



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL MURO
FRONTAL Y LATERAL DEL CENTRO SOCIAL
SHINDOL, DISTRITO DE PUENTE PIEDRA,
PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE
LIMA - DICIEMBRE 2018.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

ARROYO HUANUCO, BEDFORD ANTONIO

ORCID:0000-0002-0762-230X

ASESOR

LEÓN DE LOS RÍOS , GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2019

2. Equipo de Trabajo

AUTOR

Arroyo Huánuco, Bedford Antonio

ORCID: 0000-0002-0762-230X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Chimbote, Perú.

ASESOR

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú.

JURADO

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-001-9298-4059

Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-00034245-5938

Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Johanna del Carmen Sotelo Urbano
Código ORCID: 000-0001-9298-4059
Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez
Código ORCID: 000-0003-4245-5928
Miembro

Mgtr. Elena Charo Quevedo Haro
Código ORCID: 000-0003-4367-1480
Miembro

AGRADECIMIENTO

A Dios Elohim por sus bendiciones, a la Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, a todos los catedráticos que me formaron en esta carrera y en especial a mi asesor por su gran apoyo y a toda mi familia por su comprensión y paciencia que me ha permitido el desarrollo de esta tesis.

DEDICATORIA

Con todo el amor de mi corazón dedico primeramente mi trabajo a Dios Padre y Dios Madre. De igual forma, a mi querida familia, amigos, compañeros y a todos quienes me brindaron su apoyo en este camino, confiaron siempre en las decisiones que he tomado en la vida como es, ser un profesional.

RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo principal determinar y evaluar las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, en el distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima. El planteamiento del problema fue ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima, diciembre 2018 permitirá conocer el nivel de severidad en que se encuentra la estructura? En esta tesis se aplicó la metodología del tipo descriptivo, con una técnica basada en la observación directa, con un nivel de investigación cualitativo y cuantitativo para determinar el nivel de severidad presente en el muro frontal ubicado en la avenida San Juan y el muro lateral ubicado en el pasaje San Martín, la estructura tiene una antigüedad de 20 años. Se elaboró una ficha técnica de evaluación donde se registraron los datos de las áreas de cada unidad muestral y el tipo de patología encontrados, en total se evaluaron 16 unidades muestrales, el área evaluada de la muestra total es de 185.84 m². Luego del análisis de identifico que los muros son los elementos estructurales donde hay mayor área afectada y la erosión es la patología predominante. El área afectada total corresponde al 32.22% de la muestra, con un nivel de severidad Moderado.

Palabras Clave: Patologías de concreto, nivel severidad en estructuras, patologías en muros.

ABSTRACT

The main objective of this thesis was to determine and evaluate the concrete pathologies in the frontal and lateral wall of the Shindol social center, in the district of Puente Piedra, province of Lima, department of Lima. The approach to the problem was: To what extent the determination and evaluation of the concrete pathologies in the frontal and lateral wall of the social center Shindol, Puente Piedra district, Lima province, department of Lima, December 2018 will allow to know the level of severity What is the structure ?. In this thesis the methodology of the descriptive type was applied, with a technique based on direct observation, with a level of qualitative and quantitative research to determine the level of severity present in the front wall located on San Juan Avenue and the lateral wall located In the San Martín passage, the structure is 20 years old. An evaluation data sheet was prepared where the data of the areas of each sample unit and the type of pathology found were recorded, in total 16 sampling units were evaluated, the area evaluated of the total sample is 185.84 m². After the analysis I identify that the walls are the structural elements where there is the most affected area and erosion is the predominant pathology. The total affected area corresponds to 32.22% of the sample, with a Moderate severity level.

Keywords: Concrete pathologies, severity level in structures, pathologies in walls.

CONTENIDO

1. Título de Tesis	i
2. Equipo de Trabajo	ii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iii
4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria	iv
5. Resumen y abstract	vi
6. Contenido	viii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xi
I. Introducción	17
II. Revisión de literatura	19
2.1. Antecedentes.....	19
2.1.1. Antecedentes Internacionales	19
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	21
2.1.3. Antecedentes Locales	24
2.2. Bases Teóricas de la Investigación	25
2.2.1. Centro Social y Deportivo	25
2.2.2. Albañilería	26
2.2.2.1. Tipos de Albañilería	26
2.2.2.2. Elementos de Albañilería.....	28
2.2.3. Concreto.....	32
2.2.3.1. Tipos de concreto.....	32
2.2.4. Patología.....	33
2.2.4.1. Patología del concreto	33

2.2.4.2. Causas de patologías.....	34
2.2.5. Tipos de Patologías	35
2.2.5.1. Corrosión	35
2.2.5.2. Delaminación.....	36
2.2.5.3. Desprendimiento.....	38
2.2.5.4. Eflorescencia	39
2.2.5.5. Erosión.....	41
2.2.5.6. Grieta	42
2.2.5.7. Fisura	43
2.2.6. Lesión	45
2.2.6.1. Tipos de lesiones	45
2.2.7. Niveles de Severidad	46
III. Hipótesis	48
IV. Metodología	49
4.1. Diseño de la Investigación.....	49
4.2. Población y muestra.....	49
4.3. Definición y operacionalización de variables.....	50
4.4. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos	51
4.5. Plan de Análisis	51
4.6. Matriz de Consistencia	51
4.7. Principios Éticos	53
V. Resultados	54
5.1. Resultados.....	54
5.2. Análisis de resultados	161

VI. Conclusiones	166
Aspectos Complementarios.....	167
Referencias Bibliográficas.....	168
Anexos	172

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista lateral derecha de la cabaña Villa Lujan.....	19
Figura 2. Eflorescencias internas en la primera planta del bloque 3 del colegio Antonio Ávila Maldonado.....	21
Figura 3. Vista panorámica del cerco perimétrico del instituto Nuestra Señora de Lourdes.....	22
Figura 4. Vista panorámica de la entrada principal a la institución Educativa Integrado José Gálvez Nivel Secundario del distrito de Rio Negro.....	24
Figura 5. Vista panorámica del exterior en uno de los lados de la I.E Augusto B. Leguía, distrito Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima.	25
Figura 6. Imagen de albañilería.	26
Figura 7. Tipos de albañilería.	28
Figura 8. Construcción de muro de arrioste o sogá.	29
Figura 9. Imagen de viga.	30
Figura 10. Imagen de cimiento corrido.....	31
Figura 11. Imagen de concreto armado.	33
Figura 12. Imagen de patología del concreto.....	34
Figura 13. Imagen de corrosión en el acero de refuerzo.....	35
Figura 14. Delaminación del concreto debida al afinado	37
Figura 15. Imagen de proceso de desprendimiento.	38
Figura 16. Imagen de eflorescencia en muro.....	40
Figura 17. Imagen de erosión en muro de ladrillo.....	41
Figura 18. Imagen de grieta en columna.	42

Figura 19. Imagen fisura en esquina de ventana.....	44
Figura 20. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 1.....	58
Figura 21. Porcentaje de la unidad muestral 1 respecto al área total existente.....	58
Figura 22. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 1.....	59
Figura 23. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 1.	60
Figura 24. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 2.....	64
Figura 25. Porcentaje de la unidad muestral 2 respecto al área total existente.....	64
Figura 26. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 2.....	65
Figura 27. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 2.	66
Figura 28. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 3.....	70
Figura 29. Porcentaje de la unidad muestral 3 respecto al área total existente.....	70
Figura 30. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 3.....	71
Figura 31. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 3.	72
Figura 32. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 4.....	76
Figura 33. Porcentaje de la unidad muestral 4 respecto al área total existente.....	76
Figura 34. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 4.....	77
Figura 35. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 4.	78
Figura 36. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 5.....	82
Figura 37. Porcentaje de la unidad muestral 5 respecto al área total existente.....	82
Figura 38. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 5.....	83
Figura 39. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 5.	84
Figura 40. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 6.....	88
Figura 41. Porcentaje de la unidad muestral 6 respecto al área total existente.....	88
Figura 42. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 6.....	89

Figura 43. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 6.	90
Figura 44. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 7.	94
Figura 45. Porcentaje de la unidad muestral 7 respecto al área total existente.....	94
Figura 46. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 7.....	95
Figura 47. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 7.	96
Figura 48. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 8.	100
Figura 49. Porcentaje de la unidad muestral 8 respecto al área total existente.....	100
Figura 50. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 8.....	101
Figura 51. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 8.	102
Figura 52. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 9.	106
Figura 53. Porcentaje de la unidad muestral 9 respecto al área total existente.....	106
Figura 54. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 9.....	107
Figura 55. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 10.	108
Figura 56. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 10.	112
Figura 57. Porcentaje de la unidad muestral 10 respecto al área total existente. ..	112
Figura 58. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 10.	113
Figura 59. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 10.	114
Figura 60. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 11.	118
Figura 61. Porcentaje de la unidad muestral 11 respecto al área total existente.....	118
Figura 62. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 11.	119
Figura 63. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 11.	120
Figura 64. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 12.	124
Figura 65. Porcentaje de la unidad muestral 12 respecto al área total existente.....	124
Figura 66. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 12.	125

Figura 67. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 12.	126
Figura 68. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 13.	130
Figura 69. Porcentaje de la unidad muestral 13 respecto al área total existente.	130
Figura 70. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 13.	131
Figura 71. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 13.	132
Figura 72. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 14.	136
Figura 73. Porcentaje de la unidad muestral 14 respecto al área total existente.	136
Figura 74. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 14.	137
Figura 75. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 14.	138
Figura 76. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 15.	142
Figura 77. Porcentaje de la unidad muestral 15 respecto al área total existente.	142
Figura 78. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 15.	143
Figura 79. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 15.	144
Figura 80. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 16.	148
Figura 81. Porcentaje de la unidad muestral 16 respecto al área total existente.	148
Figura 82. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 16.	149
Figura 83. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 16.	150
Figura 84. Porcentaje de área afectada en la muestra total.	153
Figura 85. Porcentaje de área afectada por unidad muestral.	153
Figura 86. Nivel de severidad en cada unidad muestral.	155
Figura 87. Resumen de porcentaje de severidad en todas las muestras.	155
Figura 88. Resumen de porcentaje de área afectado por elemento.	158
Figura 89. Resumen de porcentaje de patología en el área afectada total.	159
Figura 90. Resumen de porcentaje de patología en el área total evaluada.	160

INDICE DE CUADROS

<i>Cuadro 1.</i> Especificaciones del nivel de severidad de las patologías.	47
<i>Cuadro 2.</i> Definición y operacionalización de variables	50
<i>Cuadro 3.</i> Matriz de consistencia	52
<i>Cuadro 4.</i> Resumen de áreas afectadas en la muestra.	152
<i>Cuadro 5.</i> Resumen de nivel de severidad en cada unidad muestral.	154
<i>Cuadro 6.</i> Resumen de cantidad y áreas por nivel de severidad	154
<i>Cuadro 7.</i> Resumen áreas afectadas por elemento estructural.	156
<i>Cuadro 8.</i> Resumen áreas afectadas por elemento estructural.	157
<i>Cuadro 9.</i> Porcentaje de área afectada por elemento respecto a la muestra.	157
<i>Cuadro 10.</i> Resumen áreas afectadas por tipo de patología.....	158

INDICE DE FICHAS

Ficha 1. Ficha de evaluación de la unidad muestral 1	56
Ficha 2. Ficha de evaluación de la unidad muestral 2	62
Ficha 3. Ficha de evaluación de la unidad muestral 3	68
Ficha 4. Ficha de evaluación de la unidad muestral 4	74
Ficha 5. Ficha de evaluación de la unidad muestral 5	80
Ficha 6. Ficha de evaluación de la unidad muestral 6	86
Ficha 7. Ficha de evaluación de la unidad muestral 7	92
Ficha 8. Ficha de evaluación de la unidad muestral 8	98
Ficha 9. Ficha de evaluación de la unidad muestral 9	104
Ficha 10. Ficha de evaluación de la unidad muestral 10.	110
Ficha 11. Ficha de evaluación de la unidad muestral11	116
Ficha 12. Ficha de evaluación de la unidad muestral 12.	122
Ficha 13. Ficha de evaluación de la unidad muestral 13.	128
Ficha 14. Ficha de evaluación de la unidad muestral14.	134
Ficha 15. Ficha de evaluación de la unidad muestral15.	140
Ficha 16. Ficha de evaluación de la unidad muestral 16.	146

I. Introducción

El uso de cercos y muros perimétricos tiene como finalidad delimitar la propiedad y brindar seguridad a las personas, este tipo de estructura viene siendo utilizado por diferentes instituciones y centros ya sea de carácter público o privado. La vida útil diseñada para este tipo de infraestructuras es de aproximadamente entre 25 y 50 años; pero este tiempo de vida útil es variable, dependiendo del tipo de diseño, proceso constructivo, tipo de materiales, tipo de clima, etc. Los centros sociales y de recreación desarrollan actividades deportivas, culturales y eventos familiares por lo cual sus estructuras deben encontrarse en un buen estado para que brinden seguridad.

En esta investigación se evaluó las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, el cual está ubicado en la Av. San Juan 636, distrito de Puente Piedra, en la ciudad de Lima, está construido a base de albañilería confinada (columnas, vigas, muros y tabiques), dos portones metálicos y una puerta de acceso; cuenta con un muro frontal y lateral total de 138 m de longitud; dicho cerco tiene una antigüedad de 20 años. Para esta investigación se planteó el siguiente enunciado del problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima permitirá conocer el nivel de severidad en que se encuentra la estructura?, se estableció el siguiente objetivo general: Determinar y evaluar las patologías del concreto en los elementos estructurales de albañilería del muro frontal y lateral del centro social Shindol, ubicado en el distrito de

Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima, y los siguientes objetivos específicos: Identificar los tipos de patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, obtener el porcentaje de las patologías del concreto existentes en el muro frontal y lateral del centro social Shindol y determinar el nivel de severidad de la estructura en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima. Además la investigación se justificó por la necesidad de evaluar y determinar las diversas patologías del concreto que se presentan actualmente en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de puente Piedra, provincia de Lima con el fin de proponer soluciones de acuerdo con los resultados que se obtendrán, de tal manera que se mejore las condiciones de la estructura y reducir el nivel de riesgo de una caída.

La metodología en este proyecto de investigación fue del tipo descriptivo, con un nivel cualitativo y cuantitativo, considerando un diseño no experimental de corte transversal. Para la elaboración de la investigación se empezó por elegir unidades de muestras en las cuales se describieron las diferentes patologías existentes a través de la observación, utilizando como instrumento de evaluación una ficha técnica. Todo dentro de una población conformada por la infraestructura del centro social Shindol y la muestra por el muro frontal en la avenida San Juan y el muro lateral en el pasaje San Martín. El límite espacial estuvo ubicado en la zona Los Gramadales del distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima y el periodo del límite temporal estuvo comprendido desde diciembre del 2018 hasta abril del 2019.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

1. Causas y soluciones de patología presente en cabaña Villa Luján, ubicada en la vereda de Yayatá.(2017)

En esta tesis Marín¹, tuvo como **objetivo** elaborar una evaluación que establezca un diagnóstico y una posterior solución, a las fallas que se encontraban presentes en la cabaña ubicada en Silvana.

Se pudo concluir que todos los procesos desarrollados durante la investigación, tenían como fin llegar a la última sección dispuesta en el modelo secuencial, que estaba orientado a un pronóstico que posteriormente prescribiera la terapia más consecuente de acuerdo a las causas y manifestaciones de la fisura, esto permitió dar como solución una preservación y una restauración, por medio de mantenimientos ya sea preventivos y correctivos dependiendo el caso.



Figura 1. Vista lateral derecha de la cabaña Villa Lujan.
Nota. Fuente: Marín, I. (2017).

2. Evaluación Patológica y Estructural de la infraestructura del Colegio Antonio Ávila Maldonado.(2017)

Nieto², en esta tesis tuvo como **objetivo** evaluar patológica y estructuralmente la infraestructura del Colegio Antonio Ávila Maldonado y dar recomendaciones de solución inmediata. Para lo cual primeramente se hizo una revisión de planos estructurales y se pudo constatar los planos únicamente del bloque 1 y se descartó la existencia de planos del bloque 2, razón por la cual fue necesario realizar una investigación adicional a docentes de la institución acerca de la construcción del bloque 2.

Según su investigación los ensayos para la valoración del suelo realizados resultaron favorables, se trata de un suelo con valor como terreno de apoyo excelente con un grado de compresibilidad y expansión casi nula, excelente capacidad de drenaje y una compacidad entre media y alta. El riesgo que se produzca un asentamiento en este tipo de suelo es muy bajo y además su capacidad portante es alta. Por estas razones se pudo concluir que el suelo sobre el cual se encuentra asentado la infraestructura del colegio Antonio Ávila Maldonado no presenta ningún problema.



Figura 2. Eflorescencias internas en la primera planta del bloque 3 del colegio Antonio Ávila Maldonado.

Nota. Fuente: Nieto, J. (2017).

2.1.2. Antecedentes Nacionales

1. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho - Enero 2017.

En esta tesis Lujan³, tuvo como **objetivo** determinar y evaluar las patologías del concreto en muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, a partir de la determinación y la evaluación de las patologías del mismo se pudo concluir:

- Luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha técnica de evaluación. Se llegó a la conclusión que el 13.85% de todas las unidades de muestras evaluadas el cerco perimétrico tienen presencia de patología y el 86.15% no tienen presencia de patología.
- La estructura del cerco perimétrico del instituto de educación superior pedagógico público Nuestra Señora de Lourdes, distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, región Ayacucho, se encuentra con un nivel de severidad leve en promedio de las trece unidades de muestras evaluadas.



Figura 3. Vista panorámica del cerco perimétrico del instituto Nuestra Señora de Lourdes.

Nota. Fuente: Lujan, E. (2017).

2. Determinación y evaluación de la patología del concreto en columnas, muros y vigas de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa integrado José Gálvez, distrito de Rio Negro, provincia de Satipo, departamento de Junín – Diciembre 2017.

Meneses⁴, en esta tesis tuvo como **objetivo** determinar los tipos de patologías del concreto en Columnas, muros y vigas de Albañilería del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa Integrado José Gálvez, distrito de Rio Negro, provincia Satipo, departamento de Junín- Diciembre 2017.

Además de obtener el estado actual y condición de servicio de la infraestructura, según los diferentes tipos de patologías que presenta la misma, estos serían justificados mediante resultados de evaluación tomando como referencia las patologías existentes actualmente.

Se llegó a la conclusión en cada tramo:

Tramo 02: conformado por columnas, vigas y muros con una longitud de 124.17 m, la patología que predomina es el Hongos con el 39.47%.

Tramo 03: conformado por columnas, vigas y muros con una longitud de 105.11 m, la patología que predomina es el Hongos con 46.36% y Fisuras Diagonales con 37.09 % del total.

Tramo 04: conformado por columnas, vigas y muros con una longitud de 70.64 m, la patología que predomina es el Hongo con 52.48 %, Fisuras Diagonales con 23.76%.



Figura 4. Vista panorámica de la entrada principal a la institución Educativa Integrado José Gálvez Nivel Secundario del distrito de Río Negro.

Nota. Fuente: Meneses, N. (2017).

2.1.3. Antecedentes Locales

1. Determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa Augusto B. Leguía, distrito Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima, Julio - 2017.

Polo⁵, tuvo como **objetivo** en esta tesis determinar y evaluar las diferentes lesiones patológicas en el concreto, como sobrecimiento, vigas, columnas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la I.E. Augusto B. Leguía, distrito Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima.

En su investigación se presentan las siguientes conclusiones:

- Luego de haber analizado y evaluado las 34 muestras de un total de 1254.75m², se obtuvo un porcentaje de afectación que dio como resultado un 14.22 % de área afectada y una área no

afectada de 85.78% con respecto al total de toda su área evaluada.

- Mediante la investigación se logró identificar los tipos de patologías encontradas en el cerco perimétrico de la Institución Educativa Augusto B. Leguía como la erosión (8.05%), eflorescencia (5.83%), grieta (0.12%), fisura (0.13%) y oxidación (0.09%).
- El Nivel de Severidad del cerco perimétrico de la Institución Educativa Augusto B. Leguía, se encontraba en un nivel de severidad de estado Leve.



Figura 5. Vista panorámica del exterior en uno de los lados de la I.E Augusto B. Leguía, distrito Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima.

Nota. Fuente: Polo, M. (2017).

2.2. Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1. Centro Social y Deportivo

Según el reglamento nacional de edificaciones en la norma A.100 en el artículo 1, se denominan edificaciones para fines de recreación y deportes aquellas destinadas a las actividades de esparcimiento,

recreación activa o pasiva, a la presentación de espectáculos artísticos, a la práctica de deportes o para concurrencia a espectáculos y eventos deportivos, y cuentan por lo tanto con la infraestructura necesaria dentro del plan urbano para facilitar la realización de las funciones propias de dichas actividades de acuerdo a la cantidad de ocupantes⁶.

2.2.2. Albañilería

Se llama albañilería a una estructura que se construye empleando ladrillos de cerámica, bloques de cemento, piedras o algún otro elemento de forma semirregular, los cuales se están unidos entre sí por una capa de mortero⁷.



Figura 6. Imagen de albañilería.
Nota. Fuente: Cemento Inka (2018).

2.2.2.1. Tipos de Albañilería

En las edificación y de acuerdo a su forma de trabajo, existen tres tipos de albañilería de ladrillo⁷:

A. Albañilería simple, la tradicional formada exclusivamente por ladrillos cerámicos que están unidos con mortero de

cemento, cuyo diseño sirve para resistir fundamentalmente esfuerzos de compresión de peso propio y cargas verticales menores.

- B. Albañilería armada, es aquella formada por ladrillos tipo cerámicos unidos por mortero y que además incluye en su estructura barras de acero de refuerzo, en dirección horizontal cada 5 y 7 hiladas de ladrillo, y en dirección vertical aprovechando los huecos verticales de los ladrillos presentan. Este tipo de albañilería es considerada una albañilería estructural y está diseñada ya sea para resistir diversos esfuerzos tensionales y/o poder transmitir cargas a través de ella.
- C. Albañilería confinada, es aquella conformada por paños de albañilería simple, que además tiene en sus bordes elementos de hormigón armado, los cuales pueden ser cadenas y pilares, en donde todo el conjunto solidario de estos elementos le proporciona a este tipo de albañilería propiedades estructurales de muy buena calidad.



Figura 7. Tipos de albañilería.
Nota. Fuente: Cemento Inka (2018).

2.2.2.2. Elementos de Albañilería

A. Muro

El muro es un elemento estructural vertical que se usan para separar y cerrar espacios. Aunque no tiene un buen aislamiento térmico y acústico, tiene una alta resistencia por lo cual se usa mucho en la construcción⁸.

Los muros pueden ser⁹:

- De cabeza: Tienen un espesor mínimo de 25 cm, esto quiere decir, que es su mayor dimensión en el sentido del ancho del muro. Estos tipos de muros son los que dan la estructura a la casa. Llevan columnas de concreto en todas sus esquinas y a intervalos cuya distancia no deben exceder los 5 m entre los ejes. Los vanos para puertas y ventanas son reforzados con columnas y dinteles en caso fuera necesario, todo con el fin de cumplir con su función estructural.

- De soga: Son los que tienen un espesor mínimo de 15 cm, es decir, con su mayor dimensión en el sentido del largo del muro. Es necesario que estos muros lleven columnas de amarre y además se deben reforzar cuando tenga en ellas vanos de ventanas o puertas.
- Los tabiques: Este tipo de muro no forma parte de la estructura portante y resistente de la construcción. Pueden construirse en base a ladrillos huecos o del tipo sólidos. Es conveniente colocarles un reforzamiento a una distancia que no exceda 25 veces su espesor, es decir el ancho, cuando el tabique llegue hasta el techo. En ambos casos, la altura entre piso y techo no sobrepasará los 2.50 m.



Figura 8. Construcción de muro de arrioste o soga.
Nota. Fuente: Sencico (2014).

B. Viga

La viga es un elemento estructural que se diseña para soportar en una sola dirección las cargas ya sea lineales,

concentradas o uniformes. Una viga puede sostener losas macizas o nervadas, además de actuar en marcos rígidos.

El concreto de la viga soporta cargas de compresión y las fuerzas de flexión son resistidas por las varillas de acero, es necesario reforzar los tercios de extremos de la viga para soportar los esfuerzos cortantes hacia los extremos.

Una viga con mayor altura es adecuada para soportar cargas por flexión, para lograr la altura adecuado y no ampliar sus dimensiones, se debe incrementar el área del acero de refuerzo para compensar la resistencia a la flexión¹⁰.



Figura 9. Imagen de viga.

Nota. Fuente: Arqhys (2012).

C. Columna

La columna es un elemento estructural utilizado para resistir las fuerzas de compresión axial aunque, por lo general estas fuerzas actúan en combinación con otras fuerzas como de corte, flexión o torsión, ya que en las estructuras de

concreto armado la continuidad del sistema provoca momentos flectores en sus elementos⁸.

D. Cimiento corrido

Según Vega y Moncada¹¹, se define como cimiento corrido a la cimentación superficial cuyo vaciado es en forma continua para posteriormente recibir un muro, se usan en las edificaciones de albañilería (viviendas o edificios multifamiliares) para servir como cimentación a los muros de albañilería, y también en edificaciones de concreto armado para recibir a tabiques de albañilería y/o muros de concreto.

Estos cimientos tienen un ancho reducido y las necesidades por fuerzas cortantes y/o flexión son mínimas, por lo cual se utiliza concreto de baja resistencia y sin refuerzo de acero.

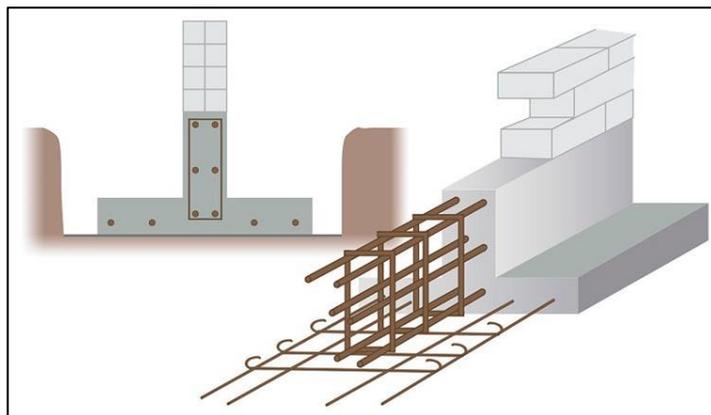


Figura 10. Imagen de cimiento corrido.

Nota. Fuente: Concremax (2015)

2.2.3. Concreto

Podemos encontrar muchas definiciones, según Ortega¹², se define como un material duro que tiene similitud a la piedra, que resulta de efectuar un adecuado mezclado entre cemento, agregados (piedra y arena), agua y aire. A diferencia de las piedras, el concreto puede ser formado de acuerdo a las dimensiones que se necesite, para dar con estas dimensiones se usan las formas o encofrados.

2.2.3.1. Tipos de concreto

A. Concreto Simple

Se le denomina concreto simple al concreto estructural que no tiene armadura de refuerzo. Se emplea en estructuras sometidas a esfuerzos de compresión, pueden admitir fisuras sin ver afectada su integridad estructural como en veredas y pavimentos⁸.

B. Concreto Ciclópeo

Según Marulanda¹³, es el mismo concreto simple pero recibe el nombre de ciclópeo, porque se introducen en la masa bloques de piedras, procedentes de rocas de buena calidad y libres de arcillas u otros materiales. Se recomendable que estas piedras sean lavadas antes de ser puestas en obra.

C. Concreto Armado

Es el más usado en la actualidad, se obtiene agregando a la masa o mezcla barras de acero corrugado con diversos

diámetros. Estas estructuras metálicas se preparan antes de hacer los encofrados, con el oportuno estudio de las resistencias mecánicas. El concreto armado se emplea en cimentaciones, tanto como de zapatas como de zanjas, columnas, pilares, vigas y viguetas¹³.



Figura 11. Imagen de concreto armado.

Nota. Fuente: Marulanda (2018)

2.2.4. Patología

El origen de la palabra patología procede de las raíces griegas pathos y logos, se podría definir como el estudio o tratado de las enfermedades y afecciones¹⁴.

2.2.4.1. Patología del concreto

La patología del concreto es el estudio de los daños y procesos que se presentan en el concreto, sus causas, consecuencias y posibles soluciones. Los defectos o daños pueden alterar su estructura interna y su comportamiento estructural¹⁵.



Figura 12. Imagen de patología del concreto.
Nota. Fuente: Gómez, G. (2005)

2.2.4.2. Causas de patologías

Se debe anular la causa para dar solución a un proceso patológico. Cuando solo nos limitamos a resolver la lesión o daño, y no descartamos la causa, entonces la lesión aparecerá de nuevo.

Una lesión puede ser originada por una o varias causas, por eso es muy importante su identificación y un estudio tipológico. Las causas se dividen en dos grupos:

- Directas, cuando son el origen inmediato del proceso patológico, como los esfuerzos mecánicos, contaminación, agentes atmosféricos, etc.
- Indirectas, cuando se trata de errores y defectos en la etapa de diseño o ejecución. Son las que deben tener prioridad a la hora de prevenir¹⁴.

2.2.5. Tipos de Patologías

2.2.5.1. Corrosión

Se puede definir como la destrucción o deterioro continuo a través del tiempo de un material debido a una reacción química o electroquímica con el medio ambiente o el microambiente donde se encuentra trabajando u operando el material en cuestión. También se define como el proceso mediante el cual los materiales abandonan el estado de transformación a que el hombre los sometió, para volver a su estado natural. El oxígeno, el agua, los productos químicos, los productos biológicos, la temperatura y el cambio en la composición del material son los que aceleran este proceso¹⁶.



Figura 13. Imagen de corrosión en el acero de refuerzo.
Nota. Fuente: Carrillo, A. (2017).

Causas:

La capa pasiva de protección del acero se rompe por causa de los cloruros dentro del concreto, ocasionando que el acero se oxide y se delamine. La carbonatación del concreto es otra

causa, cuando llega hasta el nivel de la barra de acero, el ambiente alcalino que protege el acero, es reemplazado por un ambiente más neutral, en estas condiciones el acero no permanece pasivo y comienza una corrosión rápida. La corrosión inducida por los cloruros es más rápida en comparación al concreto carbonatado. También la falta de oxígeno que rodea la barra de acero causará que el metal se disuelva, provocando un líquido de pH menor¹⁷.

Reparación:

Se debe desprender el recubrimiento dañado, luego limpiar la armadura de polvo y otro agente, reponer el recubrimiento con mortero de epoxi u otro sistema similar¹⁸.

2.2.5.2. Delaminación

Toxement¹⁹, indica que las delaminaciones son superficies delgadas entre 3 a 9 mm que se separan de la losa base, debido a la presencia de agua y aire de exudación atrapados debajo de la superficie. El área afectada puede ser cualquier punto, desde unos pocos centímetros cuadrados hasta algunos metros cuadrados.



Figura 14. Delaminación del concreto debida al afinado muy temprano de la superficie.
Nota. Fuente: Sika (2009).

Causas:

El sellado mediante alisado con llana cuando el concreto se encuentra en estado plástico y exudando, ya que aún puede liberar burbujas de aire. Las delaminaciones se forman después de la nivelación y después del primer alisado. La evaporación rápida del agua de exudación debido al secado de la superficie por el viento, el sol o una baja humedad, hace parecer que la superficie esta lista para el acabado, pero es incorrecto¹⁹.

Reparación:

Preparar la superficie, ésta debe estar libre de suciedades, aceites, pinturas y debe estar sana. Se debe retirar todo el concreto débil y defectuoso, utilizando cincel y martillo., la superficie debe limpiarse con chorros de aire, estar libre del aceite, y luego debe lavarse con agua abundante. Deben

retirarse los charcos de agua. La superficie debe estar limpia, rugosa y sólida antes de colocar el nuevo concreto con un recubrimiento adherido. Para éstas reparaciones, se recomienda usar un mortero acrílico de un componente, como piso o terminado de placas de concreto en espesores de 1.6 mm a 10 mm¹⁹.

2.2.5.3. Desprendimiento

Es la separación o apartamiento entre un material de acabado final y el soporte al que está aplicado por falta de adherencia entre ambos elementos y se produce como consecuencia de otras lesiones como grietas y deformaciones¹⁴.



Figura 15. Imagen de proceso de desprendimiento.
Nota. Fuente: Construmatica (2018).

Causas:

Puede producirse por la antigüedad de la estructura, ya que el concreto pierde adherencia, también por impactos de lluvia, humedades, salpicaduras de agua y por deformaciones o grietas. Los desprendimientos afectan tanto a los acabados continuos como a los acabados por elementos, hay que

prestar una atención porque representan un peligro para la seguridad de las personas¹⁴.

Reparación.

Ubicar la zona dañada y el área a reparar. Picar con el cincel y la comba el tarrajeo del área afectada y limpiar con la escobilla tratando de que se desprenda todo el material dañado. Si el daño compromete más del 50 % de un ladrillo, incluyendo el mortero, considere picar y cambiar todo el ladrillo. Si la zona dañada se encuentra colindante con el marco de confinamiento sea columna o viga, se procede a picar superficialmente dicha área de contacto de una manera irregular y endentada para el mortero de reparación se adhiera al marco. Humedecer la superficie con agua y aplicamos el mortero en la zona de reparación. Al final frotar con la plancha para dar un acabado liso y uniforme²⁰.

2.2.5.4. Eflorescencia

Es un proceso patológico cuya causa directa es la aparición de humedad. Los materiales contienen sales que son solubles, durante la evaporación son arrastradas por el agua hacia el exterior y se cristalizan en la superficie del material. Esta cristalización son de formas geométricas que se parecen a flores y que varían dependiendo del tipo de cristal¹⁴.



Figura 16. Imagen de eflorescencia en muro.
Nota. Fuente: Soluciones especiales (2018).

Causas:

La existencia de sales solubles en algunos de los materiales como el ladrillo, mortero u otro. Presencia de humedad infiltrada por alguna de las lesión previa, que sale al exterior por simple diferencia de presión de vapor. La disolución y transporte de las sales hacia la superficie donde en contacto con una atmósfera con menor presión de vapor, las sales disueltas recristalizan de formas simétricas parecidas a las flores ²¹.

Reparación:

Para eflorescencias de color blanco de tipos sulfato se debe cepillar y lavar con agua pura y lavado con jabón sódico al 1%, de tipo carbonatos se debe lavar con agua limpia y lavado con ácido clorhídrico al 1:10, y en casos de ambos

componentes usar tratamientos con siliconas para impermeabilizar el ladrillo²².

2.2.5.5. Erosión

Es la transformación o pérdida superficial de un material, y puede ser total o parcial¹⁴.

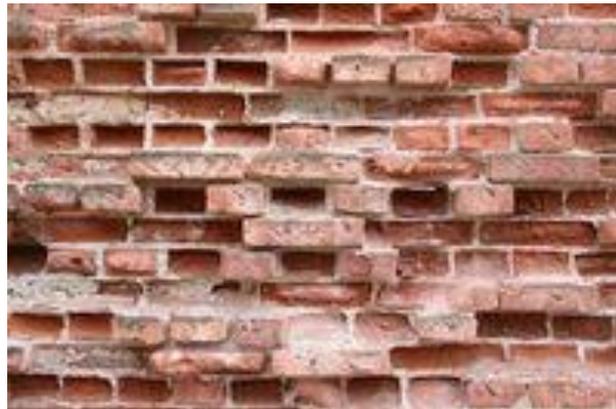


Figura 17. Imagen de erosión en muro de ladrillo.
Nota. Fuente: Construmatica (2007).

Causas:

Las erosiones mecánicas se producen por 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. 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 materiales¹⁴.

Reparación.

Protección de la estructura contra agentes exteriores como la humedad utilizando materiales con poca porosidad o protegiendo los materiales porosos existentes con acabados superficiales hidrófugos. En caso de erosiones mecánicas proteger las zonas más expuestas con elementos de borde como cantoneras o rodapiés. En el caso de erosión por plantas, se tendrá en cuenta su posición, raíces y crecimiento, para colocar barreras a la misma²³.

2.2.5.6. Grieta

Las grietas son lesiones mecánicas que presentan un corte tipo alargado cuya abertura entre sus bordes mayor a 1.5 mm, de mayor profundidad y que pueden llegar a afectar todo el espesor generando su rotura. En pilares y muros se manifiestan en forma vertical²⁴.



Figura 18. Imagen de grieta en columna.
Nota. Fuente: Astorga y Rivero (2009).

Causas:

El uso de materiales de mala calidad, la construcción defectuosa, la estructura deficiente, con pocos muros confinados en las dos direcciones, la cimentación no adecuada en suelos blandos o sueltos, sobrecargas no calculadas como los empujes, hundimientos, asentamientos diferenciados²⁵.

Reparación:

Quitar el mortero de las juntas agrietadas y eliminar todo el material suelto, se debe evitar golpear los ladrillos cercanos, lavar bien las juntas con agua a presión y dejar escurrir por 15 minutos y finalmente rellenar con mortero²⁵.

2.2.5.7. Fisura

Son pequeñas aberturas alargadas que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Sus síntomas son similares a la de las grietas, pero su origen y evolución son diferentes, se consideran una etapa previa para que las grietas aparezcan¹⁴.

Las fisuras cuyas causas se originan durante el proceso de fraguado o secado del concreto, están tienen relación con defectos en la fabricación o puesta en obra de la mezcla del concreto, el medio ambiente y con el tiempo influyen en la evolución de estas lesiones. Pueden ser reparadas con

tratamientos superficiales, como selladores e inyecciones de resinas, afirman Astorga y Rivero²⁶.



Figura 19. Imagen fisura en esquina de ventana.
Nota. Fuente: Astorga y Rivero (2009).

Causas:

Cargas no compatibles con la sección del muro, hundimiento del cimiento en muros largos, falta de preparación del suelo ante posibles deslizamiento de capas, mal dimensionado del cimiento, inadecuada concepción de la viga de encadenado²⁷.

Reparación.

Establecer bocas de entrada a intervalos poco espaciados a lo largo de las fisuras, luego de limpiar se debe sellar la fisura en las superficies expuestas e inyectar la resina epoxi a presión. El perfilado y sellado de fisuras se usa para una reparación inmediata consiste en agrandar la fisura a lo largo de su cara expuesta y llenarla y sellarla con un sellador adecuado. La costura de fisuras consiste en perforar orificios a ambos lados de la fisura, luego insertar grampas en forma

de U y asegurarlas con mortero. Al coser una fisura la estructura tiende a volverse más rígida esto puede provocar fisuración en otras partes del hormigón ²⁸.

2.2.6. Lesión

Según Fiol²⁹, podemos definir una lesión como la manifestación de un problema constructivo que se pueden observar. Este es el síntoma o efecto final del proceso patológico presente. Se le considera como el aviso de la existencia de un problema y el punto de partida del estudio patológico.

2.2.6.1. Tipos de lesiones

Las lesiones se pueden dividir en función del carácter y la tipología del proceso patológico: físicas, mecánicas, químicas y biológicas¹⁴.

- Lesiones Físicas: Son todas aquellas que se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc. y su evolución dependerá también de estos procesos físicos.
- Lesiones Mecánicas: Son aquellas en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas, separaciones de materiales o elementos constructivos.
- Lesiones Químicas: Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, suele ser por la presencia de sales, ácidos o alcalinos que reaccionan

provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad.

- Lesiones Biológica³⁰: Son las lesiones que se producen a partir de un proceso biológico por la presencia de hongos, algas, xilófago, etc. Los cuales pueden desarrollar colonias y afectar al material.

2.2.7. Niveles de Severidad

Treviño³¹, afirma que debe tenerse presente que no siempre será posible rehabilitar las estructuras dañadas, pues podrán presentarse casos de severidad variable, podemos distinguir 3 tipos de niveles de severidad:

- Leve, en sectores muy localizados que no afectan al resto de la estructura, y las que mediante reparación o restauración evolucionarán muy favorablemente.
- Moderado, no afectando globalmente a la estructura, como pudiese ser el caso de daños por corrosión de las barras de refuerzo. Estos casos son semejantes a un cáncer de difícil solución pero que, quizás con la amputación de algún miembro afectados y la sustitución de éstos por otros resistentes al medio reconstrucción parcial se podrá detener el avance del problema.
- Grave, tal que exista el riesgo de colapso inminente y que por lo tanto ya no será posible cambiar su evolución, por consiguiente el enfermo condenado a morir es decir, la estructura condenada a su demolición.

Cuadro 1. Especificaciones del nivel de severidad de las patologías.

Ítem	Patología	Nivel de severidad	Especificaciones del nivel de severidad
1	Corrosión	Leve	No existe desprendimiento del acero, capa fina menor al 20%.
		Moderado	Acero corroído con desprendimiento del material de 20.01% hasta 50.00% afectado.
		Grave	Acero totalmente corroído, mayor desprendimiento del material mayor a 50.01%.
2	Delaminación	Leve	Superficie delgada menor a 20% del espesor del muro
		Moderado	Superficie delgada entre 20% y 50% del espesor del muro
		Grave	Superficie delgada mayor a 50% del espesor del muro
3	Desprendimiento	Leve	Hasta el 10% del área total del revoque del elemento.
		Moderado	Mayor del 10% hasta el 50% del área total del revoque del elemento.
		Grave	Mayor del 50% del área total del revoque del elemento.
4	Eflorescencia	Leve	Color blanco y pardusco, presencia leve de humedad y pequeñas manchas por sales hasta 30% del área del elemento.
		Moderado	Humedad y gran cantidad de cristalización de sales, pequeñas erosiones en el elemento. Se considera 15.01% a 25.00%
		Grave	Abundante humedad con presenta de cristalizaciones sales con grandes daños Se considera 25.01% a 100.00%
5	Erosión	Leve	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
		Moderado	Elemento afectado del 5% al 20% de su espesor.
		Grave	Elemento afectado más del 20% de su espesor.
6	Grieta	Leve	Hasta el 5% del área total del elemento.
		Moderado	Mayor al 5% y menor al 10% del área total del elemento.
		Grave	Mayor al 10.01% del área total del elemento.
7	Fisura	Leve	Fisura con ancho menor al 1% de la unidad de albañilería
		Moderado	Fisura con ancho mayor a 1% y menor de 4% de la unidad de albañilería.
		Grave	Fisura con ancho mayor a 4% de la unidad de albañilería.1.5mm.

Nota. Fuente: Sotelo, C. (2018)./Abad, C.(2017)./Elaboración Propia (2019)

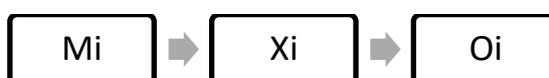
III. Hipótesis

No aplica para este proyecto de investigación por ser del tipo descriptivo.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la Investigación

El diseño del presente proyecto de investigación fue no experimental, consistió en observar el fenómeno patológico del concreto en su realidad y dentro de su contexto natural, porque se ubicó una variable de estudio en una determinada unidad muestral y así se proporcionó su respectiva descripción para su análisis.



Donde:

Mi=Muestra de estudio-Muro frontal y lateral del centro social Shindol

Xi=Variable de estudio-Patología del concreto

Oi=Resultados

4.2. Población y muestra

4.2.1. La población

La población estuvo comprendida toda la infraestructura del centro social Shindol ubicado en la zona Los Gramadales, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima.

4.2.2. La muestra

La muestra estuvo comprendida por el muro frontal en la avenida San Juan 636 y el muro lateral en el pasaje San Martín del centro social Shindol en la zona Los Gramadales, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima.

4.3. Definición y operacionalización de variables

Cuadro 2. Definición y operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Patología del concreto	La patología en el concreto es el estudio de los procesos y daños que se presentan el concreto, sus causas, consecuencias y posibles soluciones. Los defectos o daños pueden alterar su estructura interna y su comportamiento estructural ¹⁵ .	<ul style="list-style-type: none"> • Lesiones Físicas • Lesiones Mecánicas • Lesiones Químicas • Lesiones Biológicas 	Se realizará mediante la observación y registro en una Ficha técnica de evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión • Grietas • Desprendimiento • Delaminación • Corrosión • Eflorescencia.
		Nivel de Severidad	Se analizará según el daño que se presente en el muro luego de las mediciones.	<ul style="list-style-type: none"> Leve Moderado Grave

Nota. Fuente Elaboración Propia (2018)

4.4. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos

4.4.1. Técnica

La técnica que se utilizó para el estudio patológico, fue la observación directa ya que nos permitió obtener información objetiva de las áreas afectadas y se obtuvo los datos respecto a su ubicación y tamaño, los cuales fueron anotados en una ficha técnica de evaluación y se logró identificar las patologías presentes en cada elemento de la unidad muestral observada.

4.4.2. Instrumentos

El instrumento que se utilizó para la determinación y evaluación de las patologías fue la siguiente:

- Ficha técnica de evaluación.

4.5. Plan de Análisis

Luego de la etapa de recolección de datos, toma de fotos, estudio y análisis de las patologías, se determinó lo siguiente:

- Tipos de patologías presente en cada elemento estructural (columnas, vigas y muros de albañilería).
- Las áreas afectadas que comprenden estas patologías y su relación con el total de la muestra.
- El nivel de severidad presente en cada una de las unidades muestrales según el tipo de patología y de todo el muro frontal y lateral.

Toda esta información fue procesada y resumida mediante el uso de gráficos estadísticos, para un mejor entendimiento del análisis que se realizó.

4.6. Matriz de Consistencia

Cuadro 3. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA
<p>Caracterización del Problema El centro social Shindol, se encuentra ubicado Av. San Juan 636 cruce con el pasaje San Martín, en el distrito de Puente Piedra, cono norte de la provincia de Lima aquí se realizan eventos sociales, fiestas patronales, matrimonios y actividades deportivas, cuenta con una infraestructura de material noble en un solo nivel, su muro frontal y lateral está conformado por albañilería, tabiques, vigas chatas y columnas, la cual tiene una antigüedad de aproximadamente 30 años, por lo cual me motivo a realizar la determinación y evaluación de patologías del muro frontal y lateral de esta edificación.</p> <hr/> <p>Enunciado del Problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima, diciembre 2018 permitirá conocer el nivel de severidad en que se encuentra la estructura?</p>	<p>Objetivo general Determinar y evaluar las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima, diciembre 2018.</p> <p>Objetivos específicos Identificar los tipos de patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima, diciembre 2018. Obtener el porcentaje de las patologías de concreto existentes en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima, diciembre 2018. Determinar el nivel de severidad de la estructura en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima, diciembre 2018.</p>	<p>Antecedentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internacionales • Nacionales • Locales <hr/> <p>Bases Teóricas Centro social Albañilería Concreto Patologías Niveles de Severidad Proceso Patológico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El tipo de investigación: descriptivo. • Nivel de investigación: cualitativo y cuantitativo. • Diseño de investigación: no experimental. • Universo: toda la infraestructura del centro social Shindol en el distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima. • Muestra: muro frontal y lateral del centro social Shindol • Definición y operacionalización de las variables: Variable, definición conceptual dimensiones, definición operacional Indicadores. • Técnicas e instrumentos de recolección: Técnica: la observación Instrumento: Ficha técnica de evaluación. • Plan de análisis • Principios éticos

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

4.7. Principios Éticos

Toda investigación fue guiada por principios éticos que abarca aspectos morales, científicos y culturales, porque fue veraz y única, y siempre estuvo orientada a la búsqueda del conocimiento para mejorar el estado de las cosas y la seguridad de las personas.

La investigación se realizó en base a antecedentes de investigación similares pero en diferentes contextos y a conceptos básicos referente al tema tratado.

Se reconoce que los trabajos utilizados como referencias tienen un mérito en cada investigador y se respeta sus conclusiones y resultados obtenidos.

Por ello la presente investigación se realizó teniendo en cuenta los principios éticos que debe tener una investigación como son: la responsabilidad, la calidad de trabajo, originalidad, honestidad, respeto ante los derechos de autor con respecto a algún antecedente o concepto básicos colocando su respectiva bibliografía.

La recolección de datos para los resultados y análisis, fueron veraces y no alterados, para cumplir con los objetivos planteados. Los datos que se registraron en la ficha técnica de evaluación se dieron de manera muy profesional sin alterar datos inexistentes que se encontraron en cada unidad muestral. Las unidades muestrales obtenidas fueron evaluadas, analizadas de manera minuciosa y los resultados obtenidos sobre los estudios patológicos realizados, fueron interpretados eficazmente con el único fin de dar un diagnóstico acertado acerca del estado de la infraestructura.

V. Resultados

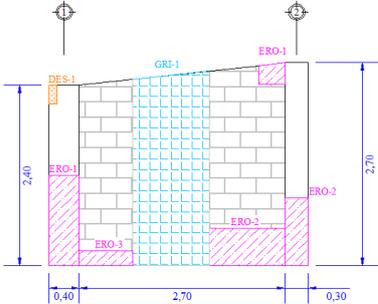
5.1. Resultados

La recolección de datos obtenidos de las unidades muestrales del muro frontal y lateral del centro social Shindol. fueron llenadas en una ficha técnica de evaluación, en la cual se ingresaron datos de medidas de las unidades muestrales, medidas de las áreas afectadas, identificaron los tipos de patologías encontradas y el nivel de severidad, se realizaron además cuadros de resumen acerca del porcentaje de área afectada por unidad muestral, el porcentaje de área afectado por elemento estructural, el porcentaje de área afectado por patología y el nivel de severidad por cada muestra.

Las unidades muestrales fueron 16 y los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 1

Ficha 1. Ficha de evaluación de la unidad muestral 1.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO				Pág. 1 de 2									
TÍTULO DE TESIS: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social ShindoI, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018													
DATOS GENERALES													
Región : LIMA	Unidad Muestral : 1	Provincia : LIMA	Día-Mes : 28 - Diciembre	Distrito : PUENTE PIEDRA	Año : 2018								
Dirección : AVENIDA SAN JUAN 636	Antigüedad del cerco : 20 años	Asesor : MG. GONZALO LEON DE LOS RIOS	Área del cerco : 414 m ²	Evaluador : BACH. BEDFORD A. ARROYO HUANUCO	Longitud del cerco : 138 m								
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL													
													
PLANO DE UNIDAD MUESTRAL													
													
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>EROSIÓN</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GRIETA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EFLORESCENCIA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>DESPRENDIMIENTO</td> </tr> </table>							EROSIÓN		GRIETA		EFLORESCENCIA		DESPRENDIMIENTO
	EROSIÓN												
	GRIETA												
	EFLORESCENCIA												
	DESPRENDIMIENTO												
NIVEL DE SEVERIDAD			ELEMENTOS A EVALUAR										
LEVE		1	VIGA		MURO								
MODERADO		2	COLUMNA		SOBRECIMIENTO								
GRAVE		3											
TIPOS DE PATOLOGÍAS													
NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO								
Erosión	ERO	Eflorescencia	EFL	Desprendimiento	DES								
Fisura	FIS	Corrosión	COR	Grieta	GRI								

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Ficha 1... continuación.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						Pág. 2 de 2	
ÁREAS DE LA UNIDAD MUESTRAL							
ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²	ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²
MURO	2.70	2.60	7.02	VIGA	0.00	0.00	0.00
COLUMNA	0.70	2.60	1.82	SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00
Área total de la unidad muestral (m ²)				8.84			
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS							
ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	ANCHO (m)	ALTO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	
MURO	Grieta	GRI-1	1.00	2.50	2.50	3.23	
		ERO-1	0.35	0.25	0.09		
	Erosión	ERO-2	1.00	0.50	0.50		
		ERO-3	0.70	0.20	0.14		
COLUMNA	Desprendimiento	DES-1	0.10	0.25	0.03	0.78	
	Erosión	ERO-1	0.40	1.20	0.48		
		ERO-2	0.30	0.90	0.27		
VIGA	-	-	-	-	-	0.00	
SOBRECIMIENTO	-	-	-	-	-	0.00	
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL							
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA		
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
Erosión	1.48	16.74%	4.01	45.36%	4.83	54.64%	
Fisura	0.00	0.00%					
Eflorescencia	0.00	0.00%					
Corrosión	0.00	0.00%					
Desprendimiento	0.03	0.34%					
Grieta	2.50	28.28%					
PRESENCIA DE PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
ELEMENTO	ÁREA TOTAL m ²	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA			
		m ²	%	m ²	%		
MURO	7.02	3.23	46.01%	3.79	53.99%		
COLUMNA	1.82	0.78	42.86%	1.04	57.14%		
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
TOTAL	8.84	4.01	45.36%	4.83	54.64%		
NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 1		Menor a 20 % - Leve =1				Moderado	
		Entre 20 % y 60 % - Moderado=2					
		Mayor a 60 % = Grave=3					

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de área afectada en la Unidad Muestral 1

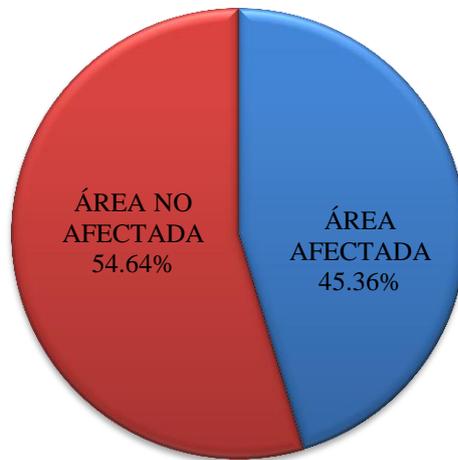


Figura 20. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 1.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de la Unidad Muestral 1 respecto al área total existente

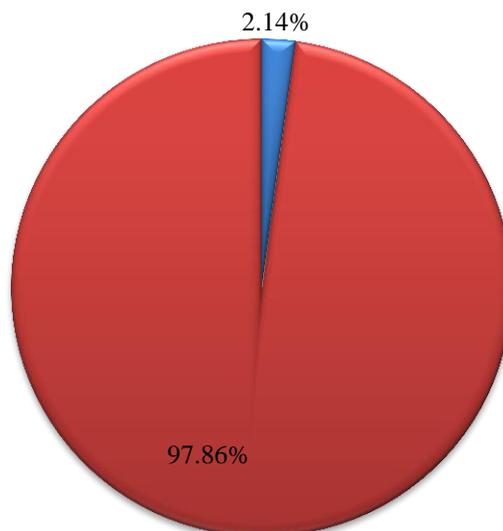


Figura 21. Porcentaje de la unidad muestral 1 respecto al área total existente.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

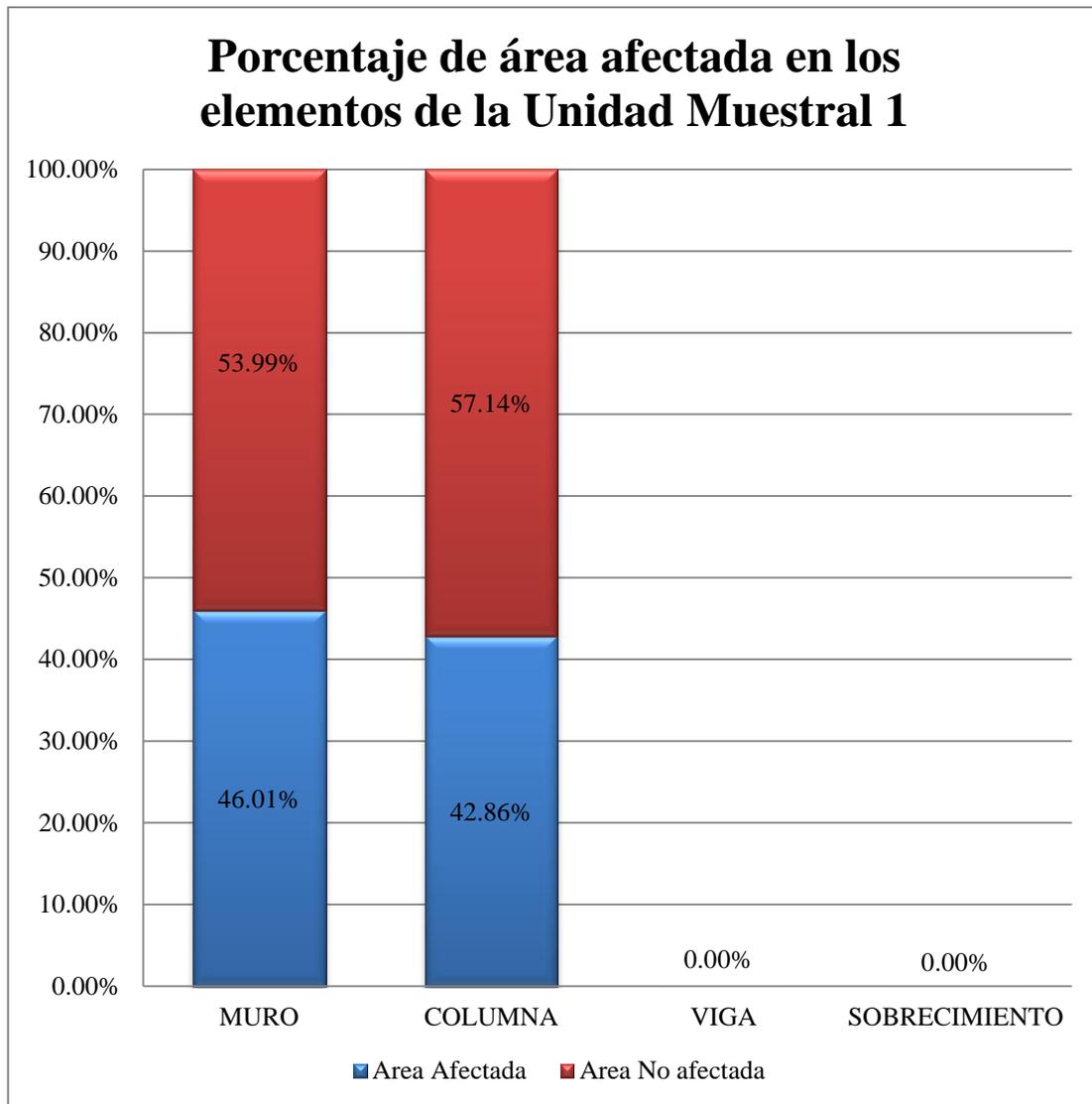


Figura 22. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 1.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

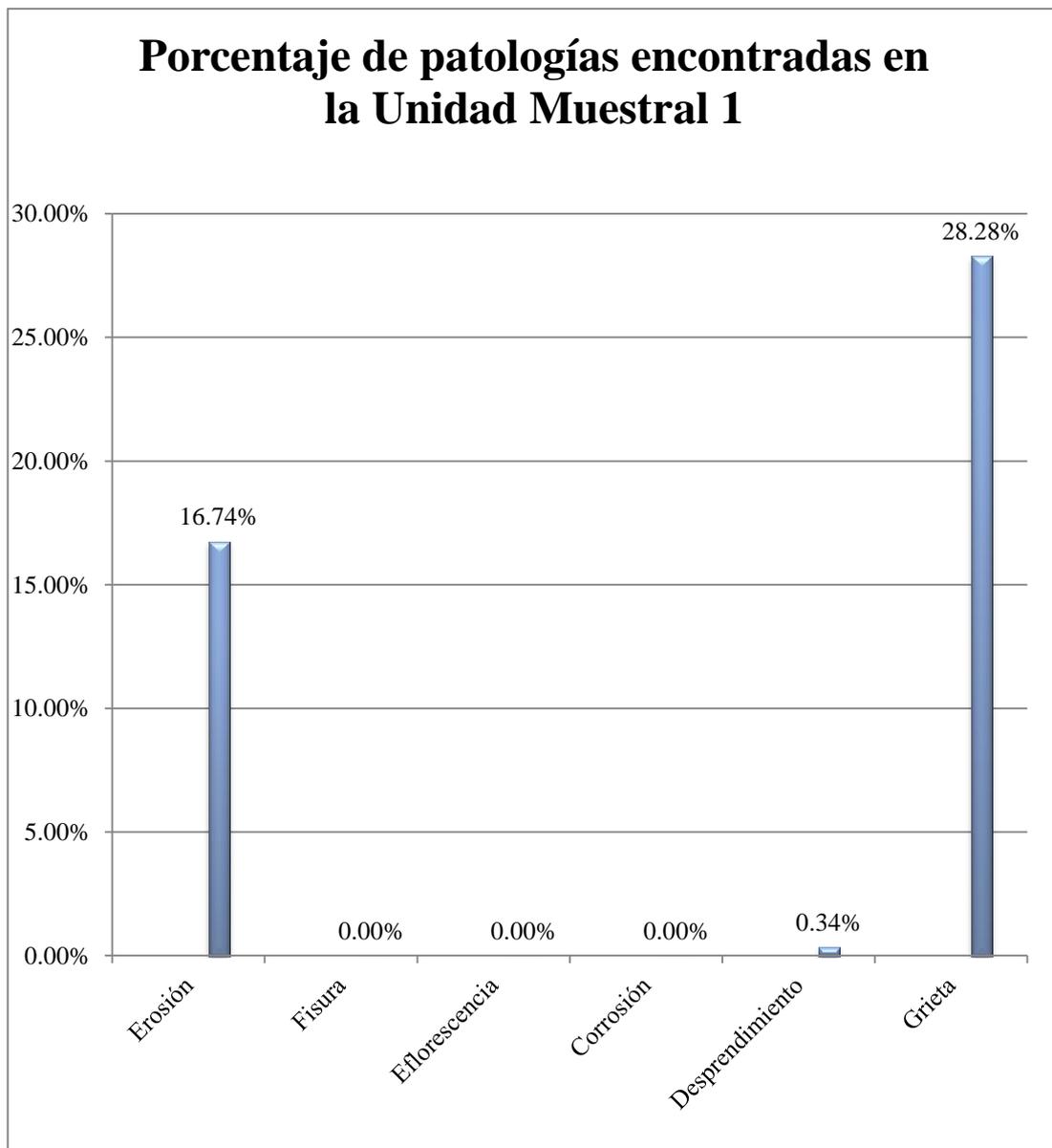
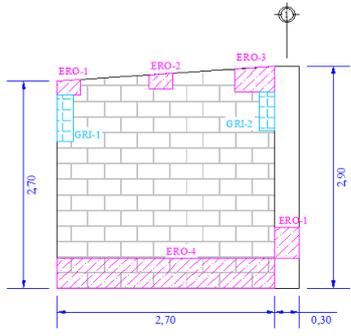
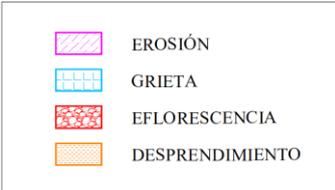


Figura 23. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 1.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

2

Ficha 2. Ficha de evaluación de la unidad muestral 2.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO				Pág. 1 de 2	
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social ShindoI, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018					
DATOS GENERALES					
Región	: LIMA	Unidad Muestral	: 2		
Provincia	: LIMA	Día-Mes	: 28 - Diciembre		
Distrito	: PUENTE PIEDRA	Año	: 2018		
Dirección	: AVENIDA SAN JUAN 636	Antigüedad del cerco	: 20 años		
Asesor	: MG. GONZALO LEON DE LOS RIOS	Área del cerco	: 414 m ²		
Evaluador	: BACH. BEDFORD A. ARROYO HUANUCO	Longitud del cerco	: 138 m		
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL					
					
PLANO DE UNIDAD MUESTRAL					
					
					
NIVEL DE SEVERIDAD		ELEMENTOS A EVALUAR			
LEVE	1	VIGA		MURO	
MODERADO	2	COLUMNA		SOBRECIMIENTO	
GRAVE	3				
TIPOS DE PATOLOGÍAS					
NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO
Erosión	ERO	Eflorescencia	EFL	Desprendimiento	DES
Fisura	FIS	Corrosión	COR	Grieta	GRI

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Ficha 2... continuación.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						Pág. 2 de 2	
ÁREAS DE LA UNIDAD MUESTRAL							
ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²	ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²
MURO	2.70	2.79	7.53	VIGA	0.00	0.00	0.00
COLUMNA	0.30	2.90	0.87	SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00
Área total de la muestra (m²)				8.40			
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS							
ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	ANCHO (m)	ALTO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	
MURO	Erosión	ERO-1	0.30	0.20	0.06	1.57	
		ERO-2	0.30	0.20	0.06		
		ERO-3	0.50	0.30	0.15		
		ERO-4	2.70	0.40	1.08		
	Grieta	GRI-1	0.20	0.60	0.12		
		GRI-2	0.20	0.50	0.10		
COLUMNA	Erosión	ERO-1	0.10	0.25	0.03	0.03	
VIGA	-	-	-	-	-	0.00	
SOBRECIMIENTO	-	-	-	-	-	0.00	
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL							
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA		
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
Erosión	1.38	16.43%	1.60	19.05%	6.80	80.95%	
Fisura	0.00	0.00%					
Eflorescencia	0.00	0.00%					
Corrosión	0.00	0.00%					
Desprendimiento	0.00	0.00%					
Grieta	0.22	2.62%					
PRESENCIA DE PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
ELEMENTO	ÁREA TOTAL m ²	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA			
		m ²	%	m ²	%		
MURO	7.53	1.57	20.85%	5.96	79.15%		
COLUMNA	0.87	0.03	3.45%	0.84	96.55%		
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
TOTAL	8.40	1.60	19.05%	6.80	80.95%		
NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 2		Menor a 20 % - Leve =1			Leve		
		Entre 20 % y 60 % - Moderado=2					
		Mayor a 60 % = Grave=3					

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de área afectada en la Unidad Muestral 2

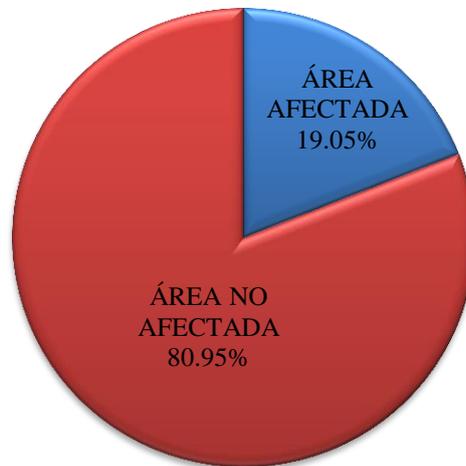


Figura 24. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 2.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de la Unidad Muestral 2 respecto al área total existente

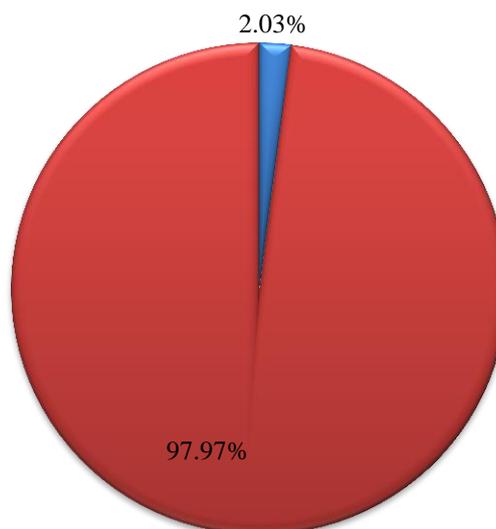


Figura 25. Porcentaje de la unidad muestral 2 respecto al área total existente.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

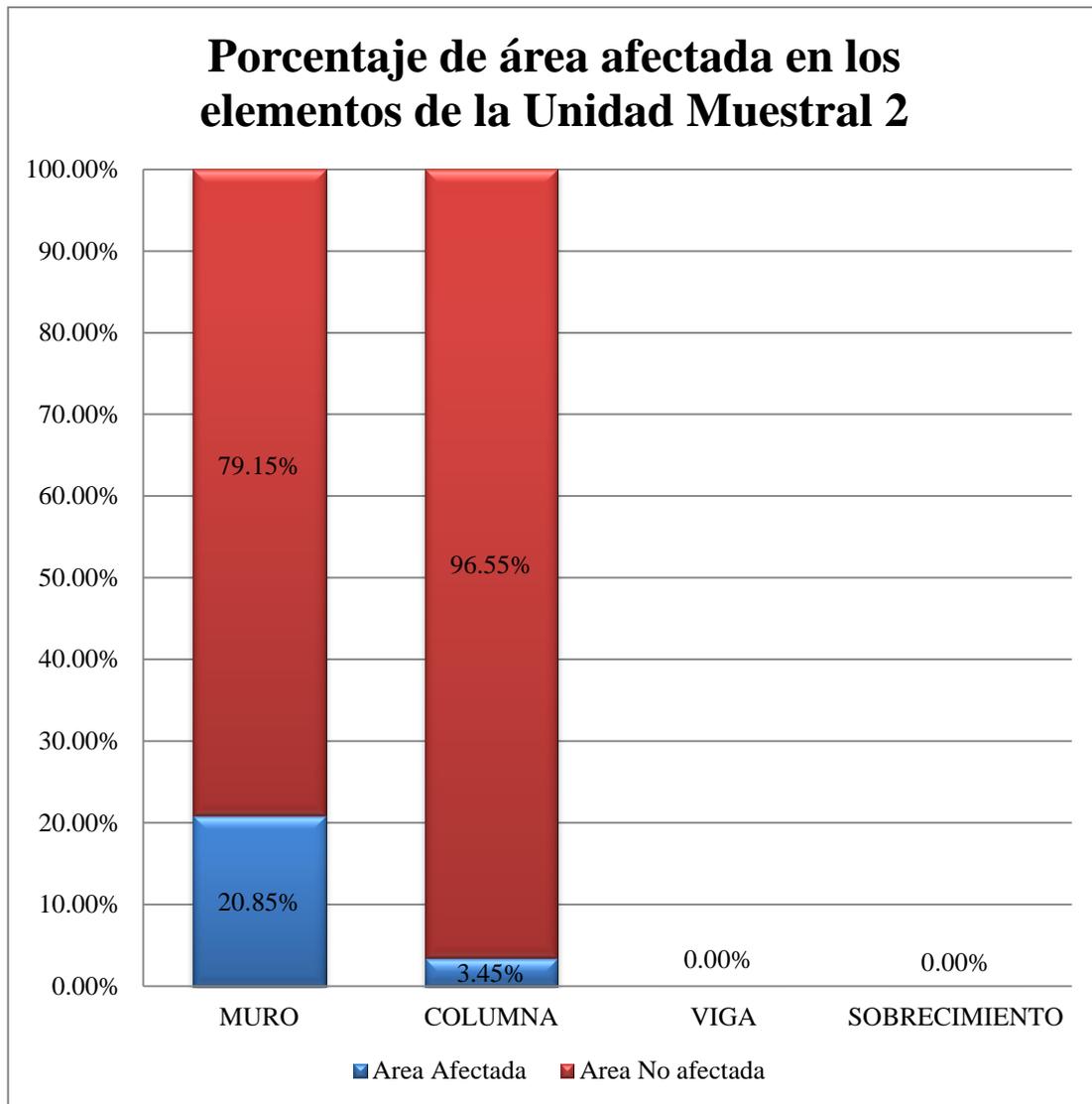


Figura 26. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 2.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

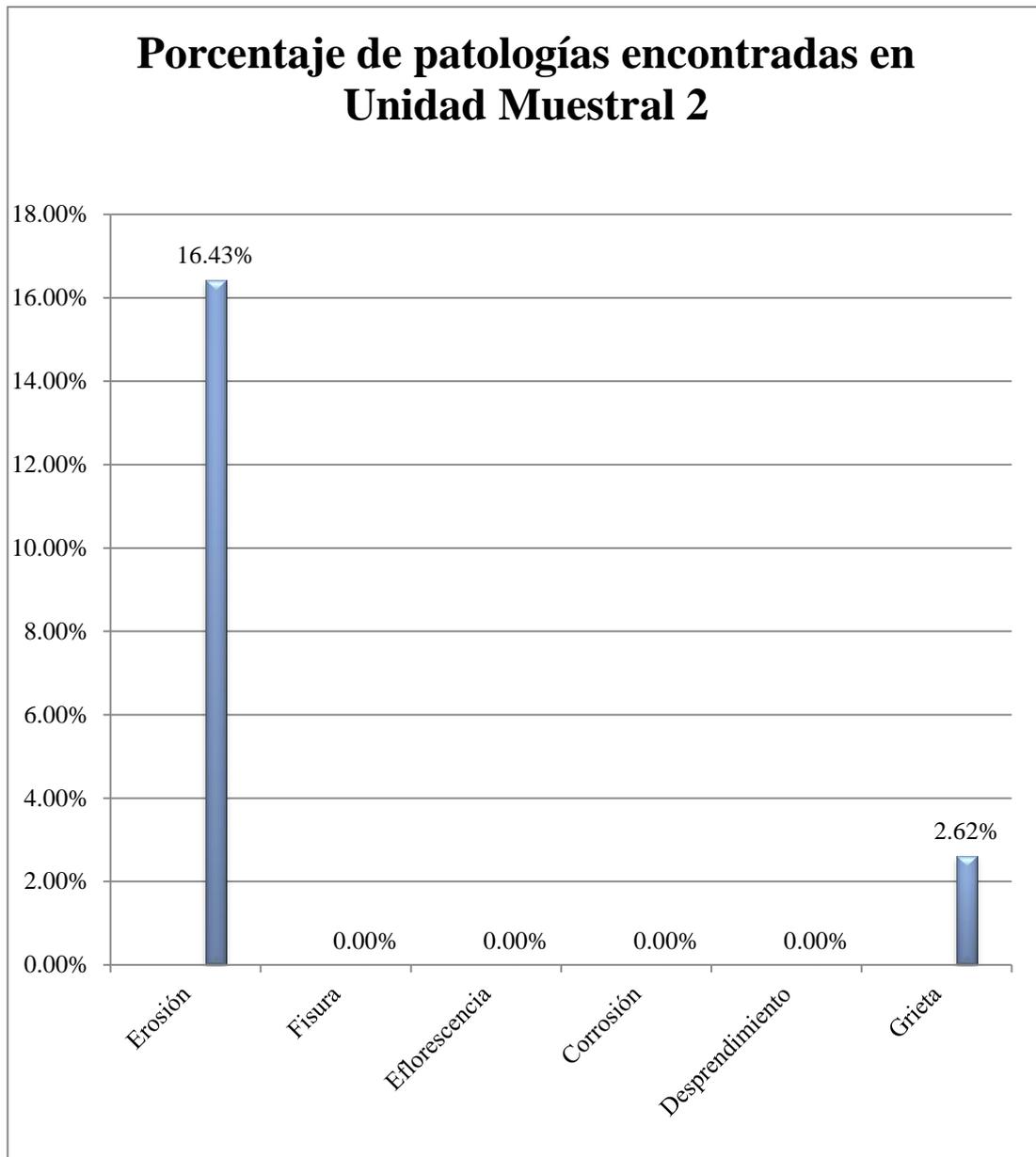


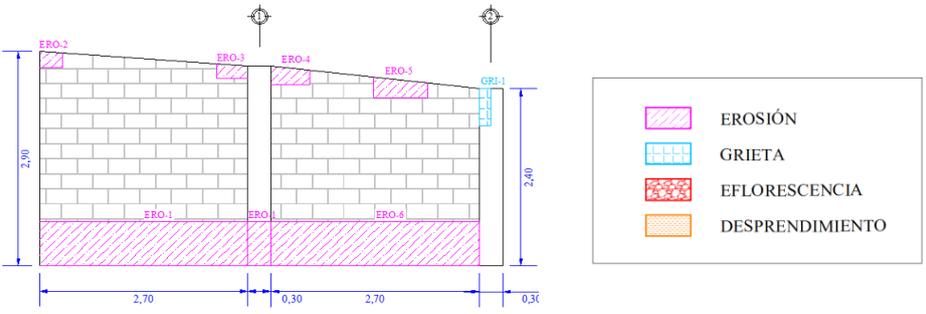
Figura 27. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 2.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

3

Ficha 3. Ficha de evaluación de la unidad muestral 3.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO				Pág. 1 de 2	
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social ShindoI, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018					
DATOS GENERALES					
Región	: LIMA	Unidad Muestral	: 3		
Provincia	: LIMA	Día-Mes	: 28 - Diciembre		
Distrito	: PUENTE PIEDRA	Año	: 2018		
Dirección	: AVENIDA SAN JUAN 636	Antigüedad del cerco	: 20 años		
Asesor	: MG. GONZALO LEON DE LOS RIOS	Área del cerco	: 414 m ²		
Evaluador	: BACH. BEDFORD A. ARROYO HUANUCO	Longitud del cerco	: 138 m		
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL					
					
PLANO DE UNIDAD MUESTRAL					
					
NIVEL DE SEVERIDAD		ELEMENTOS A EVALUAR			
LEVE	1	VIGA	 	MURO	
MODERADO	2	COLUMNA	 	SOBRECIMIENTO	
GRAVE	3				
TIPOS DE PATOLOGÍAS					
NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO
Erosión	ERO	Eflorescencia	EFL	Desprendimiento	DES
Fisura	FIS	Corrosión	COR	Grieta	GRI

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Ficha 3... continuación.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						Pág. 2 de 2	
ÁREAS DE LA UNIDAD MUESTRAL							
ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²	ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²
MURO	5.40	2.67	14.42	VIGA	0.00	0.00	0.00
COLUMNA	0.30	5.10	1.53	SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00
Área total de la muestra (m²)				15.95			
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS							
ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	ANCHO (m)	ALTO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	
MURO	Erosión	ERO-1	2.70	0.60	1.62	3.62	
		ERO-2	0.30	0.20	0.06		
		ERO-3	0.40	0.20	0.08		
		ERO-4	0.50	0.20	0.10		
		ERO-5	0.70	0.20	0.14		
		ERO-6	2.70	0.60	1.62		
COLUMNA	Grieta	GRI-1	0.15	0.50	0.08	0.26	
	Erosión	ERO-1	0.30	0.60	0.18		
VIGA	-	-	-	-	-	0.00	
SOBRECIMIENTO	-	-	-	-	-	0.00	
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL							
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA		
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
Erosión	3.80	23.82%	3.88	24.33%	12.07	75.67%	
Fisura	0.00	0.00%					
Eflorescencia	0.00	0.00%					
Corrosión	0.00	0.00%					
Desprendimiento	0.00	0.00%					
Grieta	0.08	0.50%					
PRESENCIA DE PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
ELEMENTO	ÁREA TOTAL m ²	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA			
		m ²	%	m ²	%		
MURO	14.42	3.62	25.10%	10.80	74.90%		
COLUMNA	1.53	0.26	16.99%	1.27	83.01%		
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
TOTAL	15.95	3.88	24.33%	12.07	75.67%		
NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL		Menor a 20 % - Leve =1			Moderado		
3		Entre 20 % y 60 % - Moderado=2					
		Mayor a 60 % = Grave=3					

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de área afectada en la Unidad Muestral 3

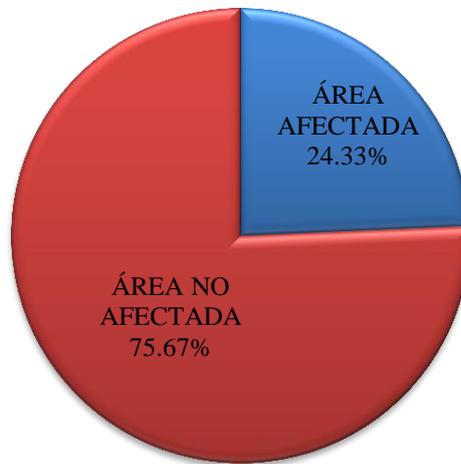


Figura 28. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 3.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de la Unidad Muestral 3 respecto al área total existente

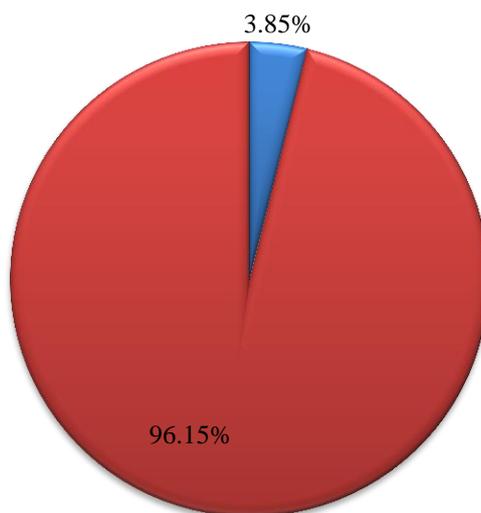


Figura 29. Porcentaje de la unidad muestral 3 respecto al área total existente.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

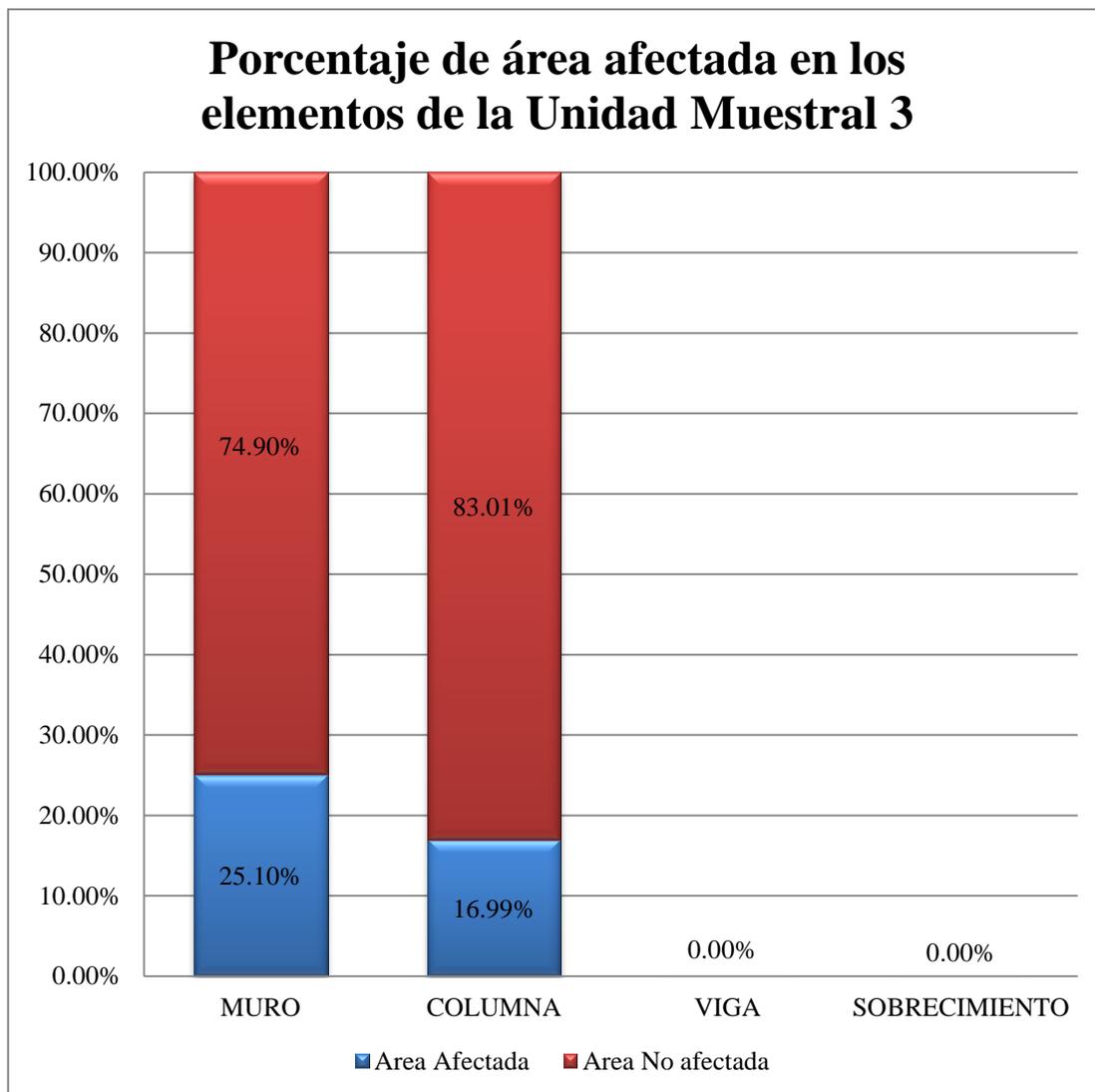


Figura 30. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 3.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

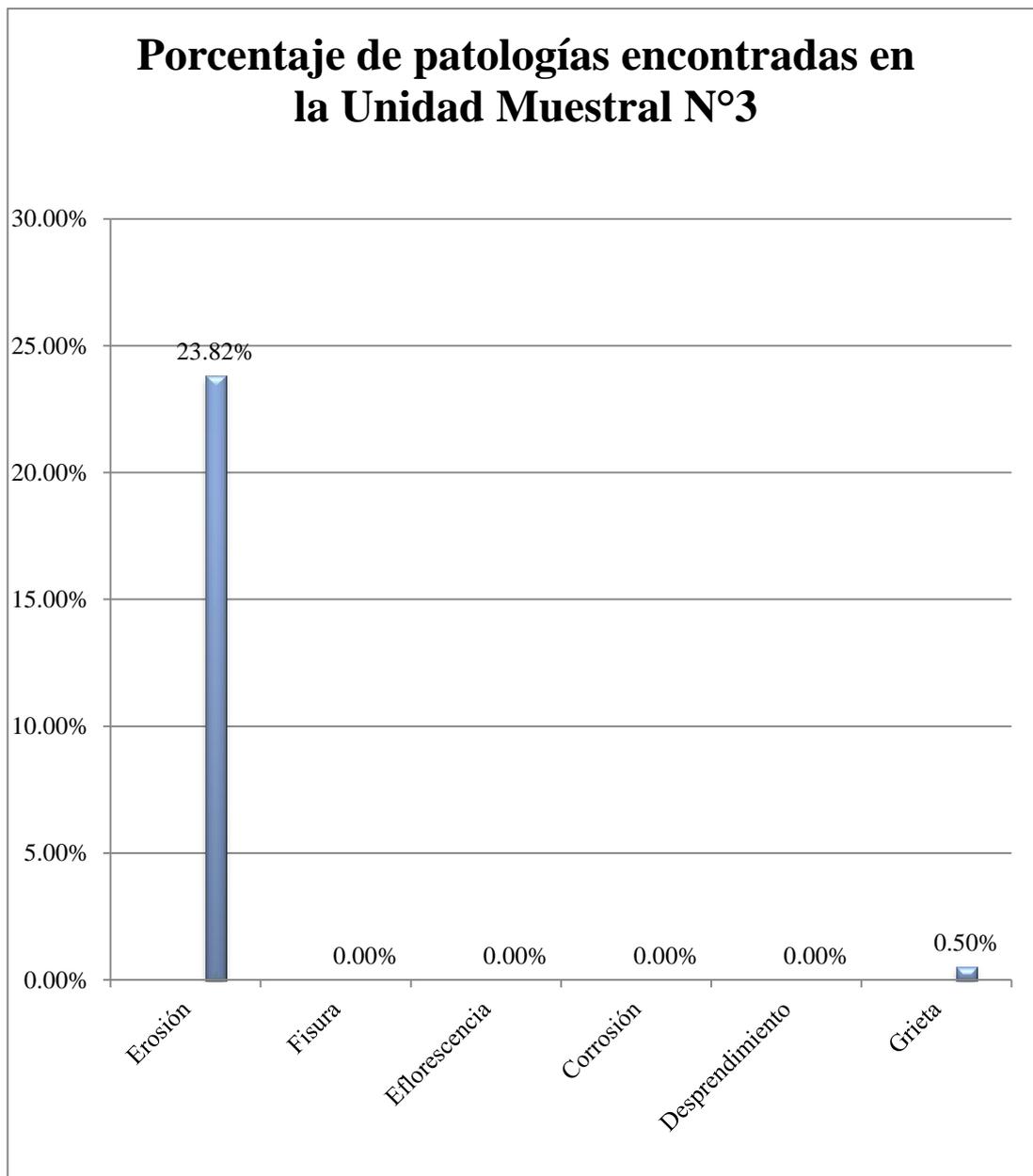


Figura 31. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 3.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

4

Ficha 4... continuación.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						Pág. 2 de 2	
ÁREAS DE LA UNIDAD MUESTRAL							
ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²	ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²
MURO	1.10	2.40	2.64	VIGA	2.70	0.25	0.68
COLUMNA	0.50	2.40	1.20	SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00
Área total de la muestra (m²)				4.52			
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS							
ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	ANCHO (m)	ALTO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	
MURO	Erosión	ERO-1	0.40	0.80	0.32	0.74	
		ERO-2	0.70	0.60	0.42		
COLUMNA	Erosión	ERO-1	0.25	0.60	0.15	0.15	
VIGA	Grieta Desprendimiento	GRI-1	2.05	0.15	0.31	0.45	
		DES-1	0.4	0.25	0.10		
		DES-2	0.25	0.15	0.04		
SOBRECIMIENTO	-	-	-	-	-	0.00	
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL							
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA		
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
Erosión	0.89	19.69%	1.34	29.65%	3.18	70.35%	
Fisura	0.00	0.00%					
Eflorescencia	0.00	0.00%					
Corrosión	0.00	0.00%					
Desprendimiento	0.14	3.10%					
Grieta	0.31	6.86%					
PRESENCIA DE PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
ELEMENTO	ÁREA TOTAL m ²	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA			
		m ²	%	m ²	%		
MURO	2.64	0.74	28.03%	1.90	71.97%		
COLUMNA	1.20	0.15	12.50%	1.05	87.50%		
VIGA	0.68	0.45	66.18%	0.23	33.82%		
SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
TOTAL	4.52	1.34	29.65%	3.18	70.35%		
NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL		Menor a 20 % - Leve =1				Moderado	
		Entre 20 % y 60 % - Moderado=2					
		Mayor a 60 % = Grave=3					
4							

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de área afectada en la Unidad Muestral 4

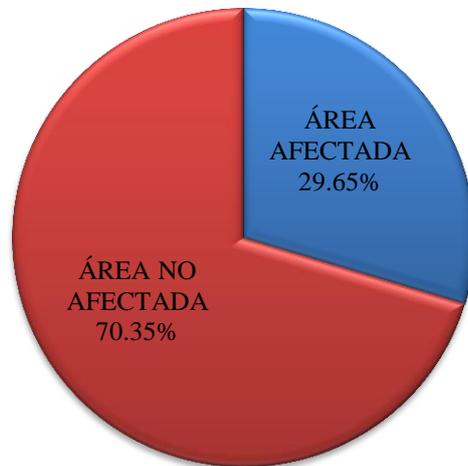


Figura 32. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 4.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de la Unidad Muestral 4 respecto al área total existente

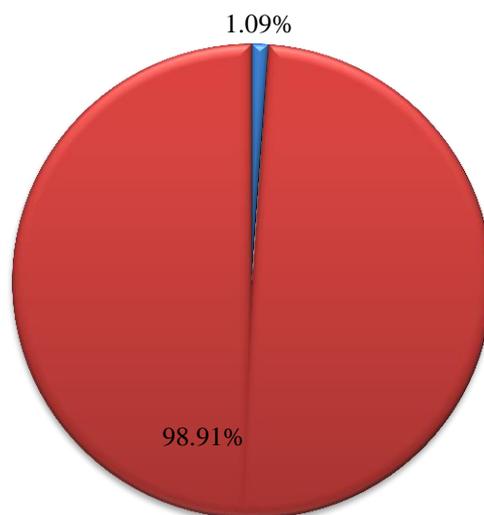


Figura 33. Porcentaje de la unidad muestral 4 respecto al área total existente.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

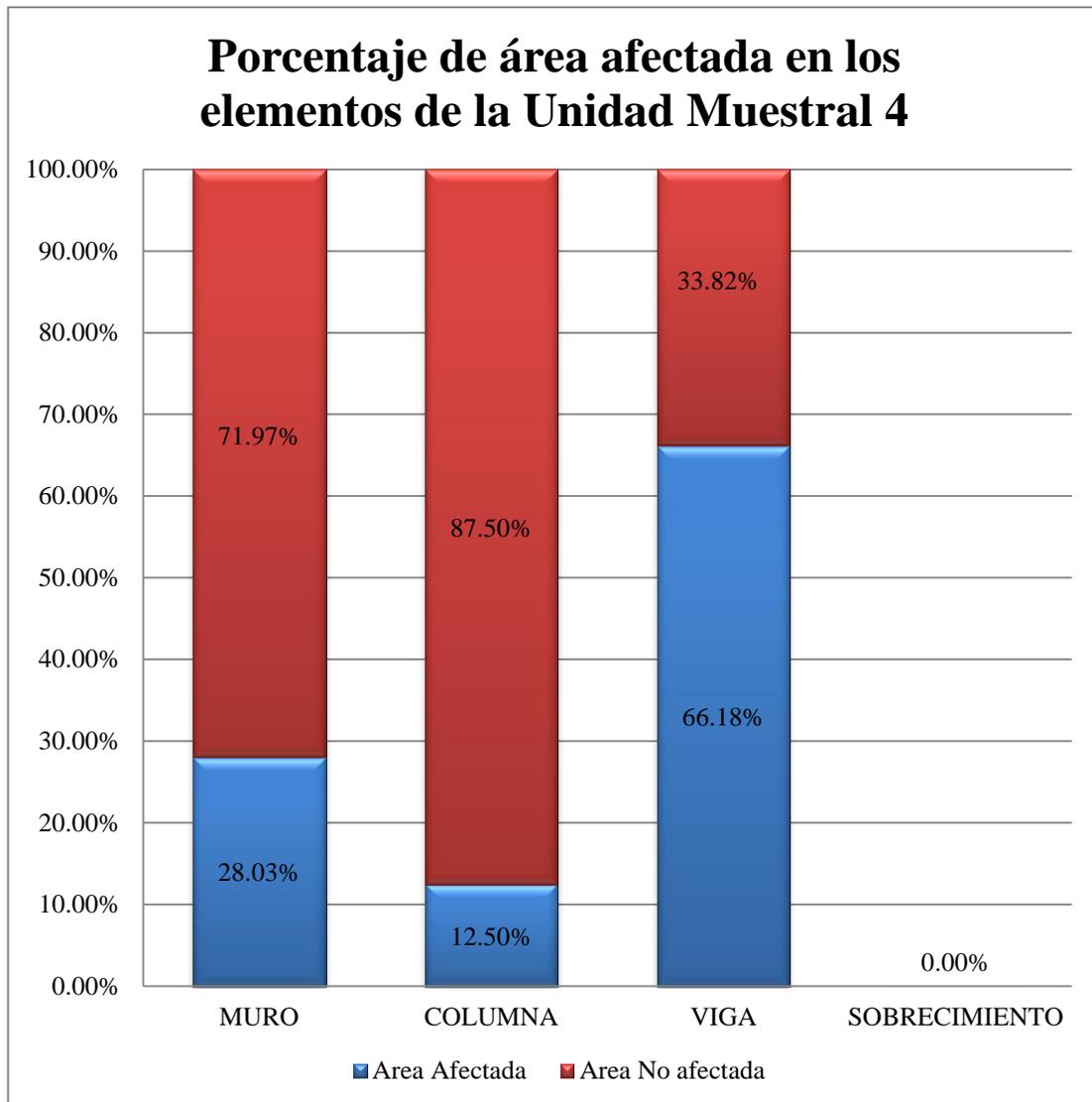


Figura 34. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 4.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

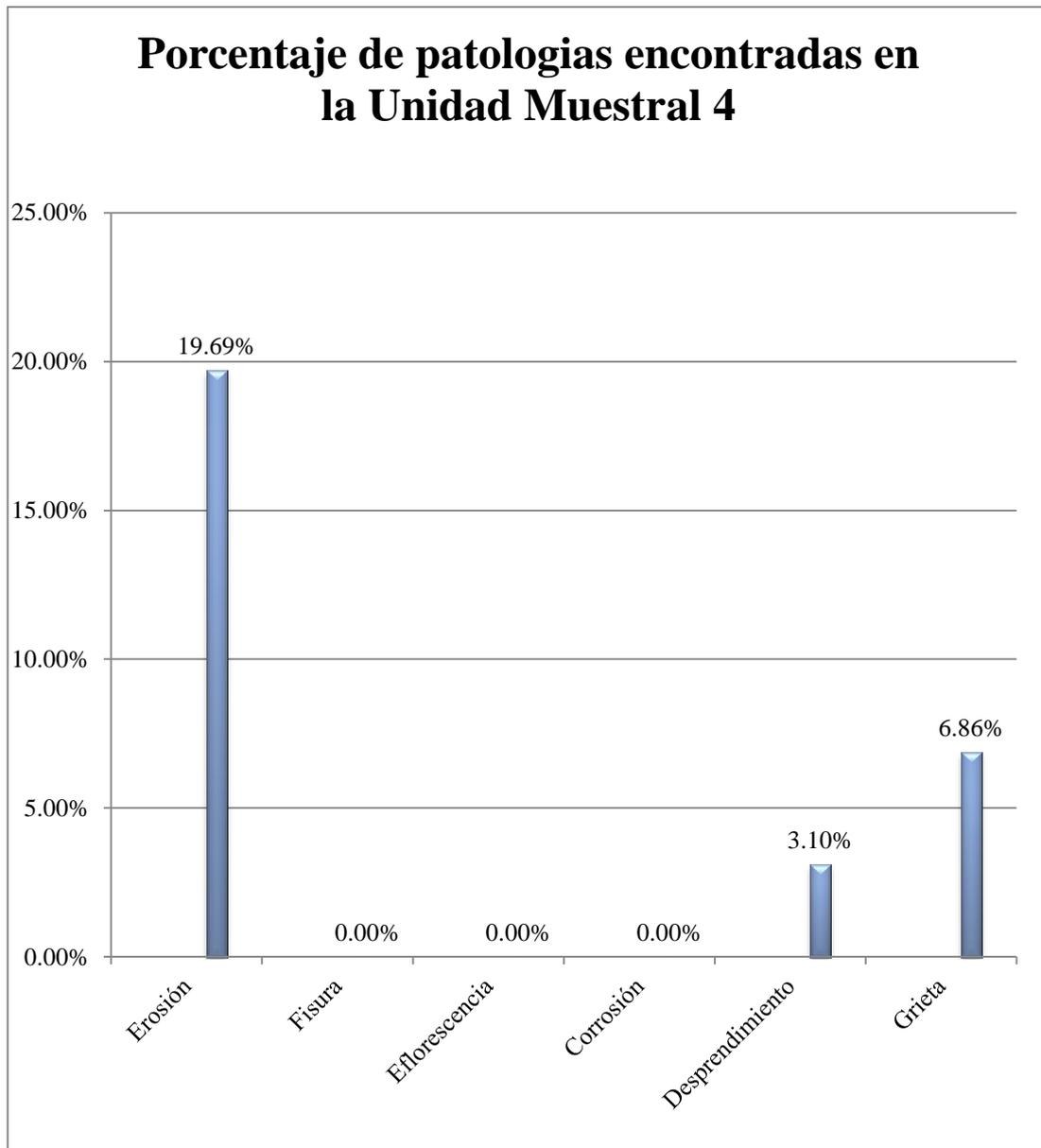
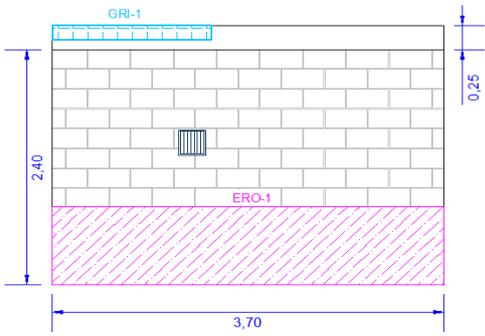


Figura 35. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 4.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

5

Ficha 5. Ficha de evaluación de la unidad muestral 5.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO				Pág. 1 de 2																								
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro TÍTULO DE TESIS: frontal y lateral del centro social ShindoI, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018																												
DATOS GENERALES																												
Región	: LIMA	Unidad Muestral	: 5																									
Provincia	: LIMA	Día-Mes	: 28 - Diciembre																									
Distrito	: PUENTE PIEDRA	Año	: 2018																									
Dirección	: AVENIDA SAN JUAN 636	Antigüedad del cerco	: 20 años																									
Asesor	: MG. GONZALO LEON DE LOS RIOS	Área del cerco	: 414 m ²																									
Evaluador	: BACH. BEDFORD A. ARROYO HUANUCO	Longitud del cerco	: 138 m																									
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL																												
																												
PLANO DE UNIDAD MUESTRAL																												
																												
<table border="1"> <tr> <th>NIVEL DE SEVERIDAD</th> <th colspan="2">ELEMENTOS A EVALUAR</th> </tr> <tr> <td>LEVE</td> <td align="center">1</td> <td>VIGA</td> <td align="center">MURO</td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td align="center">2</td> <td>COLUMNA</td> <td align="center">SOBRECIMIENTO</td> </tr> <tr> <td>GRAVE</td> <td align="center">3</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTOS A EVALUAR		LEVE	1	VIGA	MURO	MODERADO	2	COLUMNA	SOBRECIMIENTO	GRAVE	3			<table border="1"> <tr> <td></td> <td>EROSIÓN</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GRIETA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EFLORESCENCIA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>DESPRENDIMIENTO</td> </tr> </table>				EROSIÓN		GRIETA		EFLORESCENCIA		DESPRENDIMIENTO
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTOS A EVALUAR																											
LEVE	1	VIGA	MURO																									
MODERADO	2	COLUMNA	SOBRECIMIENTO																									
GRAVE	3																											
	EROSIÓN																											
	GRIETA																											
	EFLORESCENCIA																											
	DESPRENDIMIENTO																											
TIPOS DE PATOLOGÍAS																												
NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO																							
Erosión	ERO	Eflorescencia	EFL	Desprendimiento	DES																							
Fisura	FIS	Corrosión	COR	Grieta	GRI																							

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Ficha 5... continuación.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						Pág. 2 de 2	
ÁREAS DE LA UNIDAD MUESTRAL							
ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²	ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²
MURO	3.70	2.40	8.88	VIGA	3.70	0.25	0.93
COLUMNA	0.00	0.00	0.00	SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00
Área total de la muestra (m²)				9.81			
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS							
ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	ANCHO (m)	ALTO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	
MURO	Erosión	ERO-1	3.70	0.80	2.96	2.96	
COLUMNA	-	-	-	-	-	0.00	
VIGA	Grieta	GRI-1	0.15	1.5	0.23	0.23	
SOBRECIMIENTO	-	-	-	-	-	0.00	
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL							
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA		
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
Erosión	2.96	30.17%	3.19	32.52%	6.62	67.48%	
Fisura	0.00	0.00%					
Eflorescencia	0.00	0.00%					
Corrosión	0.00	0.00%					
Desprendimiento	0.00	0.00%					
Grieta	0.23	2.34%					
PRESENCIA DE PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
ELEMENTO	ÁREA TOTAL m ²	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA			
		m ²	%	m ²	%		
MURO	8.88	2.96	33.33%	5.92	66.67%		
COLUMNA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
VIGA	0.93	0.23	24.73%	0.70	75.27%		
SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
TOTAL	9.81	3.19	32.52%	6.62	67.48%		
NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL		Menor a 20 % - Leve =1			Moderado		
5		Entre 20 % y 60 % - Moderado=2					
		Mayor a 60 % = Grave=3					

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de área afectada en la Unidad Muestral 5

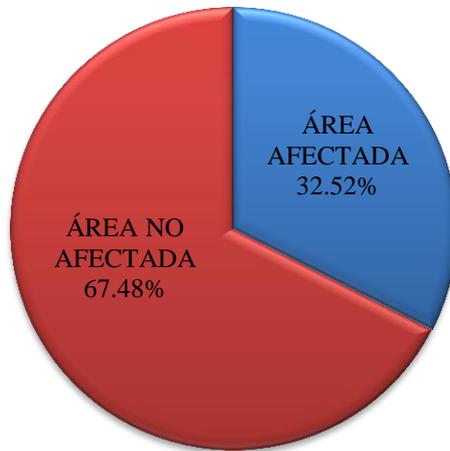


Figura 36. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 5.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de la Unidad Muestral 5 respecto al área total existente

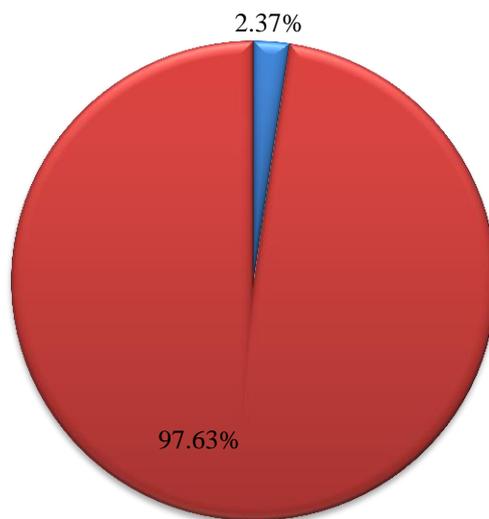


Figura 37. Porcentaje de la unidad muestral 5 respecto al área total existente.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

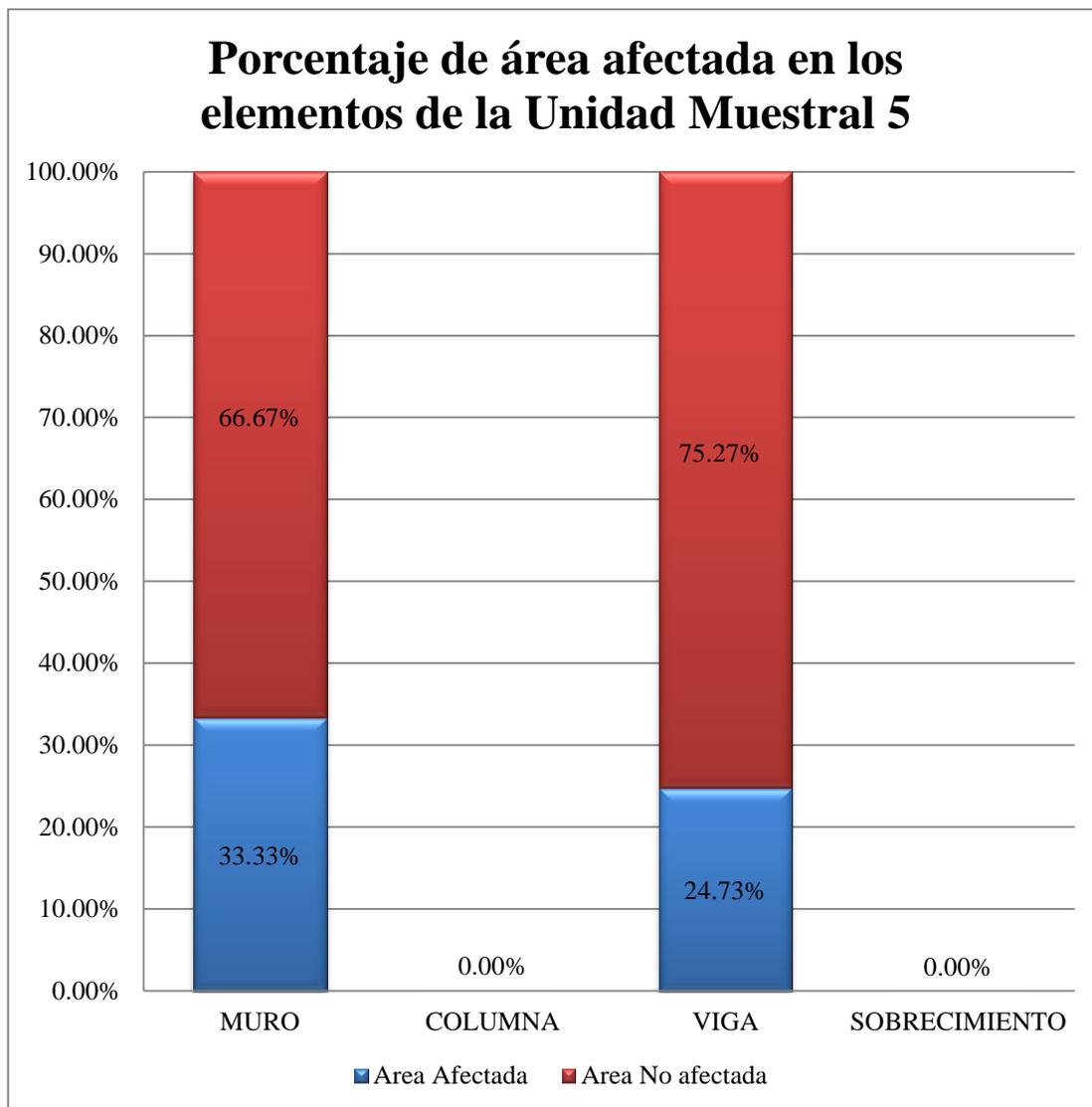


Figura 38. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 5.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

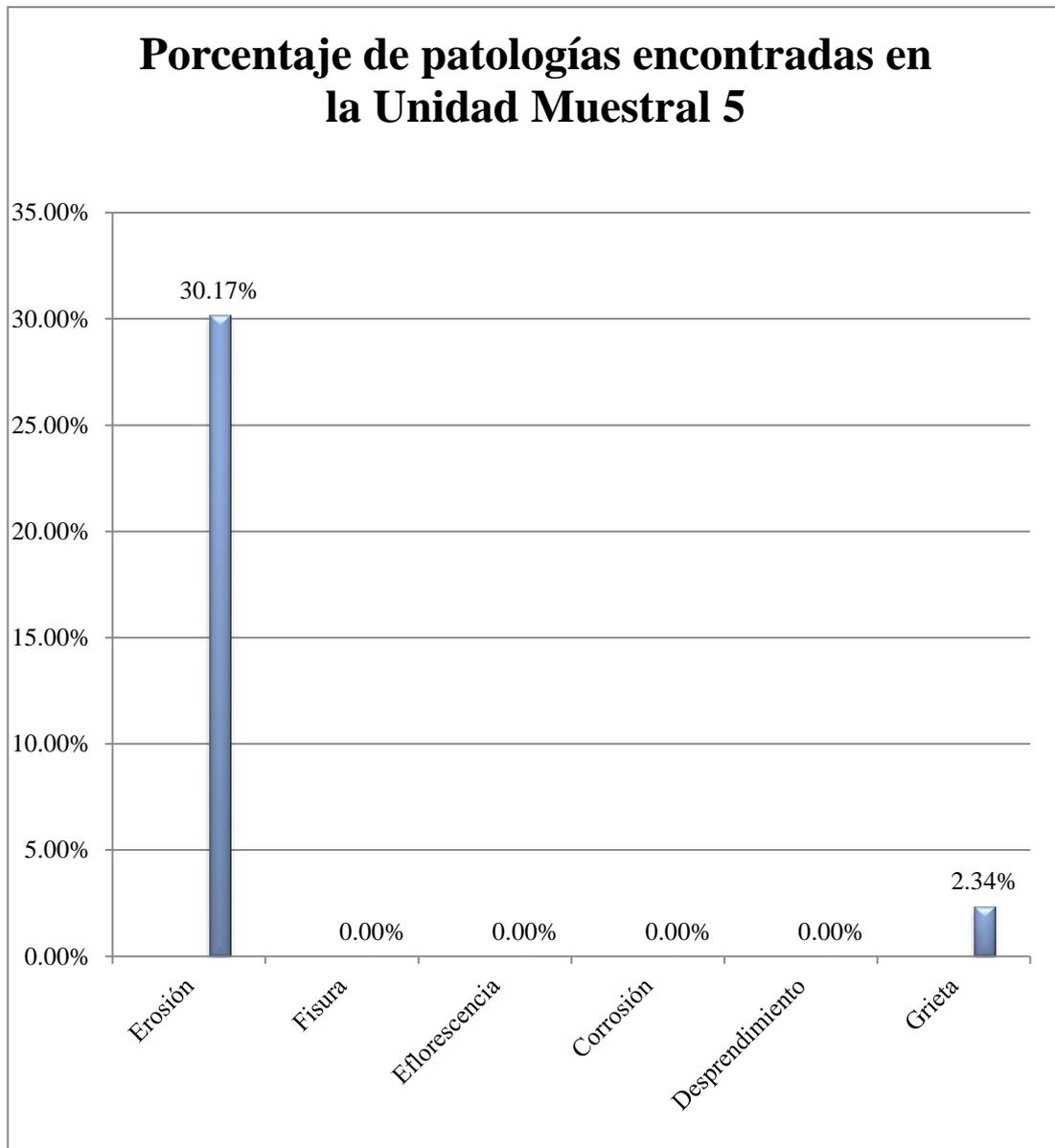
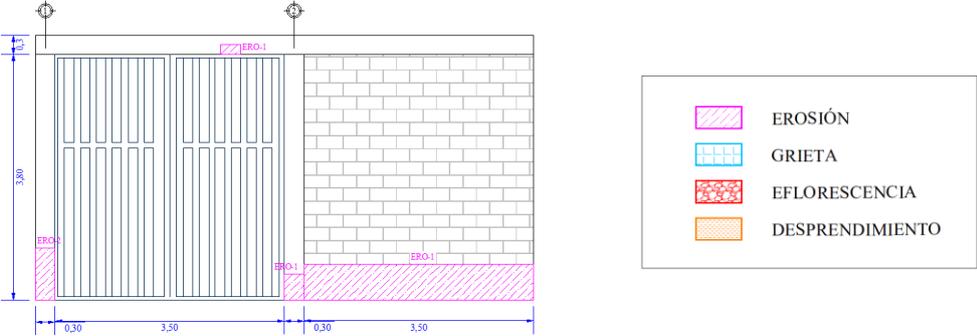


Figura 39. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 5.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

6

Ficha 6. Ficha de evaluación de la unidad muestral 6.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO				Pág. 1 de 2		
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social ShindoI, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018						
DATOS GENERALES						
Región	: LIMA	Unidad Muestral	: 6			
Provincia	: LIMA	Día-Mes	: 28 - Diciembre			
Distrito	: PUENTE PIEDRA	Año	: 2018			
Dirección	: AVENIDA SAN JUAN 636	Antigüedad del cerco	: 20 años			
Asesor	: MG. GONZALO LEON DE LOS RIOS	Área del cerco	: 414 m ²			
Evaluador	: BACH. BEDFORD A. ARROYO HUANUCO	Longitud del cerco	: 138 m			
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL						
						
PLANO DE UNIDAD MUESTRAL						
						
NIVEL DE SEVERIDAD			ELEMENTOS A EVALUAR			
LEVE	1		VIGA		MURO	
MODERADO	2		COLUMNA		SOBRECIMIENTO	
GRAVE	3					
TIPOS DE PATOLOGÍAS						
NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	
Erosión	ERO	Eflorescencia	EFL	Desprendimiento	DES	
Fisura	FIS	Corrosión	COR	Grieta	GRI	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Ficha 6... continuación.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO							Pág. 2 de 2
ÁREAS DE LA UNIDAD MUESTRAL							
ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²	ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²
MURO	3.50	3.80	13.30	VIGA	7.60	0.30	2.28
COLUMNA	0.60	3.80	2.28	SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00
Área total de la muestra (m²)				17.86			
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS							
ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	ANCHO (m)	ALTO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	
MURO	Erosión	ERO-1	3.50	0.55	1.93	1.93	
COLUMNA	Erosión	ERO-1	0.30	0.40	0.12	0.36	
		ERO-2	0.30	0.80	0.24		
VIGA	Erosión	ERO-1	0.30	0.15	0.05	0.05	
SOBRECIMIENTO	-	-	-	-	-	0.00	
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL							
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA		
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
Erosión	2.34	13.10%	2.34	13.10%	15.52	86.90%	
Fisura	0.00	0.00%					
Eflorescencia	0.00	0.00%					
Corrosión	0.00	0.00%					
Desprendimiento	0.00	0.00%					
Grieta	0.00	0.00%					
PRESENCIA DE PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
ELEMENTO	ÁREA TOTAL m ²	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA			
		m ²	%	m ²	%		
MURO	13.30	1.93	14.51%	11.37	85.49%		
COLUMNA	2.28	0.36	15.79%	1.92	84.21%		
VIGA	2.28	0.05	2.19%	2.23	97.81%		
SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
TOTAL	17.86	2.34	13.10%	15.52	86.90%		
NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 6		Menor a 20 % - Leve=1			Leve		
		Entre 20 % y 60 % - Moderado=2					
		Mayor a 60 % = Grave=3					

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de área afectada en la Unidad Muestral 6



Figura 40. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 6.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de la Unidad Muestral 6 respecto al área total existente

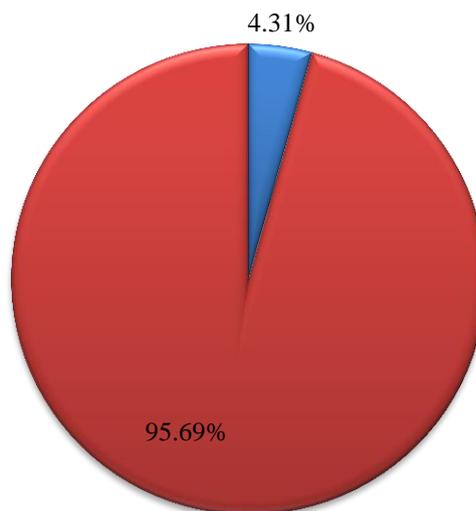


Figura 41. Porcentaje de la unidad muestral 6 respecto al área total existente.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

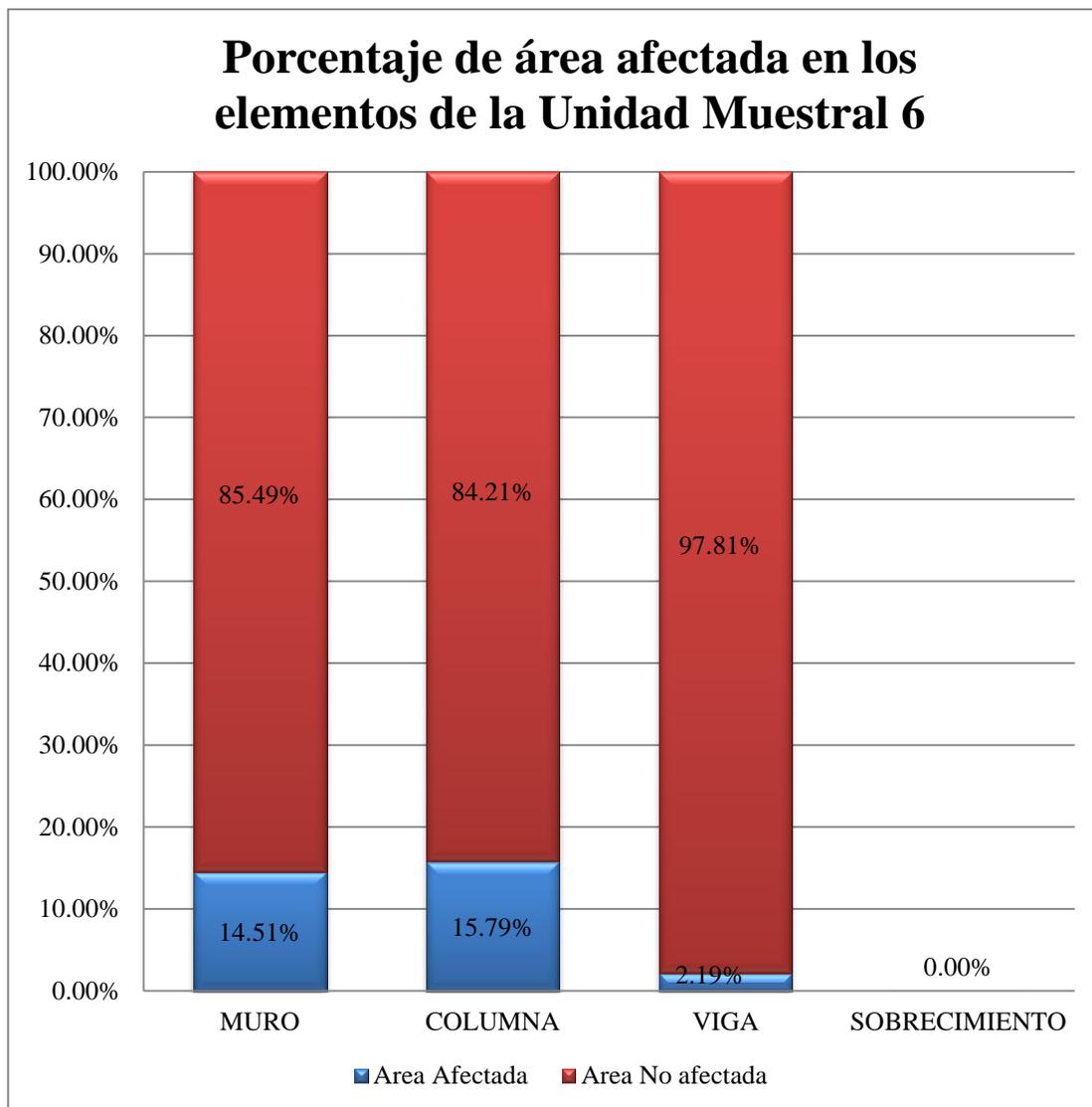


Figura 42. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 6.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

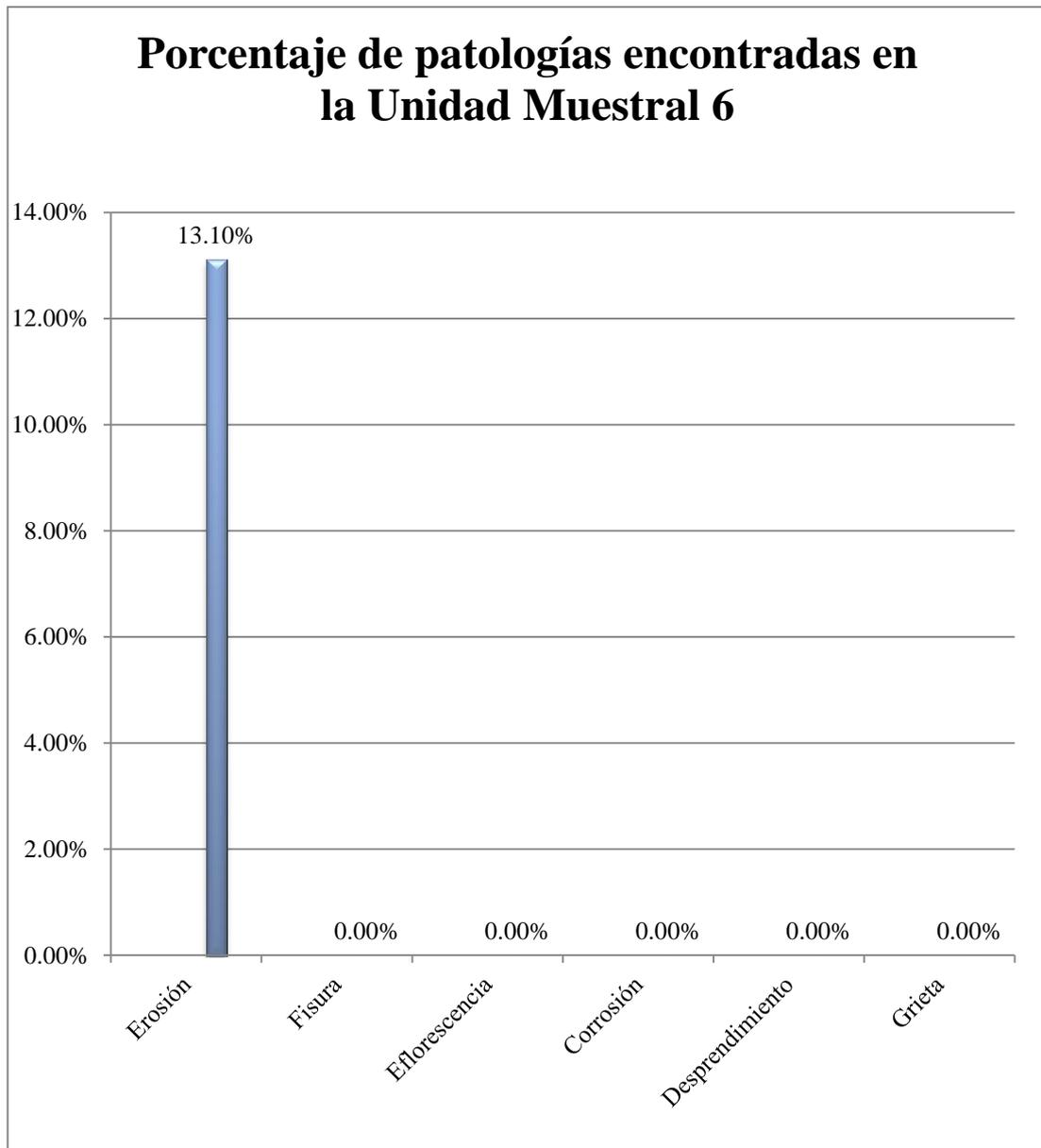


Figura 43. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 6.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

7

Ficha 7... continuación.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						Pág. 2 de 2	
ÁREAS DE LA UNIDAD MUESTRAL							
ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²	ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²
MURO	3.50	2.30	8.05	VIGA	0.00	0.00	0.00
COLUMNA	0.50	2.30	1.15	SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00
Área total de la muestra (m²)				9.20			
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS							
ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	ANCHO (m)	ALTO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	
MURO	Grieta	GRI-1	2.00	1.50	3.00	5.45	
	Erosión	ERO-1	3.50	0.70	2.45		
COLUMNA	Erosión	ERO-1	0.25	0.70	0.18	0.36	
		ERO-2	0.25	0.70	0.18		
VIGA	-	-	-	-	-	0.00	
SOBRECIMIENTO	-	-	-	-	-	0.00	
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL							
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA		
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
Erosión	2.81	30.54%	5.81	63.15%	3.39	36.85%	
Fisura	0.00	0.00%					
Eflorescencia	0.00	0.00%					
Corrosión	0.00	0.00%					
Desprendimiento	0.00	0.00%					
Grieta	3.00	32.61%					
PRESENCIA DE PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
ELEMENTO	ÁREA TOTAL m ²	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA			
		m ²	%	m ²	%		
MURO	8.05	5.45	67.70%	2.60	32.30%		
COLUMNA	1.15	0.36	31.30%	0.79	68.70%		
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
TOTAL	9.20	5.81	63.15%	3.39	36.85%		
NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL		Menor a 20 % - Leve =1			Grave		
7		Entre 20 % y 60 % - Moderado=2					
		Mayor a 60 % = Grave=3					

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de área afectada en la Unidad Muestral 7

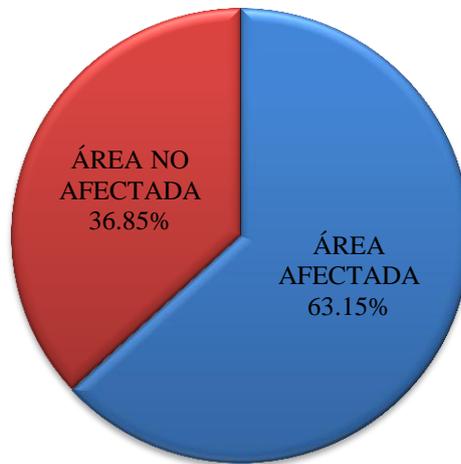


Figura 44. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 7.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de la Unidad Muestral 7 respecto al área total existente

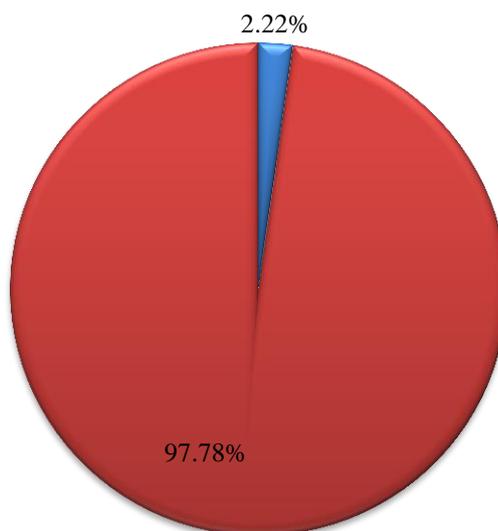


Figura 45. Porcentaje de la unidad muestral 7 respecto al área total existente.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

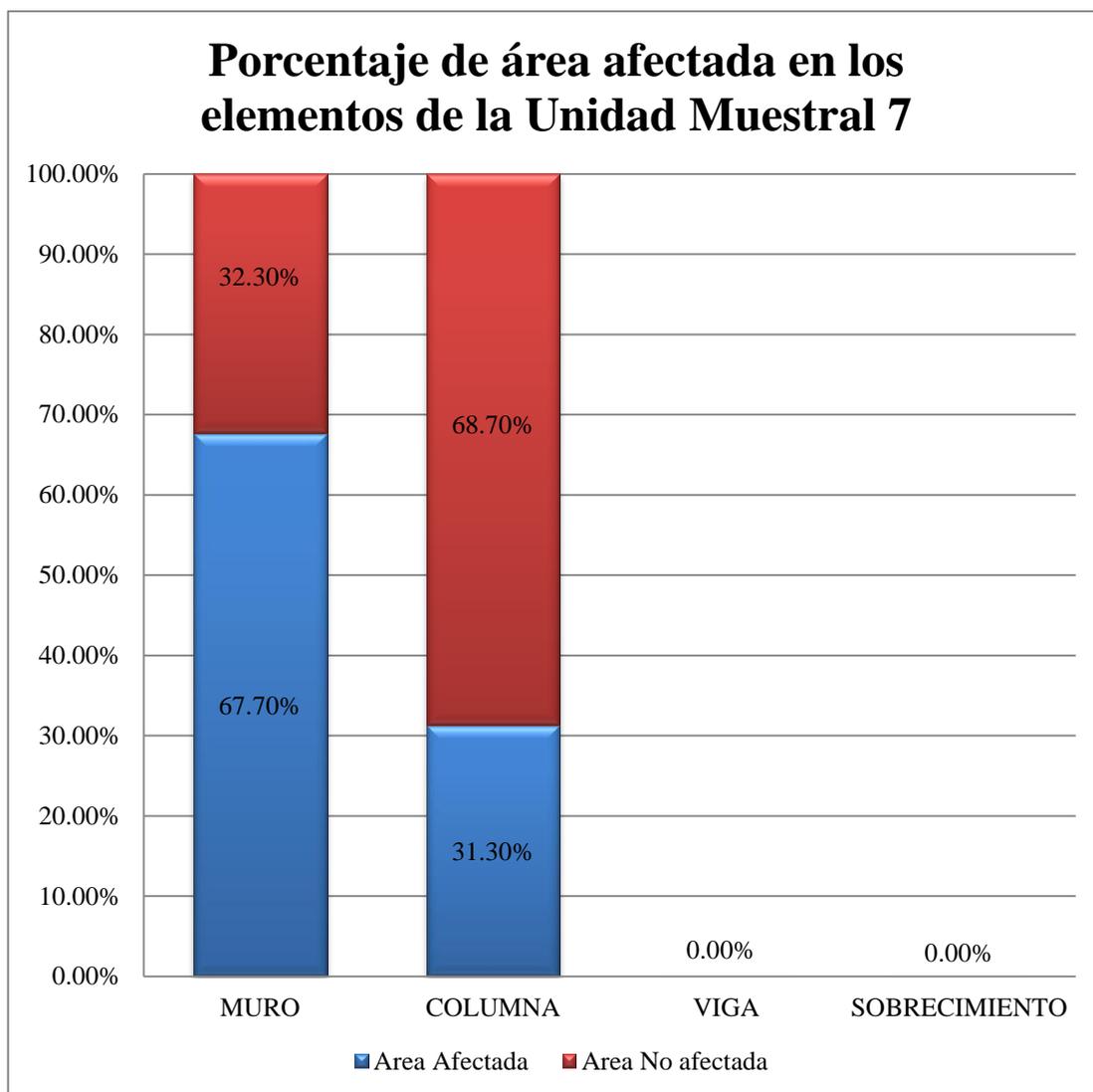


Figura 46. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 7.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

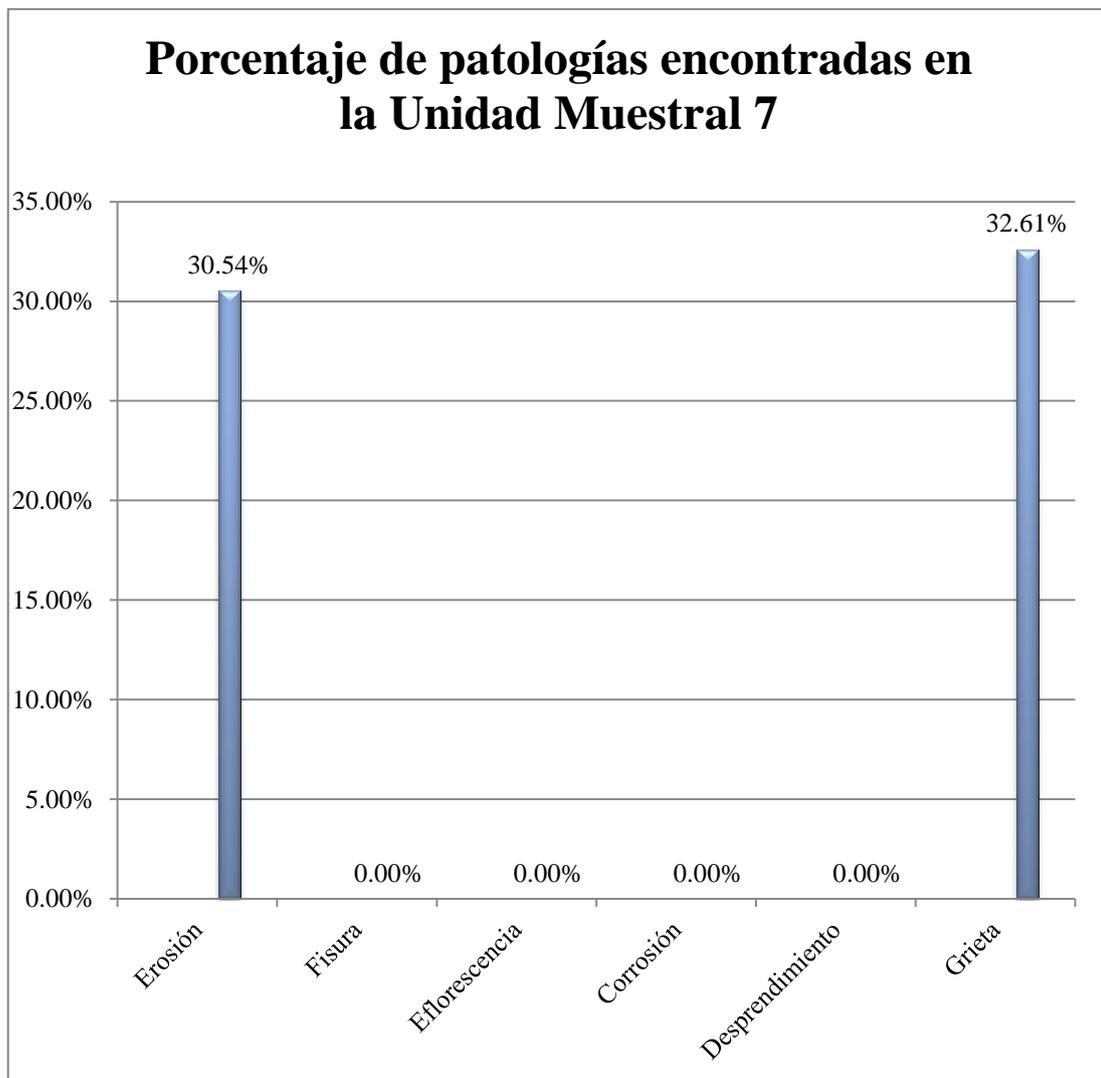


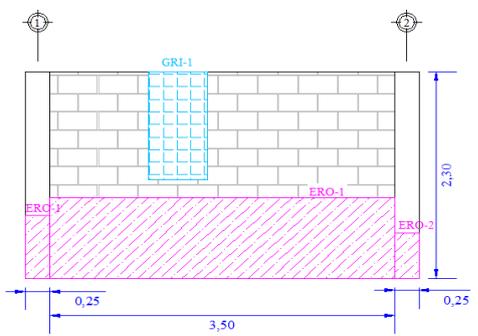
Figura 47. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 7.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

8

Ficha 8. Ficha de evaluación de la unidad muestral 8.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO				Pág. 1 de 2	
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro TÍTULO DE TESIS: frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018					
DATOS GENERALES					
Región : LIMA	Unidad Muestral : 8	Provincia : LIMA	Día-Mes : 28 - Diciembre	Distrito : PUENTE PIEDRA	Año : 2018
Dirección : AVENIDA SAN JUAN 636	Antigüedad del cerco : 20 años	Asesor : MG. GONZALO LEON DE LOS RIOS	Área del cerco : 414 m ²	Evaluador : BACH. BEDFORD A. ARROYO HUANUCO	Longitud del cerco : 138 m
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL					
					
PLANO DE UNIDAD MUESTRAL					
					
NIVEL DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 GRAVE 3			ELEMENTOS A EVALUAR VIGA MURO COLUMNA SOBRECIMIENTO 		
TIPOS DE PATOLOGÍAS					
NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO
Erosión	ERO	Eflorescencia	EFL	Desprendimiento	DES
Fisura	FIS	Corrosión	COR	Grieta	GRI

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Ficha 8... continuación.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						Pág. 2 de 2	
ÁREAS DE LA UNIDAD MUESTRAL							
ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²	ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²
MURO	3.50	2.30	8.05	VIGA	0.00	0.00	0.00
COLUMNA	0.50	2.30	1.15	SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00
Área total de la muestra (m²)				9.20			
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS							
ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	ANCHO (m)	ALTO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	
MURO	Grieta	GRI-1	0.60	1.20	0.72	3.87	
	Erosión	ERO-1	3.50	0.90	3.15		
COLUMNA	Erosión	ERO-1	0.25	0.70	0.18	0.31	
		ERO-2	0.25	0.50	0.13		
VIGA	-	-	-	-	-	0.00	
SOBRECIMIENTO	-	-	-	-	-	0.00	
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL							
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA		
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
Erosión	3.46	37.61%	4.18	45.43%	5.02	54.57%	
Fisura	0.00	0.00%					
Eflorescencia	0.00	0.00%					
Corrosión	0.00	0.00%					
Desprendimiento	0.00	0.00%					
Grieta	0.72	7.83%					
PRESENCIA DE PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
ELEMENTO	ÁREA TOTAL m ²	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA			
		m ²	%	m ²	%		
MURO	8.05	3.87	48.07%	4.18	51.93%		
COLUMNA	1.15	0.31	26.96%	0.84	73.04%		
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
TOTAL	9.20	4.18	45.43%	5.02	54.57%		
NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL		Menor a 20 % - Leve =1			Moderado		
8		Entre 20 % y 60 % - Moderado=2					
		Mayor a 60 % = Grave=3					

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de área afectada en la Unidad Muestral 8

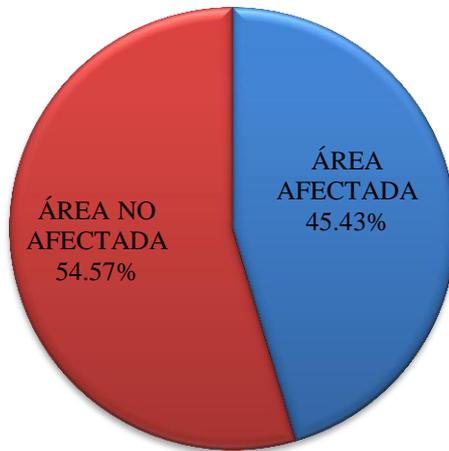


Figura 48. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 8.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de la Unidad Muestral 8 respecto al área total existente

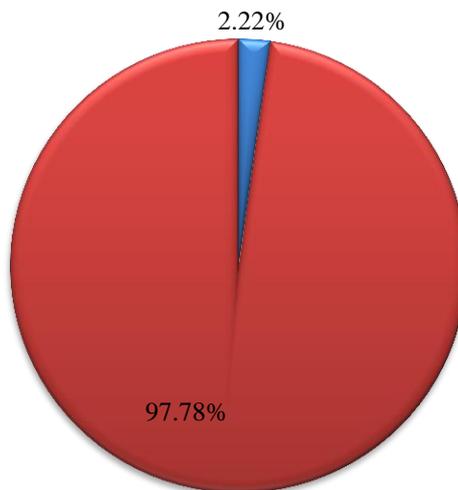


Figura 49. Porcentaje de la unidad muestral 8 respecto al área total existente.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

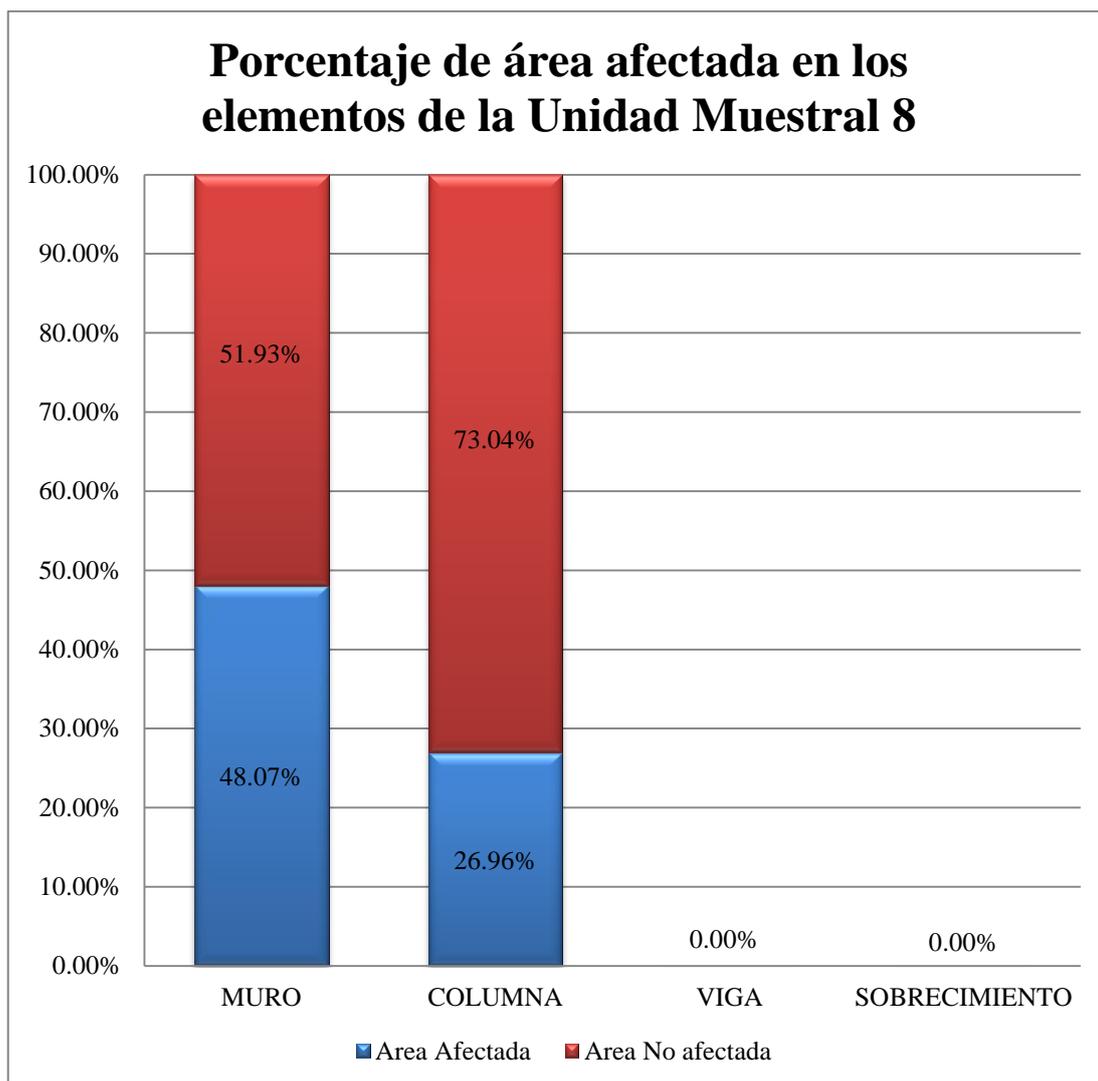


Figura 50. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 8.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

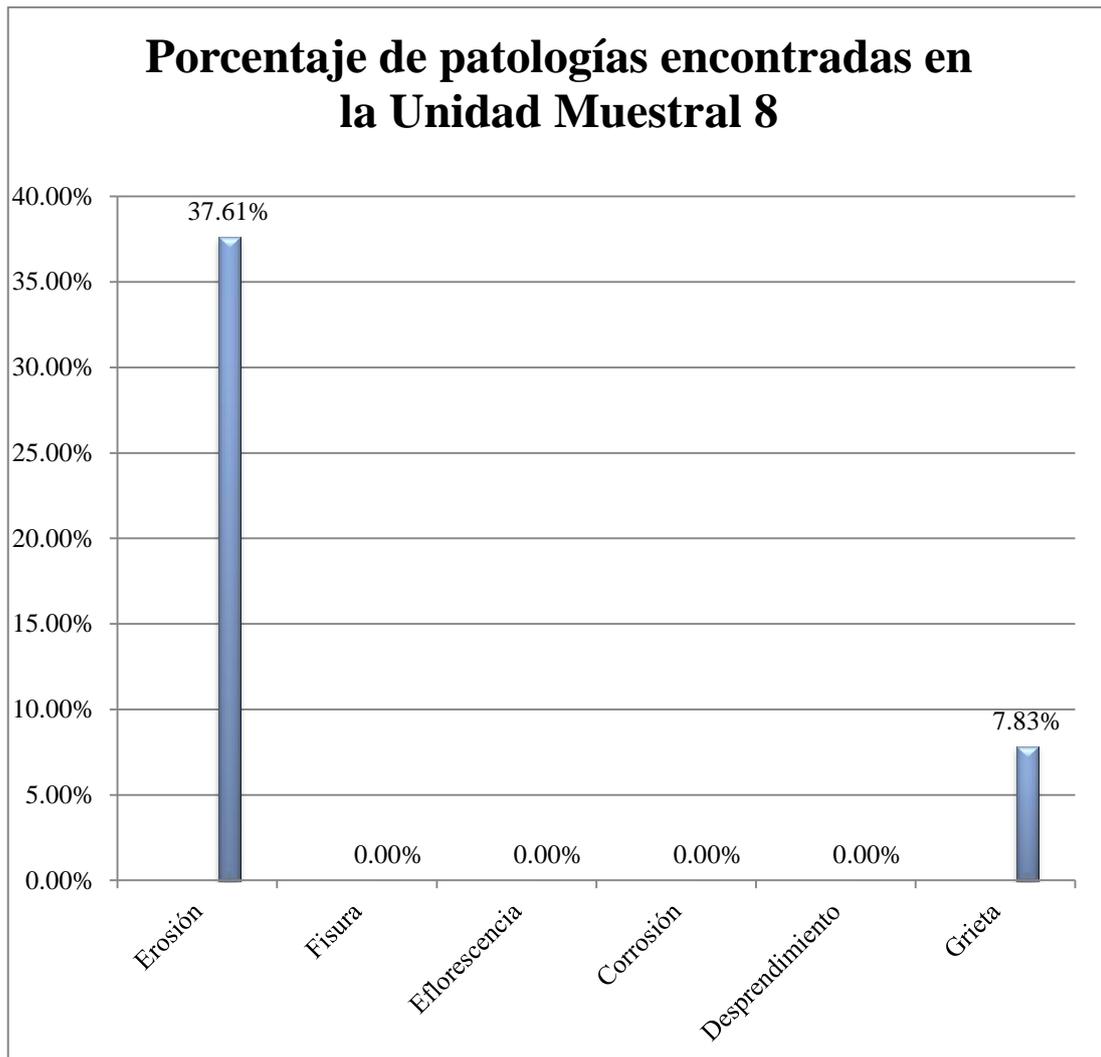
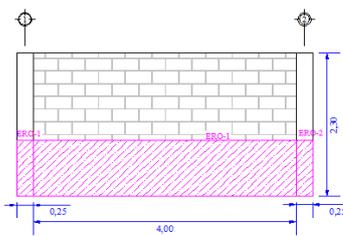


Figura 51. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 8.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 9

Ficha 9. Ficha de evaluación de la unidad muestral 9

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO				Pág. 1 de 2									
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social ShindoI, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018													
DATOS GENERALES													
Región	: LIMA	Unidad Muestral	: 9										
Provincia	: LIMA	Día-Mes	: 28 - Diciembre										
Distrito	: PUENTE PIEDRA	Año	: 2018										
Dirección	: AVENIDA SAN JUAN 636	Antigüedad del cerco	: 20 años										
Asesor	: MG. GONZALO LEON DE LOS RIOS	Área del cerco	: 414 m ²										
Evaluador	: BACH. BEDFORD A. ARROYO HUANUCO	Longitud del cerco	: 138 m										
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL													
													
PLANO DE UNIDAD MUESTRAL													
													
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>EROSIÓN</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GRIETA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EFLORESCENCIA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>DESPRENDIMIENTO</td> </tr> </table>							EROSIÓN		GRIETA		EFLORESCENCIA		DESPRENDIMIENTO
	EROSIÓN												
	GRIETA												
	EFLORESCENCIA												
	DESPRENDIMIENTO												
NIVEL DE SEVERIDAD			ELEMENTOS A EVALUAR										
LEVE			VIGA		MURO								
MODERADO			COLUMNA		SOBRECIMIENTO								
GRAVE													
TIPOS DE PATOLOGÍAS													
NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO								
Erosión	ERO	Eflorescencia	EFL	Desprendimiento	DES								
Fisura	FIS	Corrosión	COR	Grieta	GRI								

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Ficha 9... continuación.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						Pág. 2 de 2	
ÁREAS DE LA UNIDAD MUESTRAL							
ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²	ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²
MURO	4.00	2.30	9.20	VIGA	0.00	0.00	0.00
COLUMNA	0.50	2.30	1.15	SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00
Área total de la muestra (m²)				10.35			
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS							
ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	ANCHO (m)	ALTO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	
MURO	Erosión	ERO-1	4.00	0.90	3.60	3.60	
COLUMNA	Erosión	ERO-1	0.25	0.90	0.23	0.46	
		ERO-2	0.25	0.90	0.23		
VIGA	-	-	-	-	-	0.00	
SOBRECIMIENTO	-	-	-	-	-	0.00	
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL							
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA		
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
Erosión	4.06	39.23%	4.06	39.23%	6.29	60.77%	
Fisura	0.00	0.00%					
Eflorescencia	0.00	0.00%					
Corrosión	0.00	0.00%					
Desprendimiento	0.00	0.00%					
Grieta	0.00	0.00%					
PRESENCIA DE PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
ELEMENTO	ÁREA TOTAL m ²	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA			
		m ²	%	m ²	%		
MURO	9.20	3.60	39.13%	5.60	60.87%		
COLUMNA	1.15	0.46	40.00%	0.69	60.00%		
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
TOTAL	10.35	4.06	39.23%	6.29	60.77%		
NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL		Menor a 20 % - Leve =1			Moderado		
9		Entre 20 % y 60 % - Moderado=2					
		Mayor a 60 % = Grave=3					

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de área afectada en la Unidad Muestral 9

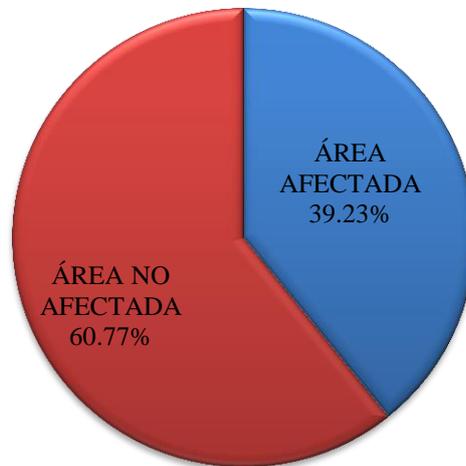


Figura 52. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 9.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de la Unidad Muestral 9 respecto al área total existente

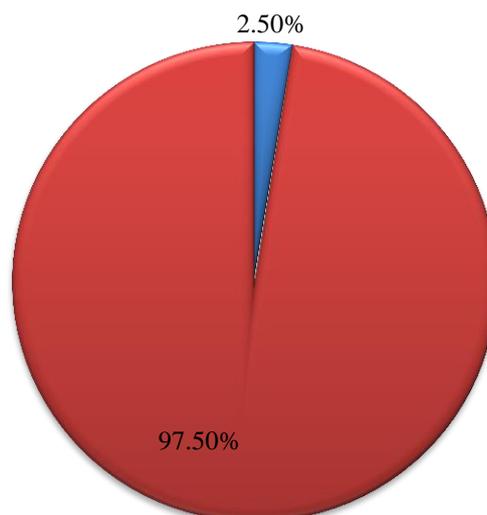


Figura 53. Porcentaje de la unidad muestral 9 respecto al área total existente.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

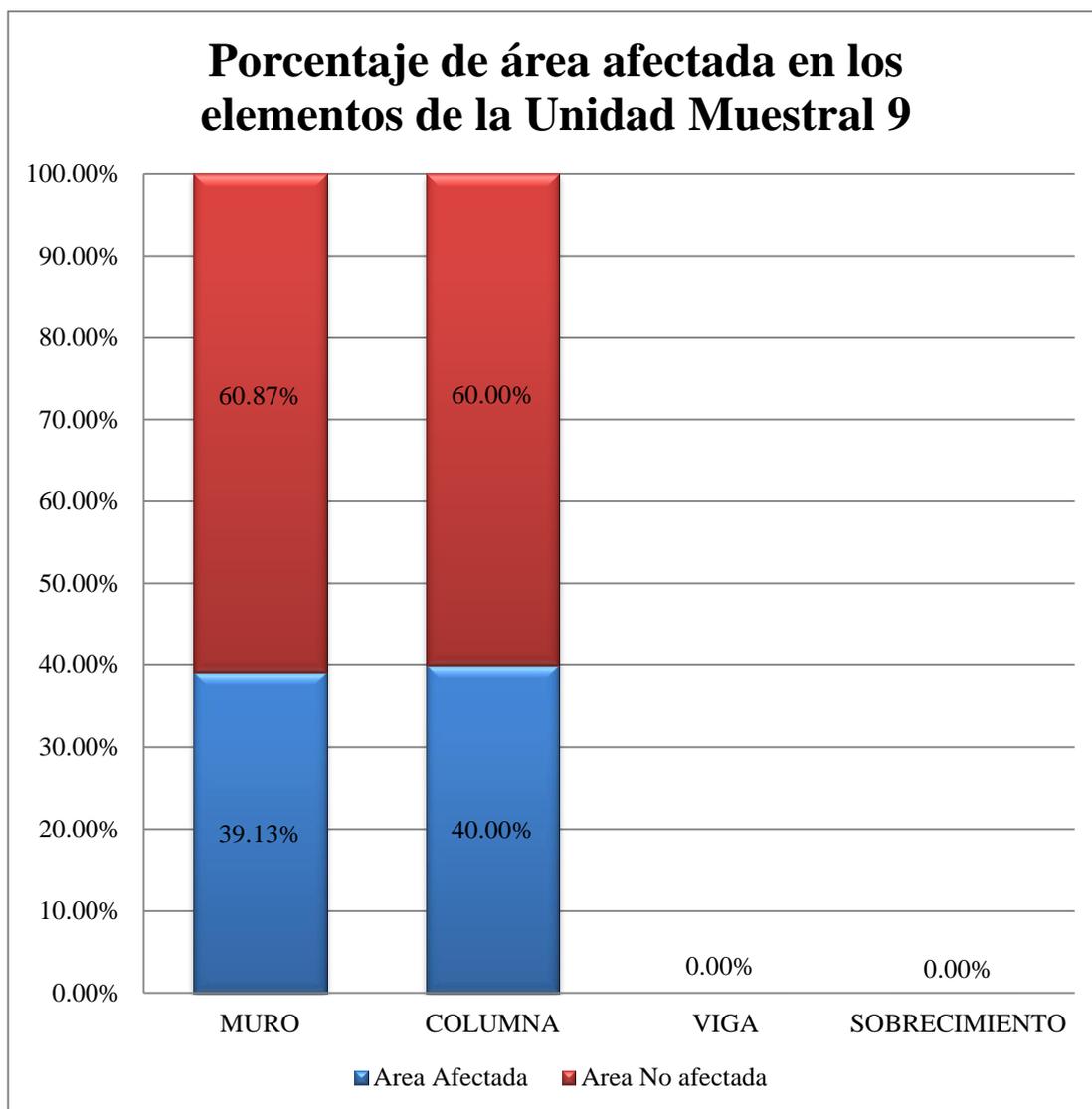


Figura 54. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 9.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

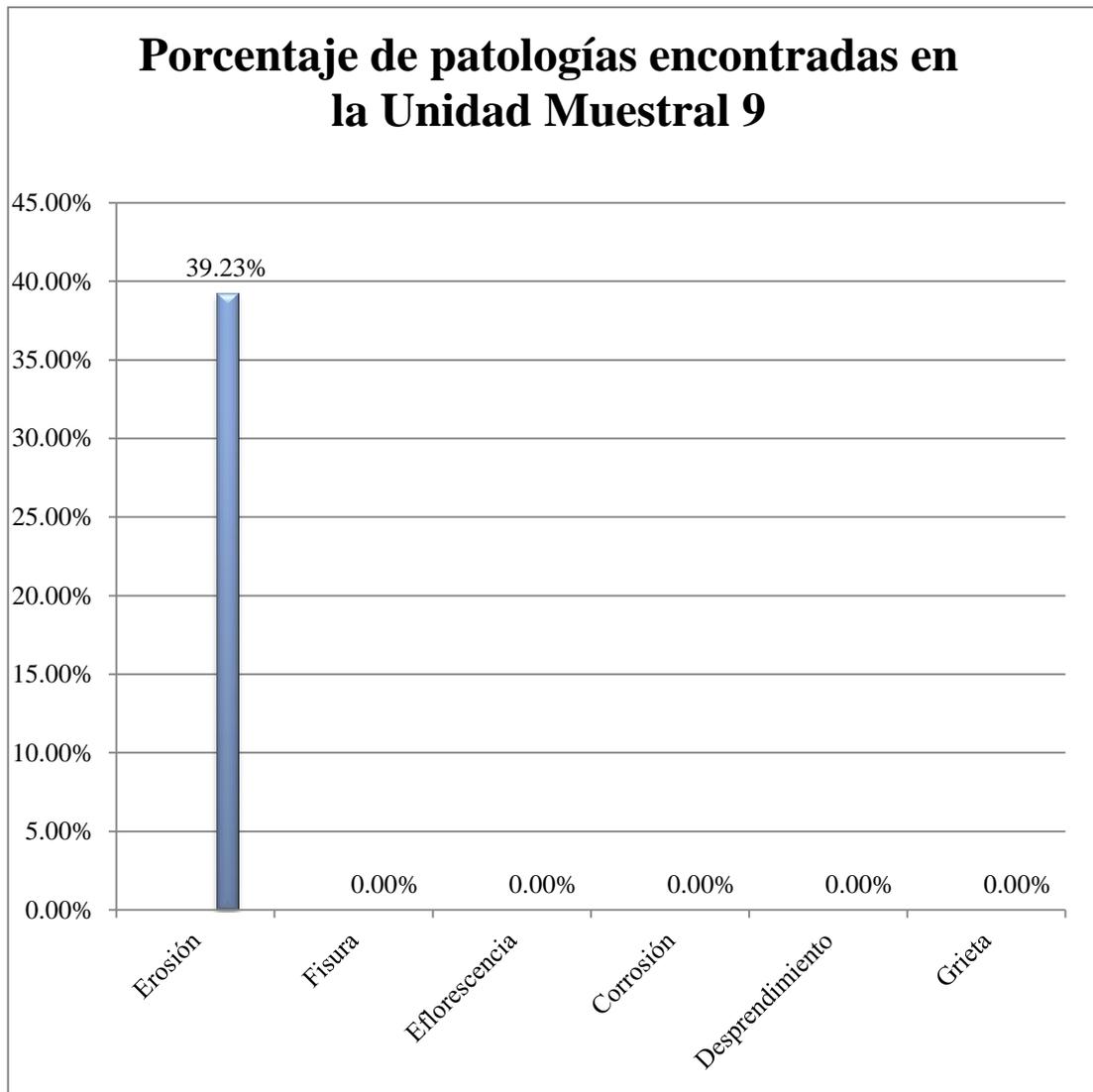
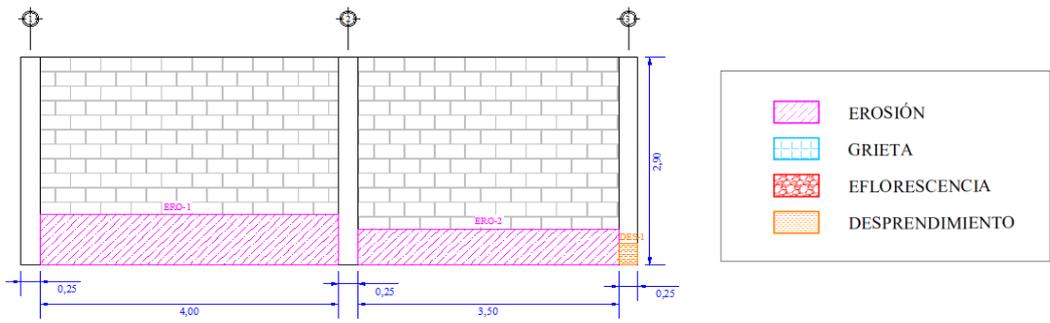


Figura 55. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 10.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

**DATOS DE
LA UNIDAD
MUESTRAL
10**

Ficha 10. Ficha de evaluación de la unidad muestral 10.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO				Pág. 1 de 2		
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro TÍTULO DE TESIS: frontal y lateral del centro social ShindoI, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018						
DATOS GENERALES						
Región : LIMA	Unidad Muestral : 10	Provincia : LIMA	Día-Mes : 28 - Diciembre	Distrito : PUENTE PIEDRA	Año : 2018	
Dirección : AVENIDA SAN JUAN 636	Antigüedad del cerco : 20 años	Asesor : MG. GONZALO LEON DE LOS RIOS	Área del cerco : 414 m ²	Evaluador : BACH. BEDFORD A. ARROYO HUANUCO	Longitud del cerco : 138 m	
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL						
						
PLANO DE UNIDAD MUESTRAL						
						
NIVEL DE SEVERIDAD			ELEMENTOS A EVALUAR			
LEVE	1		VIGA		MURO	
MODERADO	2		COLUMNA		SOBRECIMIENTO	
GRAVE	3					
TIPOS DE PATOLOGÍAS						
NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	
Erosión	ERO	Eflorescencia	EFL	Desprendimiento	DES	
Fisura	FIS	Corrosión	COR	Grieta	GRI	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Ficha 10... continuación.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						Pág. 2 de 2	
ÁREAS DE LA UNIDAD MUESTRAL							
ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²	ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²
MURO	7.50	2.90	21.75	VIGA	0.00	0.00	0.00
COLUMNA	0.75	2.90	2.18	SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00
Área total de la muestra (m²)				23.93			
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS							
ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	ANCHO (m)	ALTO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	
MURO	Erosión	ERO-1	4.00	0.70	2.80	4.55	
		ERO-2	3.50	0.50	1.75		
COLUMNA	Desprendimiento	DES-1	0.25	0.30	0.08	0.08	
VIGA	-	-	-	-	-	0.00	
SOBRECIMIENTO	-	-	-	-	-	0.00	
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL							
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA		
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
Erosión	4.55	19.01%	4.63	19.35%	19.30	80.65%	
Fisura	0.00	0.00%					
Eflorescencia	0.00	0.00%					
Corrosión	0.00	0.00%					
Desprendimiento	0.08	0.33%					
Grieta	0.00	0.00%					
PRESENCIA DE PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
ELEMENTO	ÁREA TOTAL m ²	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA			
		m ²	%	m ²	%		
MURO	21.75	4.55	20.92%	17.20	79.08%		
COLUMNA	2.18	0.08	3.67%	2.10	96.33%		
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
TOTAL	23.93	4.63	19.35%	19.30	80.65%		
NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL		Menor a 20 % - Leve =1			Leve		
10		Entre 20 % y 60 % - Moderado=2					
		Mayor a 60 % = Grave=3					

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de área afectada en la Unidad Muestral 10

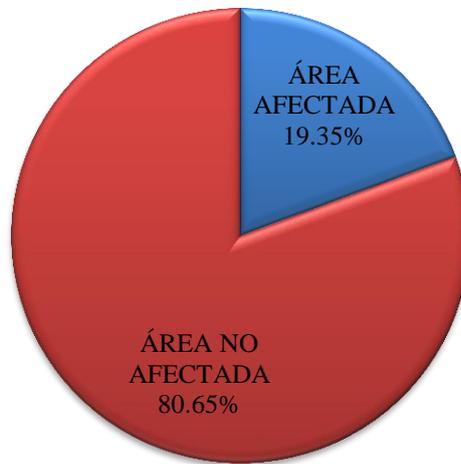


Figura 56. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 10.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de la Unidad Muestral 10 respecto al área total existente

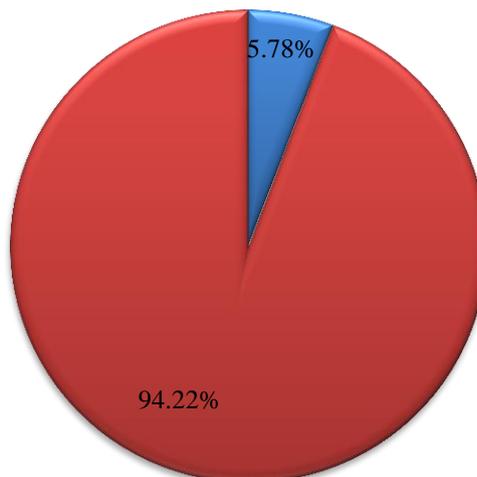


Figura 57. Porcentaje de la unidad muestral 10 respecto al área total existente.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

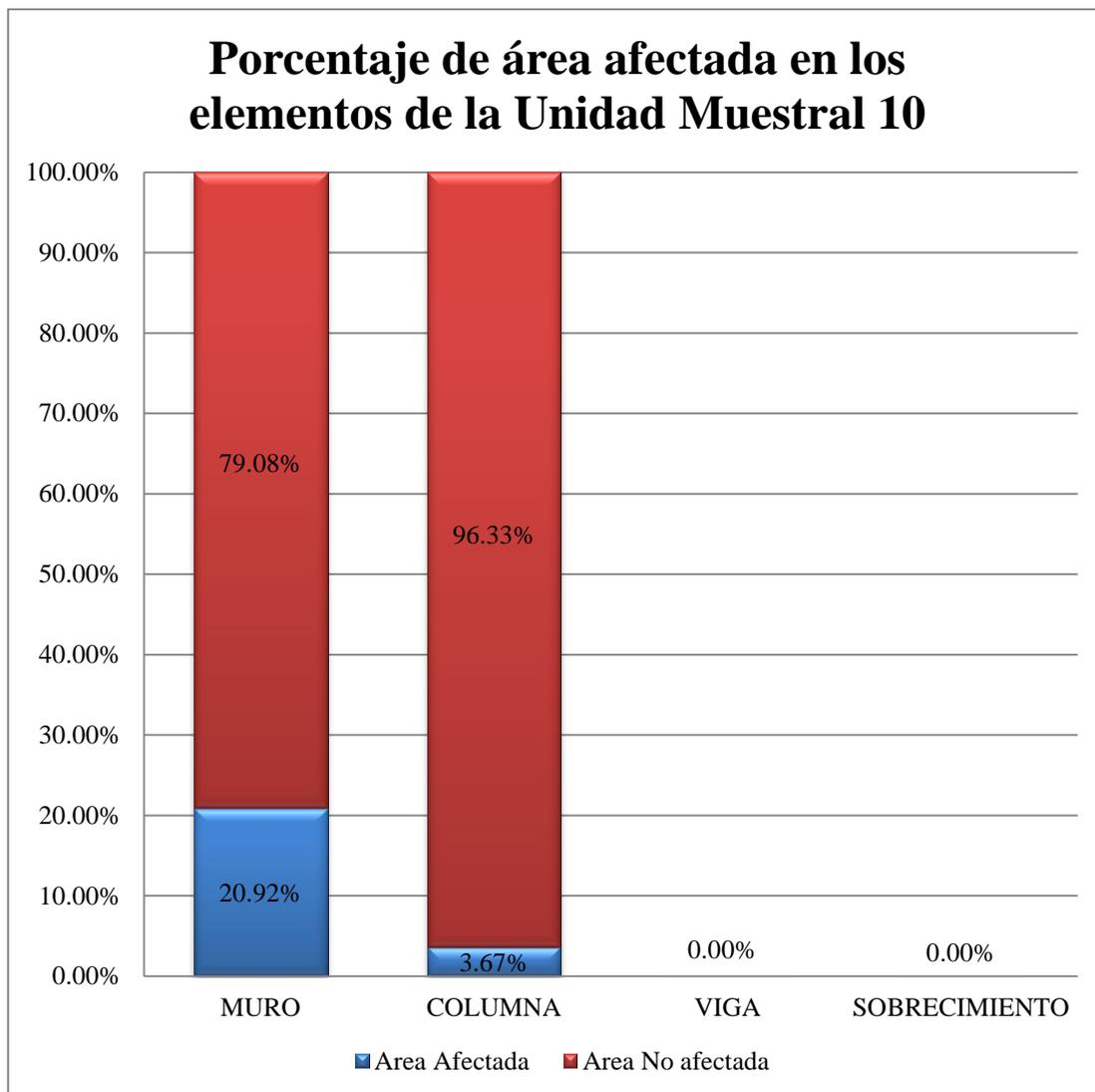


Figura 58. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 10.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

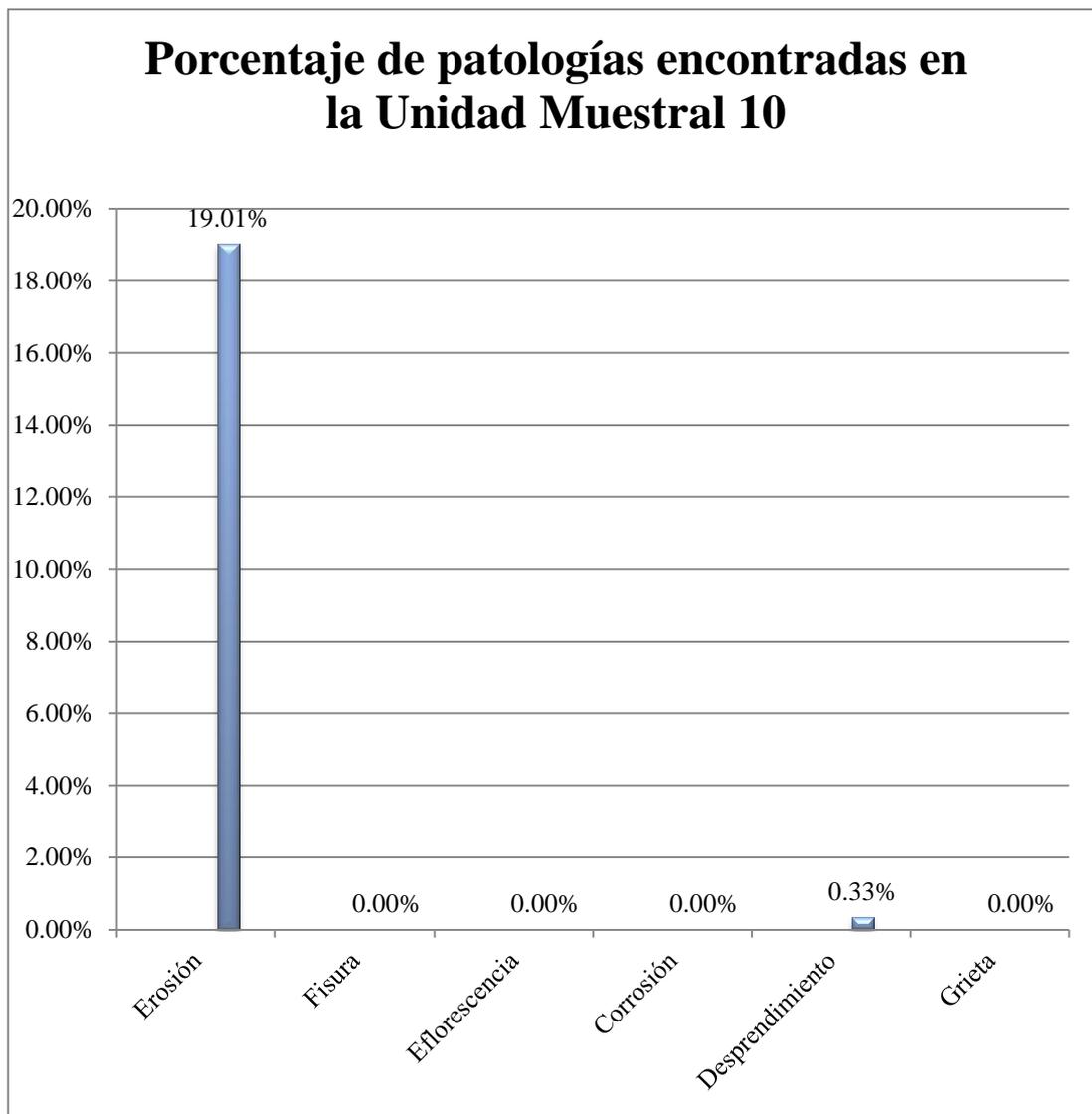
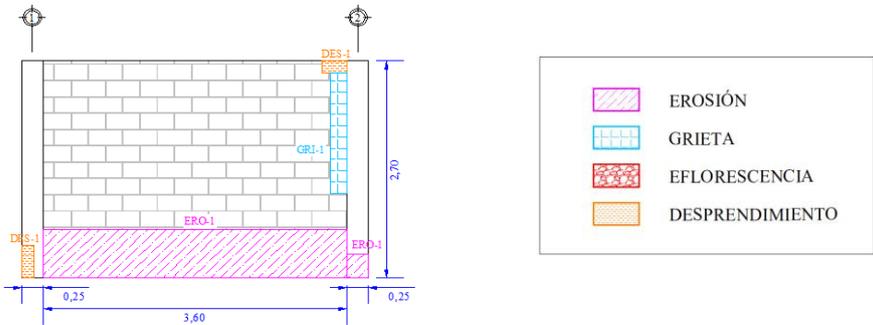


Figura 59. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 10.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

**DATOS DE
LA UNIDAD
MUESTRAL
11**

Ficha 11. Ficha de evaluación de la unidad muestral 11.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO				Pág. 1 de 2	
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro TÍTULO DE TESIS: frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018					
DATOS GENERALES					
Región : LIMA	Unidad Muestral : 11	Provincia : LIMA	Día-Mes : 28 - Diciembre	Distrito : PUENTE PIEDRA	Año : 2018
Dirección : AVENIDA SAN JUAN 636	Antigüedad del cerco : 20 años	Asesor : MG. GONZALO LEON DE LOS RIOS	Área del cerco : 414 m ²	Evaluador : BACH. BEDFORD A. ARROYO HUANUCO	Longitud del cerco : 138 m
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL					
					
PLANO DE UNIDAD MUESTRAL					
					
NIVEL DE SEVERIDAD		ELEMENTOS A EVALUAR			
LEVE	1	VIGA		MURO	
MODERADO	2	COLUMNA		SOBRECIMIENTO	
GRAVE	3				
TIPOS DE PATOLOGÍAS					
NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO
Erosión	ERO	Eflorescencia	EFL	Desprendimiento	DES
Fisura	FIS	Corrosión	COR	Grieta	GRI

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Ficha 11... continuación.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						Pág. 2 de 2	
ÁREAS DE LA UNIDAD MUESTRAL							
ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²	ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²
MURO	3.60	2.70	9.72	VIGA	0.00	0.00	0.00
COLUMNA	0.50	2.70	1.35	SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00
Área total de la muestra (m²)				11.07			
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS							
ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	ANCHO (m)	ALTO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	
MURO	Desprendimiento	DES-1	0.30	0.15	0.05	2.48	
	Grieta	GRI-1	0.20	1.35	0.27		
	Erosión	ERO-1	3.60	0.60	2.16		
COLUMNA	Desprendimiento	DES-1	0.15	0.40	0.06	0.14	
	Erosión	ERO-1	0.25	0.30	0.08		
VIGA	-	-	-	-	-	0.00	
SOBRECIMIENTO	-	-	-	-	-	0.00	
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL							
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA		
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
Erosión	2.24	20.23%	2.62	23.67%	8.45	76.33%	
Fisura	0.00	0.00%					
Eflorescencia	0.00	0.00%					
Corrosión	0.00	0.00%					
Desprendimiento	0.11	0.99%					
Grieta	0.27	2.44%					
PRESENCIA DE PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
ELEMENTO	ÁREA TOTAL m ²	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA			
		m ²	%	m ²	%		
MURO	9.72	2.48	25.51%	7.24	74.49%		
COLUMNA	1.35	0.14	10.37%	1.21	89.63%		
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
TOTAL	11.07	2.62	23.67%	8.45	76.33%		
NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 11		Menor a 20 % - Leve =1				Moderado	
		Entre 20 % y 60 % - Moderado=2					
		Mayor a 60 % = Grave=3					

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de área afectada en la Unidad Muestral 11

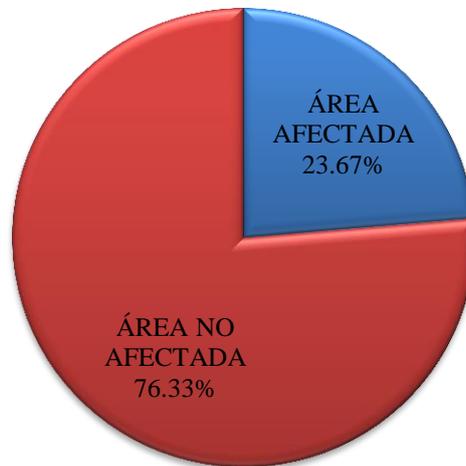


Figura 60. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 11.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de la Unidad Muestral 11 respecto al área total existente

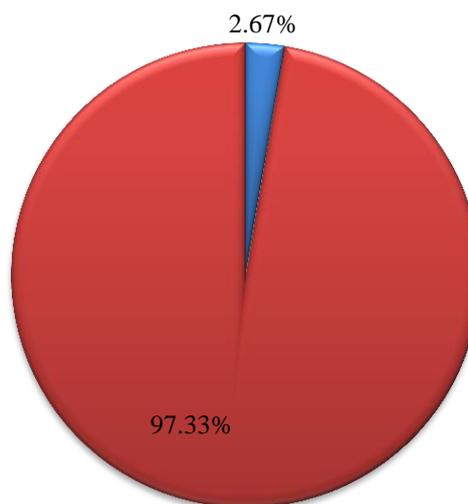


Figura 61. Porcentaje de la unidad muestral 11 respecto al área total existente.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

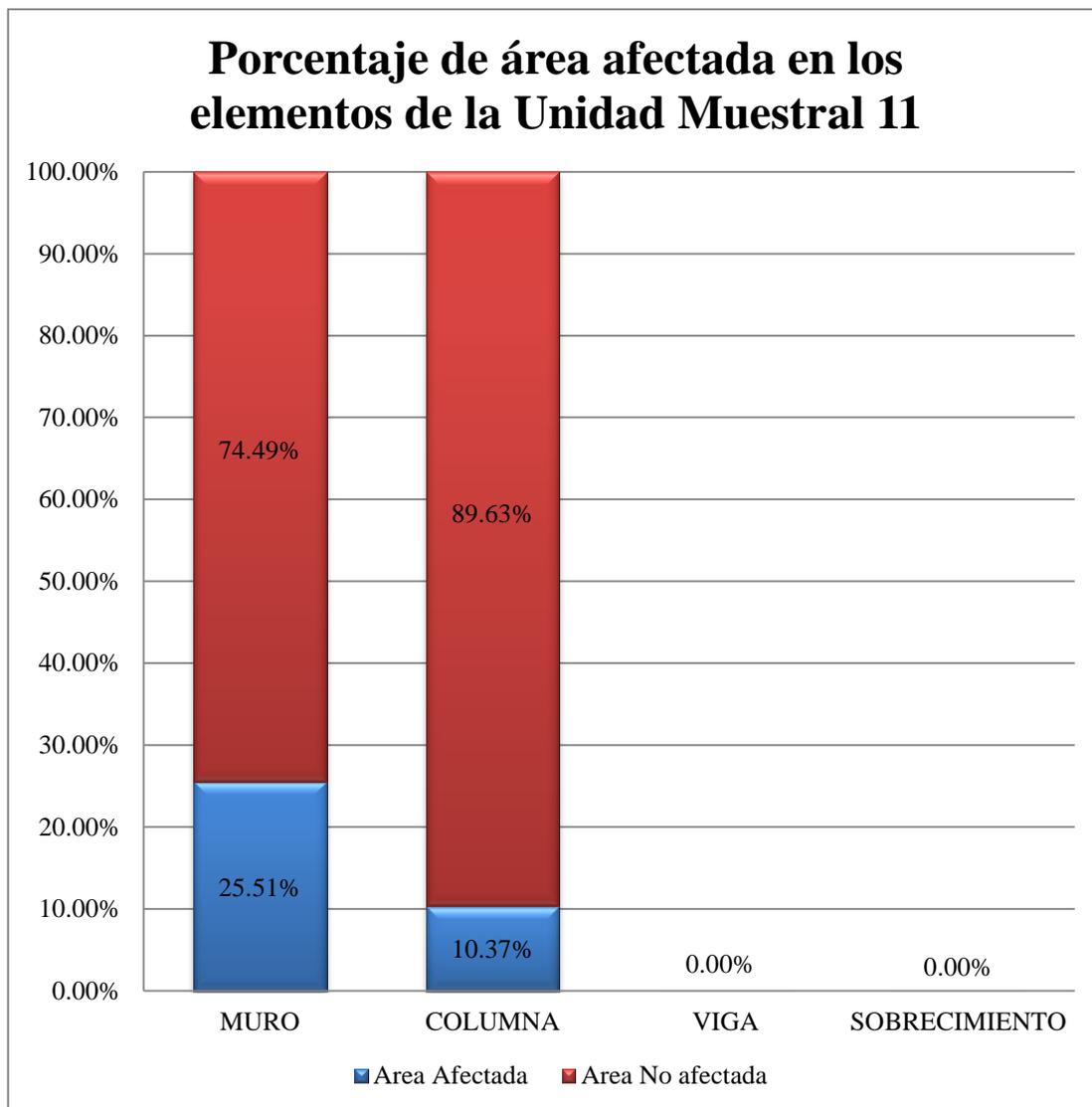


Figura 62. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 11.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

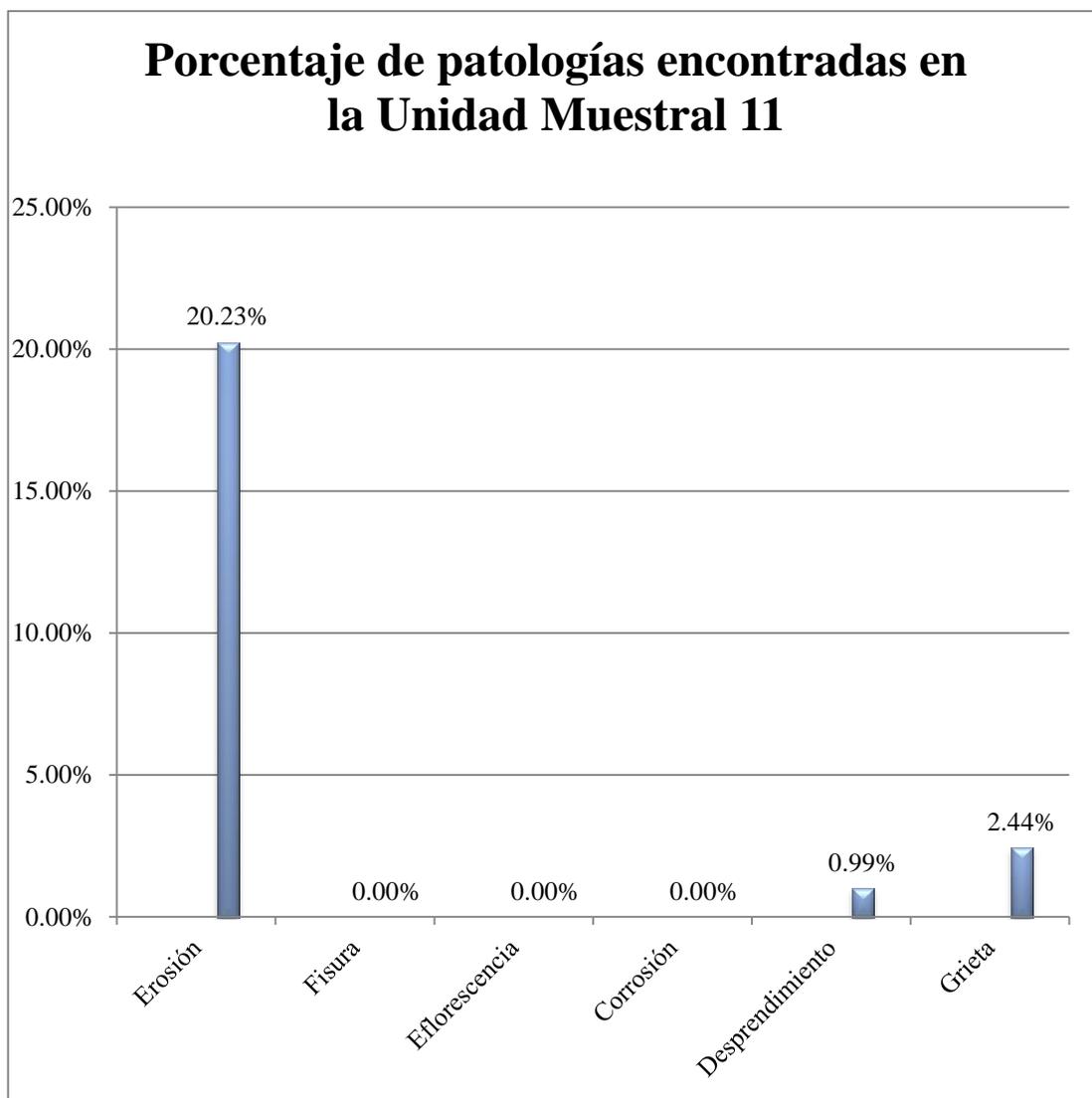
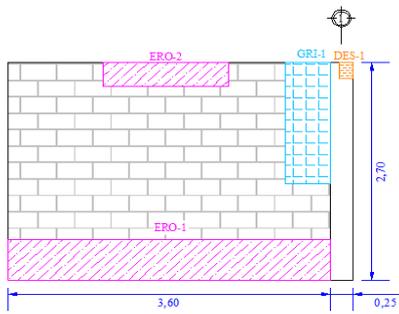


Figura 63. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 11.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

**DATOS DE
LA UNIDAD
MUESTRAL
12**

Ficha 12. Ficha de evaluación de la unidad muestral 12.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO				Pág. 1 de 2	
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro TÍTULO DE TESIS: frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018					
DATOS GENERALES					
Región : LIMA	Unidad Muestral : 12	Provincia : LIMA	Día-Mes : 28 - Diciembre	Distrito : PUENTE PIEDRA	Año : 2018
Dirección : AVENIDA SAN JUAN 636	Antigüedad del cerco : 20 años	Asesor : MG. GONZALO LEON DE LOS RIOS	Área del cerco : 414 m ²	Evaluador : BACH. BEDFORD A. ARROYO HUANUCO	Longitud del cerco : 138 m
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL					
					
PLANO DE UNIDAD MUESTRAL					
					
NIVEL DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 GRAVE 3		ELEMENTOS A EVALUAR VIGA MURO COLUMNA SOBRECIMIENTO 			
TIPOS DE PATOLOGÍAS					
NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO
Erosión	ERO	Eflorescencia	EFL	Desprendimiento	DES
Fisura	FIS	Corrosión	COR	Grieta	GRI

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Ficha 12... continuación.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						Pág. 2 de 2	
ÁREAS DE LA UNIDAD MUESTRAL							
ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²	ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²
MURO	3.60	2.70	9.72	VIGA	0.00	0.00	0.00
COLUMNA	0.25	2.70	0.68	SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00
Área total de la muestra (m²)				10.40			
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS							
ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	ANCHO (m)	ALTO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	
MURO	Grieta	GRI-1	0.50	1.50	0.75	2.97	
	Erosión	ERO-1	3.60	0.50	1.80		
		ERO-2	1.40	0.30	0.42		
COLUMNA	Desprendimiento	DES-1	0.15	0.20	0.03	0.03	
VIGA	-	-	-	-	-	0.00	
SOBRECIMIENTO	-	-	-	-	-	0.00	
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL							
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA		
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
Erosión	2.22	21.35%	3.00	28.85%	7.40	71.15%	
Fisura	0.00	0.00%					
Eflorescencia	0.00	0.00%					
Corrosión	0.00	0.00%					
Desprendimiento	0.03	0.29%					
Grieta	0.75	7.21%					
PRESENCIA DE PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
ELEMENTO	ÁREA TOTAL m ²	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA			
		m ²	%	m ²	%		
MURO	9.72	2.97	30.56%	6.75	69.44%		
COLUMNA	0.68	0.03	4.41%	0.65	95.59%		
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
TOTAL	10.40	3.00	28.85%	7.40	71.15%		
NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 12		Menor a 20 % - Leve=1				Moderado	
		Entre 20 % y 60 % - Moderado=2					
		Mayor a 60 % = Grave=3					

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de área afectada en la Unidad Muestral 12

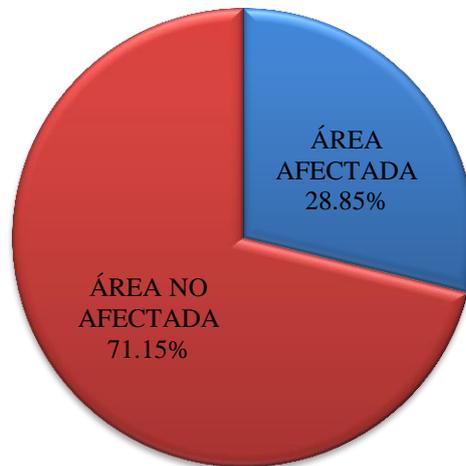


Figura 64. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 12.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de la Unidad Muestral 12 respecto al área total existente

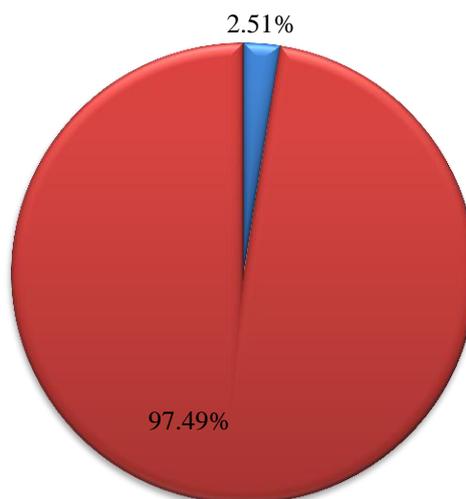


Figura 65. Porcentaje de la unidad muestral 12 respecto al área total existente.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

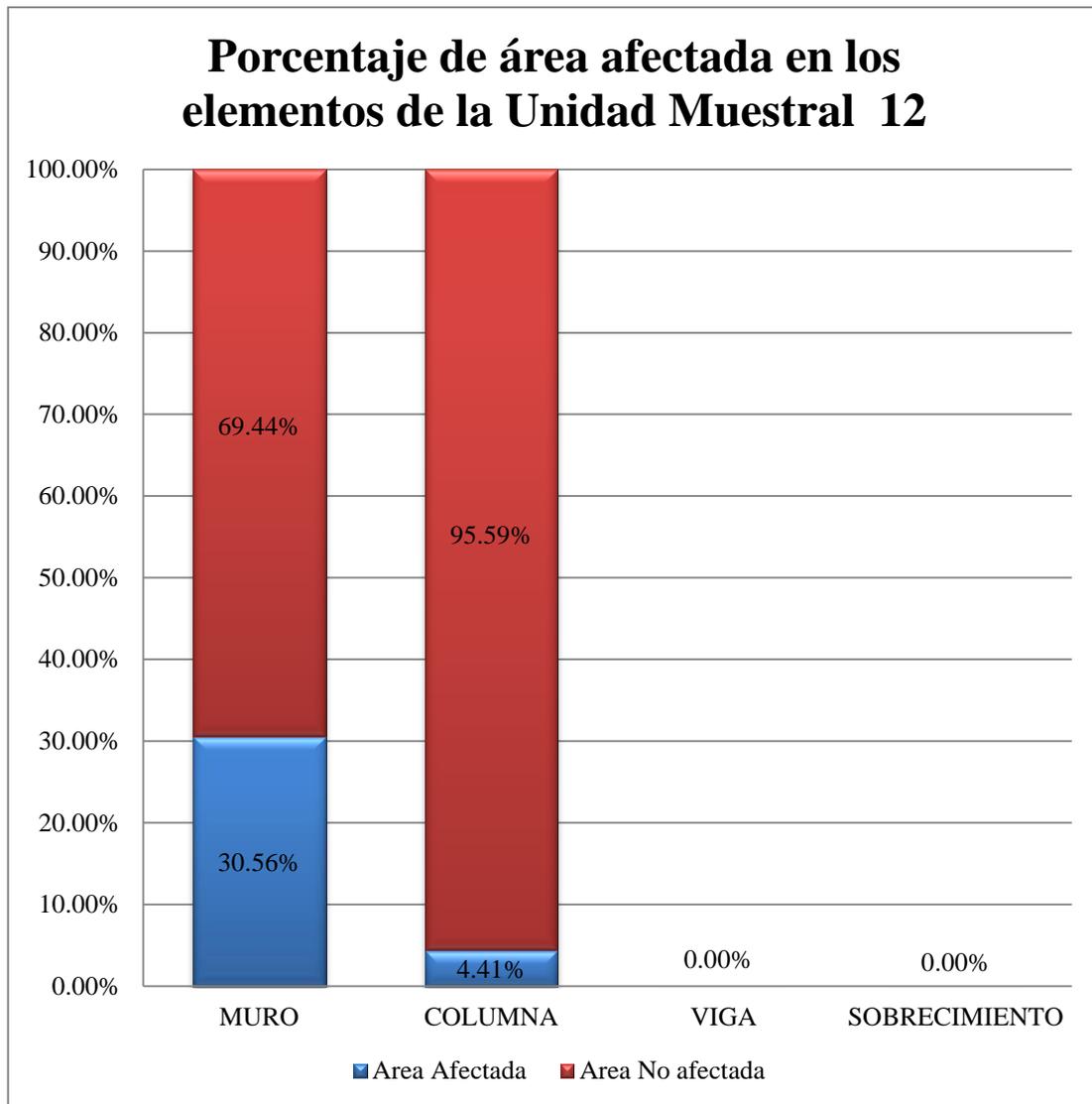


Figura 66. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 12.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

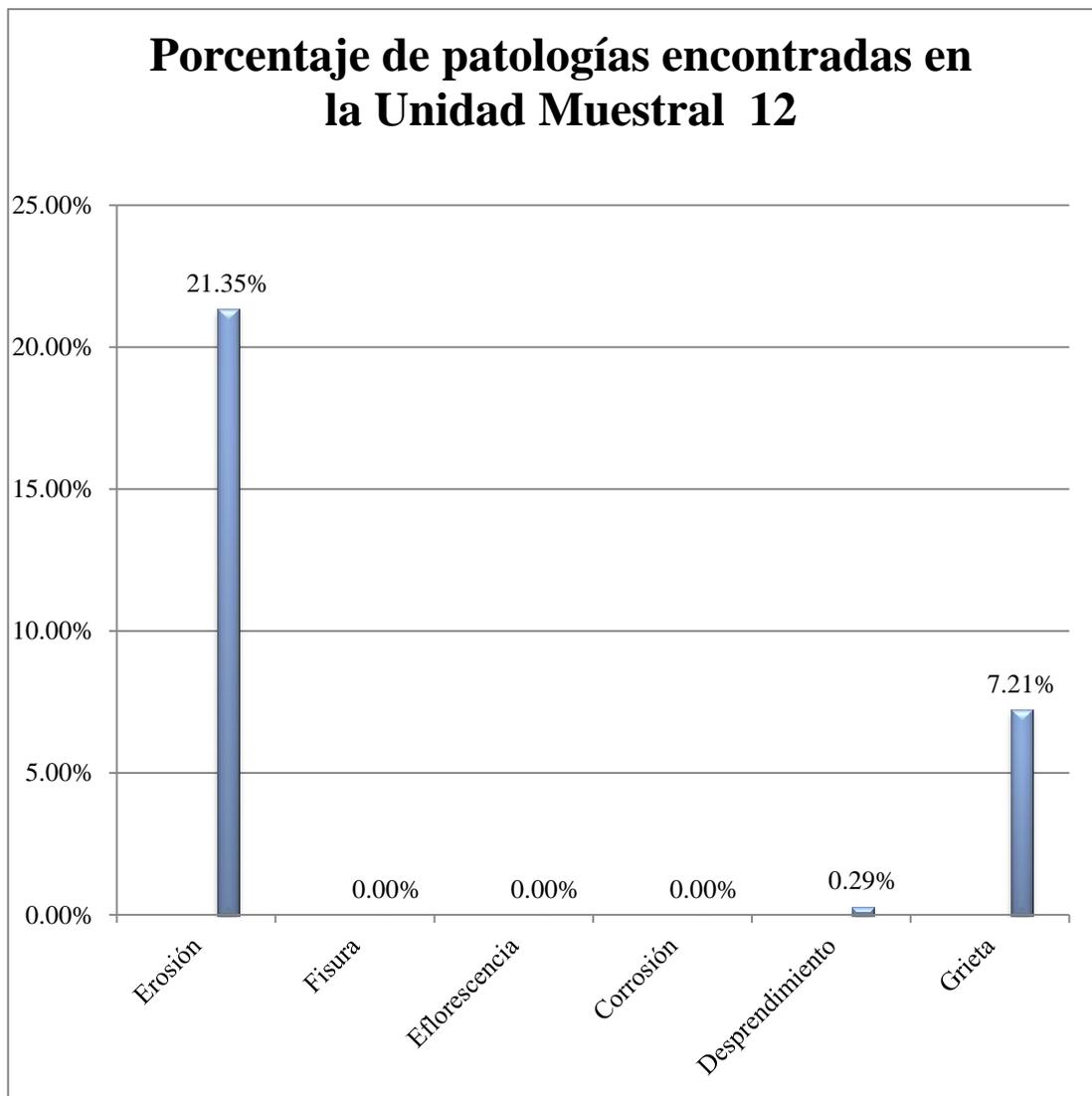
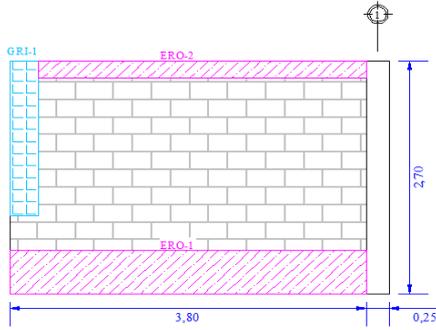


Figura 67. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 12.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

**DATOS DE
LA UNIDAD
MUESTRAL
13**

Ficha 13. Ficha de evaluación de la unidad muestral 13.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO				Pág. 1 de 2									
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social ShindoI, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018													
DATOS GENERALES													
Región	: LIMA	Unidad Muestral	: 13										
Provincia	: LIMA	Día-Mes	: 28 - Diciembre										
Distrito	: PUENTE PIEDRA	Año	: 2018										
Dirección	: AVENIDA SAN JUAN 636	Antigüedad del cerco	: 20 años										
Asesor	: MG. GONZALO LEON DE LOS RIOS	Área del cerco	: 414 m ²										
Evaluador	: BACH. BEDFORD A. ARROYO HUANUCO	Longitud del cerco	: 138 m										
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL													
													
PLANO DE UNIDAD MUESTRAL													
													
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td>EROSIÓN</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GRIETA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EFLORESCENCIA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>DESPRENDIMIENTO</td> </tr> </table>							EROSIÓN		GRIETA		EFLORESCENCIA		DESPRENDIMIENTO
	EROSIÓN												
	GRIETA												
	EFLORESCENCIA												
	DESPRENDIMIENTO												
NIVEL DE SEVERIDAD		ELEMENTOS A EVALUAR											
LEVE		VIGA		MURO									
MODERADO		COLUMNA		SOBRECIMIENTO									
GRAVE													
TIPOS DE PATOLOGÍAS													
NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO								
Erosión	ERO	Eflorescencia	EFL	Desprendimiento	DES								
Fisura	FIS	Corrosión	COR	Grieta	GRI								

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Ficha 13... continuación.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						Pág. 2 de 2	
ÁREAS DE LA UNIDAD MUESTRAL							
ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²	ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²
MURO	3.80	2.70	10.26	VIGA	0.00	0.00	0.00
COLUMNA	0.25	2.70	0.68	SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00
Área total de la muestra (m²)				10.94			
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS							
ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	ANCHO (m)	ALTO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	
MURO	Grieta	GRI-1	0.30	1.80	0.54	4.19	
	Erosión	ERO-1	3.80	0.50	1.90		
		ERO-2	3.50	0.50	1.75		
COLUMNA	-	-	-	-	-	0.00	
VIGA	-	-	-	-	-	0.00	
SOBRECIMIENTO	-	-	-	-	-	0.00	
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL							
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA		
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
Erosión	3.65	33.36%	4.19	38.30%	6.75	61.70%	
Fisura	0.00	0.00%					
Eflorescencia	0.00	0.00%					
Corrosión	0.00	0.00%					
Desprendimiento	0.00	0.00%					
Grieta	0.54	4.94%					
PRESENCIA DE PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
ELEMENTO	ÁREA TOTAL m ²	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA			
		m ²	%	m ²	%		
MURO	10.26	4.19	40.84%	6.07	59.16%		
COLUMNA	0.68	0.00	0.00%	0.68	100.00%		
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
TOTAL	10.94	4.19	38.30%	6.75	61.70%		
NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 13		Menor a 20 % - Leve =1				Moderado	
		Entre 20 % y 60 % - Moderado=2					
		Mayor a 60 % = Grave=3					

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de área afectada en la Unidad Muestral 13

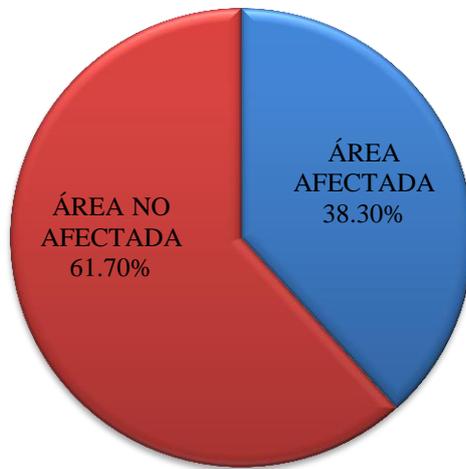


Figura 68. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 13.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de la unidad Muestral 13 respecto al área total existente

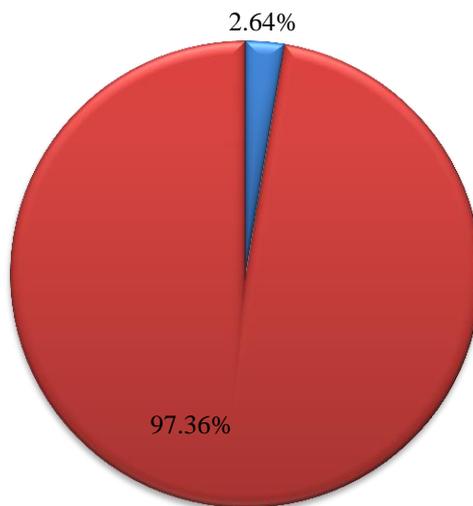


Figura 69. Porcentaje de la unidad muestral 13 respecto al área total existente.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

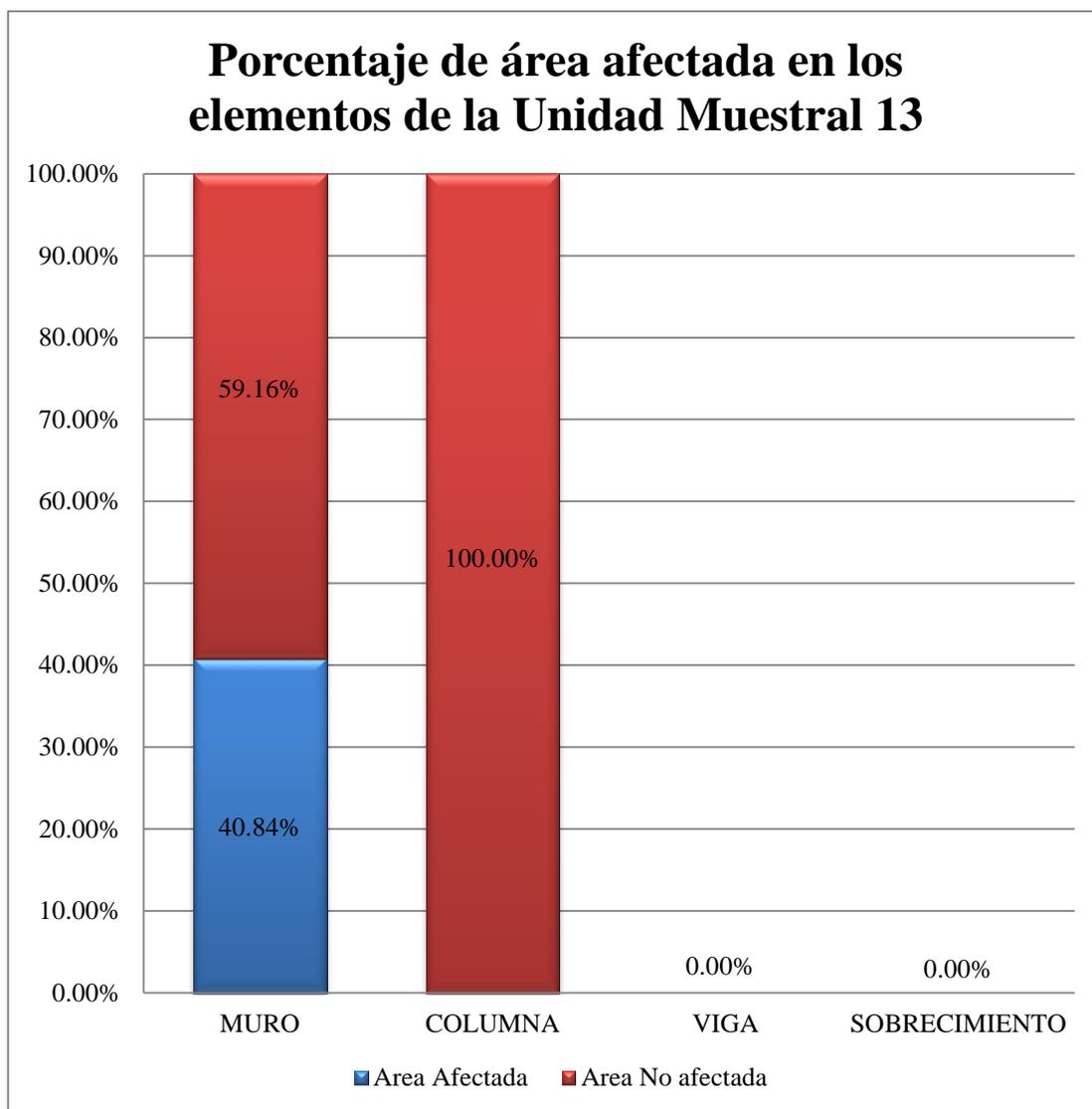


Figura 70. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 13.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

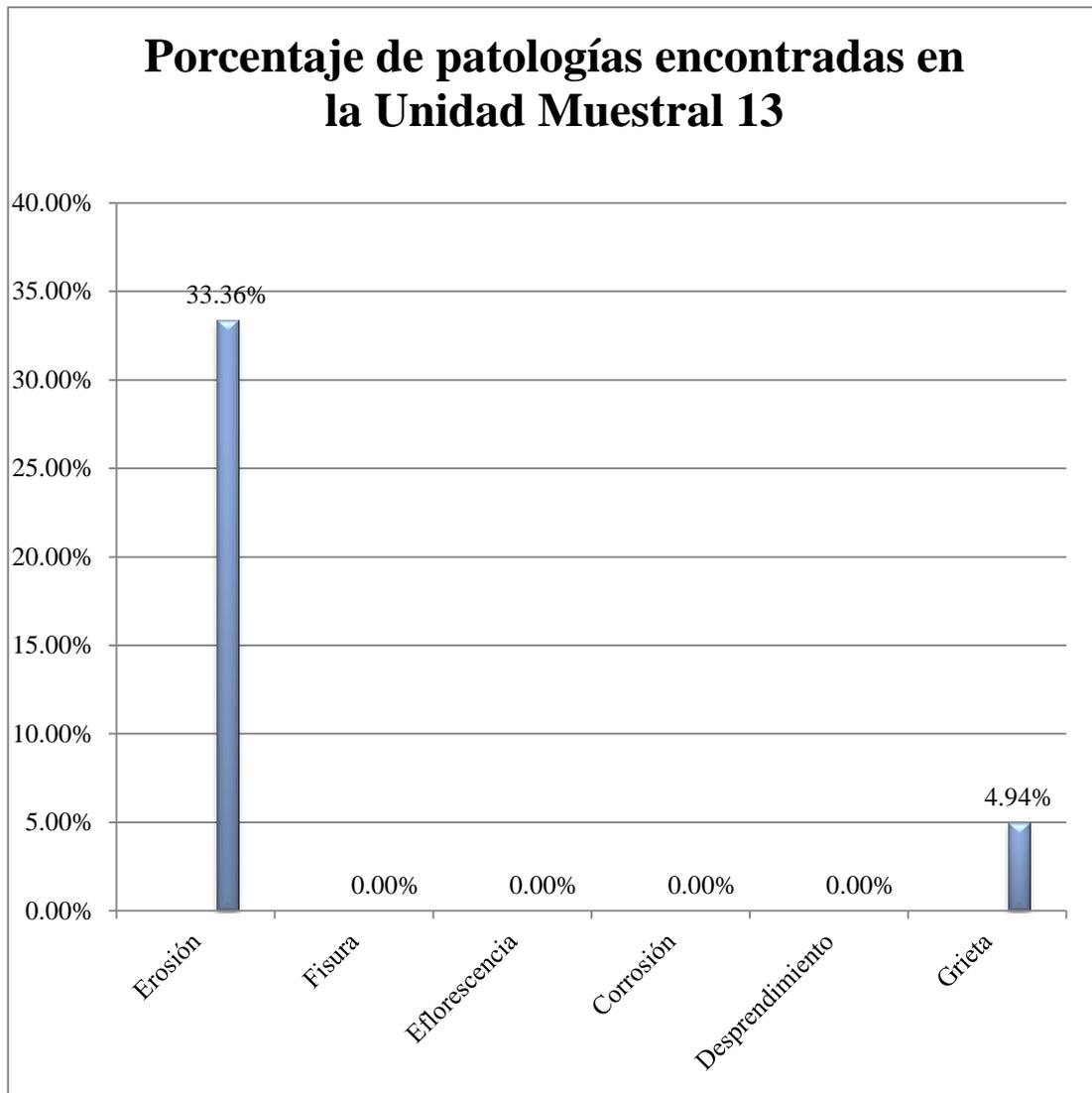
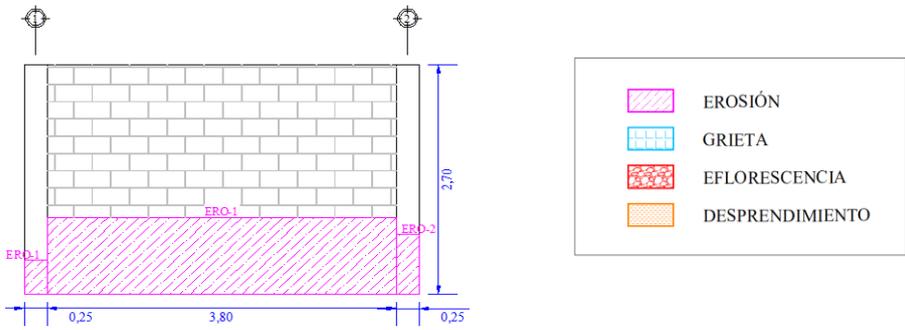


Figura 71. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 13.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

14

Ficha 14. Ficha de evaluación de la unidad muestral 14.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO				Pág. 1 de 2	
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro TÍTULO DE TESIS: frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018					
DATOS GENERALES					
Región : LIMA	Unidad Muestral : 14	Provincia : LIMA	Día-Mes : 28 - Diciembre	Distrito : PUENTE PIEDRA	Año : 2018
Dirección : AVENIDA SAN JUAN 636	Antigüedad del cerco : 20 años	Asesor : MG. GONZALO LEON DE LOS RIOS	Área del cerco : 414 m ²	Evaluador : BACH. BEDFORD A. ARROYO HUANUCO	Longitud del cerco : 138 m
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL					
					
PLANO DE UNIDAD MUESTRAL					
					
NIVEL DE SEVERIDAD		ELEMENTOS A EVALUAR			
LEVE	1	VIGA		MURO	
MODERADO	2	COLUMNA		SOBRECIMIENTO	
GRAVE	3				
TIPOS DE PATOLOGÍAS					
NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO
Erosión	ERO	Eflorescencia	EFL	Desprendimiento	DES
Fisura	FIS	Corrosión	COR	Grieta	GRI

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Ficha 14... continuación.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						Pág. 2 de 2	
ÁREAS DE LA UNIDAD MUESTRAL							
ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²	ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²
MURO	3.80	2.70	10.26	VIGA	0.00	0.00	0.00
COLUMNA	0.50	2.70	1.35	SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00
Área total de la muestra (m²)				11.61			
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS							
ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	ANCHO (m)	ALTO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	
MURO	Erosión	ERO-1	3.80	0.90	3.42	3.42	
COLUMNA	Erosión	ERO-1	0.25	0.40	0.10	0.28	
		ERO-2	0.25	0.70	0.18		
VIGA	-	-	-	-	-	0.00	
SOBRECIMIENTO	-	-	-	-	-	0.00	
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL							
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA		
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
Erosión	3.70	31.87%	3.70	31.87%	7.91	68.13%	
Fisura	0.00	0.00%					
Eflorescencia	0.00	0.00%					
Corrosión	0.00	0.00%					
Desprendimiento	0.00	0.00%					
Grieta	0.00	0.00%					
PRESENCIA DE PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
ELEMENTO	ÁREA TOTAL m ²	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA			
		m ²	%	m ²	%		
MURO	10.26	3.42	33.33%	6.84	66.67%		
COLUMNA	1.35	0.28	20.74%	1.07	79.26%		
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
TOTAL	11.61	3.70	31.87%	7.91	68.13%		
NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL		Menor a 20 % - Leve =1				Moderado	
		Entre 20 % y 60 % - Moderado=2					
		Mayor a 60 % = Grave=3					
14							

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de área afectada en la Unidad Muestral 14

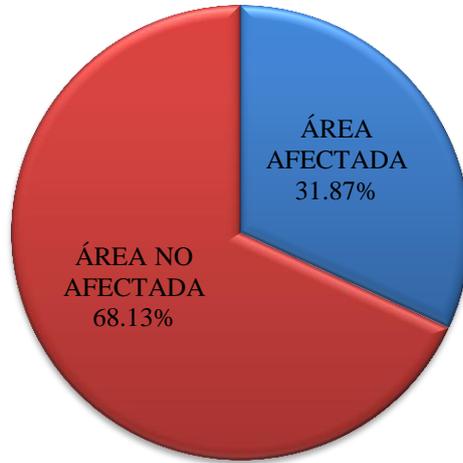


Figura 72. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 14.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de la Unidad Muestral 14 respecto al área total existente

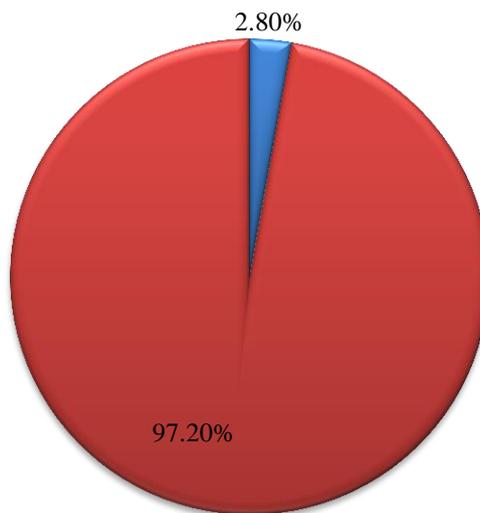


Figura 73. Porcentaje de la unidad muestral 14 respecto al área total existente.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

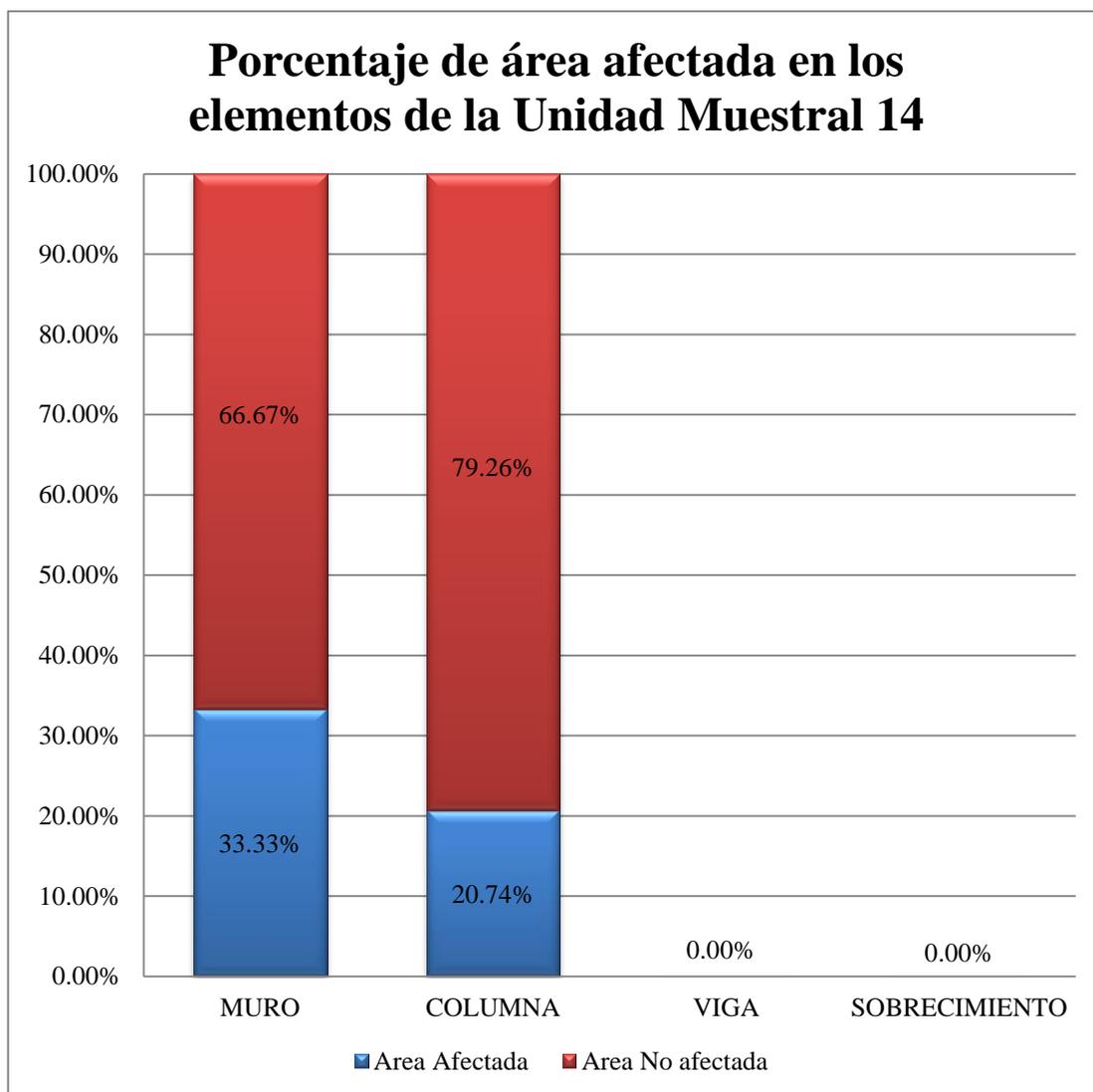


Figura 74. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 14.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

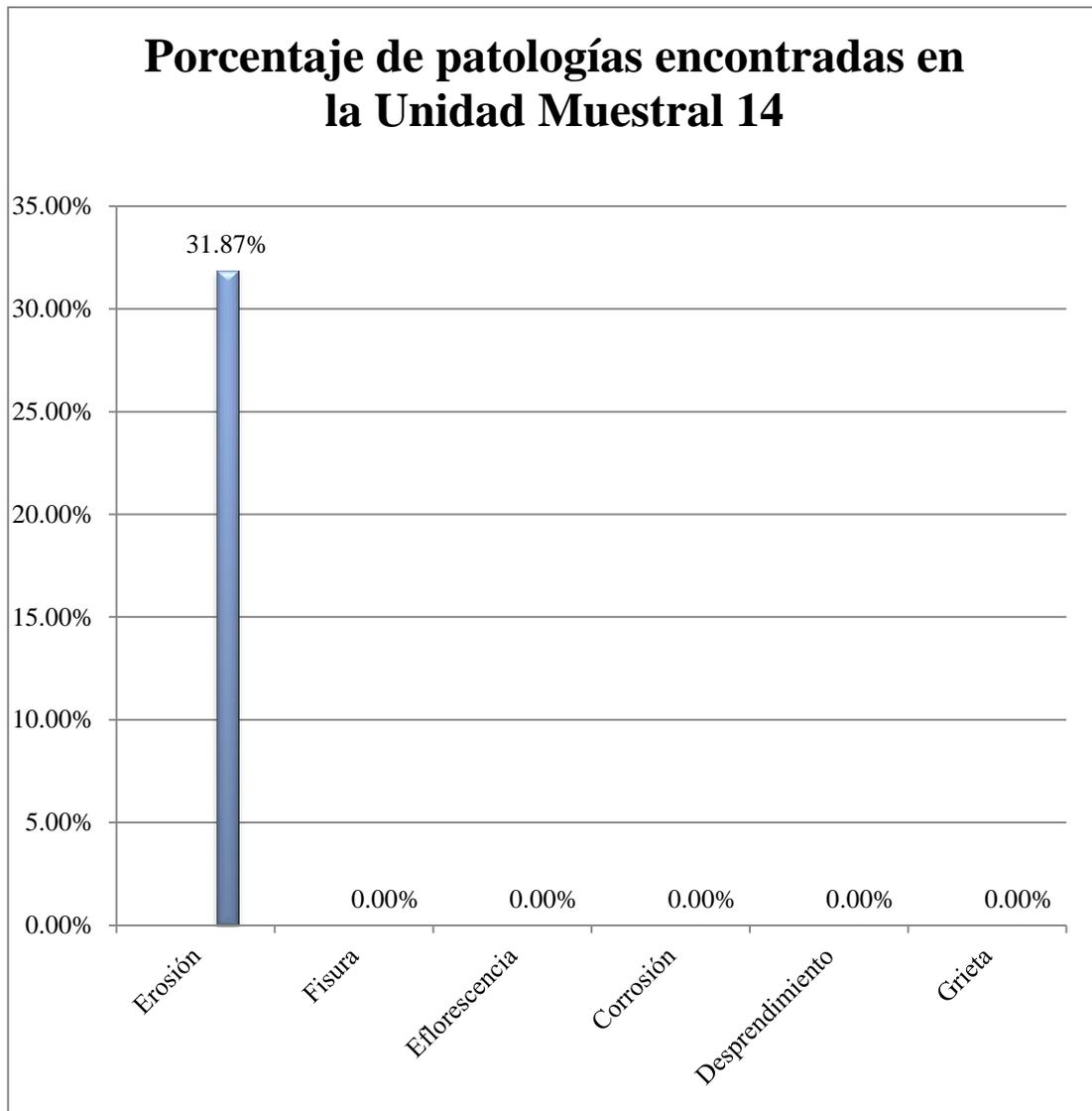
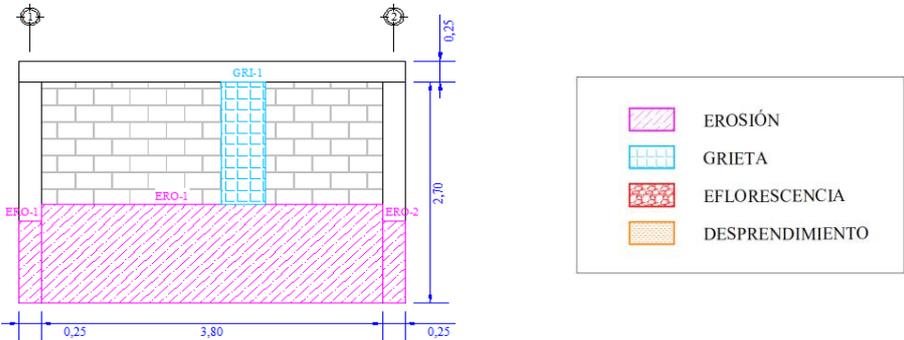


Figura 75. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 14.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

**DATOS DE
LA UNIDAD
MUESTRAL
15**

Ficha 15. Ficha de evaluación de la unidad muestral 15.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO				Pág. 1 de 2		
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro TÍTULO DE TESIS: frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018						
DATOS GENERALES						
Región	: LIMA	Unidad Muestral	: 15			
Provincia	: LIMA	Día-Mes	: 28 - Diciembre			
Distrito	: PUENTE PIEDRA	Año	: 2018			
Dirección	: AVENIDA SAN JUAN 636	Antigüedad del cerco	: 20 años			
Asesor	: MG. GONZALO LEON DE LOS RIOS	Área del cerco	: 414 m ²			
Evaluador	: BACH. BEDFORD A. ARROYO HUANUCO	Longitud del cerco	: 138 m			
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL						
						
PLANO DE UNIDAD MUESTRAL						
						
NIVEL DE SEVERIDAD			ELEMENTOS A EVALUAR			
LEVE	1		VIGA		MURO	
MODERADO	2		COLUMNA		SOBRECIMIENTO	
GRAVE	3					
TIPOS DE PATOLOGÍAS						
NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	
Erosión	ERO	Eflorescencia	EFL	Desprendimiento	DES	
Fisura	FIS	Corrosión	COR	Grieta	GRI	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Ficha 15... continuación.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						Pág. 2 de 2	
ÁREAS DE LA UNIDAD MUESTRAL							
ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²	ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²
MURO	3.80	2.70	10.26	VIGA	4.30	0.25	1.08
COLUMNA	0.50	2.70	1.35	SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00
Área total de la muestra (m²)				12.69			
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS							
ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	ANCHO (m)	ALTO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	
MURO	Grieta	GRI-1	0.50	1.50	0.75	5.31	
	Erosión	ERO-1	3.80	1.20	4.56		
COLUMNA	Erosión	ERO-1	0.25	1.00	0.25	0.50	
		ERO-2	0.25	1.00	0.25		
VIGA	-	-	-	-	-	0.00	
SOBRECIMIENTO	-	-	-	-	-	0.00	
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL							
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA		
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
Erosión	5.06	39.87%	5.81	45.78%	6.88	54.22%	
Fisura	0.00	0.00%					
Eflorescencia	0.00	0.00%					
Corrosión	0.00	0.00%					
Desprendimiento	0.00	0.00%					
Grieta	0.75	5.91%					
PRESENCIA DE PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
ELEMENTO	ÁREA TOTAL m ²	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA			
		m ²	%	m ²	%		
MURO	10.26	5.31	51.75%	4.95	48.25%		
COLUMNA	1.35	0.50	37.04%	0.85	62.96%		
VIGA	1.08	0.00	0.00%	1.08	100.00%		
SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
TOTAL	12.69	5.81	45.78%	6.88	54.22%		
NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL		Menor a 20 % - Leve =1			Moderado		
15		Entre 20 % y 60 % - Moderado=2					
		Mayor a 60 % = Grave=3					

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de área afectada en la Unidad Muestral 15

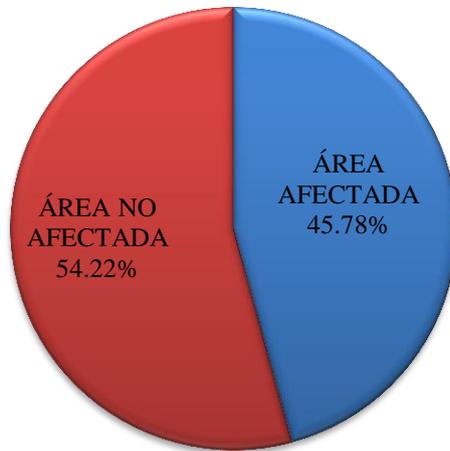


Figura 76. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 15.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de la Unidad Muestral 15 respecto al área total existente

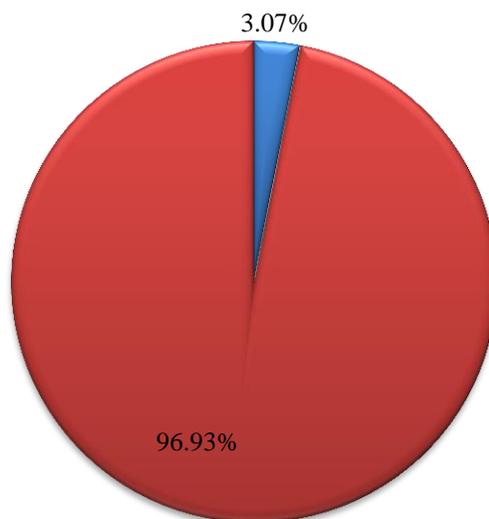


Figura 77. Porcentaje de la unidad muestral 15 respecto al área total existente.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

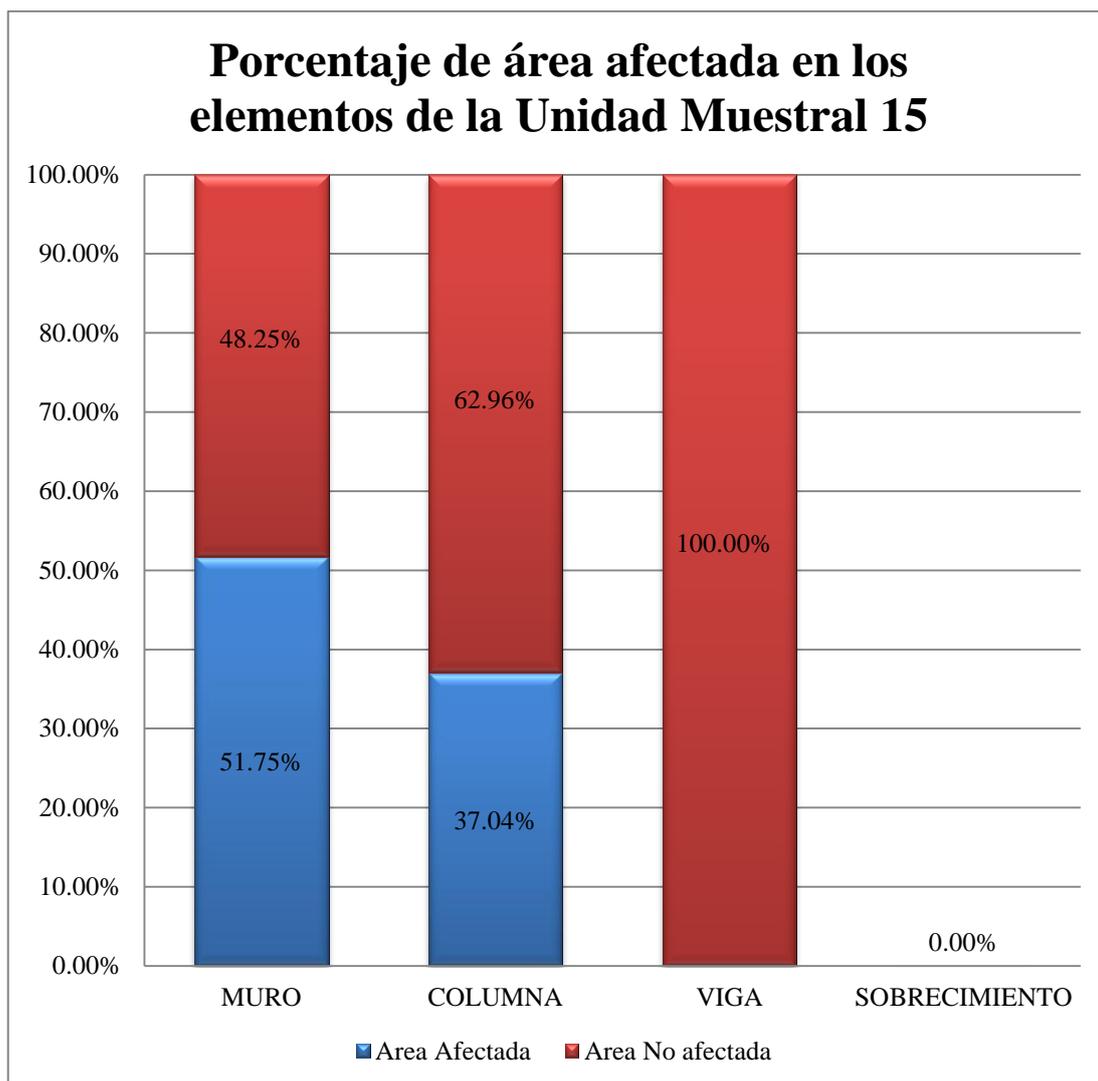


Figura 78. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 15.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

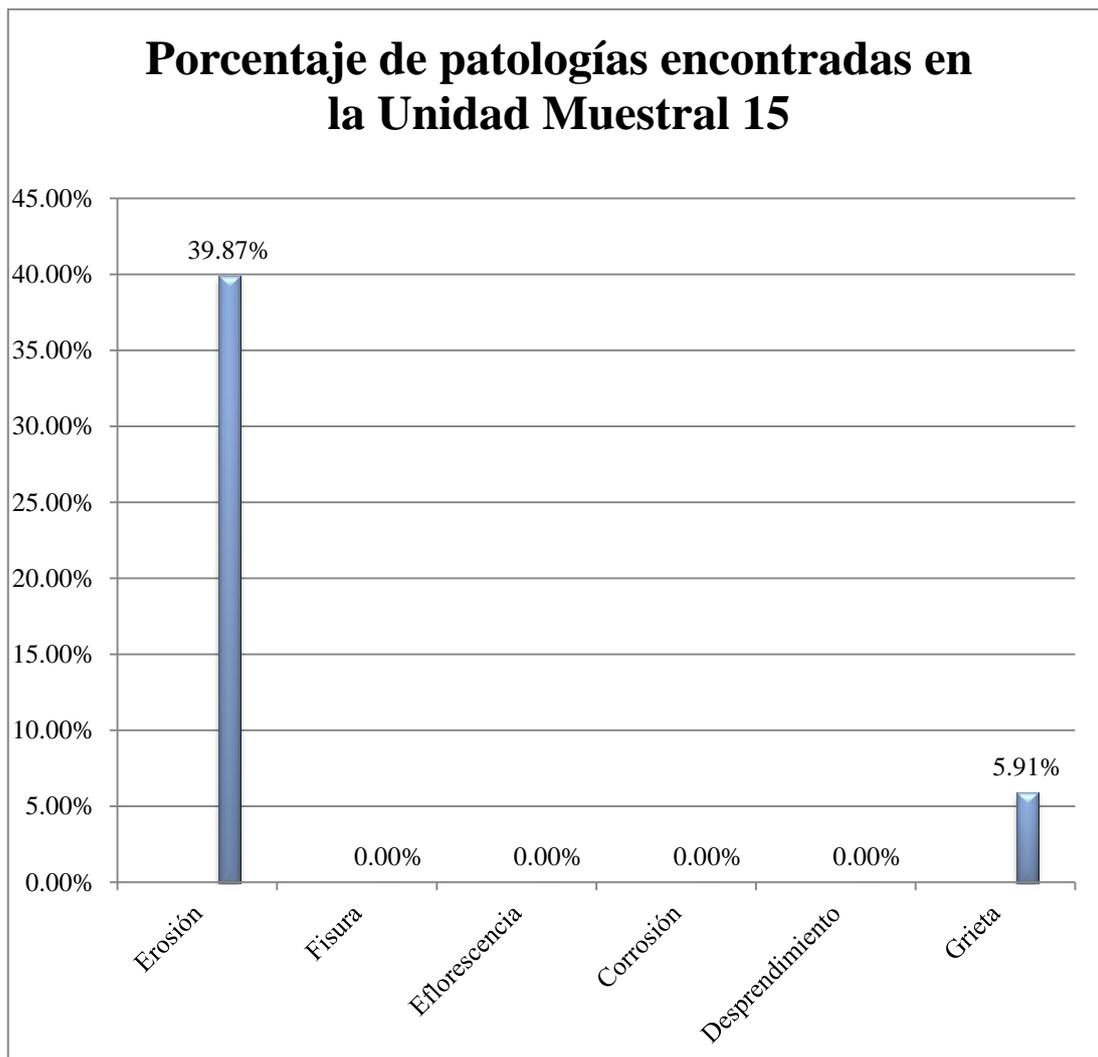
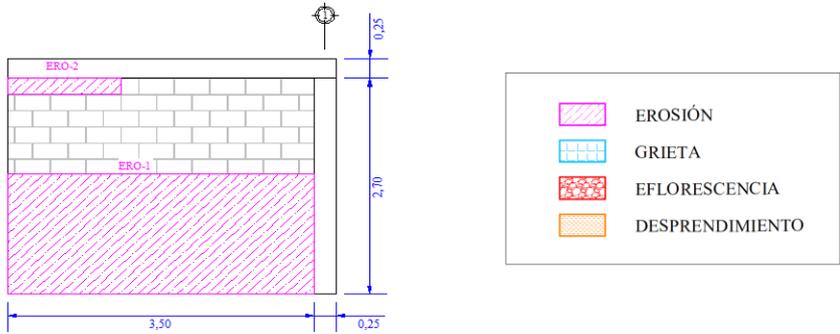


Figura 79. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 15.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

**DATOS DE
LA UNIDAD
MUESTRAL
16**

Ficha 16. Ficha de evaluación de la unidad muestral 16.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO				Pág. 1 de 2		
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social ShindoI, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018						
DATOS GENERALES						
Región	: LIMA	Unidad Muestral	: 16			
Provincia	: LIMA	Día-Mes	: 28 - Diciembre			
Distrito	: PUENTE PIEDRA	Año	: 2018			
Dirección	: AVENIDA SAN JUAN 636	Antigüedad del cerco	: 20 años			
Asesor	: MG. GONZALO LEON DE LOS RIOS	Área del cerco	: 414 m ²			
Evaluador	: BACH. BEDFORD A. ARROYO HUANUCO	Longitud del cerco	: 138 m			
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL						
						
PLANO DE UNIDAD MUESTRAL						
						
NIVEL DE SEVERIDAD			ELEMENTOS A EVALUAR			
LEVE	1		VIGA		MURO	
MODERADO	2		COLUMNA		SOBRECIMIENTO	
GRAVE	3					
TIPOS DE PATOLOGÍAS						
NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	
Erosión	ERO	Eflorescencia	EFL	Desprendimiento	DES	
Fisura	FIS	Corrosión	COR	Grieta	GRI	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						Pág. 2 de 2	
ÁREAS DE LA UNIDAD MUESTRAL							
ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²	ELEMENTO	ANCHO m	ALTO m	ÁREA m ²
MURO	3.50	2.70	9.45	VIGA	3.75	0.25	0.94
COLUMNA	0.25	2.70	0.68	SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00
Área total de la muestra (m²)				11.07			
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS							
ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	ANCHO (m)	ALTO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	
MURO	Erosión	ERO-1	3.50	1.50	5.25	5.51	
		ERO-2	1.30	0.20	0.26		
COLUMNA	-	-	-	-	-	0.00	
VIGA	-	-	-	-	-	0.00	
SOBRECIMIENTO	-	-	-	-	-	0.00	
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL							
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA		
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
Erosión	5.51	49.77%	5.51	49.77%	5.56	50.23%	
Fisura	0.00	0.00%					
Eflorescencia	0.00	0.00%					
Corrosión	0.00	0.00%					
Desprendimiento	0.00	0.00%					
Grieta	0.00	0.00%					
PRESENCIA DE PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
ELEMENTO	ÁREA TOTAL m ²	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA			
		m ²	%	m ²	%		
MURO	9.45	5.51	58.31%	3.94	41.69%		
COLUMNA	0.68	0.00	0.00%	0.68	100.00%		
VIGA	0.94	0.00	0.00%	0.94	100.00%		
SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
TOTAL	11.07	5.51	49.77%	5.56	50.23%		
NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL		Menor a 20 % - Leve =1			Moderado		
16		Entre 20 % y 60 % - Moderado=2					
		Mayor a 60 % = Grave=3					

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de área afectada en la Unidad Muestral 16



Figura 80. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 16.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de la Unidad Muestral 16 respecto al área total existente

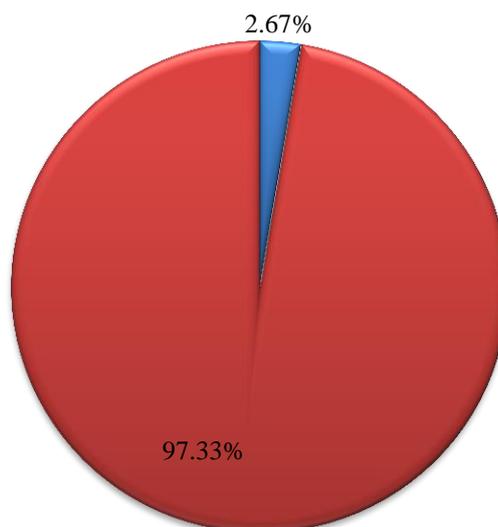


Figura 81. Porcentaje de la unidad muestral 16 respecto al área total existente.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

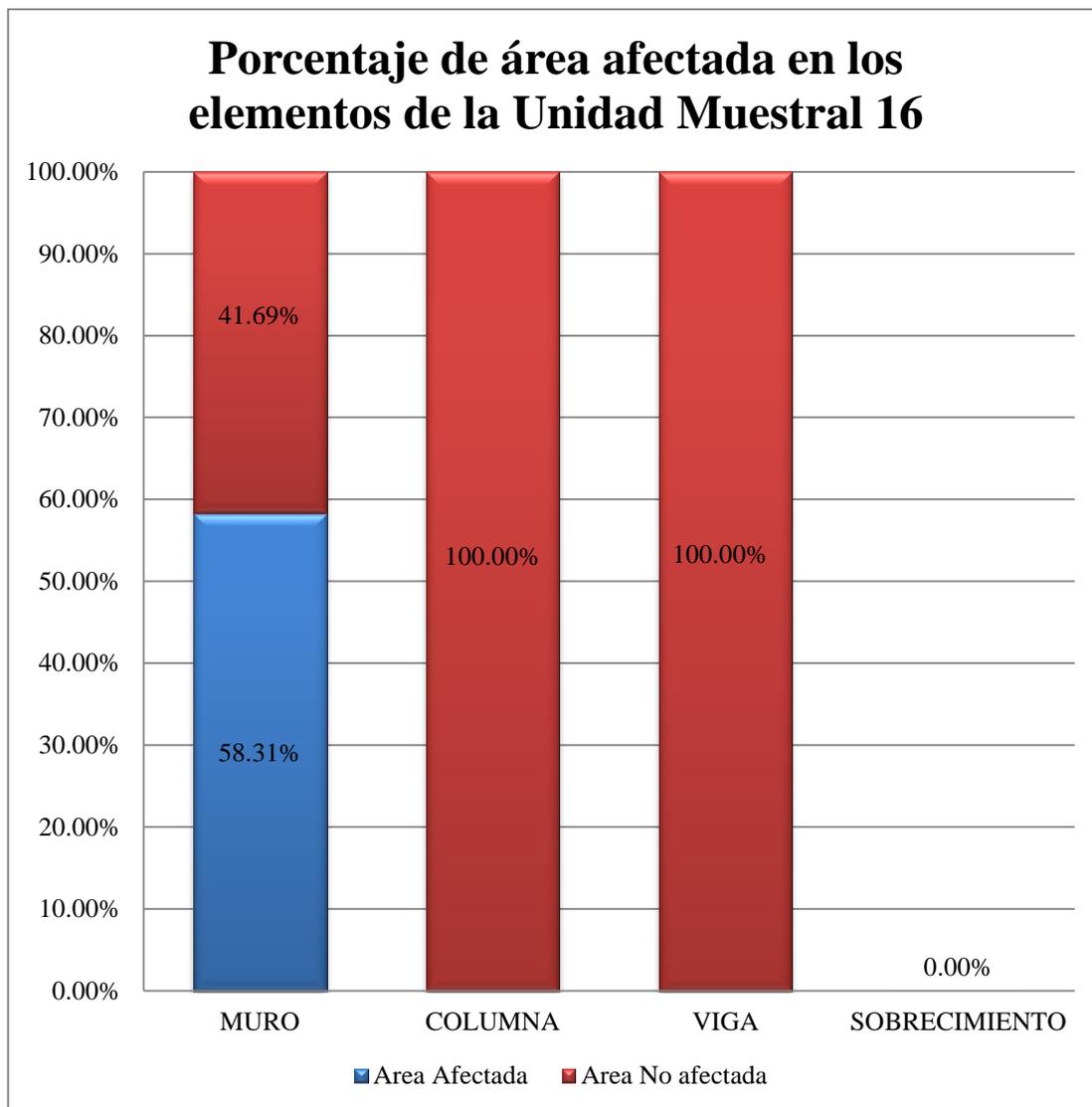


Figura 82. Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad muestral 16.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

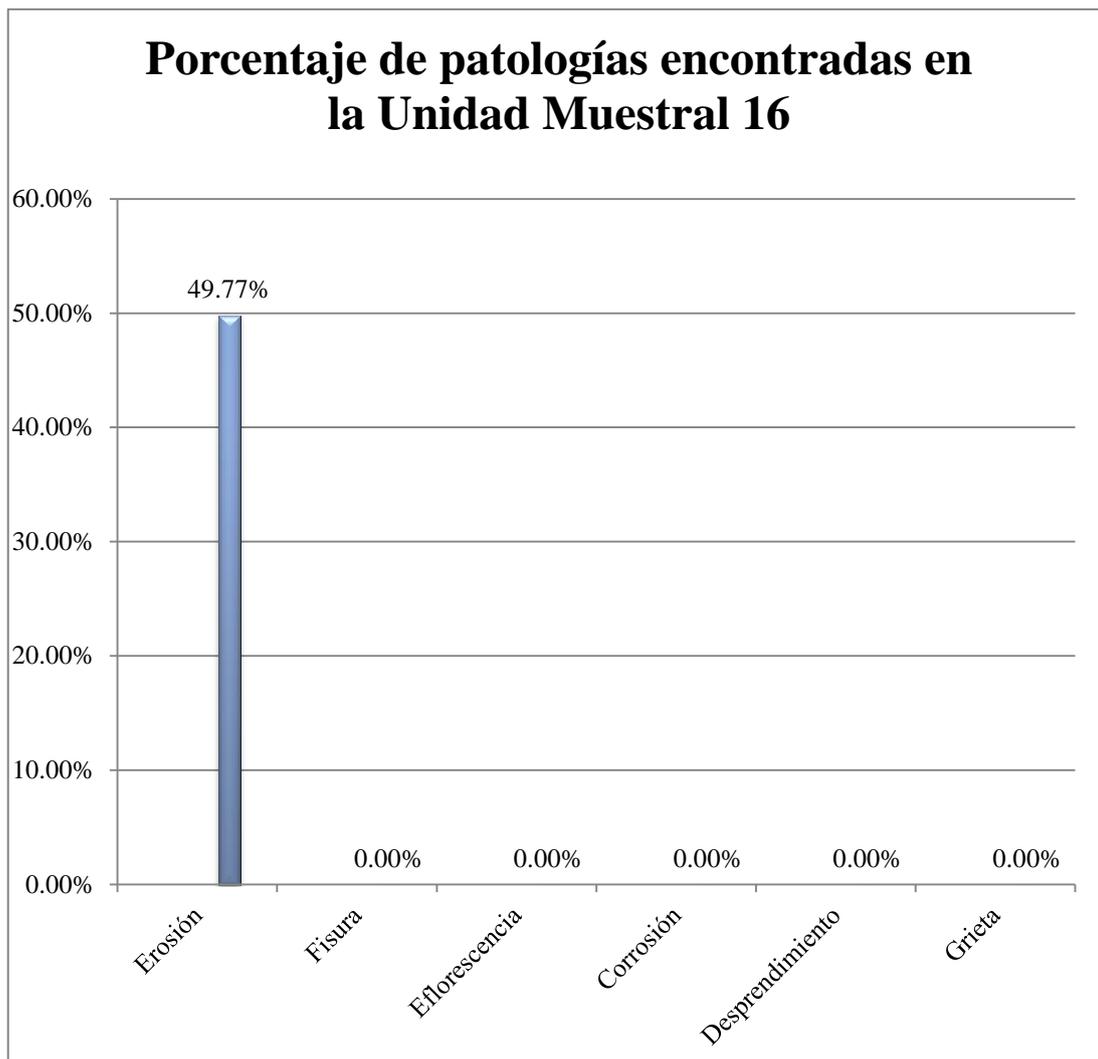


Figura 83. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 16.
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

RESUMEN GENERAL

Cuadro 4. Resumen de áreas afectadas en la muestra.

UNIDAD MUESTRAL	ÁREA TOTAL		ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA	
	m ²	%	m ²	%	m ²	%
1	8.84	4.75%	4.01	45.36%	4.83	54.64%
2	8.40	4.52%	1.60	19.05%	6.80	80.95%
3	15.95	8.58%	3.88	24.33%	12.07	75.67%
4	4.52	2.43%	1.34	29.65%	3.18	70.35%
5	9.81	5.28%	3.19	32.52%	6.62	67.48%
6	17.86	9.61%	2.34	13.10%	15.52	86.90%
7	9.20	4.95%	5.81	63.15%	3.39	36.85%
8	9.20	4.95%	4.18	45.43%	5.02	54.57%
9	10.35	5.57%	4.06	39.23%	6.29	60.77%
10	23.93	12.88%	4.63	19.35%	19.30	80.65%
11	11.07	5.96%	2.62	23.67%	8.45	76.33%
12	10.40	5.60%	3.00	28.85%	7.40	71.15%
13	10.94	5.89%	4.19	38.30%	6.75	61.70%
14	11.61	6.25%	3.70	31.87%	7.91	68.13%
15	12.69	6.83%	5.81	45.78%	6.88	54.22%
16	11.07	5.95%	5.51	49.77%	5.56	50.23%
Total	185.84	100.00%	59.87	32.22%	125.97	67.78%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de Áreas en la Muestra

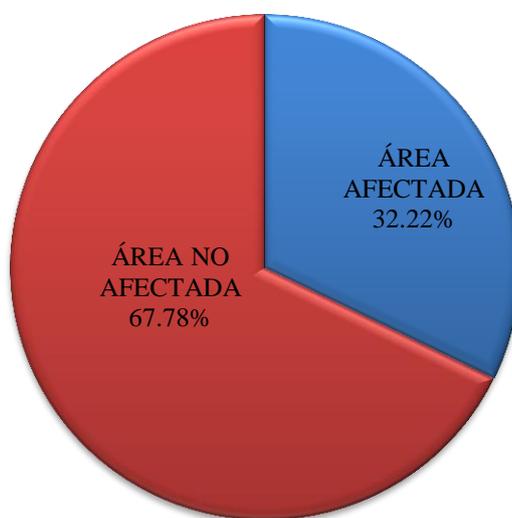


Figura 84. Porcentaje de área afectada en la muestra total.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Porcentaje de Área Afectado por Unidad Muestral

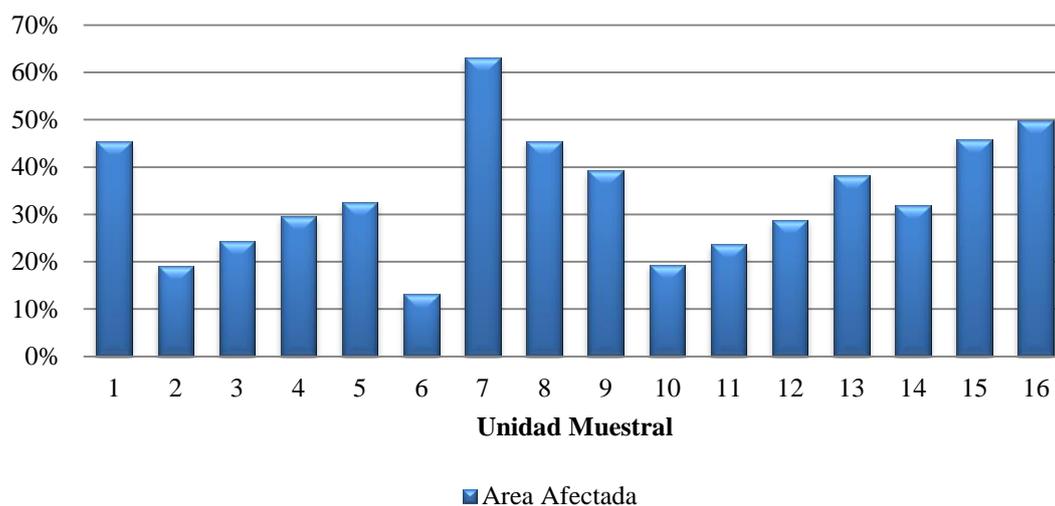


Figura 85. Porcentaje de área afectada por unidad muestral.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Cuadro 5. Resumen de nivel de severidad en cada unidad muestral.

UNIDAD MUESTRAL	SEVERIDAD	
	Nivel	Código
1	Moderado	2
2	Leve	1
3	Moderado	2
4	Moderado	2
5	Moderado	2
6	Leve	1
7	Grave	3
8	Moderado	2
9	Moderado	2
10	Leve	1
11	Moderado	2
12	Moderado	2
13	Moderado	2
14	Moderado	2
15	Moderado	2
16	Moderado	2

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Cuadro 6. Resumen de cantidad y áreas por nivel de severidad

SEVERIDAD				
Nivel	Cantidad unidades muestrales		Área afectada	
	unid.	%	m ²	%
LEVE	3	18.75%	8.57	14.31%
MODERADO	12	75.00%	45.49	75.98%
GRAVE	1	6.25%	5.81	9.71%
TOTAL	16	100.00%	59.87	100.00%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

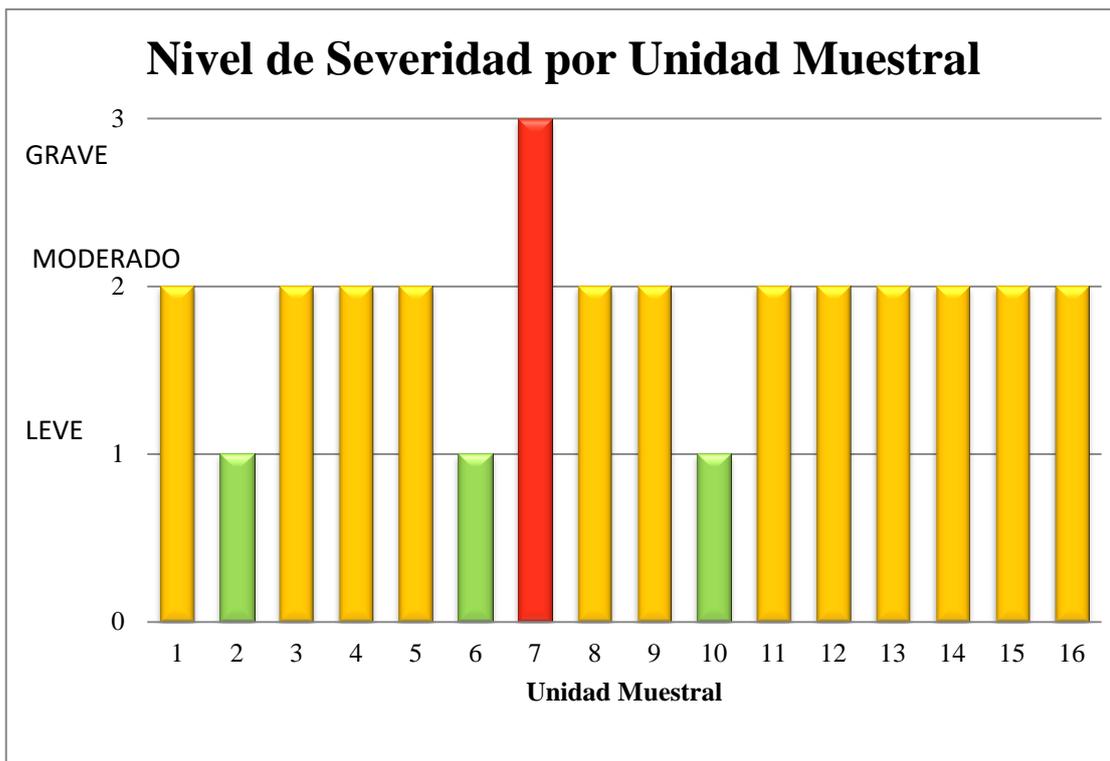


Figura 86. Nivel de severidad en cada unidad muestral.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

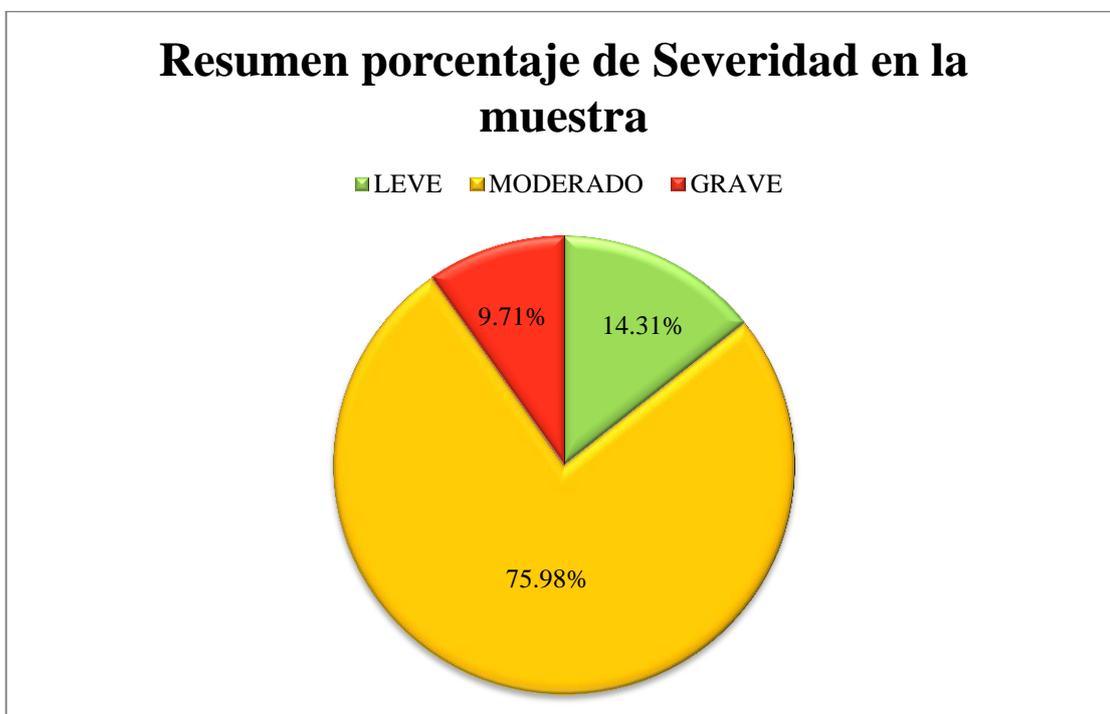


Figura 87. Resumen de porcentaje de severidad en la muestra
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Cuadro 7. Resumen áreas afectadas por elemento estructural.

UNIDAD MUESTRAL	PATOLOGIA ENCONTRADA	VALORES ANALIZADOS	NIVEL DE SEVERIDAD
1	Erosión	16.74%	Moderado
	Grieta	28.28%	Grave
	Desprendimiento	3.34%	Leve
2	Erosión	16.43%	Moderado
	Grieta	2.62%	Leve
3	Erosión	13.82%	Grave
	Grieta	0.50%	Leve
4	Erosión	16.69%	Moderado
	Grieta	6.86%	Leve
	Desprendimiento	3.10%	Leve
5	Erosión	30.17%	Moderado
	Grieta	2.34%	Leve
6	Erosión	13.10%	Moderado
7	Erosión	30.54%	Grave
	Grieta	32.61%	Grave
8	Erosión	37.61%	Grave
	Grieta	7.83%	Moderado
9	Erosión	39.23%	Grave
10	Erosión	19.01%	Moderado
	Desprendimiento	0.33%	Leve
11	Erosión	20.23%	Grave
	Grieta	2.44%	Leve
	Desprendimiento	0.99%	Leve
12	Erosión	21.35%	Grave
	Grieta	7.21%	Moderado
	Desprendimiento	0.29%	Leve
13	Erosión	33.36%	Grave
	Grieta	4.94%	Leve
14	Erosión	31.87%	Grave
15	Erosión	39.87%	Grave
	Grieta	5.91%	Moderado
16	Erosión	49.77%	Grave

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Cuadro 8. Resumen áreas afectadas por elemento estructural.

ELEMENTO	ÁREA TOTAL		ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA	
	m ²	%	m ²	%	m ²	%
MURO	160.51	86.37%	55.40	34.51%	105.11	65.49%
COLUMNA	19.42	10.45%	3.74	19.26%	15.68	80.74%
VIGA	5.91	3.18%	0.73	12.35%	5.18	87.65%
SOBRECIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL	185.84	100.00%	59.87	32.22%	125.97	67.78%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Cuadro 9. Porcentaje de área afectada por elemento respecto a la muestra.

ELEMENTO	ÁREA TOTAL		ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA	
	m ²	%	m ²	%	m ²	%
MURO	160.51	86.37%	55.40	29.82%	105.11	70.18%
COLUMNA	19.42	10.45%	3.74	2.01%	15.68	97.99%
VIGA	5.91	3.18%	0.73	0.39%	5.18	99.61%
SOBRECIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL	185.84	100.00%	59.87	32.22%	125.97	67.78%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

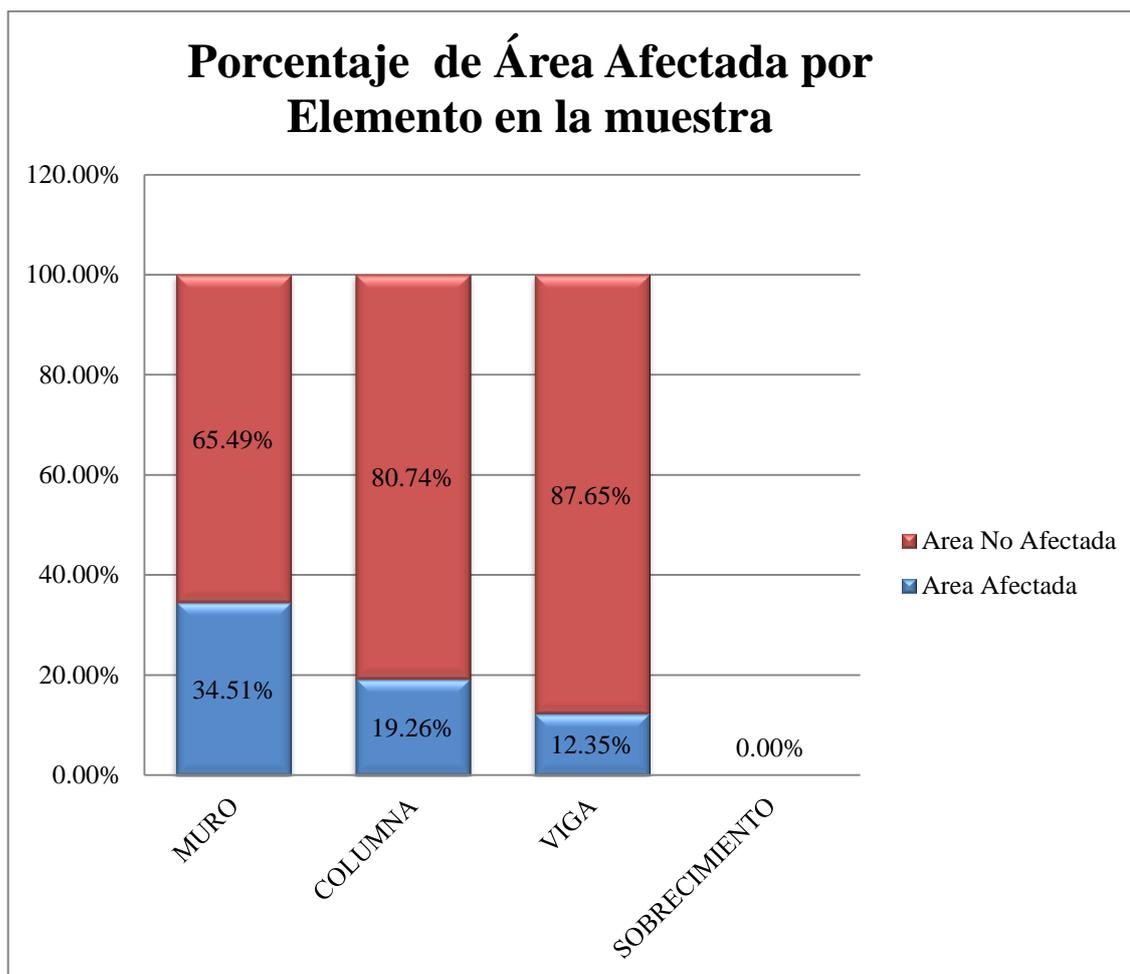


Figura 88. Resumen de porcentaje de área afectada por elemento.

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

Cuadro 10. Resumen áreas afectadas por tipo de patología

ELEMENTO	ÁREA AFECTADA TOTAL		ÁREA TOTAL MUESTRA	
	m ²	%	m ²	%
Erosión	50.11	83.70%	50.11	26.96%
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Eflorescencia	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Corrosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Desprendimiento	0.39	0.65%	0.39	0.21%
Grieta	9.37	15.65%	9.37	5.05%
Total	59.87	100.00%	185.84	32.22%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

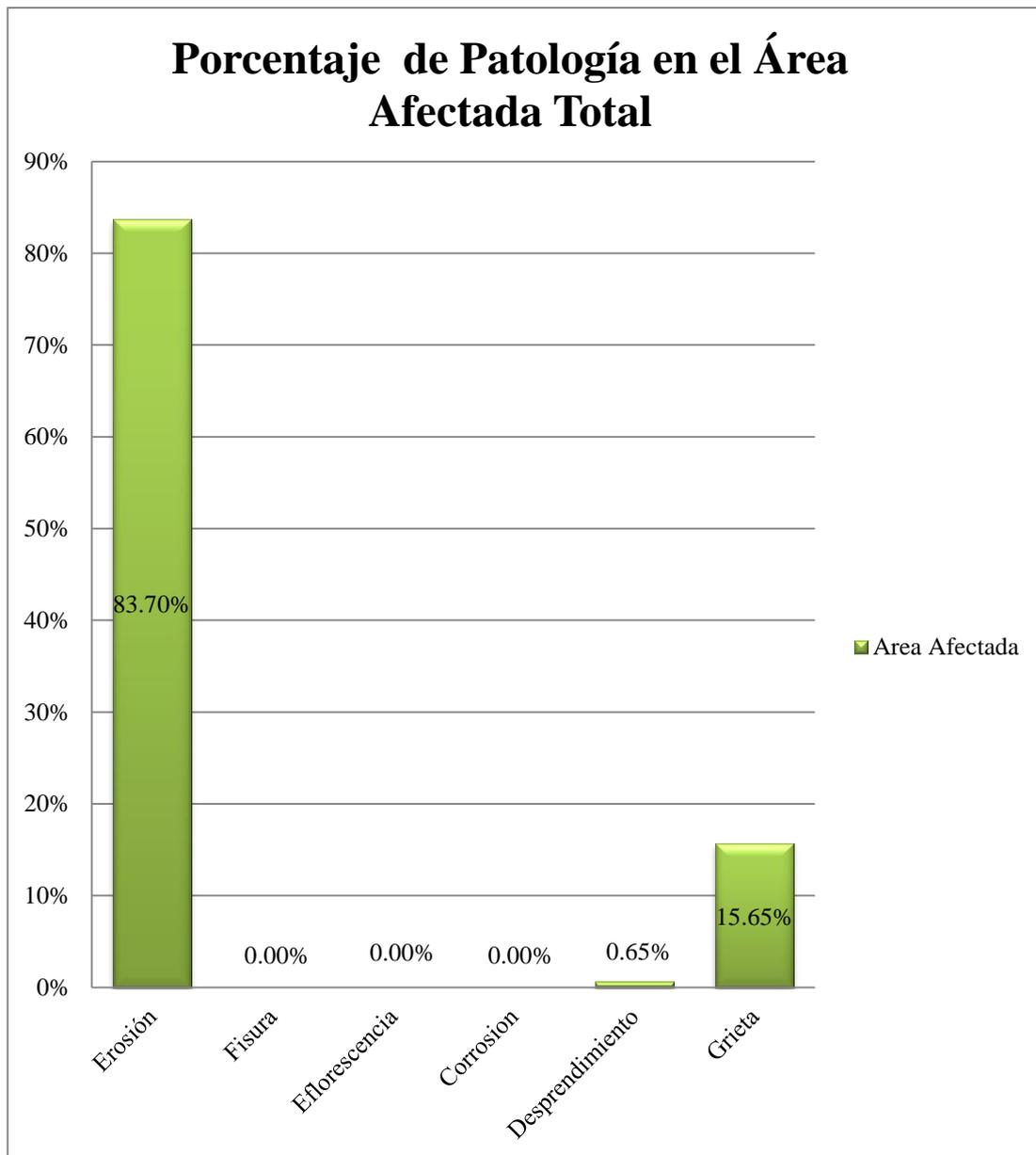


Figura 89. Resumen de porcentaje de patología en el área afectada total
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

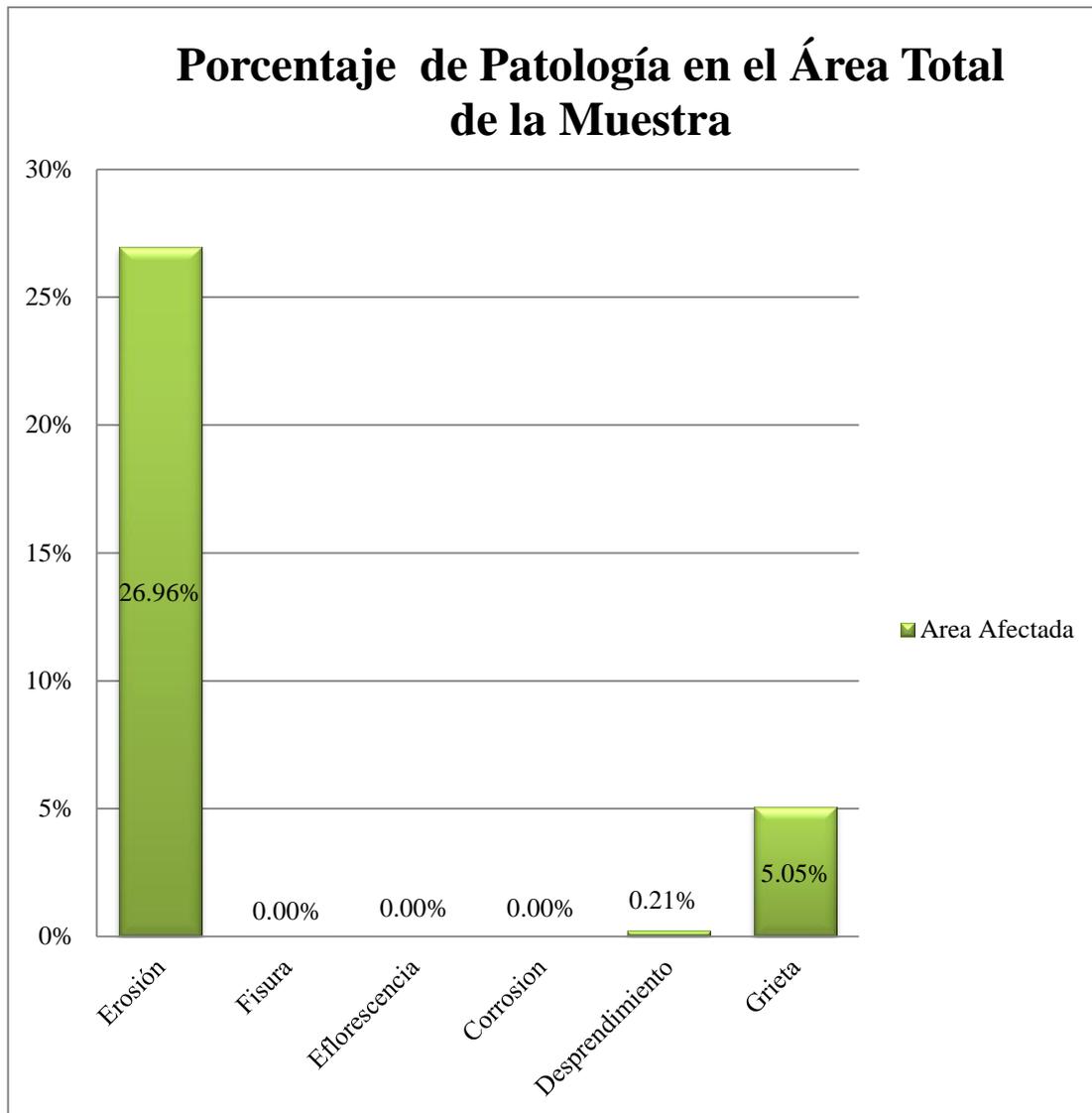


Figura 90. Resumen de porcentaje de patología en el área total evaluada
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2019).

5.2. Análisis de resultados

Luego de realizar las inspecciones necesarias para la evaluación y obtener los resultados de las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima, se procedió a analizar los resultados de la siguiente manera:

- La patología predominante en la muestra y que está presente mayormente en los muros es la erosión con un área de 50.11 m² que representa el 26.96% del total de la muestra, esto se debe a la presencia de humedad ya que el centro social tiene un campo deportivo con césped natural, los cuales están en constante riego, además de los factores de los fenómenos atmosféricos, principalmente las lluvias.
- La patología menos predominante es el desprendimiento en un área de 0.39 m² que representa el 0.21% de la muestra.

A continuación se presenta el análisis de los resultados obtenidos en la evaluación por cada unidad muestral:

- Unidad Muestral 1: tiene un área total de 8.84 m², donde tuvo un área con patología de 4.01 m² correspondiente al 45.36% y un área sin patología de 4.83 m² correspondiente al 54.64%; se identificó que el tipo de patología existente con mayor presencia en la muestra es la Grieta (28.28%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es MODERADO.
- Unidad Muestral 2: tiene un área total de 8.40 m², donde tuvo un área con patología de 1.60 m² correspondiente al 19.05% y un área sin

patología de 6.80 m² correspondiente al 80.95%; se identificó que el tipo de patología existente con mayor presencia en la muestra es la Erosión (16.43%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es LEVE.

- Unidad Muestral 3: tiene un área total de 15.95 m², donde tuvo un área con patología de 3.88 m² correspondiente al 24.33% y un área sin patología de 12.07 m² correspondiente al 75.67%; se identificó que el tipo de patología existente con mayor presencia en la muestra es la Erosión (23.82%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es MODERADO.
- Unidad Muestral 4: tiene un área total de 4.52 m², donde tuvo un área con patología de 1.34 m² correspondiente al 29.65% y un área sin patología de 3.18 m² correspondiente al 70.35%; se identificó que el tipo de patología existente con mayor presencia en la muestra es la Erosión (19.69%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es MODERADO.
- Unidad Muestral 5: tiene un área total de 9.81 m², donde tuvo un área con patología de 3.19 m² correspondiente al 32.52% y un área sin patología de 6.62 m² correspondiente al 67.48%; se identificó que el tipo de patología existente con mayor presencia en la muestra es la Erosión (30.17%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es MODERADO.
- Unidad Muestral 6: tiene un área total de 17.86 m², donde tuvo un área con patología de 2.34 m² correspondiente al 13.10% y un área sin patología de 15.52 m² correspondiente al 86.90%; se identificó que el

tipo de patología existente con mayor presencia en la muestra es la Erosión (13.10%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es LEVE.

- Unidad Muestral 7: tiene un área total de 9.20 m², donde tuvo un área con patología de 5.81 m² correspondiente al 63.15% y un área sin patología de 3.39 m² correspondiente al 36.85%; se identificó que el tipo de patología existente con mayor presencia en la muestra es la Grieta (32.61%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es GRAVE.
- Unidad Muestral 8: tiene un área total de 9.20 m², donde tuvo un área con patología de 4.18 m² correspondiente al 45.43% y un área sin patología de 5.02 m² correspondiente al 54.57%; se identificó que el tipo de patología existente con mayor presencia en la muestra es la Erosión (37.61%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es MODERADO.
- Unidad Muestral 9: tiene un área total de 10.35 m², donde tuvo un área con patología de 4.06 m² correspondiente al 39.23% y un área sin patología de 6.29 m² correspondiente al 60.77%; se identificó que el tipo de patología existente con mayor presencia en la muestra es la Erosión (39.23 %). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es MODERADO.
- Unidad Muestral 10: tiene un área total de 23.93 m², donde tuvo un área con patología de 4.63 m² correspondiente al 19.35% y un área sin patología de 19.30 m² correspondiente al 80.65%; se identificó que el

tipo de patología existente con mayor presencia en la muestra es la Erosión (19.01%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es LEVE.

- Unidad Muestral 11: tiene un área total de 11.07 m², donde tuvo un área con patología de 2.62 m² correspondiente al 23.67% y un área sin patología de 8.45 m² correspondiente al 76.33%; se identificó que el tipo de patología existente con mayor presencia en la muestra es la Erosión (20.23%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es MODERADO.
- Unidad Muestral 12: tiene un área total de 10.40 m², donde tuvo un área con patología de 3.00 m² correspondiente al 28.85% y un área sin patología de 7.40 m² correspondiente al 71.15%; se identificó que el tipo de patología existente con mayor presencia en la muestra es la Erosión (21.35%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es MODERADO.
- Unidad Muestral 13: tiene un área total de 10.94 m², donde tuvo un área con patología de 4.19 m² correspondiente al 38.30% y un área sin patología de 6.75 m² correspondiente al 61.70%; se identificó que el tipo de patología existente con mayor presencia en la muestra es la Erosión (33.36 %). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es MODERADO.
- Unidad Muestral 14: tiene un área total de 11.61 m², donde tuvo un área con patología de 3.70 m² correspondiente al 31.87% y un área sin patología de 7.91 m² correspondiente al 68.13%; se identificó que el tipo

de patología existente con mayor presencia en la muestra es la Erosión (31.87%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es MODERADO.

- Unidad Muestral 15: tiene un área total de 12.69 m², donde tuvo un área con patología de 5.81 m² correspondiente al 45.78% y un área sin patología de 6.88 m² correspondiente al 54.22%; se identificó que el tipo de patología existente con mayor presencia en la muestra es la Erosión (39.87%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es MODERADO.
- Unidad Muestral 16: tiene un área total de 11.07 m², donde tuvo un área con patología de 5.51 m² correspondiente al 49.77% y un área sin patología de 5.56 m² correspondiente al 50.23%; se identificó que el tipo de patología existente con mayor presencia en la muestra es la Erosión (49.77%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es MODERADO.
- La mayor área afectada con patologías se encontró en la unidad muestral 7 con 5.81 m² correspondiente al 63.15% del área total de la muestra, siendo la patología principal la grieta y luego la erosión, por lo cual esta unidad muestral presenta un nivel de severidad grave.
- La menor área afectada con patologías se encontró en unidad muestral 6 con 2.34 m² correspondiente al 13.10% del área total de la muestra, aquí solo está presente la erosión el cual se produce por la presencia de humedad.

VI. Conclusiones

1. Se concluyó después de realizar el análisis de la muestra en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, que se identificaron patologías como erosión, grieta y desprendimiento.
2. Se concluyó también que las patologías encontradas en la muestra presentan la siguiente distribución en porcentaje: Erosión en un 26.96%, grietas en un 5.05% y desprendimiento en un 0.21%, obteniéndose a la erosión como la patología más predominante.
3. Se concluyó además que el muro frontal y lateral del centro social Shindol, que se encuentra ubicado en la avenida San Juan 636, zona Los Gramadales, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, presenta un nivel de severidad MODERADO.

Aspectos Complementarios.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar las reparaciones en las áreas afectadas según plano de reparación R-01, R-02 y fichas de reparación que se muestran en el anexo 5 del presente informe, ya que considerando el factor económico según los presupuestos del anexo 3 el costo por reparación es menor al costo de una nueva construcción de todo el muro frontal y lateral. Este trabajo siempre lo debe realizar mínimo 2 personas, pueden ser un técnico bajo la supervisión de un ingeniero con conocimiento de reparaciones en muros de albañilería y las normas de seguridad respectivas.
- Se recomienda la demolición del muro en la unidad muestral 7 ya que presenta un nivel de severidad Grave, luego sustituirlo con la construcción un nuevo muro, en el anexo 3 se muestra presupuesto. También se aconseja construir en los todos los bordes superiores de los muros una viga solera y realizar el tarrajeo total de la parte exterior del muro frontal y lateral. La hoja técnica del aditivo impermeable para el tarrajeo se encuentra en el anexo 6.
- Se recomienda colocar un techo de calamina preferible de material galvanizado o placas de fibrocemento para evitar la caída directa de las lluvias en los muros según se indica el plano D-01, además la construcción de una vereda a lo largo del muro lateral para proteger la parte baja y finalizar con un acabado con pintura en el muro frontal y lateral para realzar el aspecto estético del centro social Shindol.

Referencias Bibliográficas

1. Marín I. Causas y Soluciones de Patología presente en Cabaña Villa Lujan, ubicada en la vereda de Yayatá(Silvana) [Internet]. Universidad Católica de Colombia; 2017. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10983/15497>
2. Nieto J. Evaluación patológica y estructural de la infraestructura del Colegio Antonio Ávila Maldonado [Internet]. Universidad de Cuenca; 2017. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/28526>
3. Lujan E. Determinación y evaluación de las Patologías del concreto en muros de albañilería confinada del cerco perimetrico de la Institución Educativa Superior Pedagógico Público Nuestra Señora de Lourdes,distrito de Andres A. Cáceres Dorregaray, provincia Huamang [Internet]. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote; 2017. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1995>
4. Meneses N. Determinación y evaluación de las Patologías del concreto en columnas, muros y vigas de albañilería confinada del cerco perimetrico de la Institución Educativa Integrado José Galvez,distrito de Río Negro, provincia de Satipo,departamento de Junín-Enero 20 [Internet]. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote; 2017. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/2325>
5. Polo Fernandez MC. Determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa Augusto B. Leguía, distrito Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima, Julio - 2017. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 2017; Disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/3106>

6. Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. Normas legales A.100. El Peru. 2007;356256-8.
7. Solminihac H de, Guillermo Thenoux. Procesos y técnicas de construcción (5a. ed.). UC E ebooks P-E, editor. 2011. 546 p.
8. Harmsen T. Diseño de Estructuras de Concreto Armado. Tercera. Diseño De Estructuras De Concreto Armado. Pontificia Universidad Catolica del Perú; 2002. 669 p.
9. Castillo R. Manual de construcción. Lima: Union andina de Cementos; 2013. 72 p.
10. Revista Arqhys. Vigas de concreto [Internet]. 2012 [citado 3 de enero de 2019]. Disponible en: <https://www.arqhys.com/construccion/vigas-de-concreto.html>
11. Vega C, Moncada S. Validación de patologías de cimentaciones superficiales. 2016;1-49.
12. Ortega J. Concreto Armado I. Vol. 91. Lima; 2017. 168 p.
13. Marulanda J. Materiales de construcción. El cid editor; 2018. 146-152 p.
14. Broto C. Enciclopedia Broto de patologías en la edificación. Control. 2006;1389.
15. BH Concretos. ¿Qué es la patología del concreto? – BH Concretos – Medium [Internet]. Medium. 2018 [citado 2 de enero de 2019]. Disponible en: <https://medium.com/@bhconcretos/qué-es-la-patología-del-concreto-2ad73130d336>
16. Casallas Q. Conceptos básicos de la corrosión. Ingenio Libr. 2005;4.

17. National Ready Mixed Concrete Association. Corrosión del acero en el concreto. Cip-25. 2008;
18. Justo Bilbao. Patología del hormigón. Universidad Mayor de San Andres; 2009.
19. Toxement EG. Delaminación de la superficie de concreto. 2017;(1):4-7.
20. Hesse M. Fichas para reparación de viviendas de albañilería. Lima: Dirección Nacional de la construcción; 2014. 69 p.
21. Rojas J. Problemas patológicos presentados en fachadas de ladrillo a la vista tipo Catalán en la ciudad de Medellín. Universidad Nacional de Colombia; 2005.
22. Rincón J, Romero M. Prevención y eliminación de eflorescencias en la restauración de ladrillos de construcción. Mater Construcción [Internet]. 2001;51(261):73-8. Disponible en: <http://materconstrucc.revistas.csic.es/index.php/materconstrucc/article/viewFile/382/428>
23. Edificación IV de la. Degradación por erosión en material de cubrimiento de cubiertas. España;
24. Clarín. Cómo identificar la aparición de grietas y fisuras [Internet]. Clarin ARQ. 2012 [citado 28 de diciembre de 2018]. Disponible en: https://www.clarin.com/construccion/grietas-fisuras-grietas-patologias_de_la_construccion-revoques-mamposteria_0_rJyW7zz2P7x.html
25. Blondet M. Manual de autoconstrucción y mejoramiento de viviendas. Lima: Municipalidad Lima; 2012. 34 p.
26. Astorga A, Rivero P. Causas, identificación y posibles soluciones para las fisuras. CIGIR. 2009;22.

27. Elguero A. Patoloías elementales. Nobuko E, editor. 2004. 199 p.
28. Halvorsen GT, Barlow P, Fowler DW, Barth F, Hansen W, Boggs HL, et al. Causas , Evaluación y Reparación de Fisuras en Estructuras de Hormigón. Energy. 1993;24.
29. Fiol F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. En: Burgos EU de, editor. 2014. p. 12-6.
30. Lopez F, Rodriguez V, Cruz JS, Torreño I, Ubeda P. Manual de Patología de la Edificación-Tomo 1 [Internet]. Escuela Técnica Superior de Edificación. Universidad Politécnica de la Edificación; 2004. 171 p. Disponible en: https://www.edificacion.upm.es/personales/santacruz-old/Docencia/cursos/ManualPatologiaEdificacion_Tomo-1.pdf
31. Treviño E. Patología de las Estructuras de concreto reforzado. Vol. 1, Universidad autonoma de Nuevo Leon. Universidad autonoma de Nuevo Leon; 1998.

Anexos

Anexo 1. Panel fotográfico.



Fotografía 1. Vista panorámica del centro social Shindol.



Fotografía 2. Vista frontal del centro social Shindol.



Fotografía 3. Vista lateral del centro social Shindol.



Fotografía 4. Se presenta la erosión en unidad muestral 9, provocado por la presencia de humedad, con un nivel de severidad Moderado en el muro lateral del centro social Shindol.



Fotografía 5. Se presenta la grieta en unidad muestral 15, provocado por asentamientos diferenciados, con un nivel de severidad Moderado en el muro lateral centro social Shindol.



Fotografía 6. Se presenta el desprendimiento en la unidad muestral 11, provocado por golpes mecánicos, con un nivel de severidad Moderado en el muro lateral centro social Shindol.

Anexo 2 – Ficha técnica de evaluación.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO				Pág. 1 de 2	
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro frontal y					
TÍTULO DE TESIS: lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018					
DATOS GENERALES					
Región :		Unidad Muestral :			
Provincia :		Día-Mes :			
Distrito :		Año :			
Dirección :		Antigüedad del cerco :			
Asesor :		Área del cerco :			
Evaluador :		Longitud del cerco :			
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL					
PLANO DE UNIDAD MUESTRAL					
NIVEL DE SEVERIDAD		ELEMENTOS A EVALUAR			
LEVE	1	VIGA		MURO	
MODERADO	2	COLUMNA		SOBRECIMIENTO	
GRAVE	3				
TIPOS DE PATOLOGÍAS					
NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO
Erosión	ERO	Eflorescencia	EFL	Desprendimiento	DES
Fisura	FIS	Corrosión	COR	Grieta	GRI


 GLADYS MELENDEZ MONCADA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 93006

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						Pág. 2 de 2	
ÁREAS DE LA UNIDAD MUESTRAL							
ELEMENTO	ANCHO	ALTO	ÁREA	ELEMENTO	ANCHO	ALTO	ÁREA
	m	m	m ²		m	m	m ²
MURO				VIGA			
COLUMNA				SOBRECIMIENTO			
Área total de la unidad muestral (m ²)							
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS							
ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	ANCHO	ALTO	ÁREA	ÁREA AFECTADA	
			m	m	m ²	m ²	
MURO							
COLUMNA							
VIGA							
SOBRECIMIENTO							
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL							
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA		
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
Erosión							
Fisura							
Eflorescencia							
Corrosión							
Desprendimiento							
Grieta							
PRESENCIA DE PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
ELEMENTO	ÁREA TOTAL m ²	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA			
		m ²	%	m ²	%		
MURO							
COLUMNA							
VIGA							
SOBRECIMIENTO							
TOTAL							
NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL		Menor a 20 % - Leve=1					
		Entre 20 % y 60 % - Moderado=2					
		Mayor a 60 % = Grave=3					


 GLADYS MELÉNDEZ MONCADA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 93006

Anexo 3 – Presupuesto Referencial.

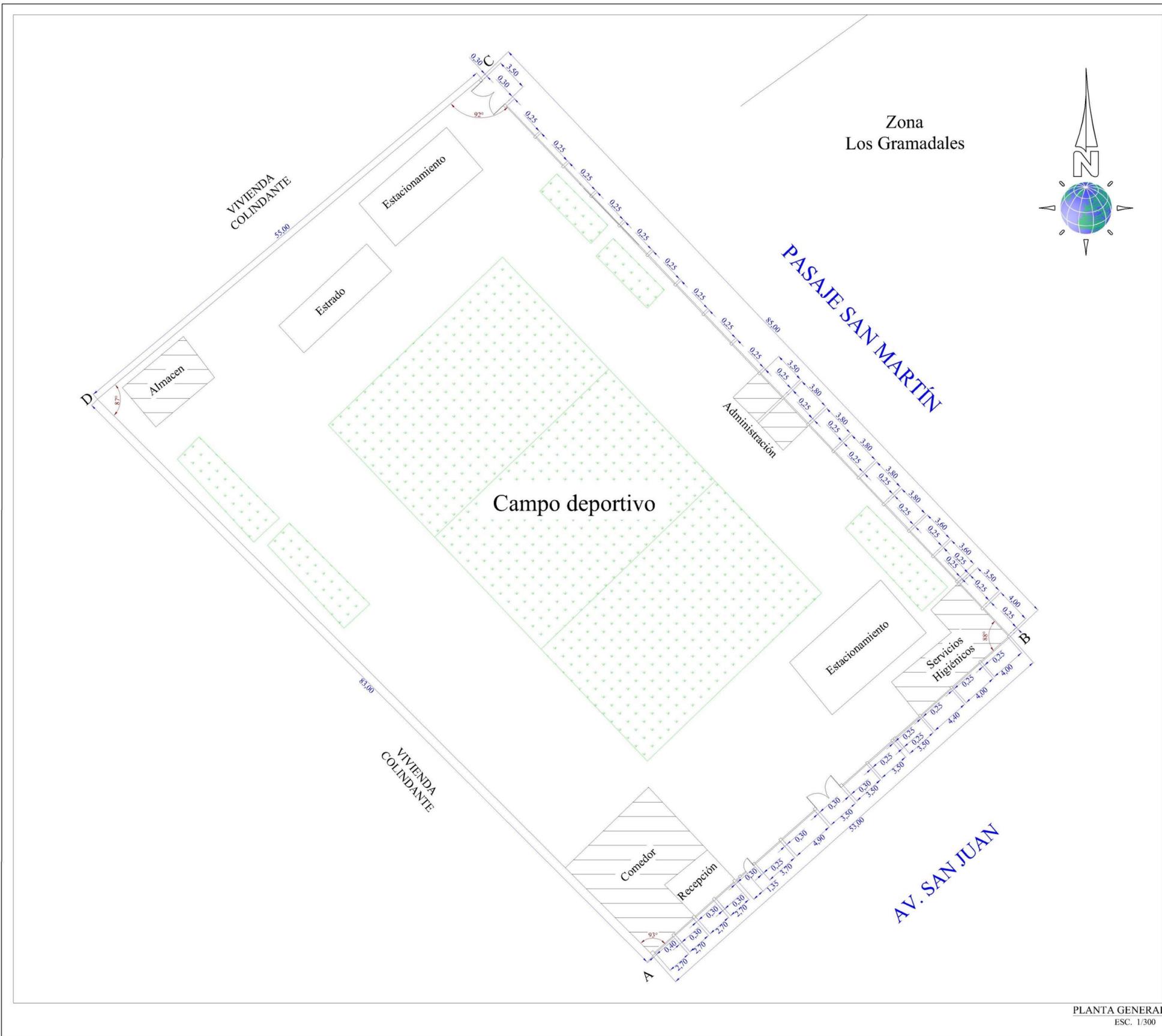
PRESUPUESTO_01 - REPARACION DE PATOLOGIAS POR METRO CUADRADO					
Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Precio Unitario S/	Precio Parcial
A	EROSION				
1	MATERIALES				
1.1	Ladrillo King Kong 18 Huecos Pirámide	pza.	39.00	0.65	25.35
1.2	Cemento Sol Tipo 1	Kg.	12.00	0.60	7.20
1.3	Arena Gruesa m3 Topex	m ³	0.03	57.00	1.71
1.4	Sikacem impermeable x 4lt	Lt	0.02	39.00	0.78
1.5	Pintura Látex Satinado 1GL profundo American Colors	Lt	0.06	16.25	0.97
2	MANO DE OBRA				
2.1	Operario	hh	2.00	20.00	40.00
2.2	Peón	hh	2.00	15.00	30.00
TOTAL S/					106.01
B	GRIETA				
1	MATERIALES				
1.1	Cemento Sol Tipo 1	Kg.	1.2	0.60	0.72
1.2	Arena Gruesa m3 Topex	m ³	0.02	57.00	1.14
1.3	Adhesivo Sikadur 32 / 5 kg Sika	Kg.	0.30	50.00	15.00
1.4	Malla Alambre Galvanizado Cuadrado 1" x mt Alte	m	1	5.68	5.68
2	MANO DE OBRA				
2.1	Operario	hh	3.00	20.00	60.00
2.2	Peón	hh	3.00	15.00	45.00
TOTAL S/					127.54
B	DESPRENDIMIENTO				
1	MATERIALES				
1.1	Ladrillo King Kong 18 Huecos Pirámide	pza.	39.00	0.65	25.35
1.2	Cemento Sol Tipo 1	Kg.	12.00	0.60	7.20
1.3	Arena Gruesa m3 Topex	m ³	0.03	57.00	1.71
1.4	Sikacem impermeable x 4lt	Lt	0.02	39.00	0.78
1.5	Adhesivo Sikadur 32 / 5 kg Sika	Kg.	0.30	50.00	15.00
2	MANO DE OBRA				
2.1	Operario	hh	2.00	20.00	40.00
2.2	Peón	hh	2.00	15.00	30.00
TOTAL S/					120.04
Nota: Los precios incluyen IGV.					

PRESUPUESTO_02 - SUMINISTRO E INSTALACION DE CUMBRERA POR METRO					
Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Precio Unitario S/	Precio Parcial
1	MATERIALES				
1.1	Cumbrera Tejaforte Polipropileno	pza.	1.00	19.50	19.50
1.2	Canal tipo U 20x30x3000	m	0.25	8.00	2.00
1.3	Capuchón plástico	pza.	4.00	0.20	0.80
1.4	Esparrago de 0.20m	pza.	4.00	1.00	4.00
1.5	Arandela metal 3/16"	pza.	4.00	0.50	2.00
1.6	Arandela plástica 3/16"	pza.	4.00	0.25	1.00
1.7	Plancha de acero 2 mm	m2	0.10	40.00	4.00
1.8	Soldadura	Kg	0.06	15.00	0.90
1.9	Imprimante antioxidante	gal	0.15	27.00	4.05
1.10	Pintura esmalte	gal	0.15	15.00	2.25
2	MANO DE OBRA				
2.1	Operario	hh	0.50	20.00	10.00
2.2	Peón	hh	0.50	15.00	7.50
TOTAL S/					58.00
Nota: Los precios incluyen IGV.					
PRESUPUESTO_03 - SUMINISTRO E INSTALACION DE CUMBRERA , Y REPARACIONES EN MURO FRONTAL Y LATERAL					
Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Precio Unitario S/	Precio Parcial
1	Muro con instalación de cubierta	m	138	58.00	8004.00
2	Reparación de Erosión	m ²	50.11	106.01	5312.16
3	Reparación de Grieta	m ²	9.37	127.54	1195.05
4	Reparación de Desprendimiento	m ²	0.39	120.04	46.82
PRECIO TOTAL S/					14558.03
Nota: Los precios incluyen IGV.					

PRESUPUESTO_04 –DEMOLICION Y CONSTRUCCION DE MURO POR METRO CUADRADO					
Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Precio Unitario S/	Precio Parcial
1	MATERIALES				
1.1	Ladrillo King Kong 18 Huecos Pirámide	pza.	39.00	0.65	25.35
1.2	Cemento Sol Tipo 1	Kg.	12.00	0.60	7.20
1.3	Arena Gruesa m3 Topex	m ³	0.03	57.00	1.71
1.4	Sikacem impermeable x 4lt	Lt	0.02	39.00	0.78
2	MANO DE OBRA				
2.1	Demolición de muro tipo sogá	m ²	1.00	8.72	8.72
2.2	Construcción de muro tipo sogá	m ²	1.00	19.30	19.30
TOTAL S/					63.06
Nota: Los precios incluyen IGV. La cantidad de materiales corresponde a una dosificación de 1:3					
PRESUPUESTO_05 –DEMOLICION Y CONSTRUCCION DE COLUMNAS POR METRO CUADRADO					
Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Precio Unitario S/	Precio Parcial
1	MATERIALES				
1.1	Cemento Sol Tipo 1	Kg	23.50	0.60	14.1
1.2	Arena Gruesa m3 Topex	m ³	0.03	57.00	1.71
1.3	Piedra Chancada 1/2" m3Topex	m ³	0.07	63.90	4.47
1.4	Sikacem impermeable x 4lt	Lt	0.02	39.00	0.78
1.5	Barras de Acero 1/2" A. Arequipa	m	4.00	7.53	30.12
1.6	Barras de Acero 6 mm A. Arequipa para estribos	m	8.50	0.75	6.37
2	MANO DE OBRA				
2.1	Demolición de columnas	m ³	1	95.00	95.00
2.2	Encofrado y desencofrado normal	m ³	1	7.00	7.00
2.3	Llenado manual de concreto f'c 140 a280 kg/cm ²	m ³	1	62.00	62.00
TOTAL S/					221.55
Nota: Los precios incluyen IGV.					
PRESUPUESTO_06- DEMOLICION Y CONSTRUCCION DE MURO FRONTAL Y LATERAL					
Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Precio Unitario S/	Precio Parcial
1	Muro total frontal y lateral	m ²	160.51	63.06	10121.76
2	Columnas	m ³	86.50	221.55	19108.68
PRECIO TOTAL S/					29230.45

Anexo 4 – Anexo de Planos.





PLANTA GENERAL
ESC. 1/300

CUADRO DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
VÉRTICE	LATITUD	LONGITUD
A	11° 51' 41.0" S	77° 05' 22.8" W
B	11° 51' 39.8" S	77° 05' 21.5" W
C	11° 51' 37.9" S	77° 05' 23.4" W
D	11° 51' 39.2" S	77° 05' 24.7" W

CUADRO DE ÁNGULOS Y DISTANCIAS			
VÉRTICE	ÁNGULO INTERNO	TRAMO	DISTANCIA
A	93°	A-B	53 m
B	88°	B-C	85 m
C	92°	C-D	55 m
D	87°	D-A	83 m

CUADRO DE DATOS	
ÁREA DEL TERRENO	4130 m ²
PERÍMETRO DEL TERRENO	276 m
LONGITUD MURO FRONTAL A-B	53 m
LONGITUD MURO LATERAL B-C	85 m

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO DE TESIS:
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018.

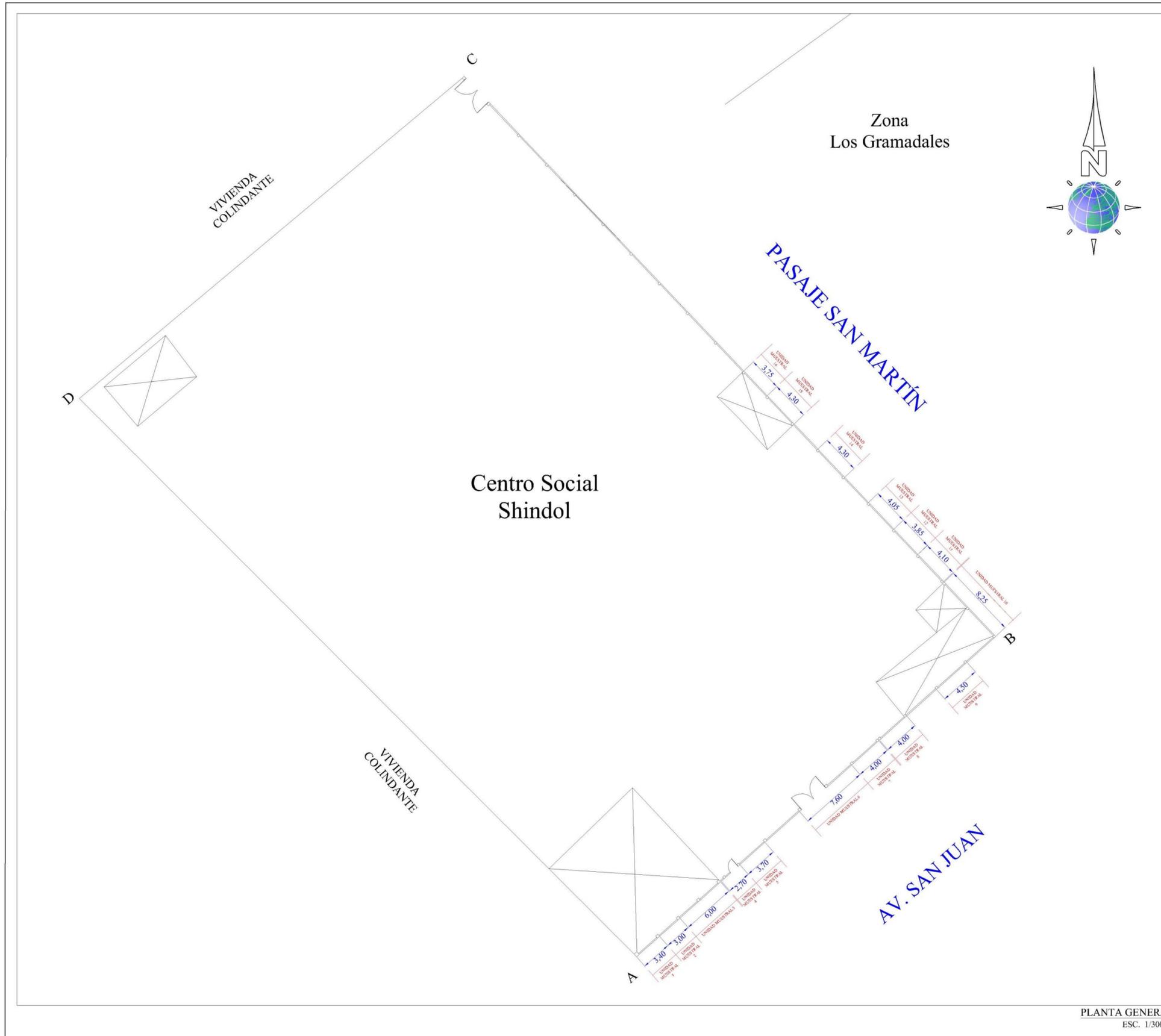
AUTOR:
BACH. BEDFORD ANTONIO ARROYO HUANUCO

ASESOR:
MG. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

PLANO:
PLANO GENERAL

N° DE LAMINA:
PG-01

FECHA:
ENERO-2019



PLANTA GENERAL
ESC. 1/300

DETALLE DE UNIDADES MUESTRALES		
UNIDAD MUESTRAL	LONGITUD (m)	UBICACIÓN
1	3.40	AV. SAN JUAN
2	3.00	AV. SAN JUAN
3	6.00	AV. SAN JUAN
4	2.70	AV. SAN JUAN
5	3.70	AV. SAN JUAN
6	7.60	AV. SAN JUAN
7	4.00	AV. SAN JUAN
8	4.00	AV. SAN JUAN
9	4.50	AV. SAN JUAN
10	8.25	PJE. SAN MARTÍN
11	4.10	PJE. SAN MARTÍN
12	3.85	PJE. SAN MARTÍN
13	4.05	PJE. SAN MARTÍN
14	4.30	PJE. SAN MARTÍN
15	4.30	PJE. SAN MARTÍN
16	3.75	PJE. SAN MARTÍN

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO DE TESIS:
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018.

AUTOR:
BACH. BEDFORD ANTONIO ARROYO HUANUCO

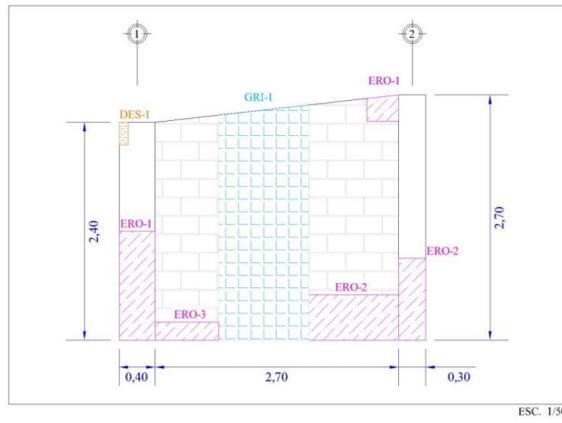
ASESOR:
MG. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

PLANO:
UBICACIÓN DE LAS UNIDADES MUESTRALES

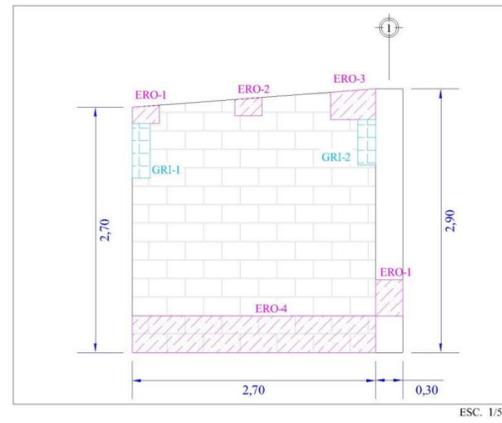
Nº DE LAMINA:
UM-01

FECHA:
ENERO-2019

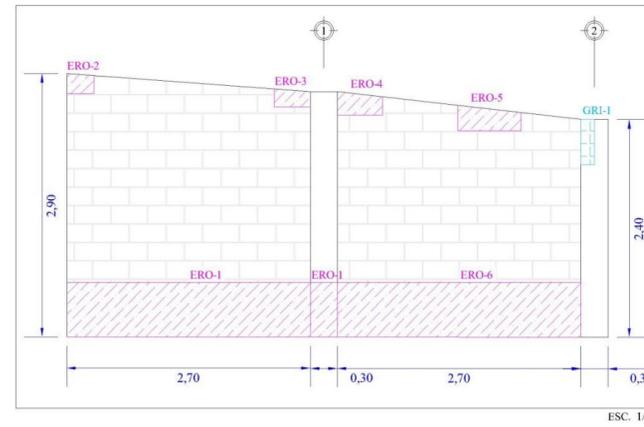
UNIDAD MUESTRAL 1



UNIDAD MUESTRAL 2



UNIDAD MUESTRAL 3



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 1		
ÁREA	m ²	%
AFECTADA	4.01	45.36
NO AFECTADA	4.83	54.64
TOTAL	8.84	100.00

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 2		
ÁREA	m ²	%
AFECTADA	1.60	19.05
NO AFECTADA	6.80	80.95
TOTAL	8.40	100.00

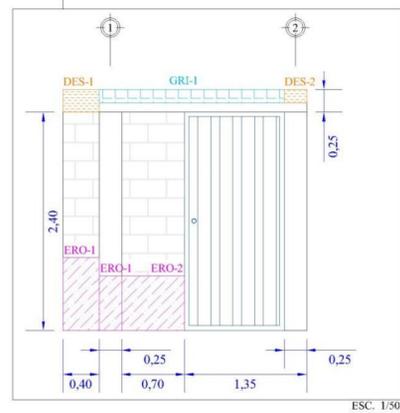
DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 3		
ÁREA	m ²	%
AFECTADA	3.88	24.33
NO AFECTADA	12.07	75.67
TOTAL	15.95	100.00

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 4		
ÁREA	m ²	%
AFECTADA	1.34	29.65
NO AFECTADA	3.18	70.35
TOTAL	4.52	100.00

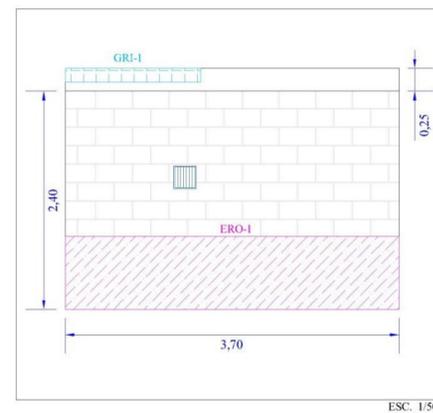
DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 5		
ÁREA	m ²	%
AFECTADA	3.19	32.52
NO AFECTADA	6.62	67.48
TOTAL	9.81	100.00

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 6		
ÁREA	m ²	%
AFECTADA	2.34	13.10
NO AFECTADA	15.52	86.90
TOTAL	17.86	100.00

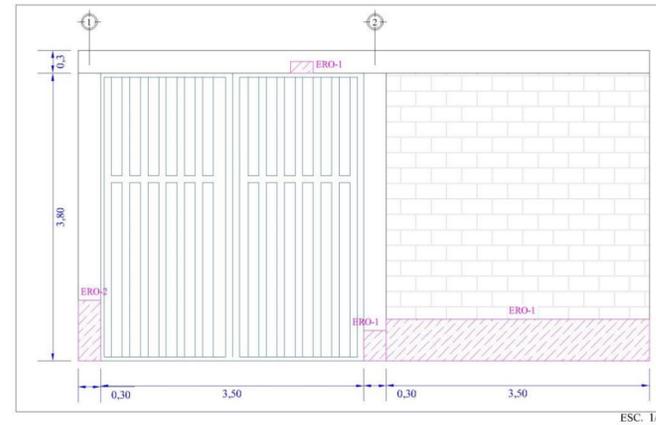
UNIDAD MUESTRAL 4



UNIDAD MUESTRAL 5



UNIDAD MUESTRAL 6



LEYENDA

	EROSIÓN
	GRIETA
	EFLORESCENCIA
	DESPRENDIMIENTO

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO DE TESIS:
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018.

AUTOR:
 BACH. BEDFORD ANTONIO ARROYO HUANUCO

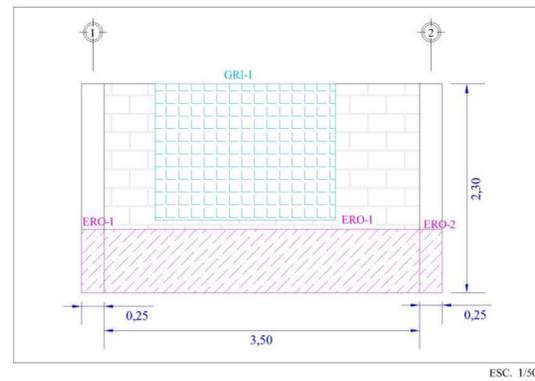
ASESOR:
 MG. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

PLANO:
 PATOLÓGICO UNIDAD MUESTRAL 1-2-3-4-5-6

Nº DE LAMINA:
P-01

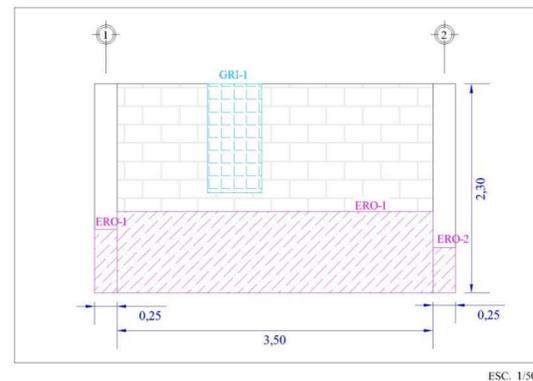
FECHA:
 ENERO-2019

UNIDAD MUESTRAL 7



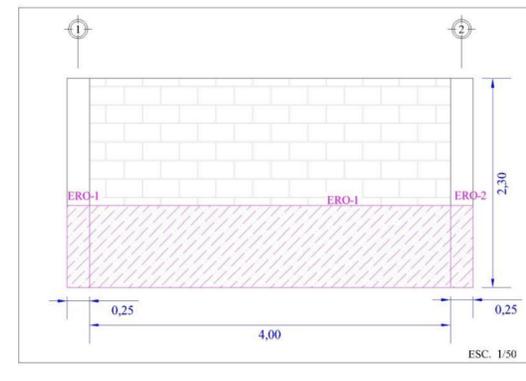
ESC. 1/50

UNIDAD MUESTRAL 8



ESC. 1/50

UNIDAD MUESTRAL 9



ESC. 1/50

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 7		
ÁREA	m ²	%
AFECTADA	5.81	63.15
NO AFECTADA	3.39	36.85
TOTAL	9.20	100.00

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 8		
ÁREA	m ²	%
AFECTADA	4.18	45.43
NO AFECTADA	5.02	54.57
TOTAL	9.20	100.00

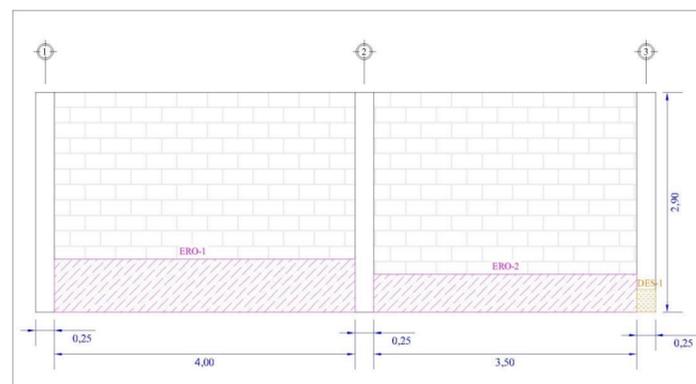
DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 9		
ÁREA	m ²	%
AFECTADA	4.06	39.23
NO AFECTADA	6.29	60.77
TOTAL	10.35	100.00

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 10		
ÁREA	m ²	%
AFECTADA	4.63	19.35
NO AFECTADA	19.30	80.65
TOTAL	23.93	100.00

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 11		
ÁREA	m ²	%
AFECTADA	2.62	23.67
NO AFECTADA	8.45	76.33
TOTAL	11.07	100.00

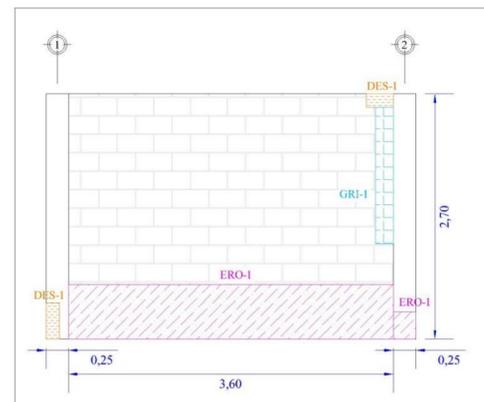
DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 12		
ÁREA	m ²	%
AFECTADA	3.00	28.85
NO AFECTADA	7.40	71.15
TOTAL	10.40	100.00

UNIDAD MUESTRAL 10



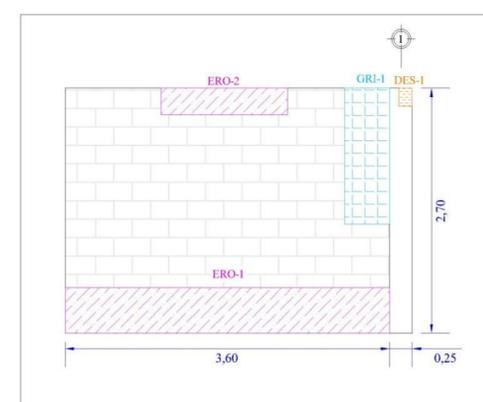
ESC. 1/60

UNIDAD MUESTRAL 11



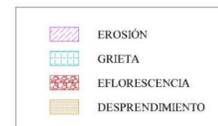
ESC. 1/50

UNIDAD MUESTRAL 12



ESC. 1/50

LEYENDA



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TÍTULO DE TESIS:
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018.

AUTOR:
BACH. BEDFORD ANTONIO ARROYO HUANUCO

Nº DE LAMINA:

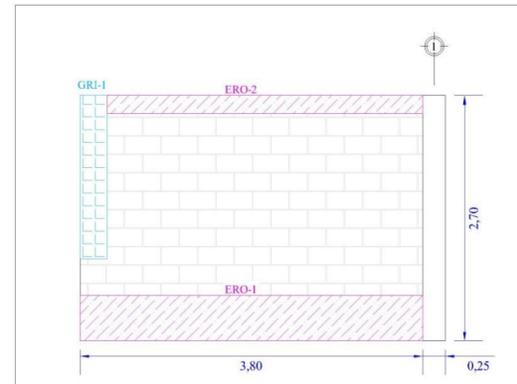
ASESOR:
MG. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

P-02

PLANO:
PATOLÓGICO UNIDAD MUESTRAL 7-8-9-10-11-12

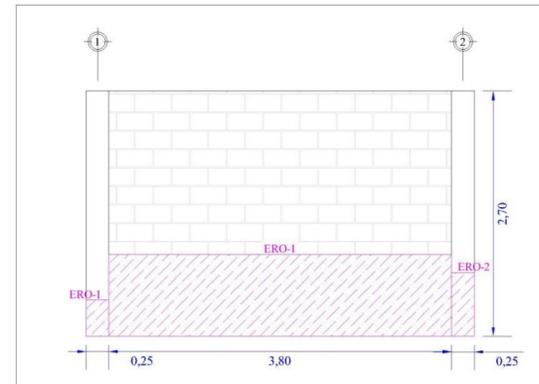
FECHA:
ENERO-2019

UNIDAD MUESTRAL 13



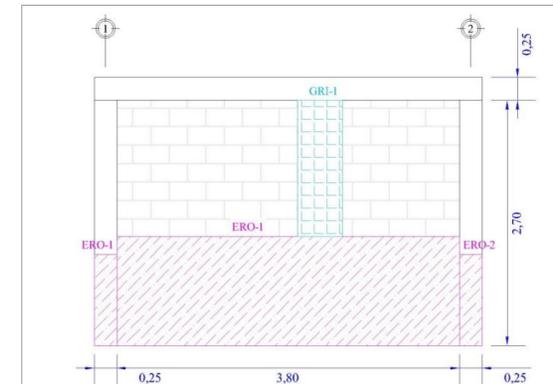
ESC. 1/50

UNIDAD MUESTRAL 14



ESC. 1/50

UNIDAD MUESTRAL 15



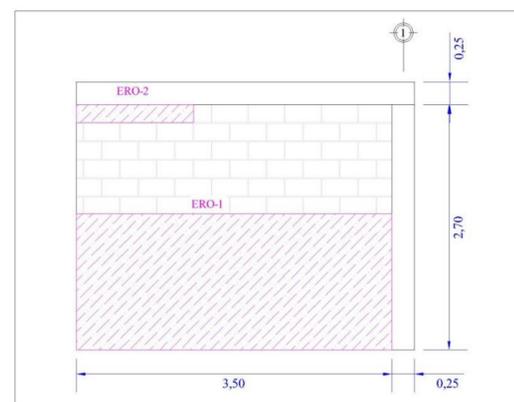
ESC. 1/50

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 13		
ÁREA	m ²	%
AFECTADA	4.19	38.30
NO AFECTADA	6.75	61.70
TOTAL	10.94	100.00

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 14		
ÁREA	m ²	%
AFECTADA	3.70	31.87
NO AFECTADA	7.91	68.13
TOTAL	11.61	100.00

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 15		
ÁREA	m ²	%
AFECTADA	5.81	45.78
NO AFECTADA	6.88	54.22
TOTAL	12.69	100.00

UNIDAD MUESTRAL 16



ESC. 1/60

RESUMEN PATOLÓGICO		
UNIDAD MUESTRAL	PATOLOGÍA ENCONTRADA	PLANO
1	ERO-GRI-DES	P-01
2	ERO-GRI	P-01
3	ERO-GRI	P-01
4	ERO-GRI-DES	P-01
5	ERO-GRI	P-01
6	ERO	P-01
7	ERO-GRI	P-02
8	ERO-GRI	P-02
9	ERO	P-02
10	ERO-DES	P-02
11	ERO-GRI	P-02
12	ERO-GRI-DES	P-02
13	ERO-GRI	P-03
14	ERO	P-03
15	ERO-GRI	P-03
16	ERO	P-03

NOTA:
 Las siglas ERO nos indican que la patología identificada es una Erosión.
 Las siglas GRI nos indican que la patología identificada es una Grieta.
 Las siglas DES nos indican que la patología identificada es un Desprendimiento.
 Las medidas indicadas en las cotas están en metros (m).

DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 16		
ÁREA	m ²	%
AFECTADA	5.51	49.77
NO AFECTADA	5.56	50.23
TOTAL	11.07	100.00

LEYENDA

	EROSIÓN
	GRIETA
	EFLORESCENCIA
	DESPRENDIMIENTO

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO DE TESIS:
 Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018.

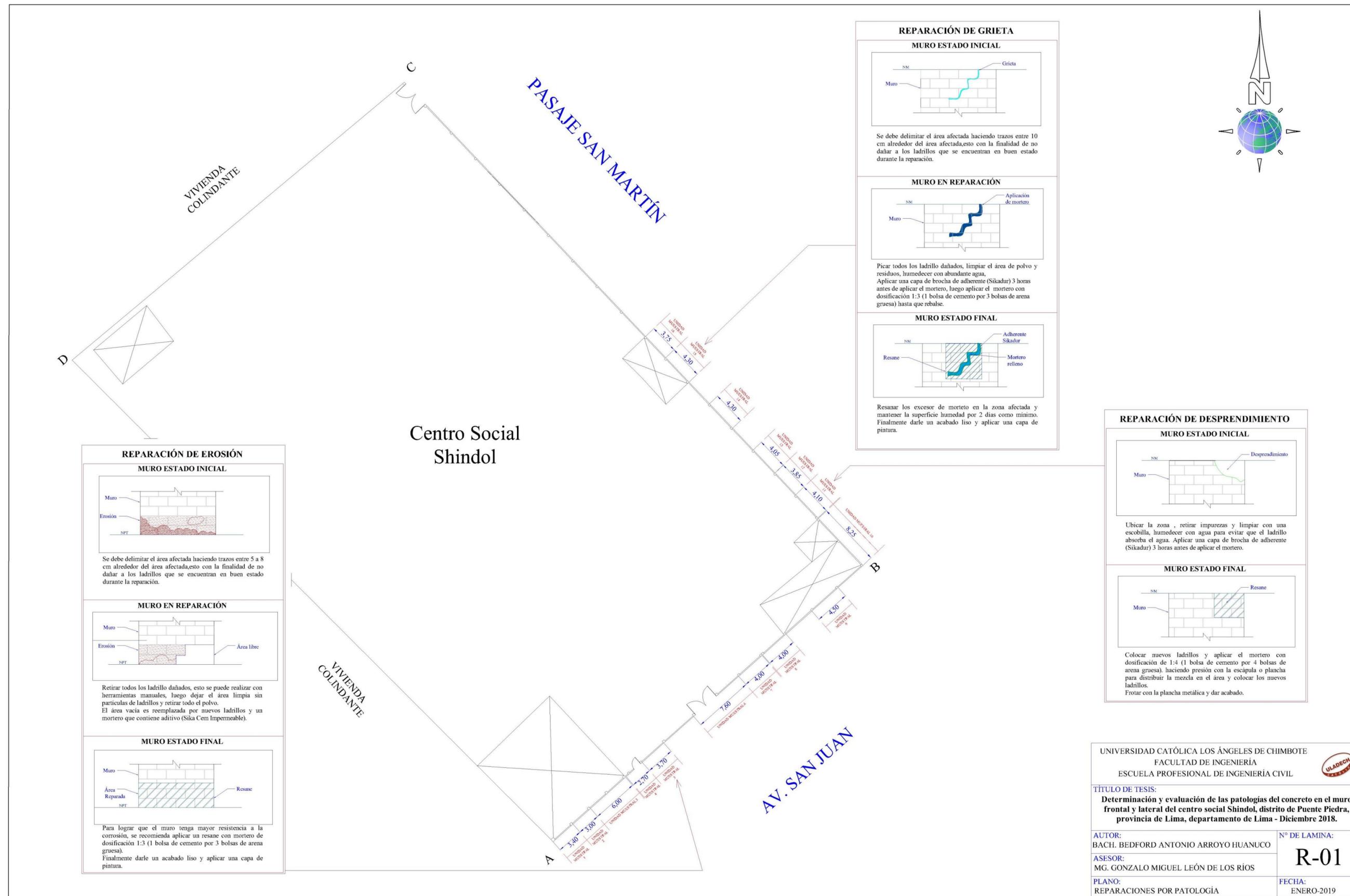
AUTOR:
 BACH. BEDFORD ANTONIO ARROYO HUANUCO

ASESOR:
 MG. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

PLANO:
 PATOLÓGICO UNIDAD MUESTRAL 13-14-15-16

Nº DE LAMINA:
P-03

FECHA:
 ENERO-2019



REPARACIÓN DE EROSIÓN

MURO ESTADO INICIAL

Se debe delimitar el área afectada haciendo trazos entre 5 a 8 cm alrededor del área afectada, esto con la finalidad de no dañar a los ladrillos que se encuentran en buen estado durante la reparación.

MURO EN REPARACIÓN

Retirar todos los ladrillo dañados, esto se puede realizar con herramientas manuales, luego dejar el área limpia sin partículas de ladrillos y retirar todo el polvo. El área vacía es reemplazada por nuevos ladrillos y un mortero que contiene aditivo (Sika Cem Impermeable).

MURO ESTADO FINAL

Para lograr que el muro tenga mayor resistencia a la corrosión, se recomienda aplicar un resane con mortero de dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa). Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.

REPARACIÓN DE GRIETA

MURO ESTADO INICIAL

Se debe delimitar el área afectada haciendo trazos entre 10 cm alrededor del área afectada, esto con la finalidad de no dañar a los ladrillos que se encuentran en buen estado durante la reparación.

MURO EN REPARACIÓN

Picar todos los ladrillo dañados, limpiar el área de polvo y residuos, humedecer con abundante agua, Aplicar una capa de brocha de adherente (Sikadur) 3 horas antes de aplicar el mortero, luego aplicar el mortero con dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa) hasta que rebalse.

MURO ESTADO FINAL

Resanar los excesos de mortero en la zona afectada y mantener la superficie húmeda por 2 días como mínimo. Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.

REPARACIÓN DE DESPRENDIMIENTO

MURO ESTADO INICIAL

Ubicar la zona, retirar impurezas y limpiar con una escobilla, humedecer con agua para evitar que el ladrillo absorba el agua. Aplicar una capa de brocha de adherente (Sikadur) 3 horas antes de aplicar el mortero.

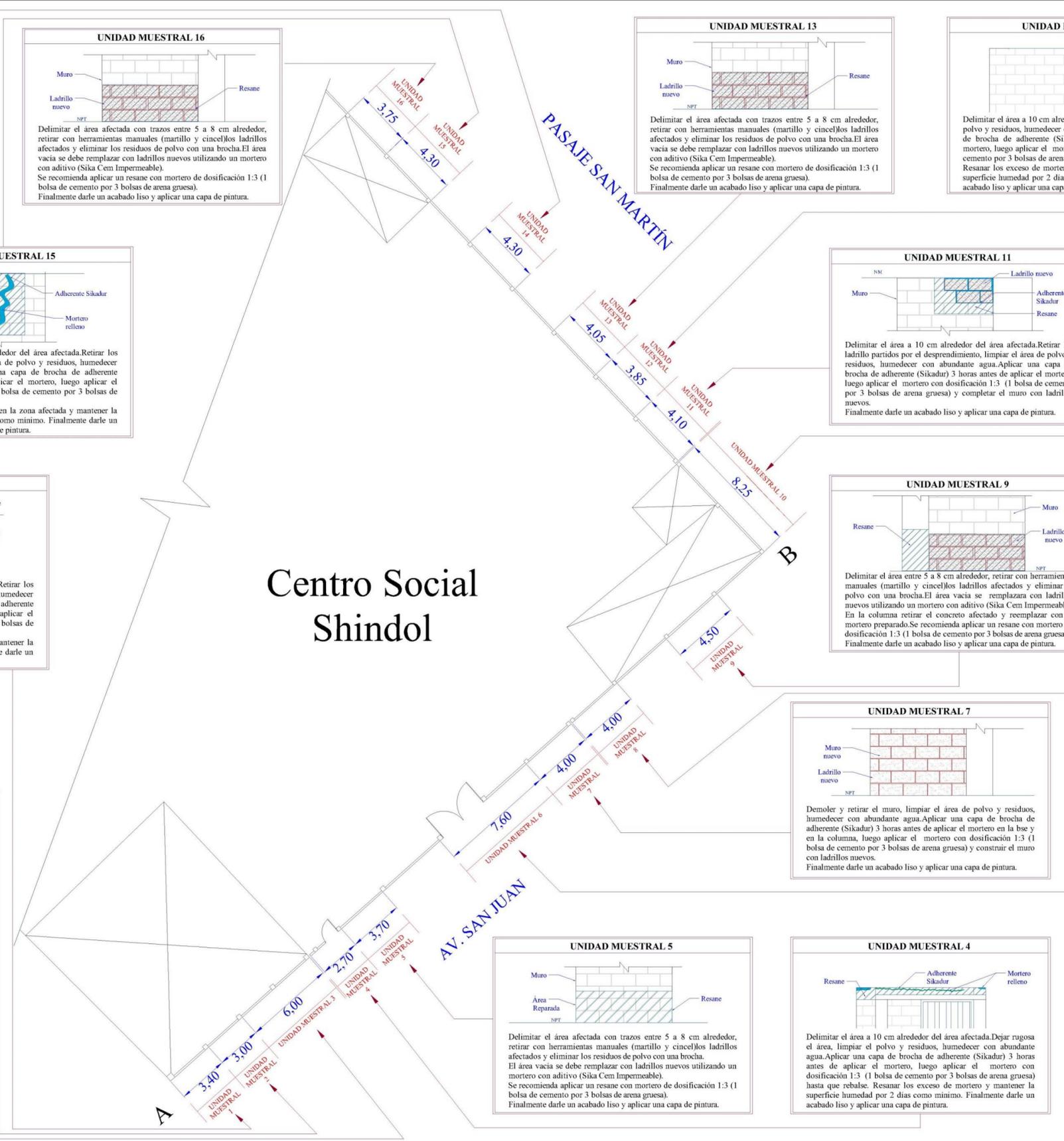
MURO ESTADO FINAL

Colocar nuevos ladrillos y aplicar el mortero con dosificación de 1:4 (1 bolsa de cemento por 4 bolsas de arena gruesa), haciendo presión con la escápula o plancha para distribuir la mezcla en el área y colocar los nuevos ladrillos. Frotar con la plancha metálica y dar acabado.

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
TÍTULO DE TESIS: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018.		
AUTOR: BACH. BEDFORD ANTONIO ARROYO HUANUCO	N° DE LAMINA: R-01	
ASESOR: MG. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	FECHA: ENERO-2019	
PLANO: REPARACIONES POR PATOLOGÍA		



Centro Social Shindol



UNIDAD MUESTRAL 14

Delimitar el área con trazos entre 5 a 8 cm alrededor, retirar con herramientas manuales (martillo y cincel) los ladrillos afectados y eliminar el polvo con una brocha. El área vacía se debe reemplazar con ladrillos nuevos utilizando un mortero con aditivo (Sika Cem Impermeable). Se recomienda aplicar un resane con mortero de dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa). Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.

UNIDAD MUESTRAL 16

Delimitar el área afectada con trazos entre 5 a 8 cm alrededor, retirar con herramientas manuales (martillo y cincel) los ladrillos afectados y eliminar los residuos de polvo con una brocha. El área vacía se debe reemplazar con ladrillos nuevos utilizando un mortero con aditivo (Sika Cem Impermeable). Se recomienda aplicar un resane con mortero de dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa). Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.

UNIDAD MUESTRAL 13

Delimitar el área afectada con trazos entre 5 a 8 cm alrededor, retirar con herramientas manuales (martillo y cincel) los ladrillos afectados y eliminar los residuos de polvo con una brocha. El área vacía se debe reemplazar con ladrillos nuevos utilizando un mortero con aditivo (Sika Cem Impermeable). Se recomienda aplicar un resane con mortero de dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa). Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.

UNIDAD MUESTRAL 12

Delimitar el área a 10 cm alrededor, dejar rugosa el área, limpiar el polvo y residuos, humedecer con abundante agua. Aplicar una capa de brocha de adherente (Sikadur) 3 horas antes de aplicar el mortero, luego aplicar el mortero con dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa) hasta que rebalse. Resanar el exceso de mortero en la zona afectada y mantener la superficie húmeda por 2 días como mínimo. Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.

UNIDAD MUESTRAL 15

Delimitar el área a 10 cm alrededor del área afectada. Retirar los ladrillos dañados, limpiar el área de polvo y residuos, humedecer con abundante agua. Aplicar una capa de brocha de adherente (Sikadur) 3 horas antes de aplicar el mortero, luego aplicar el mortero con dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa) hasta que rebalse. Resanar el exceso de mortero en la zona afectada y mantener la superficie húmeda por 2 días como mínimo. Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.

UNIDAD MUESTRAL 11

Delimitar el área a 10 cm alrededor del área afectada. Retirar los ladrillos partidos por el desprendimiento, limpiar el área de polvo y residuos, humedecer con abundante agua. Aplicar una capa de brocha de adherente (Sikadur) 3 horas antes de aplicar el mortero, luego aplicar el mortero con dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa) y completar el muro con ladrillos nuevos. Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.

UNIDAD MUESTRAL 10

Delimitar el área afectada con trazos entre 5 a 8 cm alrededor, retirar con herramientas manuales (martillo y cincel) los ladrillos afectados y eliminar los residuos de polvo con una brocha. El área vacía se debe reemplazar con ladrillos nuevos utilizando un mortero con aditivo (Sika Cem Impermeable). Se recomienda aplicar un resane con mortero de dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa). Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.

UNIDAD MUESTRAL 1

Delimitar el área a 10 cm alrededor del área afectada. Retirar los ladrillos dañados, limpiar el área de polvo y residuos, humedecer con abundante agua. Aplicar una capa de brocha de adherente (Sikadur) 3 horas antes de aplicar el mortero, luego aplicar el mortero con dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa) hasta que rebalse. Resanar el exceso de mortero en la zona afectada y mantener la superficie húmeda por 2 días como mínimo. Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.

UNIDAD MUESTRAL 9

Delimitar el área entre 5 a 8 cm alrededor, retirar con herramientas manuales (martillo y cincel) los ladrillos afectados y eliminar el polvo con una brocha. El área vacía se reemplaza con ladrillos nuevos utilizando un mortero con aditivo (Sika Cem Impermeable). En la columna retirar el concreto afectado y reemplazar con el mortero preparado. Se recomienda aplicar un resane con mortero de dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa). Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.

UNIDAD MUESTRAL 8

Delimitar el área a 10 cm alrededor, retirar los ladrillos dañados, limpiar el polvo y residuos, humedecer con abundante agua. Aplicar una capa de brocha de adherente (Sikadur) 3 horas antes de aplicar el mortero, luego aplicar el mortero con dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa) hasta que rebalse. Resanar el exceso de mortero en la zona afectada y mantener la superficie húmeda por 2 días como mínimo. Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.

UNIDAD MUESTRAL 2

Delimitar el área afectada con trazos entre 5 a 8 cm alrededor, retirar con herramientas manuales (martillo y cincel) los ladrillos afectados y eliminar los residuos de polvo con una brocha. El área vacía se debe reemplazar con ladrillos nuevos utilizando un mortero con aditivo (Sika Cem Impermeable). En la columna retirar el concreto afectado y reemplazar con el mortero preparado. Se recomienda aplicar un resane con mortero de dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa). Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.

UNIDAD MUESTRAL 7

Demoler y retirar el muro, limpiar el área de polvo y residuos, humedecer con abundante agua. Aplicar una capa de brocha de adherente (Sikadur) 3 horas antes de aplicar el mortero en la base y en la columna, luego aplicar el mortero con dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa) y construir el muro con ladrillos nuevos. Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.

UNIDAD MUESTRAL 6

Delimitar el área entre 5 a 8 cm alrededor, retirar con herramientas manuales (martillo y cincel) los ladrillos afectados y eliminar el polvo con una brocha. El área vacía se reemplaza con ladrillos nuevos utilizando un mortero con aditivo (Sika Cem Impermeable). En la columna retirar el concreto afectado y reemplazar con el mortero preparado. Se recomienda aplicar un resane con mortero de dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa). Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.

UNIDAD MUESTRAL 3

Delimitar el área afectada entre 5 a 8 cm alrededor, retirar con herramientas manuales (martillo y cincel) los ladrillos afectados y eliminar los residuos de polvo con una brocha. El área vacía se debe reemplazar con ladrillos nuevos utilizando un mortero con aditivo (Sika Cem Impermeable). Aplicar un resane con mortero de dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa). Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.

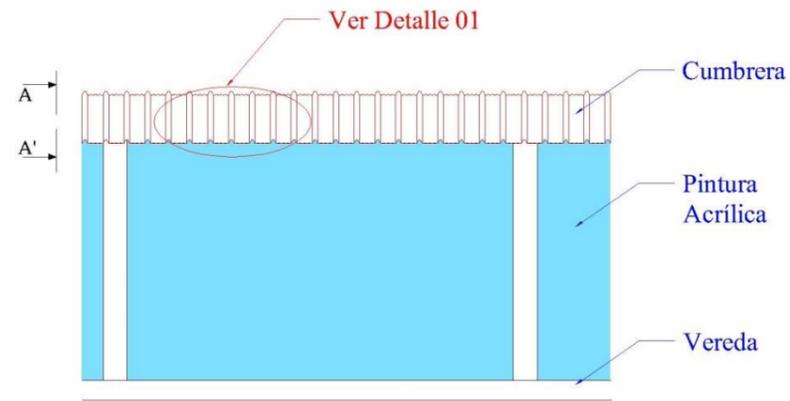
UNIDAD MUESTRAL 5

Delimitar el área afectada con trazos entre 5 a 8 cm alrededor, retirar con herramientas manuales (martillo y cincel) los ladrillos afectados y eliminar los residuos de polvo con una brocha. El área vacía se debe reemplazar con ladrillos nuevos utilizando un mortero con aditivo (Sika Cem Impermeable). Se recomienda aplicar un resane con mortero de dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa). Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.

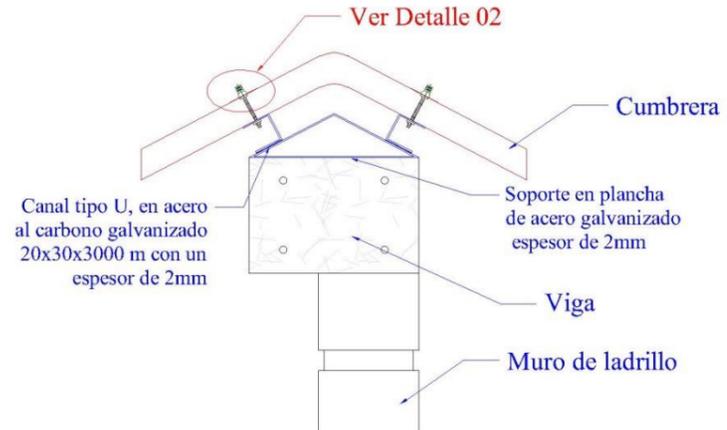
UNIDAD MUESTRAL 4

Delimitar el área a 10 cm alrededor del área afectada. Dejar rugosa el área, limpiar el polvo y residuos, humedecer con abundante agua. Aplicar una capa de brocha de adherente (Sikadur) 3 horas antes de aplicar el mortero, luego aplicar el mortero con dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa) hasta que rebalse. Resanar el exceso de mortero y mantener la superficie húmeda por 2 días como mínimo. Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.

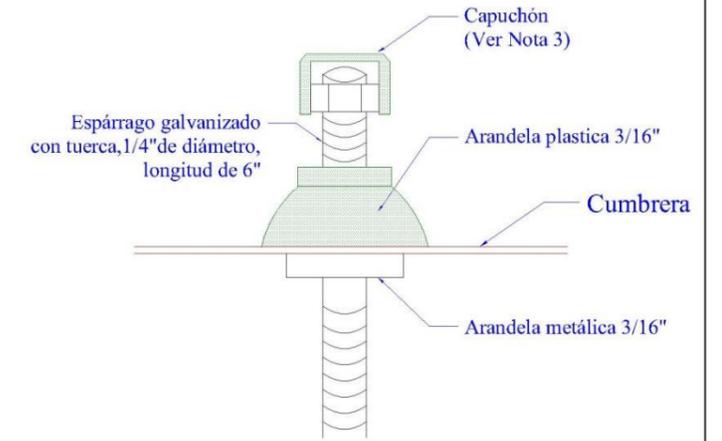
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
TÍTULO DE TESIS: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018.		
AUTOR: BACH. BEDFORD ANTONIO ARROYO HUANUCO	Nº DE LAMINA: R-02	
ASESOR: MG. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	FECHA: ENERO-2019	
PLANO: REPARACIONES POR UNIDAD MUESTRAL		



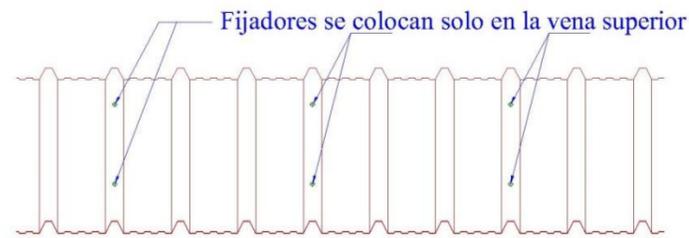
ACABADO MURO CON CALAMINA



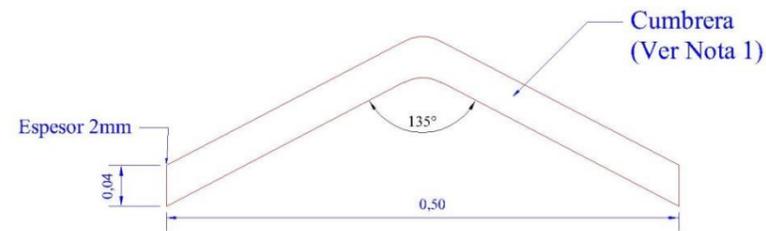
CORTE A-A'



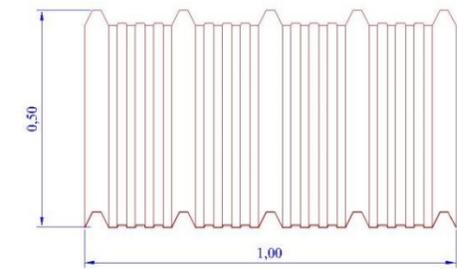
DETALLE-02



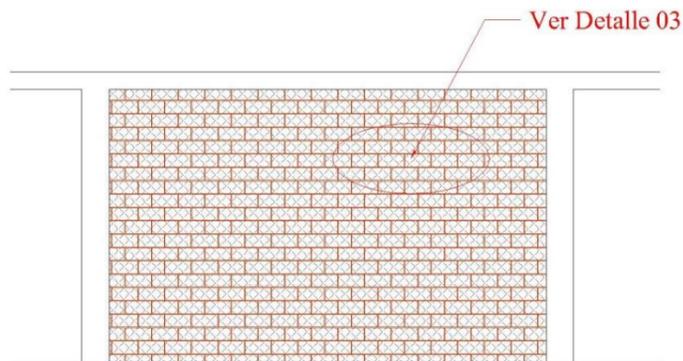
DETALLE-01



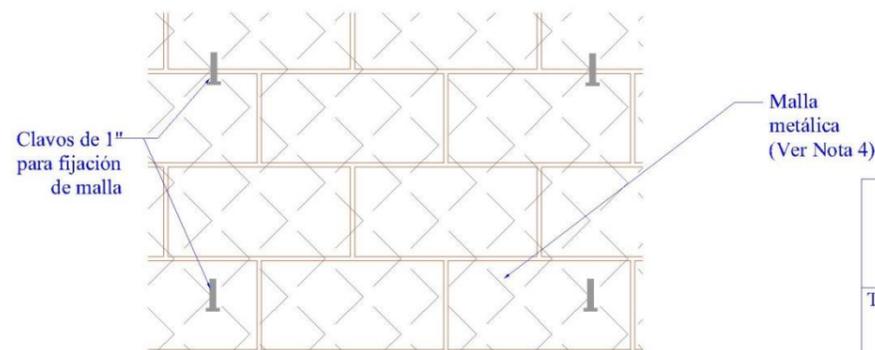
VISTA LATERAL DE CALAMINA



VISTA SUPERIOR DE CALAMINA



MURO CON MALLA PARA TARRAJEO



DETALLE-03

HERRAMIENTAS PARA INSTALACIÓN DE CALAMINAS		
Esmeril	Juego de brocas	Escuadra de mano
Taladro Inalámbrico	Wincha	Llave hexagonal
Nivel de mano	Nivel de mano	Extensiones eléctricas

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TÍTULO DE TESIS:
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el muro frontal y lateral del centro social Shindol, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, departamento de Lima - Diciembre 2018.

AUTOR:
BACH. BEDFORD ANTONIO ARROYO HUANUCO

N° DE LAMINA:

ASESOR:
MG. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

D-01

PLANO:
DETALLES

FECHA:
ENERO-2019

Nota:

- 1- La cumbreira puede ser de material policloruro de vinilo (PVC) de alta resistencia al impacto y a climas severos. Se sugiere de las marcas Ethernit, Fibraforte u otro similar.
- 2- La soportaria debe tener una capa de imprimante antioxidante y luego se debe aplicar un esmalte.
- 3- Al colocar el espárrago y sujetarlo tener cuidado de no deformar la calamina.
- 4- La malla metálica de diagonal de 25 mm, sin costura y sin soldadura, puede ser de Aceros Arequipa y otro similar, utilizara en los muros de las unidades muestrales 1, 2, 7, 8, 11, 12, 13 y 15.
- 5- Las unidades en las cotas están en metros.

Anexo 5 – Resumen de fichas de reparaciones.

Imagen de la unidad muestral 5	Tipo de Patología : Erosión
	<p>Definición. Perdida del material en la superficie y en el interior de la albañilería que se origina por la reacción del concreto y las sales del suelo que son arrastradas por el agua.</p>
	<p>Posibles Causas. Riego del suelo Lluvia</p>
	<p>Reparación. Delimitar el área afectada con trazos entre 5 a 8 cm alrededor, retirar con herramientas manuales (martillo y cincel) los ladrillos afectados y eliminar los residuos de polvo con una brocha. Para unir concreto antiguo con concreto nuevo se debe aplicar un aditivo (Sikadur). Colocar los nuevos ladrillos de igual características a los afectados que fueron extraídos. El mortero de las primeras hiladas debe mezclarse con aditivo Impermeable (Sika Cem Impermeable). Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.</p>
	<p>Recomendaciones. Se recomienda realizar un resane con una altura de 50 cm desde el nivel de piso terminado mediante un mortero al cual se le debe añadir productos impermeables para mejorar su resistencia. Colocar protección para salpicaduras de lluvia.</p>

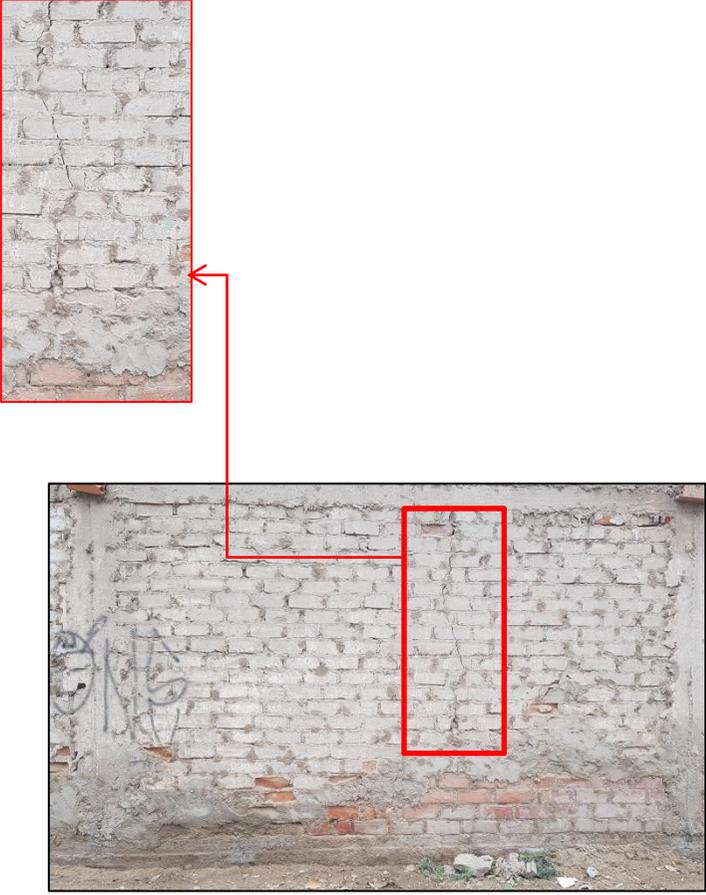
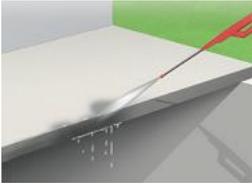
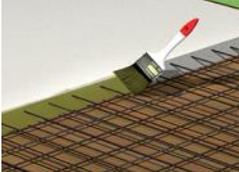
Imagen de la unidad muestral 15	Tipo de Patología : Grieta
	<p>Definición. Abertura del tipo longitudinal producido por esfuerzos Mecánicos, que afecta el espesor de los ladrillos y del concreto armado provocando la pérdida de su consistencia e integridad.</p>
	<p>Posibles Causas. Movimientos sísmicos Asentamientos</p>
	<p>Reparación. Delimitar el área a 10 cm alrededor del área afectada. Retirar los ladrillos dañados, limpiar el área de polvo y residuos, humedecer con abundante agua. Aplicar una capa de brocha de adherente (Sikadur) 3 horas antes de aplicar el mortero, luego aplicar el mortero con dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa) hasta que rebalse. Resanar los excesos de mortero en la zona afectada y mantener la superficie humedad por 2 días como mínimo. Finalmente darle un acabado liso y aplicar una capa de pintura.</p>
	<p>Recomendaciones. Colocar mallas metálicas, tarrajeo en los muros y aplicar pintura. Dimensionar adecuadamente los cimientos de los muros y las distancias entre comunas.</p>

Imagen de la unidad muestral 11	Tipo de Patología : Desprendimiento
	<p>Definición. Separación total o parcial de uno o varios elementos de una albañilería por falta de adherencia entre los componentes.</p>
	<p>Posibles Causas. Movimientos sísmicos Golpes mecánicos Humedades</p>
	<p>Reparación. Delimitar el área a 10 cm alrededor. Retirar los ladrillos partidos. Si la zona dañada se encuentra colindante con el marco de confinamiento sea columna o viga, se debe picar dicha área de contacto de manera irregular y endentada para el mortero se adhiera al marco. Limpiar el área de polvo y residuos, humedecer con abundante agua. Aplicar una capa de brocha de adherente (Sikadur) 3 horas antes de aplicar el mortero, luego aplicar el mortero con dosificación 1:3 (1 bolsa de cemento por 3 bolsas de arena gruesa) y completar el muro con ladrillos nuevos. Al final frotar con la plancha para dar un acabado liso y uniforme</p>
<p>Recomendaciones. Realizar continuos mantenimientos y utilizar componentes de buena calidad. Colocar viga solera y calamina para dar confinamiento al muro.</p>	

Anexo 6 – Ficha Técnica de Aditivos y pintura

<p>Sika® Cem Impermeable</p>	
<p>Descripción del producto</p>	
<p>Sika® Cem Impermeable es un aditivo impermeabilizante líquido especialmente indicado para concreto y mortero. Es libre de cloruros y actúa como bloqueador de poros.</p>	
<p>Usos</p>	
<p>Sika® Cem Impermeable está particularmente indicado para: Preparar concreto impermeable en: cimentaciones, sótanos, tanques de agua, cisternas, piscinas, muros, jardineras, etc.</p>	
<p>Normas</p>	<p>Sika® Cem Impermeable cumple con la norma EN 12390 Anexo 8.</p>
<p>Colores</p>	<p>Blanco</p>
<p>Presentación</p>	<p>Envase PET x 4L y Balde x 20 L</p>
<p>Almacenamiento</p>	<p>Un año en sitio fresco y bajo techo en su envase original y bien cerrado</p>
<p>Datos Técnicos</p>	<p>DENSIDAD 1,02 +/- 0,02 Kg/L USGBC VALORACIÓN LEED Sika® Cem Impermeable cumple con los requerimientos LEED. Conforme con el LEED V3 IEQc 4.1 Low-emitting materials - adhesives and sealants. Contenido de VOC < 420 g/L (menos agua)</p>
<p>Detalle de aplicación</p>	
<p>Sika® Cem Impermeable se entrega listo para usar. La dosis puede variar entre 400 mL y 1,200 mL por bolsa de cemento de 42.5 Kg; la dosis habitual es 1 Litro por bolsa de cemento de 42.5 Kg</p>	
<p>Método de aplicación</p>	
<div style="text-align: center;">  </div> <p>Paso 1 - Mezcle los componentes tradicionales: arena + cemento + piedra + agua</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Paso 2 -Agregue Sika® Cem Impermeable a la última porción de agua de amasado</p>
<p>Información de seguridad e higiene</p>	<p>Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad</p>

<p>Sikadur®-32 Gel</p>	
<p>Descripción del producto</p>	
<p>Es un adhesivo de dos componentes a base de resinas epóxicas seleccionadas, libre de solventes.</p>	
<p>Usos</p>	
<p>Sikadur®-32 Gel debe ser utilizado sólo por profesionales expertos. Como adhesivo estructural de concreto fresco con concreto endurecido, como adhesivo entre elementos de concreto, piedra, mortero, acero, fierro, fibra cemento, madera. Como adhesivo entre concreto y mortero. En anclajes de pernos en concreto o roca, donde se requiere una puesta en servicio rápida (24 horas).</p>	
<p>Normas</p>	<p>Cumple la norma ASTM C-881</p>
<p>Colores</p>	<p>Líquido denso color gris (Mezcla A+B)</p>
<p>Presentación</p>	<p>Juego de 1 Kg. y juego de 5 Kg.</p>
<p>Almacenamiento</p>	<p>El producto puede ser almacenado en su envase original cerrado, sin deterioro en un lugar fresco, seco y bajo techo durante dos años a una temperatura entre 5°C y 30°C. Acondicione el material a 18°C a 30°C antes de usar.</p>
<p>Datos Técnicos</p>	<p>DENSIDAD 1,6 Kg/dm³ Resistencia a la adherencia >13 MPa</p>
<p>Detalle de aplicación</p>	
<p>Proporción A :B = 2 :1 (en peso) El consumo aproximado es de 0.3 a 0.5 kg/m², dependiendo de la rugosidad y temperatura de la superficie Duración de la mezcla 25 minutos</p>	
<p>Método de aplicación</p>	
<p> Paso 1 - Limpie la superficie con agua.</p>	<p> Paso 2 -Colocar el producto con brocha, rodillo o pulverizado sobre una superficie preparada. En superficies húmedas asegurar la aplicación restregando con la brocha.</p>
<p>Información de seguridad e higiene</p>	<p>Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad</p>

<p>Látex Satinado Profundo American Colors</p>	
<p>Descripción del producto</p>	
<p>Pintura satinada de lujosa apariencia, hecha con 100% resina acrílica lo que la hace más lavable que el resto de pinturas. Su fino acabado resalta y decora los ambientes con un elegante brillo satinado. Mayor resistencia a la decoloración, resiste rayos solares. es ideal para exteriores e interiores.</p>	
<p>Usos</p>	
<p>Paredes interiores: salas, comedores, dormitorios, etc. y exteriores. Sobre concreto o madera.</p>	
<p>Acabado</p>	<p>Satinado</p>
<p>Color</p>	<p>Base profundo</p>
<p>Numero de capas</p>	<p>2</p>
<p>Lavabilidad</p>	<p>Ultra lavable</p>
<p>Rendimiento</p>	<p>65 m² por mano por balde de 4 litros.</p>
<p>Preparación de superficie</p>	
<p>Antes de aplicar el producto, la superficie debe estar preparada adecuadamente. Asegurarse que esté limpia, seca y sin imperfecciones; remover polvillo, grasa, contaminante o película antigua mal adherida. Para aplicar sobre pintura antigua, asegurarse que esté bien adherida y no presente atizamiento.</p>	
<p>Método de aplicación</p>	
<div style="text-align: center;">  </div> <p>Paso 1 - La superficie a pintar debe estar libre de suciedad, grasa, aceite, pintura suelta, humedad y cualquier otro material extraño. La brocha, rodillo o pistola a usar, se deben encontrar en buen estado.</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Paso 2 - Aplique una capa delgada y uniforme, no recargar demasiado. Después de 4 horas de secado, aplique la otra mano. Para la 2da mano use un máximo de 1 volumen de agua por 8 volúmenes de pintura. La superficie pintada puede lavarse después de 3 semanas de aplicación con jabón y agua.</p>
<p>Tiempo de Secado</p>	<p>Al tacto 30-60 minutos Al tacto duro : 4 horas</p>