



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE  
ALBAÑILERÍA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
N° 6073 JORGE BASADRE NIVEL SECUNDARIA, AV.  
RICARDO PALMA N° 600 – DISTRITO DE VILLA MARÍA  
DEL TRIUNFO – PROVINCIA DE LIMA, REGION LIMA,  
ABRIL DEL 2018

**INFORME DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO  
PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

BACH. SANDRO AUGUSTO TUESTA RIS

**ASESOR:**

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2019**

## **Firma del jurado**

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Miembro

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo

Miembro

## **Agradecimiento**

A mi madre, ejemplo de lucha, esfuerzo y dedicación; que gracias a ella existo y de ser la persona que soy en esta vida, valoro su sacrificio para sacar adelante a sus hijos sin la ayuda de nadie sola ante las dificultades de esta vida, su vida es un ejemplo que estoy siguiendo y sobre todo ser el ejemplo de mis tres hijos, gracias a ellos quienes son mi fortaleza para seguir superándome y ser un profesional que contribuya al desarrollo de nuestro Perú.

## **Dedicatoria**

A mis hijos para que como yo amen esta carrera y sigan mis pasos siendo mucho mejores que yo, para los siguientes fututos ingenieros que les sirva de guía o consulta para su elaboración de su tesis, contribuir a la sociedad con la determinación y evaluación de patologías en edificación en el cerco perimétrico de la Institución Educativa 6073 Jorge Basadre.

## Resumen

“Esta Tesis tiene como objetivo principal determinar y evaluar los tipos de patologías y obtener los niveles de severidad en la que se encuentra la estructura del cerco perimétrico de albañilería, La Determinación y Evaluación de las Patologías del Cerco Perimétrico de Albañilería de la Institución Educativa 6073 Jorge Basadre Nivel Secundaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito de Villa María del Triunfo – Lima. Se hace el planteamiento del problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el cerco perimétrico de Albañilería de la Institución Educativa N° 6073 Jorge Basadre Nivel Secundaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito de Villa María del Triunfo – Lima, nos permita obtener el estado de severidad de la estructura? La metodología ha sido descriptiva de nivel cuantitativo y cualitativo. La longitud total de estudio 613.65 metros lineales y un área total de 2,209.93 m<sup>2</sup>. Los resultados de los porcentajes de áreas afectadas por patologías es en vigas 12.85%, columnas 16.81%, albañilería 19.99% y sobrecimiento 43.34%. La incidencia de patologías en la estructura del cerco perimétrico de albañilería es de nivel severo, implicando con ello la urgencia del mantenimiento que debe tener la estructura. Se concluye que de toda el área de la estructura el 24.38% es afectada por patologías, mientras que el 75.62% no presenta patologías, lo cual asegura que se encuentra en un estado de conservación regular”.

**Palabras Clave:** Patología del concreto, Patología en albañilería, Evaluación de patología.

## **Abstract**

“The main objective of this thesis is to determine and evaluate the types of pathologies and obtain the levels of severity in which the structure of the perimeter fence of masonry is located, The Determination and Evaluation of the Pathologies of the Perimetric Enclosure of Masonry of the Institution Educational N°6073 Jorge Basadre Secondary Level, Av. Ricardo Palma N ° 600 - District of Villa María del Triunfo - Lima. The problem statement is made To what extent the determination and evaluation of the concrete pathologies in the perimeter wall of Masonry of the Educational Institution N°6073 Jorge Basadre Secondary Level, Av. Ricardo Palma N ° 600 - District of Villa María del Triunfo - Lima , allow us to obtain the state of severity of the structure? The methodology has been descriptive of quantitative level. The total length of study 613.65 linear meters and a total area of 2,209.93 m<sup>2</sup>. The results of the percentages of areas affected by pathologies is 12.85% beams, 16.81% columns, 19.99% masonry and 43.34% overgrowth. The incidence of pathologies in the structure of the perimeter fence of masonry is of a severe level, implying with it the urgency of the maintenance that the structure must have. It is concluded that 24.38% of the entire area of the structure is affected by pathologies, while 75.62% does not present pathologies, which ensures that it is in a state of regular conservation”.

Keywords: Pathology of concrete, Pathology in masonry, Pathology evaluation

## CONTENIDO

<b>1. Título de las tesis.....</b>	<b>i</b>
<b>2. Hojas de firma del jurado.....</b>	<b>ii</b>
<b>3. Hoja de agradecimiento y dedicatoria.....</b>	<b>iii</b>
<b>4. Resumen y abstract.....</b>	<b>v</b>
<b>5. Contenido.....</b>	<b>.vii</b>
<b>6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....</b>	<b>xi</b>
<b>I. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>II. Revisión de literatura .....</b>	<b>3</b>
2.1. Antecedentes.....	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	9
2.1.3. Antecedentes locales.....	14
2.2. Bases Teóricas de la Investigación.....	19
2.2.1. Albañilería.....	19
2.2.1.1. Alcances y Definiciones .....	19
2.2.2. Albañilería confinada.....	21
2.2.2.1. Albañilería confinada.....	21
2.2.2.2. Elementos de la Albañilería Confinada .....	22
A. Confinamiento .....	23
a) Viga de concreto armado.....	23
b) Columna de concreto armado.....	24
c) Cimentación.....	25
B. Albañilería .....	26

C. Sobrecimiento .....	27
2.2.2.3. Componentes de la Albañilería Confinada .....	28
A. La Unidad de Albañilería.....	28
B. Mortero .....	29
C. Acero.....	29
D. Concreto.....	30
a) Concreto simple.....	31
b) Concreto armado.....	32
c) Concreto ciclópeo.....	34
d) Concretos livianos .....	35
e) Concreto normales.....	36
f) Concretos pesados.....	36
g) Concretos pre-esforzados.....	36
h) Concreto rodillado.....	37
i) Concreto polimerizado .....	38
j) Concreto Fast – Track.....	38
2.2.3. Muros .....	39
2.2.3.1. Definición.....	39
2.2.2. Tipos de muros.....	40
A. Muro Portante .....	40
B. Muro no Portante .....	40
2.2.4. Patología.....	41
2.2.4.1. Definición .....	41
2.2.4.2. Patología del Concreto.....	42



2.2.4.3. Patología Estructural.....	42
2.2.4.4. Definición de lesiones.....	43
2.2.4.5. Definición de causa.....	43
A. Causas de las patologías. ....	44
2.2.4.6. Definición de reparación.....	45
2.2.4.7. Clases de patológicas.....	46
A. Lesiones Físicas.....	46
a) Erosión Física.....	46
B. Lesiones Mecánicas.....	48
a) Grietas.....	49
b) Fisuras.....	52
c) Desprendimiento. ....	54
d) Erosión Mecánica.....	56
C. Lesiones Químicas.....	57
a) Eflorescencias.....	58
b) Corrosión.....	59
c) Erosión Química.....	62
2.2.5. Nivel de Severidad.....	64
2.2.6. Definición de términos.....	67
2.2.6.1. Cerco Perimétrico.....	67
2.2.6.2. Institución educativa 6073. Jorge Basadre.....	67
<b>III. Metodología.....</b>	<b>68</b>
3.1. Diseño de la investigación.....	68
3.2. Población y Muestra.....	69

3.3. Definición y operacionalización de variables.....	71
3.4. Técnicas e instrumentos.....	72
3.5. Plan de análisis .....	72
3.6. Matriz de consistencia .....	73
3.7. Principios éticos.....	75
<b>IV. Resultados.....</b>	<b>79</b>
4.1. Resultados.....	79
4.2. Análisis de resultados .....	210
<b>V. Conclusiones.....</b>	<b>216</b>
Aspectos complementarios .....	217
Referencias bibliográficas.....	219
Anexos .....	229

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Detalle de fachada este. Piedra proyectada desprendida. Caso estudio 1.....	9
<b>Figura 2.</b> Construcción comercial – ubicación: Jr. Los geranios N°328 Juliaca.- Afectación por errores en la Ejecución. ....	11
<b>Figura 3.</b> Fachada del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote. ....	14
<b>Figura 4.</b> Vista panorámica del exterior de uno de los lados de la I.E. Augusto B. Leguía distrito de puente piedra, provincia de lima, región Lima. ....	16
<b>Figura 5.</b> Vista del ingreso principal de la I.E. Cesar Vallejo, Lima- 2016.. ....	18
<b>Figura 6.</b> Edificación construida mediante sistema confinado. ....	22
<b>Figura 7.</b> Ilustración de los componentes de la albañilería confinada. ....	22
<b>Figura 8.</b> Construcción de muros de albañilería con elementos de confinamiento....	23
<b>Figura 9.</b> Armadura y encofrado de viga de concreto armado. ....	24
<b>Figura 10.</b> Encofrado de columna de concreto armado. ....	25
<b>Figura 11.</b> Cimentación de concreto armado. ....	26
<b>Figura 12.</b> Encofrado de sobrecimiento. ....	27
<b>Figura 13.</b> Unidad de albañilería (ladrillo King Kong 18 huecos).....	28
<b>Figura 14.</b> Albañil realizando la colocación del mortero para la colocación de la unidad de albañilería .....	29
<b>Figura 15.</b> Acero en estructura de viga (fierro corrugado). ....	30
<b>Figura 16.</b> Proporción de concreto para falso piso.....	32
<b>Figura 17.</b> Proporción de concreto para contra piso.....	32
<b>Figura 18.</b> Proporción de concreto para $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ .....	33
<b>Figura 19.</b> Proporción de concreto para $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ (cimienta).....	35
<b>Figura 20.</b> Proporción de concreto para $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ (sobrecimiento).....	35

<b>Figura 21.</b> Vaciado de concreto premezclado utilizando una bomba estacionaria. ....	39
<b>Figura 22.</b> Muro portante de albañilería confinada soportando carga de loza	
Aligerada.....	40
<b>Figura 23.</b> Muro no portante de albañilería. ....	41
<b>Figura 24.</b> Clasificación general de patologías en las edificaciones. ....	45
<b>Figura 25.</b> Muro de albañilería afectada parcialmente en la parte inferior por	
Erosión física consecuencia de los agentes atmosféricos. ....	48
<b>Figura 26.</b> Grieta en sobrecimiento.....	52
<b>Figura 27.</b> Aparición de fisuras en el muro de albañilería. ....	54
<b>Figura 28.</b> Desprendimiento en sobrecimiento del muro.....	56
<b>Figura 29.</b> Estructura con presencia de eflorescencia en la parte inferior.....	59
<b>Figura 30.</b> Acero de columna afectada por la corrosión.....	62
<b>Figura 31.</b> Muro de albañilería afectada por erosión química en la parte inferior.....	64
<b>Figura 32.</b> Vista panorámica del cerco perimétrico de la institución educativa	
6073 Jorge Basadre. ....	67
<b>Figura 33.</b> Ingreso principal de la institución educativa 6073. Jorge Basadre	
Nivel secundaria.....	68
<b>Figura 34.</b> Proceso de diseño investigación descriptivo aplicada en la tesis.....	69
<b>Figura 35.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 1. ....	84
<b>Figura 36.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad	
Muestral 1. ....	84
<b>Figura 37.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 1. ....	85
<b>Figura 38.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 1.....	85
<b>Figura 39.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 2 .....	90

<b>Figura 40.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad	
Muestral 2. ....	90
<b>Figura 41.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 2. ....	91
<b>Figura 42.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 2.....	91
<b>Figura 43.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 3. ....	96
<b>Figura 44.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad	
Muestral 3. ....	96
<b>Figura 45.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 3. ....	97
<b>Figura 46.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 3.....	97
<b>Figura 47.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 4.....	102
<b>Figura 48.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad	
Muestral 4. ....	102
<b>Figura 49.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 4. ....	103
<b>Figura 50.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 4.....	103
<b>Figura 51.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 5. ....	110
<b>Figura 52.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad	
Muestral 5. ....	110
<b>Figura 53.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 5. ....	111
<b>Figura 54.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 5.....	111
<b>Figura 55.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 6. ....	116
<b>Figura 56.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad	
Muestral 6. ....	116
<b>Figura 57.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 6. ....	117
<b>Figura 58.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 6.....	117

<b>Figura 59.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 7. ....	122
<b>Figura 60.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad	
Muestral 7.....	122
<b>Figura 61.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 7. ....	123
<b>Figura 62.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 7. ....	123
<b>Figura 63.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 8. ....	128
<b>Figura 64.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad	
Muestral 8. ....	128
<b>Figura 65.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 8. ....	129
<b>Figura 66.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 8. ....	129
<b>Figura 67.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 9. ....	135
<b>Figura 68.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad	
Muestral 9. ....	135
<b>Figura 69.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 9. ....	136
<b>Figura 70.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 9. ....	136
<b>Figura 71.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 10. ....	142
<b>Figura 72.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad	
Muestral 10. ....	142
<b>Figura 73.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 10. ....	143
<b>Figura 74.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 10.	
.....	143
<b>Figura 75.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 11. ....	149
<b>Figura 76.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad	
Muestral 11. ....	149

<b>Figura 77.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 11. ....	150
<b>Figura 78.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad	
Muestral 11.....	150
<b>Figura 79.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 12. ....	156
<b>Figura 80.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad	
Muestral 12. ....	156
<b>Figura 81.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 12. ....	157
<b>Figura 82.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 12.	
.....	157
<b>Figura 83.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 13. ....	163
<b>Figura 84.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad	
Muestral 13. ....	163
<b>Figura 85.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 13. ....	164
<b>Figura 86.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 13.	
.....	164
<b>Figura 87.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 14. ....	170
<b>Figura 88.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad	
Muestral 14. ....	170
<b>Figura 89.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 14. ....	171
<b>Figura 90.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 14.	
.....	171
<b>Figura 91.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 15. ....	177
<b>Figura 92.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad	
Muestral 15. ....	177

<b>Figura 93.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 15. ....	178
<b>Figura 94.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 15. .....	178
<b>Figura 95.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 16. ....	184
<b>Figura 96.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 16. ....	184
<b>Figura 97.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 16. ....	185
<b>Figura 98.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 16. ....	185
<b>Figura 99.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 17. ....	191
<b>Figura 100.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 17. ....	191
<b>Figura 101.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 17. ....	192
<b>Figura 102.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 17. ....	192
<b>Figura 103.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 18. ....	198
<b>Figura 104.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 18. ....	198
<b>Figura 105.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 18. ....	199
<b>Figura 106.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 18. ....	199
<b>Figura 107.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 19. ....	205
<b>Figura 108.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 19. ....	205



<b>Figura 109.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 19. ....	206
<b>Figura 110.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 19. ....	206
<b>Figura 111.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 20. ....	212
<b>Figura 112.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 20. ....	212
<b>Figura 113.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 20. ....	213
<b>Figura 114.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 20. ....	213
<b>Figura 115.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Muestra. ....	217
<b>Figura 116.</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Muestra. ....	217
<b>Figura 117.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Muestra. ....	218
<b>Figura 118.</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la Muestra. ....	218
<b>Figura 119.</b> Diagrama de barras de los porcentajes de áreas afectadas de cada Unidad Muestral evaluada. ....	220

## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1.** Especificaciones del nivel de severidad de todas las patologías

Identificadas. .... 66

**Tabla 2.** Definición y operacionalización de variables. ....71

**Tabla 3.** Matriz de consistencia. ....73

**Tabla 4.** Resumen de evaluación de cada Unidad Muestral. .... 219

## ÍNDICE DE FICHAS

<b>Ficha 1.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 1. ....	81
<b>Ficha 2.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 2. ....	87
<b>Ficha 3.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 3. ....	93
<b>Ficha 4.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 4. ....	99
<b>Ficha 5.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 5. ....	105
<b>Ficha 6.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 6. ....	113
<b>Ficha 7.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 7. ....	119
<b>Ficha 8.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 8. ....	125
<b>Ficha 9.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 9. ....	131
<b>Ficha 10.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 10. ....	138
<b>Ficha 11.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 11. ....	145
<b>Ficha 12.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 12. ....	152
<b>Ficha 13.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 13. ....	159
<b>Ficha 14.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 14. ....	166
<b>Ficha 15.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 15. ....	173
<b>Ficha 16.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 16. ....	180
<b>Ficha 17.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 17. ....	187
<b>Ficha 18.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 18. ....	194
<b>Ficha 19.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 19. ....	201
<b>Ficha 20.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 20. ....	208
<b>Ficha 21.</b> Evaluación de la Muestra. ....	215

## **I. Introducción**

“Esta tesis, se ha realizado con el fin de la determinación y evaluación de las patologías en el cerco perimétrico de albañilería de la Institución Educativa N° 6073 Jorge Basadre Nivel Secundaria”.

La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre nivel secundaria es una institución muy importante de este sector de Villa María del triunfo para formación de los hombres del presente quienes van a trabajar para el desarrollo de nuestro país, su localización es en las coordenadas las UTM, Este 290122.649; Norte 8652046.619; y a una altura de 280 msnm, está protegida por un cerco perimétrico de 613.65 metros lineales, de tal manera se observó que dicho cerco cuenta con múltiples patologías que se produjeron a través de los 28 años de su vida útil.

“Por tal razón este informe de investigación se conformó por cinco capítulos”:

- “El primer capítulo es introducción de la tesis que describe de forma breve la investigación”.
- “El segundo capítulo es revisión de la literatura que este contiene el marco teórico con los antecedentes internacionales y nacionales y locales, y en la base teórica que agrupa las definiciones de los elementos y patologías estructurales”.
- “El tercer capítulo es la metodología que se emplea en esta investigación de tesis, que indica la muestra y el universo, las herramientas y métodos que se utilizaron en este estudio”.
- “El cuarto capítulo es el resultado de esta investigación de tesis”.
- El quinto capítulo finaliza con la conclusión que incluyen los aspectos de complemento, "referencias bibliográficas y anexos". Se presentó un

“planteamiento de investigación de acuerdo a los parámetros de la línea de investigación: determinación y evaluación de las patologías en pavimento y estructuras de concreto a nivel nacional, para el desarrollo de esta tesis se ha planteado el respectivo problema”: “¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el cerco perimétrico de albañilería de la Institución Educativa N° 6073 Jorge Basadre Nivel Secundaria, nos permitirá tener la información completa del estado que se encuentra la estructura?”, para dar esta respuesta se ha formulado un objetivo general: “La determinación y evaluación de las patologías en el cerco perimétrico de albañilería. Para alcanzar este objetivo propuesto, se han realizado los siguientes Objetivos Específicos: La identificación de los tipos de patologías en el cerco perimétrico de albañilería; y analizar el tipo de patologías que se encontraron en el cerco perimétrico de albañilería”. “Determinar el nivel de severidad de las patologías encontradas en el cerco perimétrico de albañilería, la Justificación de esta investigación es por la necesidad de conocer el estado actual de la estructura y la condición de uso que presenta el cerco perimétrico de albañilería, obteniendo información necesaria que pueda servir para tomar una decisión que se considere como alternativa frente a este problema estructural”. “La metodología de esta tesis que se realizó se encuentra dentro del enfoque cuantitativo y Cualitativo. Población y muestra: el universo de estudio fue dado por toda la estructura del cerco perimétrico de albañilería de la Institución Educativa N° 6073 Jorge Basadre Nivel Secundaria, las unidades muestrales fueron comprendidas por todo el cerco perimétrico”.

## **II. Revisión De La Literatura**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes Internacionales**

a) **"Protocolo para los estudios de patología de la construcción en edificaciones de concreto reforzado en Colombia. Bogotá D.C. 2014".**

Diaz B. <sup>(1)</sup>.

#### **Objetivo general:**

“Elaborar un protocolo para los estudios de patología de la construcción que permitan dar un diagnóstico y evaluación estructural en las edificaciones de concreto reforzado”.

#### **Conclusión:**

Realizado la investigación “Protocolo para los estudios de Patología de la Construcción en Edificaciones de Concreto Reforzado en Colombia”, se concluye lo siguiente:

- El proceso de investigación permitió elaborar un protocolo para los estudios de patología de la construcción que genere un diagnóstico conclusivo en edificaciones de concreto reforzado con el propósito de definir los lineamientos generales que orienten la práctica del especialista en patología.
- “El análisis de los aspectos legales y normativos a nivel nacional e internacional frente a los estudios de patología de la construcción presenta diferentes niveles de desarrollo; para Colombia el Reglamento de Construcciones Sismo-Resistente-NSR10 contempla la evaluación para el análisis de vulnerabilidad sísmica y adicionar”, modificar o reforzar

el sistema estructural de edificaciones existentes. Sin embargo, la norma establece unos lineamientos que no son lo suficientemente amplios para definir los procedimientos que otorguen la calificación cualitativa del estado de la edificación entre los grados bueno, regular y malo.

- Por lo anterior, la NSR-10 se fundamenta en normas internacionales como la ACI y la ASTM para la consulta en el sector de la construcción, las que difícilmente se implementan porque están diseñadas para otros contextos, tanto en las prácticas constructivas como en las condiciones medioambientales.
- La matriz de comparación teórica determinó que las metodologías desarrolladas por los teóricos presentan diferentes fases de investigación en los estudios de patología de la construcción, las más comunes son las fases de documentación, observación de campo, toma de datos, material de prueba, evaluación e informe final, sin embargo no se presenta consenso en el alcance de sus variables.
- “El equipo coordinador del proceso de investigación consideró que la unificación de criterios en un Protocolo Para Los Estudios De Patología De La Construcción En Edificaciones De Concreto Reforzado posibilita procedimientos, la valoración del daño y un diagnóstico adecuado”.
- “La Metodología para los Estudios de Patología de la Construcción en Edificaciones de Concreto Reforzado aprobada por el consenso de expertos, respondió a una estructura lógica de investigación” que define

los criterios para los procedimientos y el alcance de cada fase de investigación en un estudio de patología de construcción.

- Los resultados de la matriz de Vester priorizaron las variables según su peso porcentual, parámetros que fueron tenidos en cuenta para el diseño del instrumento de calificación en la metodología de investigación consensuada por el panel de expertos. Donde se resalta la aplicación de la investigación con finalidades prácticas, a través del Instrumento de calificación que determina el alcance de la investigación preliminar, aporta al análisis cualitativo del diseño y la construcción, proporciona los elementos que justifican la realización de una investigación detallada y da claridad en los costos del estudio de patología de la construcción.
- La aplicación de los procedimientos de la metodología propuesta, en términos generales, para el Estudio de Patología de la construcción “Bodega POLYUPROTEC S.A.” dio respuesta a los planteamientos metodológicos y técnicos para el diagnóstico y propuesta de rehabilitación.
- La aplicación de la metodología propuesta al estudio de caso “Bodega POLYUPROTEC S.A.” “demuestra que la fase documental planteada de manera detallada y exhaustiva no es funcional en gran parte de nuestro contexto”, considerando que hemos tenido un desarrollo informal y con una reglamentación reciente en el sector de la construcción.
- Ampliar el alcance de investigación del estudio de caso “Bodega POLYUPROTEC S.A.” implementando las fases de investigación detallada



permitió subsanar la falta de información documental y reconstruir el historial de la edificación.

- La evaluación de la edificación correlacionando el análisis del proceso patológico, las propiedades mecánicas de los materiales y la capacidad estructural permitió establecer un diagnóstico acertado para proponer alternativas de rehabilitación.
- El Protocolo Para Los Estudios De Patología De La Construcción En Edificaciones De Concreto Reforzado contempla el diseño y construcción de una “Guía para un Estudio de Patología de la Construcción en Edificaciones de Concreto Reforzado de Mediana Altura” con sus respectivos formatos e instrumento computacional que permite otorgar una calificación de la estructura antes de su intervención en grado; bueno, regular o malo, como lo establece el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistente Nsr-10 y aportar un diagnóstico conclusivo adecuado.

**b). "Patologías en edificaciones de viviendas multifamiliares en Caracas. Venezuela. Setiembre 2015".**

Flores y Hernández. <sup>(2)</sup>

**Objetivo general:**

Desarrollar un plan de intervención aplicando criterios de sostenibilidad para el mantenimiento de edificaciones de vivienda multifamiliares manejadas por juntas de condominio en la ciudad de Caracas.

**Conclusión:**

La realización del presente trabajo ha permitido profundizar en el funcionamiento de las Juntas de Condominio y en las distintas patologías que afectan a las edificaciones de viviendas multifamiliares. Objetivo alcanzado al aplicar una metodología mixta de investigación, en la que se incluyeron las entrevistas a distintos habitantes de varias edificaciones, además de la evaluación del estado actual de dichas estructuras.

Se detectaron distintos problemas originados por defectos en la construcción, por el daño causado por los habitantes o el deterioro causado por los elementos a través de la vida útil de la edificación. Entre los problemas destacan, la presencia de signos de humedad en las fachadas, techos y otras áreas de la edificación debido a la falta de mantenimiento o a la rotura de tuberías de aducción de aguas claras o desagüe de aguas servidas. Otros problemas comunes detectados fueron: la falla de los ascensores, la falta de sistemas contraincendios, tableros principales de electricidad hechos de madera, entre otros.

Además de los problemas de las infraestructuras, a través de las entrevistas se pudo conocer de otras fallas originadas en la organización del condominio que impiden el buen funcionamiento de las edificaciones, los habitantes que no pagan los aranceles de condominio debido al alto costo, falta de interés, incapacidad económica de los propietarios entre otras razones ha influido en la posibilidad de actuación de las juntas de condominio a la hora de realizar trabajos de mantenimiento y mejoras de las áreas comunes de la edificación. Problema que se acentúa por la presente situación económica de nuestro país.

Se pudo determinar que el manejo existente concentra sus esfuerzos en el mantenimiento correctivo, reparando y sustituyendo los elementos y equipos una vez están dañados, utilizando el mantenimiento preventivo en casos puntuales, como es el caso del mantenimiento de los ascensores.

Se propone un Plan de Mantenimiento que las Juntas de Condominio pudieran utilizar para prolongar la vida útil de sus edificaciones, manteniendo su calidad de vida, considerando las siguientes herramientas:

Organización de las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo de los distintos elementos de la edificación. Se le daría prioridad a los problemas detectados de acuerdo a su complejidad y los posibles efectos que pueden tener sobre la edificación.

Organización económica a largo plazo, basado en distintos fondos específicos para corregir los distintos problemas previstos

Adecuación a normativas vigentes, con la finalidad de actualizar las distintas instalaciones según las normativas más recientes, aumentando el valor del Patrimonio familiar.

Registro de mantenimiento, la actualización del reglamento de condominio, lo que permitirá hacer un seguimiento del PdeM.

Este trabajo además permitió distinguir algunas posibilidades de investigación posterior, en primer lugar la evaluación del Plan, a través de una aplicación por un periodo prolongado. La utilidad de herramientas, como los sistemas BIM y las redes sociales en el manejo de las edificaciones de vivienda multifamiliar.

Indagar en el tema de los habitantes morosos, en las razones que los llevan a no pagar su cuota de mantenimiento y proponer estrategias que permitan disminuir la incidencia de la morosidad.

Además de remarcar la importancia de la inclusión del tema del mantenimiento correctivo y preventivo en el diseño de las nuevas edificaciones, lo cual permitiría un adecuado manejo por parte de las Juntas de Condominio desde el inicio de la vida útil de la edificación.



Figura 1. Detalle de fachada este. Piedra proyectada desprendida. Caso estudio 1.

Nota. Fuente: Flores y Hernández, (2015)

### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

a). **“Evaluación de tipos de fallas en estructuras de concreto armado de viviendas en la ciudad de Juliaca. Juliaca – 2016”.**

Alexanders Barra M. <sup>(3)</sup>

#### **Resumen:**

Las construcciones de edificaciones en la ciudad de Juliaca, es intensa en estos últimos años; lo que sorprende de esta edificaciones es que en una edad o uso de poco tiempo se tiene serios deterioros en los estructurales de concreto armado los deterioros son en la actualidad conocido con el termino de

patologías; los que deben ser estudiados y analizados para su control; es así que en el desarrollo del presente trabajo se ha considerado los aspectos siguientes; determinar las características para la identificación de las referidas patologías en estructuras de concreto armado; luego establecer las características de las acciones que actúan y afectan las estructuras de concreto armado y finalmente proponer un manual para la reparación y refuerzo de las estructuras de concreto armado.

En lo que respecta a las características de las patologías en las estructuras se toma en cuenta las cargas actuantes, la variación de humedades, los agentes biológicos y los materiales empleados, seguidamente se han establecido las acciones que actúan sobre las estructuras de concreto armado donde lo más importante la sobrecarga, errores de proyecto, errores de ejecución, errores de utilización, razones por las que se ha dañado la estructura; con todo ello como base permite formular un manual de recuperación y refuerzo de las estructuras dañadas; para todo ello se ha seleccionado dieciocho construcciones que tiene como componentes estructuras de concreto armado. La evaluación de estructuras se efectuó considerando una estricta secuencia técnica denominado criterios de orientación para el diagnóstico que servirá para la reparación y refuerzo; es decir que con el empleo de diversas tecnologías existentes en la actualidad será posible el control de deterioro de las estructuras de las construcciones, sin dejar de lado entender de que la operación de diagnóstico es enormemente delicado, es decir con el manual propuesto el ingeniero tendrá la guía necesaria para afrontar en la protección de la estructura en estudio.

**Objetivo general:**

Establecer las patologías en estructuras de concreto causadas por acciones que actúan sobre ellas para la propuesta de procedimientos de reparación y Refuerzo de edificaciones en la ciudad de Juliaca.

**Conclusiones:**

**PRIMERA.-** Se debe implementar una política de conservación de las edificaciones; considerando inspecciones, diagnósticos, mantenimiento permanente en las estructuras de concreto de las edificaciones.

**SEGUNDA.-** Tener un control permanente en las etapas de diseño, ejecución, el cumplimiento de las normas técnicas que controlan los diversos errores que se cometen en las construcciones de concreto.

**TERCER.-** Controlar en el diseño de estructuras de concreto de edificaciones, la omisión de estados de carga, cargas no previstas y evitar los cambios de uso de Las construcciones.

**CUARTA.-** Formular el manual de diagnóstico e intervención de estructuras de concreto dañadas, con contenidos claros y prácticos.



Figura 2. Construcción comercial – ubicación: Jr. Los geranios N°328 – Juliaca.- Afectación por errores en la Ejecución  
Dato. Fuente: Alexanders Barra M. (2016).

**b). “Determinación y evaluación de las Patologías del concreto armado en vigas, Columnas y muro de albañilería del Mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, provincia del santa, región Áncash, septiembre 2016”.**

Eduardo A. Saldaña C. <sup>(4)</sup>

**Resumen:**

La presente tesis tuvo como problema, ¿en qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado buenos aires de nuevo Chimbote, provincia de Santa, región Áncash, septiembre 2016 permitirá establecer el nivel de severidad de las patologías del concreto de la estructura del mercado buenos aires?, y como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado buenos aires, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, septiembre 2016. La metodología utilizada fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo y de diseño no experimental con estudio transversal. La población lo conforma la estructura del mercado buenos aires, y la muestra una fracción de todas las vigas, columnas y muros de albañilería establecida en 23 unidades de muestra. Para la recolección de datos se utilizó la ficha de identificación de la edificación y la ficha de determinación de patologías, y para el análisis de las unidades de muestra se utilizó la ficha de evaluación de patología, con esto se obtuvieron las siguientes conclusiones: existen 6 tipos de patologías en la edificación, erosión (0.77%), grietas (2.12%), fisuras (1.66%), desprendimiento (1.29%), eflorescencia (20.47%) y corrosión (0.98%),

siendo la patología más predominante la eflorescencia con 20.47% y con un nivel de severidad media. Se concluye que el nivel de severidad de la edificación es de nivel media.

**Objetivo General:**

Determinar y evaluar las patologías del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, septiembre 2016, para establecer el nivel de severidad de la edificación.

**Conclusiones:**

Partiendo de los tres objetivos específicos se conclúyelo siguiente.

- Se identificó que el área afectada tiene un total de 27.28%, mientras que el área no afectada fue de 72.72%. Así mismo se identificó 6 patologías del concreto, erosión, grietas, fisuras, desprendimiento, eflorescencia y corrosión.
- Se analizó las patologías en vigas, columnas y muros de albañilería de la edificación obteniendo como resultados que la erosión presenta el 0.77% del área total observada, las grietas el 2.12%, las fisuras el 1.66%, el desprendimiento el 1.29%, la eflorescencia el 20.47 % y la corrosión 0.98%. De lo anterior se obtuve que la patología predominante es la eflorescencia con un 20.47% con un nivel de severidad media.
- El nivel de severidad de la muestra que comprenden vigas, columnas y muros de albañilería confinada es de nivel media, siendo la patología más perjudicial a corto plazo la corrosión en el caso de vigas estructurales, y a largo plazo la eflorescencia en la vigas estructurales, en las columnas la



patología más perjudicial es la corrosión, y en el muro de albañilería la patología más perjudicial es la eflorescencia. Así mismo la ficha 5, 7, 18, 19, 20, 21 y 22 presentan corrosión el cual es una patología que debilita la resistencia de la estructura.



Figura 3. Fachada del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote.  
Dato. Fuente: Eduardo A. Saldaña C. (2016).

### 2.1.2. Antecedentes Locales.

a). **“Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa Augusto B. Leguía, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, Región Lima. Julio – 2017”.**

Polo F. <sup>(5)</sup>

#### **Objetivo General:**

“Determinar y evaluar las diferentes lesiones patológicas en el concreto, como sobrecimiento, vigas confinadas, columnas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Augusto B. Leguía”.

### **Conclusiones:**

- “Luego de haber analizado y evaluado las 34 muestras de un total de 1254.75m<sup>2</sup>, hemos obtenido un porcentaje de afectación que nos da 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, del cerco perimétrico de la Institución Educativa Augusto B. Leguía, distrito puente piedra, provincia lima, región lima, julio -2017”.
- Mediante la investigación realizada, hemos logrado identificar los tipos de patologías encontradas en el cerco perimétrico de la Institución Educativa Augusto B. Leguía, distrito puente piedra, provincia lima, región lima erosión (8.05%), eflorescencia (5.83%), grieta (0.12%), fisura (0.13%), oxidación (0.09%).
- El Nivel de Severidad del cerco perimétrico de la Institución Educativa Augusto B. Leguía, se encuentra en un nivel de severidad de estado Leve, según los datos procesados y obtenidos en su finalización de la investigación.
- Se determinó el diagnóstico de la patología de:
  - a) Erosión: se encuentra en un nivel de severidad MODERADO, debido a que la estructura (sobrecimiento) ha sido afectado de manera regular, presenta lesiones y/o daños, lo cual el causante principal ha sido el agua de manera capilar por el riego excesivo.
  - b) Eflorescencia: Se encuentra en un nivel de severidad LEVE, presenta lesiones de menor magnitud en las muestras analizadas y evaluadas. 246

c) Fisuras: Se encuentra en un nivel de severidad LEVE, presenta daños superficiales en algunas muestras obtenidas, causada por las reacciones térmicas y cambios bruscos.

d) Grietas: Se encuentra en un nivel de severidad LEVE después de haber evaluado y analizado, presenta pocas lesiones en la estructura, debido asientos diferenciales, golpes y oxidaciones que se dieron en algunas muestras evaluadas.

d) Oxidación: Se encuentra en un nivel de severidad MODERADO,

e) habiéndose evaluado y analizado se determinó que las lesiones presentadas en las muestras son de manera regular, consecuente por el medio ambiente (aire, agua).



Figura 4. Vista panorámica del exterior de uno de los lados de la I.E. Augusto B. Leguía distrito de puente piedra, provincia de lima, región Lima. Datos. Fuente: Polo F. (2017).

**b). “Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto armado del cerco perimétrico de la institución educativa Cesar Vallejo 2071 – distrito de los olivos, provincia de Lima, región Lima – Marzo 2016”.**

Placencia. <sup>(6)</sup>

**Resumen:**

“El presente estudio consiste en determinar y evaluar las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto armado del cerco perimétrico de la Institución Educativa Cesar Vallejo 2071 - Distrito de los Olivos, Provincia de Lima, Región Lima, Marzo – 2016”. La Investigación fue de tipo descriptivo, no experimental, se analizaron las variables tal como se da en los hechos, fue de corte transversal porque se efectuó en el periodo de marzo del 2016. Se comenzó con la recopilación de datos, empleando hojas de inspección de campo, donde se registraron todos los indicadores de evaluación, datos generales, antigüedad y dimensiones de las unidades de muestras del cerco perimétrico, para luego procesar la información. El universo estuvo dado por toda la infraestructura de la Institución Educativa, la muestra tomada comprendió todos los elementos de concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa Cesar Vallejo 2071. Se evaluaron 21 unidades de muestra, teniendo como resultado áreas afectadas, tipos de patologías, elemento de confinamiento más afectado y el niveles de severidad de las patologías, por lo que se concluye: que de 742.28 m<sup>2</sup> de área evaluada, 66.84m<sup>2</sup> (9.00%) se encuentra afectado con patologías, las patologías determinadas son: Corrosión 6.78%, Eflorescencia 17.34%, Fisura 8.02%, Grieta 7.85% Cangrejera 6.34% y Disgregación 53.67%, teniendo a la Disgregación como la patología más predominante y un nivel de Severidad Moderado en toda la muestra.

### **Objetivo general:**

Determinar y evaluar las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la institución educativa Cesar Vallejo ubicada en la Urb. Covida, distrito de Los Olivos, provincia de Lima, región Lima.

### **Conclusiones:**

- Todos los elementos de confinamiento evaluados presentaron patologías. Siendo más afectado los Muros con 63.44% (42.40m<sup>2</sup>), Columnas 34.04% (22.75 m<sup>2</sup>) y las Vigas con 2.53% (1.69 m<sup>2</sup>).
- Si bien es cierto que el nivel promedio con mayor incidencia fue Moderado, también tenemos que resaltar y realizar un seguimiento del área más vulnerable que resulto con un Nivel Severo, ya que su omisión puede resultar perjudicial para la integridad de los alumnos y demás que transitan alrededor del colegio, en este caso resulto la muestra 11 con un nivel de afectación más vulnerable por lo que se realizara la recomendación respectiva para su reparación.



Figura 5. Vista del ingreso principal de la I.E. Cesar Vallejo, Lima - 2016  
Datos. Fuente: Placencia. (2016).

## **2.2. Bases Teóricas de la Investigación**

### **2.2.1. Albañilería**

#### **2.2.1.1. Alcance y Definiciones**

Hasta 1977 se podría decir que la albañilería ha sido empírica y por tanto ha carecido de ingeniería. La construcción de edificaciones con muros portantes excesivamente gruesos, el uso de muros delgados para la dirección no portante, la falta de conceptos claros sobre el comportamiento estructural, la ausencia de armadura, y la utilización de configuraciones incorrectas han llevado a edificaciones inseguras que en algunos casos han producido desastres estructurales. Esto implica que las edificaciones de albañilería no reforzada, con poca densidad de muros, que han tenido un comportamiento sísmico sumamente frágil, no se contemplan en esta Norma.

El sistema de construcción de edificios más popular en las zonas urbanas del Perú es la albañilería confinada. En otros se usa la albañilería armada. En estos sistemas, los muros son estructurales, es decir deben ser capaces de resistir cargas verticales de gravedad y horizontales de sismo. Para ello, los muros deben estar conformados por materiales de calidad reconocida, y deben ser levantados siguiendo un procedimiento de construcción adecuado y ser debidamente reforzados. “Es por ello que la Norma hace especial énfasis en estos aspectos. Los sistemas de albañilería no convencionales (fuera de esta Norma), deberán ser aprobados por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento luego de ser evaluados por SENCICO”.

En resumen, la albañilería es muy frágil en tracción. Por tanto, para su uso en edificaciones debe ser convenientemente construida y reforzada.

Tenemos dos tipos: Albañilería confinada y albañilería armada.

- **Conceptos de Albañilería o Mampostería.**

Material estructural compuesto por unidades pegadas. El pegamento se llama mortero (cemento, arena, cal). En el caso del adobe el mortero suele ser de barro.

Otra nueva es la “albañilería de juntas secas”. Por tanto, la albañilería: Es un material heterogéneo y anisotrópico.

Tiene buena resistencia a la compresión (por la unidad).

Tiene poca resistencia a la tracción (por la adhesión entre unidades).

**Adobe.** Bloque macizo de tierra sin cocer, puede contener paja u otro material que mejore su estabilidad frente a agentes externos (paja, guano, ichu, asfalto).

**Bloque.** Unidad de albañilería que se maneja con las dos manos (al ser más grande y pesado que el ladrillo). Contiene alvéolos para asirlos; además allí se coloca la armadura y concreto líquido, llamado grout (concreto con o sin agregado grueso, de consistencia fluida).

**Tabique.** Muro no portante de carga vertical, utilizado para subdividir ambientes o como cierre perimetral.

## 2.2.2. Albañilería Confinada

### 2.2.2.1. Definición

Bazán ET. <sup>(7)</sup> “Describe que la estructura de albañilería confinada se caracteriza por estar constituida por muros de ladrillo confinados (Amarrados) por columnas y vigas”.

San Bartolomé <sup>(8)</sup> “Da a conocer que generalmente, se emplea una conexión dentada entre la albañilería y las columnas”.

“El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento <sup>(9)</sup> agrega que, en el caso de emplearse una conexión a ras, deberá adicionarse chicotes o mechas de anclaje”.

Según Kuroiwa y Salas <sup>(10)</sup> “La albañilería confinada es aquel tipo de sistema constructivo en el que se utilizan piezas de ladrillo rojo de arcilla horneada o bloques de concreto, de modo que los muros quedan bordeados en sus cuatro lados, por elementos de concreto armado”.

“Si se trata de un muro en el primer piso, los elementos confinantes horizontales son la cimentación y la viga de amarre, y los elementos confinantes verticales son las dos columnas de sus extremos. La separación máxima entre columnas debe ser menor que dos veces la altura del entrepiso”.





Figura 6. Edificación construida mediante sistema confinado.  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

### 2.2.2.2. Elementos de la Albañilería confinada

Fernanda L. 2009. <sup>(11)</sup> El confinamiento de los muros mediante vigas y columnas de amarre es fundamental para que los muros soporten las fuerzas inducidas por el sismo, las columnas y vigas se deben construir después de haber levantado en su totalidad el muro que van a confinar. Deben construirse en lo posible amarres y elementos de confinamiento alrededor de todos los muros y vanos de la estructura.



Figura 7. Ilustración de los componentes de la albañilería confinada.  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

## A. Confinamiento

Stoynic. <sup>(12)</sup> “Menciona que los confinamientos horizontales (sobre el muro) reciben el nombre de vigas solera o vigas collar y a los verticales (a los lados del muro) se les denomina columnas de amarre”.

“El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento <sup>(9)</sup> agrega que la cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel”.



Figura 8. Construcción de muros de albañilería con elementos de Confinamiento.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

### a) Viga de concreto armado.

Zabarburú W, De la Cruz M, San Bartolomé A. 2009. <sup>(13)</sup> “Las vigas son elementos estructurales de sentido horizontal y distribuyen el peso del techo a los muros. Las vigas también confinan los muros”.

“Por su forma se tienen dos tipos de vigas”:

- Peraltada: Aquella que tiene una altura o “peralte” mayor al espesor de la losa aligerada.
- Chata: Aquella cuya altura es igual al espesor de la losa aligerada.

Romero J. 2015. <sup>(14)</sup> Una viga es un miembro que se somete a cargas transversales, es decir, perpendiculares a lo largo de su eje. Tales cargas provocan esfuerzos cortantes en la viga y le imparten su figura característica de pandeo, lo que también da como consecuencia esfuerzos flexionantes.



Figura 9. Armadura y encofrado de viga de concreto armado.  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

#### **b) Columnas de concreto armado.**

Morales R.2014. <sup>(15)</sup> Son elementos que sostienen principalmente cargas a compresión. las columnas de concreto tienen como tarea fundamental transmitir las cargas de las losas hacia los cimientos, la principal carga que recibe es la de compresión, pero en conjunto estructural la columna soporta esfuerzos flexionantes también, por lo que estos elementos deberán contar con un refuerzo de acero que le ayuden a soportar estos esfuerzos.

Escalante T. 2012. <sup>(16)</sup> Las columnas de concreto tienen como tarea fundamental transmitir las cargas de las losas hacia los cimientos, la principal carga que recibe es la de compresión, pero en conjunto estructural la columna soporta esfuerzos flexionantes también, por lo que

estos elementos deberán contar con un refuerzo de acero que le ayuden a soportar estos esfuerzos.



Figura 10. Encofrado de columna de concreto armado.  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

### c) Cimentación

Para El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento <sup>(9)</sup> Será hecha de concreto simple o reforzado, con un peralte tal que permita anclar la parte recta del refuerzo vertical en tracción más el recubrimiento respectivo. La cimentación debe constituir el primer diafragma rígido en la base de los muros y deberá tener la rigidez necesaria para evitar que asentamientos diferenciales produzcan daños en los muros. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.

Zavala C., Gibu P., 2004. <sup>(17)</sup> La cimentación, es el elemento “base”, el cual transmite las cargas de la vivienda al terreno. Deben funcionar a manera de una gran plataforma, que recibirá la casa y evitará que sufra daños por asentamientos o por la acción de algún sismo.



Figura 11. Cimentación de concreto armado.  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

## **B) Albañilería**

Vejares J. 2014. <sup>(18)</sup> Es el arte de construir edificios y obras en la que se emplean piedra, ladrillo, cal, arena, cemento.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento 2006. <sup>(9)</sup> La albañilería se define como el arte de construir estructuras a partir de objetos individuales que se unen y pegan usando mortero u otras materias capaces de endurecer. Es uno de los trabajos más importantes en construcción y es esencial en la vida del ser humano, estando presente desde los tiempos más antiguos.

Ramírez M. <sup>(19)</sup> “Sistema compuesto por "unidades de albañilería" asentadas con mortero o por unidades de albañilería apiladas en cuyo caso son integradas con concreto líquido”.

Gallegos H, Casabonne C. 2005. <sup>(20)</sup> Es evidente que la albañilería ha carecido de ingeniería. De un lado la construcción de edificaciones con muros excesivamente gruesos, definido sobre la base no de racionalidad sino de recetas empíricas, ha conducido a elevar innecesariamente sus costos, la falta de conceptos claros, la ausencia de armadura y la utilización

de configuraciones incorrectas han llevado a producir construcciones inseguras y a producir graves desastres naturales. La ingeniería busca - esa es la esencia de su actividad- el balance de seguridad y economía. Este equilibrio ha estado ausente del diseño y la construcción de albañilería.

### **C. Sobrecimiento**

Avalos A.2005. <sup>(21)</sup> Los sobrecimientos son elementos estructurales que se encuentran encima de los cimientos, y sirven de nexo entre el muro y el cimiento, cuya función es la de transmitir a estos las cargas debidas al peso propio de la estructura.

Según Quispe <sup>(22)</sup> “Se construye sobre el cimiento y tiene el ancho del muro que se va a poner. Debe tener una altura de 30 cm como mínimo. La parte superior del sobrecimiento debe estar nivelada y rayada para que tenga mejor adherencia a la hora que se coloca el ladrillo. Es recomendable que el sobrecimiento, tenga una altura de por lo menos 20 cm por encima del nivel del suelo para evitar la humedad”.



Figura 12. Encofrado de sobrecimiento.  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

### 2.2.2.3. Componentes de la Albañilería Confinada

Según Madariaga y Vilca <sup>(23)</sup>, “la albañilería confinada está compuesta de cuatro elementos que son: La unidad de albañilería, mortero, acero y concreto”.

#### A. La Unidad de Albañilería

Norma Técnica – E07. <sup>(24)</sup> “Las unidades de albañilería son ladrillos y bloques, en cuya elaboración se utiliza arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima; pueden ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares y podrán ser fabricadas de manera artesanal o industrial”.

San Bartolomé <sup>(24)</sup> “define ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano. Se denomina bloque a aquella unidad que por su dimensión y peso requiere de las dos manos para su manipuleo. Las unidades de albañilería son ladrillos y bloques en cuya elaboración se utiliza arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima. Estas unidades pueden ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares y podrán ser fabricadas de manera artesanal o industrial”.



Figura 13. Unidad de albañilería (ladrillo King Kong 18 huecos).  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

## **B. Mortero**

San Bartolomé <sup>(8)</sup> define que tiene la función de adherir a los bloques en las distintas hiladas del muro. Está compuesto por cemento (Pórtland o Puzolánico), arena gruesa y agua potable.

Para Puente <sup>(25)</sup> es importante que el mortero tenga una manejabilidad adecuada, para que pueda ser colocado en capas uniformes sobre las que se asiente bien las piezas para evitar concentraciones de esfuerzos y excentricidades accidentales.



Figura 14. Albañil realizando la colocación del mortero para la colocación de la unidad de albañilería.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

## **C. Acero**

Define Aceros Arequipa <sup>(26)</sup> que el acero es una aleación de diversos elementos, entre ellos: carbono, magnesio, silicio, cromo, níquel, y vanadio. Las barras o fierros de construcción deben tener “corrugas” en su superficie, que sirven para facilitar su adherencia con el concreto. Son elementos muy importantes para la construcción.



Como señala Astorga y Rivero <sup>(27)</sup>, el acero es un material muy dúctil, por esta razón es de extrema importancia colocarlo en la cantidad y distribución adecuada en las estructuras de concreto armado.



Figura 15. Acero en estructura de viga (fierro corrugado).  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

#### **D. Concreto**

El concreto es una mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso, aire y agua en proporciones adecuadas para obtener ciertas propiedades prefijadas, especialmente la resistencia.

**Concreto = Cemento Portland + Agregados + Aire + Agua**

El cemento y el agua reaccionan químicamente uniendo las partículas de los agregados, constituyendo un material heterogéneo. Algunas veces se añaden ciertas sustancias llamadas aditivos, que mejoran o modifican algunas propiedades del concreto

- **Ventajas**

a) La facilidad con que puede colocarse dentro de los encofrados de casi cualquier forma mientras aún tiene una consistencia plástica.

b) Su elevada resistencia a la compresión lo que le hace adecuado para elementos sometidos fundamentalmente a compresión como columnas y arcos.

c) Su elevada resistencia al fuego y a la penetración del agua.

e) Con frecuencia el concreto se prepara en el sitio en condiciones en donde no hay un responsable absoluto de su producción, es decir el control de calidad no es tan bueno.

f) El concreto es un material de escasa resistencia a la tracción. Esto hace difícil su uso en elementos estructurales que están sometidos a tracción (como los tirantes) o en parte de sus secciones transversales (como vigas y otros elementos sometidos a flexión)

- **Tipos de concreto y proporciones en obra**

Por los múltiples usos que se le dan al concreto en la construcción, como los cimientos, columnas, vigas, losas, muros de contención prefabricados industriales o pesados, bases nucleares, etc.

**a) Concreto simple**

Es una mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y agua. En la mezcla el agregado grueso deberá estar totalmente envuelto por la pasta de cemento y el agregado fino deberá rellenar los espacios entre el agregado grueso y a la vez estar recubierto por la misma pasta. Se usa para vaciar el falso piso y contra piso

**Cemento + A. Fino + A. Grueso + agua = concreto simple**

- En el falso piso

La proporción recomendable es de 1 volumen de cemento por 12 volúmenes de hormigón. Esta proporción se logra usando: 1 bolsa de cemento con 4 buggies de hormigón y la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla pastosa que permita un buen trabajo.

#### Proporción de concreto para falsopiso

1 BOLSA DE CEMENTO	4 BUGGIES DE HORMIGÓN	AGUA
		

Figura 16. Proporción de concreto para falso piso.  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

- **En el contra piso**

La proporción recomendable es 1 volumen de cemento por 5 volúmenes de arena gruesa. Esta proporción se logra usando 1 bolsa de cemento con 1 1/2 buggies de arena gruesa y la cantidad de agua necesaria que permita una mezcla pastosa y trabajable.

#### Proporción de concreto para contrapiso

1 BOLSA DE CEMENTO	1 1/2 BUGGIES DE ARENA GRUESA	AGUA
		

Figura 17. Proporción de concreto para contra piso.  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

#### b) Concreto armado

Se denomina así al concreto simple, cuando este lleva armaduras de acero como refuerzo y que está diseñado bajo la hipótesis de que los dos materiales trabajan conjuntamente, actuando la armadura para soportar los esfuerzos de tracción o incrementar la resistencia a la compresión.

## Concreto Simple + Armaduras = Concreto Armado

El concreto armado se usa para vaciar las columnas y techos. La proporción recomendable para lograr una resistencia adecuada para una casa de 2 ó 3 pisos es de 1 volumen de cemento por 3 volúmenes de arena gruesa y 3 volúmenes de piedra chancada. Esta proporción se logra usando: 1 bolsa de cemento con 1 buggy de arena gruesa, 1 buggy de piedra chancada y la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla pastosa que permita un buen trabajo.

La cantidad de agua varía dependiendo del estado de humedad en que se encuentre la arena y la piedra. Si están totalmente secas, para una bolsa de cemento se necesitará 40 litros de agua. Pero si la piedra y la arena están totalmente mojadas, bastará con unos 20 litros.

Proporción de concreto para  $f'c=175\text{kg/cm}^2$

1 BOLSA DE CEMENTO	1 BUGGY DE ARENA GRUESA	1 BUGGY DE PIEDRA CHANCADA	AGUA
			

Figura 18. Proporción de concreto para  $f'c=175\text{ kg/cm}^2$ .  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

Con estas proporciones, la resistencia del concreto al cabo de un mes, debe ser  $175\text{ kg/cm}^2$ . “Esto sólo sucederá si el concreto ha sido debidamente preparado, colocado y mojado durante varios días después de su fraguado”.

### Consideraciones

- Es recomendable utilizar una mezcladora que garantice la completa unión de todos los componentes. El mezclado a mano con lampa no asegura una buena calidad.

- Igualmente, es importante compactar el concreto fresco, con una vibradora. Si no se tiene este equipo, habrá que hacerlo mediante un vigoroso chuzado, utilizando una varilla de fierro y golpeando el encofrado con un martillo.
- Finalmente, es importante recalcar, que para que el concreto desarrolle una resistencia adecuada, se requiere mojarlo constantemente por lo menos durante los 7 primeros días.

### **c) Concreto ciclópeo**

Se denomina así al concreto simple que está complementado con piedras desplazadoras de tamaño máximo de 10" cubriendo hasta el 30% como máximo, del volumen total. Las piedras deben ser introducidas previa selección y lavado, con el requisito indispensable de que cada piedra, en su ubicación definitiva debe estar totalmente rodeada de concreto simple.

Se usa en cimientos y sobrecimientos

### **Concreto Simple + Piedra Desplazadora = Concreto Ciclópeo**

a) cuando se usa en los cimientos

La proporción recomendable es de 1 volumen de cemento por 10 volúmenes de hormigón. Esta proporción se logra usando: 1 bolsa de cemento, con 3 1/3 buggies de hormigón y la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla que permita un buen trabajo.

Adicionalmente, se debe incorporar piedra de zanja en una proporción equivalente a una tercera parte del volumen a vaciar. Las piedras tendrán un diámetro promedio de 25 cm., deben estar limpias y quedar completamente rodeadas de concreto.

**Proporción de concreto para  $f'c=100\text{kg/cm}^2$**

1 BOLSA DE CEMENTO	3 1/3 BUGGIES DE HORMIGÓN	PIEDRA DE ZANJA = 1/3 DEL VOLUMEN A VACIAR	AGUA
			

Figura 19. Proporción de concreto para  $f'c=100\text{ kg/cm}^2$ . – Cimiento.  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

b) Cuando se usa en los sobrecimientos

La proporción recomendable es de 1 volumen de cemento por 8 volúmenes de hormigón. Esta proporción se logra usando: 1 bolsa de cemento, con 2 1/2 buggies de hormigón y la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla pastosa que permita un buen trabajo.

Adicionalmente se debe incorporar piedra de cajón en una proporción equivalente a una cuarta parte del volumen a vaciar. Las piedras tendrán diámetro promedio de 10 cm, deben estar limpias y quedar completamente rodeadas de concreto.

**Proporción de concreto para  $f'c=100\text{kg/cm}^2$**

1 BOLSA DE CEMENTO	2 1/2 BUGVIGIES DE HORMIGÓN	PIEDRA DE CAJÓN = 1/4 DEL VOLUMEN A VACIAR	AGUA
			

Figura 20. Proporción de concreto para  $f'c=100\text{ kg/cm}^2$ . - Sobrecimiento  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

**d) Concretos livianos**

Son preparados con agregados livianos y su peso unitario varía desde 400 a 1700 kg/m<sup>3</sup>.

#### **e) Concretos normales**

Son preparados con agregados corrientes y su peso unitario varia de 2300 – 2500 kg/m<sup>3</sup>. Según el tamaño máximo del agregado. El peso promedio es de 2400g/m<sup>3</sup>

#### **f) Concretos pesados**

Son preparados utilizando agregados pesados, alcanzando el peso unitario valores entre 2800 – 6000 kg/m<sup>3</sup>. Generalmente se usan agregados como las baritas, minerales de fierro como la magnetita, limotita y hematita. También agregados artificiales como el fosforo de hierro y partículas de acero.

La aplicación principalmente de los concretos pesados la constituye la protección biológica contra los efectos de las radiaciones nucleares. También en paredes de bóveda y cajas fuertes, en pisos industriales y en la fabricación de contenedores para desechos radioactivos

#### **g) Concreto Pre - Esforzado**

Resulta de reforzar el C°.S°, con un sistema de cables que sustituya el refuerzo metálico de barras corrugadas. Toma el nombre de pre- esforzado por que el elemento estructural antes de ser sometido a las cargas, que deben soportar ya se encuentran esforzado por la reacción de los cables.

Existen dos tipos:

- **Pre- Tensados**

Los cables de refuerzo son tensados antes de vaciar el concreto en las formas o encofrados del elemento estructural.

- **Posp- Tensados**

Previamente al vaciado del concreto se dejan ductos, una vez fraguado el concreto se hace el pase o cableado, finalmente se tensa los cables con gatas hidráulicas. Una vez tensado se inyecta mortero grueso en los ductos, para lograr una mejor adherencia entre el concreto, ducto y cable.

### **Ventajas del concreto pre- esforzado sobre el concreto reforzado**

- a) Se logran mayores luces, sobrepasando los 9 metros con facilidad, es posible llegar a los 40 metros.
- b) Se reduce el peralte de las vigas
- c) Todo el concreto del elemento estructural trabaja a la compresión, por lo que cumple su finalidad.

### **h) Concreto rodillado**

Este concreto se utiliza hace dos décadas en los países desarrollados, en nuestro país es nuevo.

Como características principales tenemos que es un concreto simple pero denso, mediante el uso de aditivos plastificantes la manipulación del concreto se vuelve manejable, también se le introduce aire incorporado artificialmente.

En el caso de pavimentos

Generalmente se instalan con rieles en los extremos del área a vaciar, por lo cual se desplaza una regla vibratoria, luego se pasa el rodillo de computación en plantillas, se da el nivel deseado a la loza y es interesante porque no necesita juntas de construcción.



### **i) Concreto polimerizado**

Este concreto tiene una década de utilización en nuestro país. El polímero es un aditivo que logra una impermeabilización en el concreto, se logra un material térmico y acústico.

La resistencia a la compresión es mayor en un 120% y la resistencia a la tracción en 60%, datos usuales en promedio.

El polímero hace que los vacíos que deja el agua sean rellenados con una película que crea vacíos. Este concreto hace que se reduzca en un 60% la utilización del fierro.

### **j) Concreto Fast - Track**

Se produce como respuesta a la necesidad de rehabilitar y reforzar pavimentos, con una mínima reducción del tránsito vehicular y ser puesta en funcionamiento a las 24 horas o menos tiempo. Mediante proporcionamiento adecuado del concreto y técnicas de curado el resultado es excepcional calidad con un costo relativamente bajo y ocasionando un mínimo de inconvenientes.

Linares <sup>(28)</sup> “ratifica que es una mezcla homogénea de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregados finos, gruesos y agua, con o sin aditivos”.

Según Avendaño <sup>(29)</sup>, “el concreto es un material que cuenta con muy baja resistencia a la tensión y se fisura o se agrieta fácilmente, por lo que los elementos deben contar con el acero necesario para controlar la retracción por temperatura y con el diseño adecuado de juntas”.



Figura 21. Vaciado de concreto premezclado utilizando una bomba estacionaria.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

### 2.2.3. Muros

#### 2.2.3.1. Definición

San Bartolomé A. 1994. <sup>(30)</sup> Los muros se clasifican en portantes y no portantes.

Los muros no portantes son los que no reciben carga vertical, como por ejemplo: los cercos, los parapetos y los tabiques. Estos muros deben diseñarse básicamente ante cargas perpendiculares a su plano, originadas por el viento, sismo u otras cargas de empuje.

Blondet M., 2011. <sup>(31)</sup> Por lo general, en estos elementos se emplea mortero de baja calidad y ladrillos tubulares (perforaciones paralelas a la cara de asentado) denominados "pandereta", cuya finalidad es aligerar el peso del edificio, con el consiguiente decrecimiento de las fuerzas sísmicas.

Flores. <sup>(32)</sup> Componente básico en albañilería ya que su función es dar forma a las edificaciones, separando los ambientes y espacios en funciones al uso, proteger de los agentes ambientales a los usuarios, estructural, soporte de techos y carga de servicios.

### 2.2.3.2. Tipos de muros

#### A. Muro Portante

Chavarría C, Areiza J, Nieto J. 2014. <sup>(33)</sup> Se denomina muro de carga o muro portante a las paredes de una edificación que poseen función estructural; es decir, aquellas que soportan otros elementos estructurales del edificio, como arcos, bóveda, vigas o viguetas de forjados o de la cubierta.

Norma Técnica –E07 <sup>(24)</sup> Son aquellos muros que componen la estructura de un edificio de albañilería y deberán tener continuidad vertical.

Bazán, Dueñas <sup>(12)</sup> La estructura de albañilería confinada se caracteriza por estar constituida por muros de ladrillo “confinados” (amarrados) por columnas y vigas.



Figura 22. Muro portante de albañilería confinada soportando carga de loza Aligerada.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

#### B. Muro no Portante

Villareal F, Ricardo M. 2009. <sup>(34)</sup> Muro diseñado y construido en forma tal que sólo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano. Son, por ejemplo, los parapetos y los cercos.

San Bartolomé A. 1994. <sup>(30)</sup> “Los muros no portantes son los que no reciben carga vertical, como por ejemplo: los cercos, los parapetos y los tabiques. Estos muros deben diseñarse básicamente ante cargas perpendiculares a su plano, originadas por el viento, sismo u otras cargas de empuje”.



Figura 23. Muro no portante de albañilería.  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

#### **2.2.4. Patología**

##### **2.2.4.1. Definición**

Trevino E., 1998. <sup>(35)</sup> Es la parte de la ingeniería dedicada al estudio sistemático y ordenado de los daños y fallas que se presentan en las edificaciones, analizando el origen, las causas, los síntomas y consecuencias de ellas, para que, mediante la formulación de procesos, se generen posteriormente las medidas correctivas para lograr recuperar las condiciones de desempeño de la estructura; o sea, es la ciencia que permite un correcto diagnóstico de un problema patológico.

Para Puente <sup>(25)</sup> “proviene del termino griego pathos enfermedad y logos estudio. La patología constructiva se define como la rama de la ciencia y técnica de la construcción que estudia los problemas en edificios y obras públicas o alguna de sus unidades después de la ejecución”.

“Entonces la patología puede ser definida como parte de la Ingeniería que estudia los síntomas, los mecanismos, las causas y los orígenes de los defectos de las obras civiles, o sea, es el estudio de las partes que componen el diagnóstico del problema”.

#### **2.2.4.2. Patología del concreto**

Para Silva <sup>(36)</sup> “puede definirse como el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones. Las estructuras de concreto pueden sufrir defectos o daños que alteran su estructura interna y su comportamiento. Se refiere a las manifestaciones sintomáticas que se presenta lesiones físicas, químicas, mecánicas; como la presencia o evidencia de fallas o comportamiento irregular de una edificación (obras de concretos), con las cuales, no se puede garantizar la seguridad de la misma”.

Enciclopedia Broto <sup>(37)</sup> “Usaremos exclusivamente la palabra «patología» para designar la ciencia que estudia los problemas constructivos, su proceso y sus soluciones, y no en plural, como suele hacerse, para referirnos a esos problemas concretos, ya que en realidad son estos el objeto de estudio de la patología de la construcción”. “La patología constructiva de la edificación estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en algunos de sus unidades con posterioridad a su ejecución”.

#### **2.2.4.3. Patología Estructural**

Avendaño <sup>(29)</sup> Lo define como la disciplina que detecta, trata y previene las patologías o daños que se presenta o se podrían presentar en los

sistemas de concreto. “En las estructuras en servicio, el estudio comienza con la detección de las causas y consecuencias del deterioro (diagnostico), luego se realiza un diseño correctivo tomando en cuenta los requisitos de durabilidad y por último se establecen los procesos de reparación, control de calidad y mantenimiento de la reparación”.

Panozo. <sup>(38)</sup> “Estudio de comportamiento de las estructuras cuando presentan evidencias de fallas o comportamiento defectuoso (enfermedad), investigando sus causas (diagnostico) y planteando medidas correctivas (terapéutica) para recuperar las condiciones de seguridad en el funcionamiento de la estructura”.

#### **2.2.4.4. Definición de lesiones**

Silva <sup>(39)</sup> “Son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir síntoma final de un proceso patológico”. Tenemos lesiones funcionales las cuales no afectan la estabilidad de la edificación y esta puede seguir vigente pero no brinda confortabilidad. Lesiones estructurales que afectan la estabilidad del edificio y son causadas por agentes interno o agentes externos.

#### **2.2.4.5. Definición de causa**

Para Jelpo y Padilla <sup>(40)</sup>, “es el agente, activo a pasivo, que actúa como origen del proceso patológico, y que desemboca en una o varias lesiones. En ocasiones, también puede ocurrir que varias causas actúen conjuntamente para producir una misma lesión. Con el diagnóstico, pretendemos conocer la causa o causas de la enfermedad, su origen”.

## **A. Causas de las patologías.**

Astorga y Rivero <sup>(27)</sup> “Una manera sencilla de clasificar las patologías que se manifiestan en las edificaciones es subdividiéndola según su causa de origen; por Defecto, Daño o Deterioro”.

- **Defectos**

Son aquellas relacionadas con las características intrínsecas de la estructura, son los efectos que surgen en la edificación producto de un mal diseño.

**Daño** Son las que se manifiestan durante y/o luego de la incidencia de una fuerza o agente externo a la edificación. Los daños pueden ser producto de la ocurrencia de un evento natural, como un sismo, una inundación, un derrumbe, entre otros. Pero también pueden aparecer daños en las estructuras causados por el uso inadecuado de las mismas, por ejemplo el caso en el que la edificación es obligada a soportar un peso superior al que fue concebido inicialmente (sobrecarga).

- **Daños.**

Son aquellas fuerzas externas e intervención químicas, como las sobrecargas que actúan y modifican su forma, las fuerzas sísmicas que generan hundimiento del suelo y produce el hundimiento diferencial, el fuego que en contacto con el elemento de la estructura genera deterioro, y las sustancias químicas que modifica la estructura moléculas afectando a todo elemento de la estructura generando diferentes patologías.

- **Deterioro**

Las obras generalmente se diseñan para que funcionen durante una vida útil, pero con el transcurrir del tiempo, la estructura va presentando manifestaciones que deben ser atendidas con prontitud. La exposición al medio ambiente, los ciclos continuos de lluvia y sol, el contacto con sustancias químicas presentes en el agua, en el aire, en el entorno; hacen que la estructura se debilite continuamente.



Figura 24. Clasificación general de patologías en las edificaciones.  
Nota. Fuente: Astorga, A, y Rivero, P. (2009). Patologías en las edificaciones. Módulo III – Sección IV. (p.3)

#### 2.2.4.6. Definición de reparación

(Innovation & Consistency)<sup>(41)</sup> “Consiste en la restitución del estado original de la estructura para devolverle su capacidad portante. La reparación puede ser parcial o integral”.

Broto <sup>(37)</sup> “define que la reparación es un conjunto de actuaciones, como demoliciones, saneamientos y aplicación de nuevos materiales, destinado a recuperar el estado constructivo y devolver a la unidad lesionada su funcionalidad arquitectónica original”. “Sólo comenzaremos el proceso de”



“reparación una vez descrito el proceso patológico, con su origen o causa y la evolución de la lesión”.

#### **2.2.4.7. Clases de patologías**

Fiol F. 2014. <sup>(42)</sup> El conjunto de lesiones constructivas que pueden aparecer en un edificio es bastante numeroso, sobre todo si tenemos en cuenta la gran diversidad de materiales y unidades constructivas que se utilizan.

Podemos distinguir tres grandes familias en función del “carácter” del proceso patológico: a saber, físicas, mecánicas y químicas. Ello supondrá un dato de partida importante y una base para la diagnosis del proceso patológico.

#### **A. Lesiones Físicas**

Broto C. <sup>(37)</sup> “Son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc. Y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos. La patología en la investigación es la erosión física”.

#### **a) Erosión Física**

- **Definición**

Aguirre M. 2012. <sup>(43)</sup> La erosión del concreto, es uno de los deterioros más frecuentes, y se manifiesta por la pérdida de una capa superficial de configuración, espesor y extensión variables.

Según Florentín y Granada <sup>(44)</sup> “Es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial”.

Según Puente <sup>(25)</sup> “la erosión se manifiesta como una disgregación o arenación de sus superficies”.

- **Causas**

- Por las sales minerales que transporta el viento así la superficie de la estructura de albañilería la misma que se encuentra cerca del mar.
- La húmeda retenida por el ambiente de la zona que generalmente es muy húmeda tanto que el aire que se respira contiene gran cantidad agua.
- Los jardines que se encuentran muy cerca a la albañilería que las mismas retienen la humedad y humedece la estructura de albañilería.
- El paso de las personas rozando con objetos de consistencia sólida la superficie de la albañilería.
- Agentes químicos a causa de la contaminación ambiental por la zona de crecimiento industrial y su emanación de dióxido de carbono.
- La exposición al mismo ambiente agresivo con el intenso sol y constante humedad por las lluvias y la cercanía al mar.

- **Reparación**

“Picar el área afectada hasta encontrar sana la parte del elemento dañado, luego limpiar y sacar todas las partículas sueltas o mal adheridas, estando limpio y libre de polvo se utilizara un puente de adherencia mediante brocha para unir el concreto viejo con el concreto nuevo, después se aplica la nueva capa de mortero para sellar el área dañada”.

- **Niveles de severidad.**

- **Leve:** Cuando la falla es superficial. Baja calidad del material de la estructura en cuanto a características de durabilidad.
- **Moderado:** Cuando la falla es intermedio de falla superficial y falla estructural. Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura.
- **Severo:** Cuando la falla es estructural.

**Medición:** El daño se cuantifica en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).



Figura 25. Muro de albañilería afectada por erosión física parcialmente en la parte inferior a consecuencia de los agentes atmosféricos.  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

## **B. Lesiones Mecánicas**

Avendaño E. 2006.<sup>(29)</sup> Las acciones mecánicas se deben principalmente a sobre cargas, deformaciones, impactos o vibraciones, que no fueron contempladas en su diseño. Algunas de estas sollicitaciones previstas, tienen su origen en un cambio de uso en la obra un accidente o desastre natural. Se debe tener en cuenta, que el concreto ofrece una alta resistencia a la compresión, pero una débil resistencia a la tensión, por lo que los elementos estructurales se refuerzan con barras de

acero que toman los esfuerzos de tensión provocados por el cortante, la flexión y la torsión.

#### a) Grietas

- **Definición**

Corral J. 2004. <sup>(45)</sup> Las grietas son lesiones mecánicas que presentan un corte alargado de mayor abertura entre sus bordes que la de la fisura (de 3 milímetros en adelante), de mayor profundidad (no solamente superficial) y que pueden llegar a afectar todo el espesor del componente constructivo, generando su rotura.

Estos cortes pueden ser de origen primario, como cuando se producen por la acción directa de cargas, o se pueden deber a causas secundarias como resultado de otras deformaciones previas.

Construmática 2015. <sup>(46)</sup> Se denomina Grieta a la rotura que alcanza todo el espesor del elemento constructivo, dejándole inútil para su posible función estructural, y debilitado para la de envoltura, resultando partido en dos. Puede aparecer en cualquier elemento estructural o de cerramiento: columnas, vigas, muros, forjados, tabiques, etc.

- **Causas**

“Dentro de las grietas, y en función del tipo de esfuerzos mecánicos que las originan, distinguimos dos grupos”:

- “Por exceso de carga. Son las grietas que afectan a elementos estructurales o de cerramiento al ser sometidos a cargas para las que no estaban diseñados. Este tipo de grietas requieren, generalmente, un refuerzo para mantener la seguridad de la unidad constructiva”.

- “Por dilataciones y contracciones higrotérmicas. Son las grietas que afectan sobre todo a elementos de cerramientos de fachada o cubierta, pero que también pueden afectar a las estructuras cuando no se prevén las juntas de dilatación”.

Para Flores y Sáenz <sup>(47)</sup> “Las causas para que se produzcan las grietas en elementos de concreto armado o en otros tipos de obras civiles son los siguientes”:

- “Causas químicas; Son producidos por composición del cemento y Reactividad de los agregados”.

- “Causas físicas; Son causado por contracción por secado, contracción térmica, Calor de hidratación, variaciones externas de temperatura, concentraciones de esfuerzos, Refuerzo, Forma estructural (esquinas de aberturas) y Flujo plástico”.

- “Diseño estructural; Se producen por cargas mal consideradas, asentamientos diferenciales, mala disposición de las juntas, sobrecargas, vibraciones y sismos”.

- **Reparación**

“Limpiar la grieta a tratar con agua a presión y/o aire comprimido, la superficie de la fisura debe encontrarse libre de cualquier impregnación que pueda actuar como elemento desmoldante que impida lograr una buena adherencia. Colocar boquillas o cánulas con un distanciamiento entre ellas, ubicadas a lo largo de la grieta, adhiriéndolas y sellando la grieta con adhesivo epóxica, luego esperar a que el sellado esté endurecido”. Después iniciar la

“aplicación de la resina epóxica de alta fluidez desde la boquilla que esté en el punto más bajo”. “La velocidad de inyección debe ser lenta con una presión constante hasta que el líquido aparezca por la boquilla siguiente, continuando con esta operación en forma similar hasta finalizarla”.

“En el caso de la albañilería, si los ladrillos están fraccionados, remover las juntas afectadas y los ladrillos rotos. Limpiar el polvo, las partes sueltas o mal adheridas; después aplicar aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado. Después colocar los nuevos ladrillos de igual características a los extraídos y rellenar las juntas con mortero y aditivo plastificante, para que el concreto tenga una mejor fluidez y que se acomode bien a los espacios de las juntas”.

- **Niveles de severidad.**

- **Leve:** Cuando la grieta es superficial, aún no afecta la estructural. Fisuras cerradas, discontinuas de poca longitud.
- **Moderado:** Cuando la grieta es intermedio de falla superficial y falla estructural. Grietas y fisuras ligeramente abiertas o grieta cerrada continua que no indica falla de la estructura.
- **Severo:** Cuando la falla afecta estructuralmente. Grieta o conjunto de grietas cerradas o abiertas que muestran un patrón bien definido indicativo de la falla o inicio de la falla de la estructura.

**Medición:** El daño se cuantifica en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).



Figura 26. Grieta en muro de albañilería.  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

## b) Fisuras

- **Definición**

Construmática 2015. <sup>(46)</sup> Las Fisuras en el Hormigón, son roturas que aparecen generalmente en la superficie del mismo, debido a la existencia de tensiones superiores a su capacidad de resistencia. Cuando la fisura atraviesa de lado a lado el espesor de una pieza, se convierte en grieta.

Las fisuras se originan en las variaciones de longitud de determinadas caras del hormigón con respecto a las otras, y derivan de tensiones que desarrolla el material mismo por retracciones térmicas o hidráulicas o entumecimientos que se manifiestan generalmente en las superficies libres. La retracción térmica se produce por una disminución importante de la temperatura en piezas de hormigón cuyo empotramiento les impide los movimientos de contracción, lo que origina tensiones de tracción que el hormigón no está capacitado para absorber.

En general, no conllevan riesgos estructurales y deben ser estudiados caso por caso, por ser atípicos.

Corral J. <sup>(48)</sup> La fisura, trata de una rotura en la masa del hormigón que se manifiesta exteriormente con un desarrollo lineal. La fisuración se produce siempre que la tensión, generalmente de tracción, a la que se encuentra sometido el material sobrepasa su resistencia última.

- **Causas**

Cambios de temperatura y humedad: Navarro N. Pino A. 2011. <sup>(49)</sup> Los cambios térmicos invierno verano día noche y los efectos de los procesos de secado y los ciclos de humedecimiento secado sobre la estabilidad volumétrica y la posibilidad de fisuración.

Los cambios de temperatura ocasionan variaciones de volumen en forma similar a lo que ocurre con cualquier sólido, es decir, se dilata cuando se calienta y se contrae cuando se enfría. Algo similar ocurre con los cambios en el contenido de humedad el concreto se hincha cuando se humedece y se contrae a medida que se seca.

- **Reparación.**

“Abrir la fisura con la punta de la espátula y/o amoladora, limpiar la fisura, sellar las fisuras utilizando microcemento debido a su fácil aplicación, alto grado de impermeabilidad y durabilidad, sumamente flexible acompañando en el futuro las dilataciones o contracciones del material reparado”.

“Otro método de reparación es perfilar en forma de V la fisura para luego ser sellado por diferentes materiales como siliconas, materiales asfálticos o morteros de polímero”.



- **Niveles de severidad.**

- **Leve:** Cuando la falla es superficial. Si las fisuras se de 5% de su espesor, son apenas perceptibles.
- **Moderado:** Cuando la falla es intermedio de falla superficial y falla estructural. Las fisuras están entre el 5% hasta 20% de su espesor ya son percibidas a simple vista.
- **Severo:** Cuando la falla es estructural. Las fisuras son mayor a 20% de su espesor.



Figura 27. Aparición de fisuras en el muro de albañilería.  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

### c) Desprendimientos

- **Definición**

(Broto)<sup>37</sup> Las acciones de tipo físico que pueden deteriorar al hormigón dando lugar a su desgaste superficial o a su pérdida de integridad o disgregación pueden ser de diferentes tipos tales como: hielo y deshielo; abrasión, cavitación y choques térmicos.

Para Bustamante y Castillo <sup>(50)</sup> “Es la separación no controlada de elementos integrales de la edificación. Los desprendimientos en”

“inmuebles son de alto riesgo por la probabilidad de ocasionar lesiones en los usuarios, y es un claro índice del colapso parcial o total del inmueble”.

- **Causas**

“Para Bustamante y Castillo <sup>(50)</sup> agregan que causa pueden ser eventos locales como grietas, procesos físicos, químicos o por sucesos puntuales, como tormentas, sismos, asentamientos, entre otros”.

- **Reparación**

“Picar el área dañada, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego humedecer la superficie con lechada. Después colocar un mortero de dosificación arena cemento 1:4 en las zonas del muro con desprendimiento. Si el área a tratar es grande, aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo”.

- **Niveles de severidad.**

- **Leve:** “Pérdida del revoque menor o igual al 10 % del área de la superficie del elemento”.
- **Moderado:** “Pérdida del revoque mayor al 10 % del área de la superficie del elemento”.



Figura 28. Desprendimiento en sobrecimiento del muro.  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

#### **d) Erosión mecánica**

- **Definición**

Fiol <sup>(42)</sup> La Erosión del Material es la pérdida del mismo de forma superficial, provocada por acciones mecánicas entre las que distinguimos dos causas:

Como consecuencia del uso continuo y habitual, provocan desconchones puntuales y desgastes en zonas accesibles, siendo más vulnerables las esquinas por su mayor nivel de exposición, lo cual exige soluciones que aporten mayor resistencia a las superficies.

Según Florentín y Granada <sup>(44)</sup> “es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial”.

- **Causas:**

Para Broto <sup>(37)</sup> Las causas pueden ser:

“Físicas: es el medio ambiente como la lluvia, el viento, calor y la humedad; estos hacen que las estructuras sufran la meteorización de sus elementos estructurales y de sus materiales, provocando la pérdida de su forma física”.

“Mecánicas: agentes y factores externos con el uso de las personas que hacen en la vivienda, antiguas actividades en las viviendas y construcciones auxiliares, impactos, golpes y rozamiento por el impacto de los objetos. También se producen por defectos constructivos en obras civiles”.

- **Reparación**

“Picar el área afectada hasta encontrar sana la parte del elemento dañado, luego limpiar y sacar todas las partículas sueltas o mal adheridas, estando limpio y libre de polvo se utilizará un puente de adherencia mediante brocha para unir el concreto viejo con el concreto nuevo, después se aplica la nueva capa de mortero para sellar el área dañada”.

- **Niveles de Severidad**

- **Leve:** Cuando la falla es superficial. Baja calidad del material de la estructura en cuanto a características de durabilidad.
- **Moderado:** Cuando la falla es intermedio de falla superficial y falla estructural. Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura.
- **Severo:** Cuando la falla es estructural.

### **C. Lesiones Químicas**

Fiol F. 2014. <sup>(42)</sup> Tercera familia de lesiones constructivas que comprende todas aquellas con un proceso patológico de carácter químico donde el origen suele estar en la presencia de sales ácidos o álcalis que reaccionan químicamente para acabar produciendo algún tipo de descomposición

del material lesionado que provoca a la larga su pérdida de integridad. Afectando por tanto a su durabilidad.

#### **a) Eflorescencia**

- **Definición**

Monjo J. 1997.<sup>(51)</sup> Como la cristalización en la superficie de un material de sales solubles contenidas en el mismo que son arrastradas hacia el exterior por el agua que las disuelve, agua que tiende a ir hacia afuera, donde acaba evaporándose y permite la mencionada cristalización.

Osuna<sup>(52)</sup> Las eflorescencias son manchas superficiales blanquecinas en los exteriores o abombamientos interiores de los revestimientos o muros, debidos a sales solubles que, arrastradas por el agua de amasado o de lluvia, precipitan al evaporarse ésta. Si el precipitado es en el exterior en forma de mancha se llama eflorescencia normal, y se producen cuando la red capilar está bien desarrollada y hay agua suficiente para arrastrar las sales, o bien la evaporación es moderada.

Las eflorescencias pueden ser debidas a cualquier sal soluble, pero las más frecuentes son las producidas por sulfatos, nitratos y cloruros.

- **Causas**

Según Avendaño<sup>(29)</sup> “la lluvia y humedad, que producen el ingreso de agua en el material cerámico y mortero disolviendo las sales. Los morteros y sus agregados son la principal fuente de sales y causa de la aparición de la mayoría de las eflorescencias. El terreno puede contener sales, el contacto directo entre el terreno y el muro o el suelo sumado a la humedad del mismo es otra de las causas frecuentes de eflorescencias”.

El agua según Gallegos H, Casabonne C. 2005. <sup>(53)</sup> potencializa la eflorescencia si las unidades de albañilería se saturan.

- **Reparación**

“Limpiar las superficies afectadas con agua pulverizada a presión y un cepillo de cerdas o mediante cepillo de púas metálicas después se aplica un revestimiento impermeabilizante utilizando una brocha, para detener el paso de la humedad y evitar la aparición de eflorescencia”.

- **Niveles de severidad.**

- **Leve:** Cuando la falla es superficial.
- **Moderado:** Cuando la falla es intermedio de falla superficial y falla estructural.



Figura 29. Estructura con presencia de eflorescencia en la parte inferior.  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

## **b) Corrosión**

- **Definición**

Paredes 2007. <sup>(54)</sup> La corrosión del acero es el ataque destructivo del material por reacción química o electroquímica cuando éste interactúa con el medio ambiente. Implica graves riesgos cuando se trata de acero estructural, es decir, cuando estamos hablando de varilla que forma parte

de una estructura de concreto. Cuando las varillas de acero están embebidas en el concreto éstas se encuentran protegidas de la corrosión gracias al recubrimiento de concreto que forma una barrera contra la acción del agua y el oxígeno presentes en el medio.

Este recubrimiento es eficaz en función de su espesor y de la calidad del concreto. Sin embargo, en su interacción con el medio existen varios factores que pueden llegar a desencadenar la reactivación del proceso de corrosión del acero. Independientemente de las causas, cuando el acero de refuerzo se corroe se disminuye su sección transversal y al mismo tiempo la herrumbre que se produce alrededor del material propicia aumentos de volumen que se traducen en tensiones provocando agrietamientos en el concreto, además de disminuir la adherencia y la resistencia del material.

Muñoz <sup>(55)</sup> “Es la transformación de los metales en óxido al entrar en contacto con el oxígeno, la superficie del metal puro o en aleación tiende a transformarse en óxido que es químicamente más estable”.

- **Causas**

Ingeniería civil proyectos y apuntes teórico-prácticos <sup>(56)</sup> El acero en el concreto se encuentra usualmente en condición pasiva, no corroído. Sin embargo, el concreto reforzado con acero es frecuentemente utilizado en ambientes severos donde está presente el agua de mar o las sales de deshielo. Cuando los cloruros se mueven dentro del concreto, provocan la ruptura de la capa pasiva de protección del acero, causando que éste se oxide y se delamine.

La carbonatación del concreto es otra causa de la corrosión del acero. Cuando el concreto se carbonata hasta el nivel de la barra de acero, el ambiente normalmente alcalino que protege el acero de la corrosión, es reemplazado por un ambiente más neutral. Bajo estas condiciones el acero no permanece pasivo y comienza una corrosión rápida. El ritmo de corrosión debido al recubrimiento de concreto carbonatado es más lento que la corrosión inducida por cloruros.

Ocasionalmente, la falta de oxígeno que rodea la barra de acero causará que el metal se disuelva, conduciendo a un líquido de pH bajo.

- **Reparación**

El procedimiento de reparación de patologías por corrosión es “Picar el área del concreto dañada de la columna o viga, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas; también limpiar la superficie del fierro usando una lija o cepillo de acero dejándola libre de polvo, grasa, pintura suelta y óxido superficial, no es necesario llegar al metal blanco. Después, para neutralizar el óxido y proteger al fierro, aplicar un químico transformador o removedor de óxido sobre la superficie utilizando una brocha, y al cabo de una hora aplicar una segunda mano. Si el acero ha perdido más del 15% de su sección transversal, restituir el material realizando un traslape y/o cambio del acero de los estribos, este método requiere eliminar más volumen de concreto, que permita amarrar los nuevos fierros longitudinales y/o colocar los nuevos estribos; y cubrirlas con un aditivo inhibidor. A continuación, aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o”



pulverizado. “Después se colocará un concreto de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  o mayor, o en su lugar utilizar un mortero pre dosificado de alta resistencia”.

“Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial de los elementos afectados utilizando una brocha, para detener la humedad”.

- **Niveles de Severidad**

- **Leve:** Cuando la falla es superficial.
- **Moderado:** Cuando la falla es intermedio de falla superficial y falla estructural.
- **Severo:** Cuando la falla es estructural.



Figura 30. Acero de columna afectada por la corrosión.  
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

### c) Erosión Química

- **Definición**

Monjo J. 1997. <sup>(51)</sup> Entendemos por tal aquellos tipos de erosiones en los que las reacciones químicas entre distintos elementos constitutivos de los materiales, o entre ellos y los compuestos contenidos en la atmósfera, sean naturales o artificiales (contaminación) constituyen la base principal en el proceso patológico.

- **Causas**

Muñoz <sup>(55)</sup> Este tipo de patología destruye o altera la superficie de un material como consecuencia de ciertos procesos o reacciones químicas de sus componentes con otros agentes exteriores atacantes, como pueden ser los agentes contaminantes atmosféricos, sales o álcalis disueltos en las aguas que ascienden por capilaridad. Como consecuencia no sólo se manifiesta la transformación molecular del material sino que implica una modificación de su estructura y una variación de su aspecto, sino también la progresiva pérdida del material hasta en algunos casos llegar a su total destrucción.

- **Reparación**

“Picar el área afectada hasta encontrar sana la parte del elemento dañado, luego limpiar y sacar todas las partículas sueltas o mal adheridas, estando limpio y libre de polvo se utilizara un puente de adherencia mediante brocha para unir el concreto viejo con el concreto nuevo, después se aplica la nueva capa de mortero para sellar el área dañada”.

- **Niveles de Severidad**

- **Leve:** Cuando la falla es superficial. Baja calidad del material de la estructura en cuanto a características de durabilidad.
- **Moderado:** Cuando la falla es intermedio de falla superficial y falla estructural. Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura.
- **Severo:** Cuando la falla es estructural.



Figura 31. Muro de albañilería afectada por erosión química en la parte Inferior.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

### 2.2.5. Nivel de Severidad

“Los niveles de severidad son las métricas personalizadas que los revisores pueden utilizar para medir la importancia de cualquier problema relacionado. En la presente investigación desarrollada, se tomó el siguiente criterio para determinar y dar una evaluación final sobre nivel de severidad que presenta las patologías identificadas y analizadas en el cerco perimétrico”; las cuales fueron: Leve (L), Moderado (M) y Severo (S).

“En la investigación se tomó como criterio el nivel de severidad, por tipos de patologías y daños de afectación que sufrió cada elemento de la vivienda. Estas patologías identificadas en la vivienda fueron consideradas de la siguiente manera”:

**Leve:** Se considera leve cuando la lesión de las patologías en la estructura sólo es superficial, en este estado las patologías dan sus primeros inicios de lesión a la estructura de concreto.

**Moderado:** Se considera moderado cuando la lesión de las patologías en la estructura empieza a realizar cambios alterando su estado inicial del concreto desde su interior hacia la superficie.

**Severo:** Se considera severo cuando las lesiones de las patologías destruyeron parte del estado inicial de la estructura del concreto solicitando la reparación inmediata de la estructura.

Tabla 1. Especificaciones del nivel de severidad de todas las patologías encontradas.

ITEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
1	FÍSICA	Erosión Física	LEVE	“Elemento afectado menos de 5% de su espesor”
			MODERADO	“Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor”
			SEVERO	“Elemento afectado más del 20% de su espesor”
2	MECANICA	Grieta	LEVE	$0.3 \text{ mm} < \text{ancho} \leq 5 \text{ mm}$
			MODERADO	$0.5 \text{ mm} < \text{ancho} \leq 1.0 \text{ mm}$
			SEVERO	$\text{ancho} > 1.0 \text{ mm}$
3		Fisura	LEVE	$\text{ancho} < 0.1 \text{ mm}$
			MODERADO	$0.1 \text{ mm} \leq \text{ancho} \leq 0.2 \text{ mm}$
			SEVERO	$0.2 \text{ mm} < \text{ancho} \leq 0.3 \text{ mm}$
4		Desprendimiento	LEVE	“Perdida del revoque menor o igual al 10% del área de la superficie del elemento”
			MODERADO	“Perdida del revoque > al 10% hasta el 20% del área de superficie del elemento”
			SEVERO	“Mayor al 20% del área de la superficie”
5	Erosión Mecánica	LEVE	“Elemento afectado menor del 5% de su espesor”	
		MODERADO	“Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor”	
		SEVERO	“Elemento afectado más del 20% de su espesor”	
6	QUÍMICA	Corrosión	LEVE	“Capa fina e irregular de herrumbre”
			MODERADO	“Perdida de la sección del acero $\leq 15\%$ ”
			SEVERO	“Perdida de la sección del acero $\geq 15\%$ ”
7		Erosión Química	LEVE	“Elemento afectado menos del 5% de su espesor”
			MODERADO	“Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor”
			SEVERO	“Elemento afectado más del 20% de su espesor”

Nota. Fuente: Maza, K. (2016)./Gallo, W. (2006)./Grimán, S. et al (2000)./Paredes, J. et al. (2013).

## 2.2.6. Definición de términos

### 2.2.6.1. Cerco Perimétrico

Rancel R. 1986. <sup>(57)</sup> El cierre o cerco perimetral es, básicamente, un sistema de separación que equivale al contorno que divide una propiedad de otra, ya sea esta rural o urbana e industrial y domiciliaria. “Es una línea que permite separar un terreno respecto de otros sitios colindantes y delimita una propiedad asociada a un rol.

Stoynic <sup>(12)</sup> “Los muros de los cercos deben independizarse del resto de la casa con sus propias columnas y éstas deben estar separadas 3 cm de las demás columnas”.



Figura 32. Vista panorámica del cerco perimétrico de la institución educativa 6073 Jorge Basadre.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

### 2.2.6.2. Institución Educativa 6073 Jorge Basadre nivel secundaria.

La institución educativa N° 6073 Jorge Basadre nivel secundaria pertenece a la gestión y dependencia del sector público, cuenta con 33 docentes y 551 alumnos, con ubigeo 150143, con código MINEDU 546446. Ubicado en la avenida Ricardo Palma del distrito de Villa María del Triunfo, provincia de Lima, región Lima.



Figura 33. Ingreso principal de la institución educativa 6073. Jorge Basadre nivel secundaria.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

### **III. Metodología**

#### **Tipo de Investigación**

En general el estudio fue del tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal abril - 2018.

“Fue descriptivo, porque describe la realidad, sin alterarla”.

“Fue no experimental, se analiza sin recurrir a laboratorio”.

“Fue de corte transversal, porque se analizó en el periodo abril – 2018”.

#### **Nivel de la Investigación**

La investigación, fue realizada de forma cuantitativa y cualitativa. Porque se mide la variable haciendo un análisis estadístico, observando y midiéndolo sin afectarlo, presentando resultados, su interpretación y discusión y por último establecer las conclusiones y recomendaciones.

#### **3.1. Diseño de la investigación**

Para el presente estudio; la evaluación fue del tipo visual descriptiva y personalizada. El procesamiento de la información se efectuó utilizando hojas de cálculo (Excel). La metodología a utilizada para el desarrollo adecuado del

proyecto con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue: Recopilación de antecedentes preliminares; en esta etapa se realizó la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y de toda la información necesaria que ayudo a cumplir con los objetivos del proyecto.

Para la determinación de las muestras se tomó toda la estructura de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 6073 Jorge Basadre nivel secundaria, ubicada en la avenida Ricardo Palma N° 600 – distrito de Villa María del Triunfo – provincia de Lima, región Lima, Abril del 2018.

El esquema del diseño de Investigación se realizó de la siguiente manera:

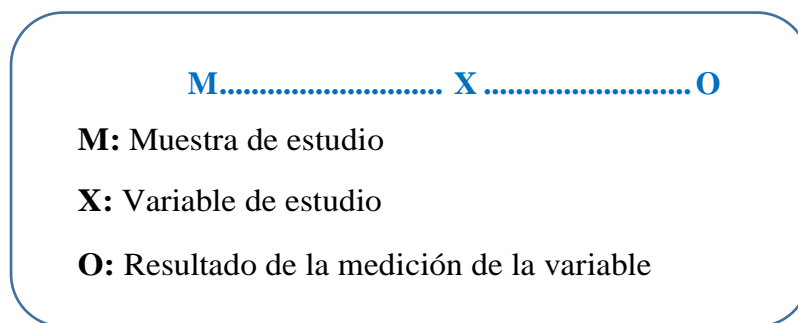


Figura 34. Proceso de diseño investigación descriptivo aplicada en la tesis Nota. Fuente. Elaboración propia. (2018).

### 3.2. Población y Muestra

#### a) Población

La población de la presente investigación estuvo formada por todo el cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 6073. Jorge Basadre nivel secundaria, avenida Ricardo Palma N° 600, Distrito de Villa María del Triunfo, Provincia de Lima, Región Lima, Abril 2018.



**b) Muestra**

Conformada por el conjunto unidades de muestra que corresponden todos los elementos del cerco perimétrico de albañilería de la Institución Educativa Jorge Basadre nivel secundario, avenida Ricardo Palma N° 600, Distrito de Villa María del Triunfo, Provincia de Lima, Región Lima, abril 2018.

### 3.3. Definición y operacionalización de variables

Tabla 2. Definición y operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
Patologías del Concreto	Para Silva <sup>(36)</sup> “puede definirse como el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones.” “Las estructuras de concreto pueden sufrir defectos o daños que alteran su estructura interna y su comportamiento”. “Se refiere a las manifestaciones sintomáticas que se presenta Patologías físicas, químicas, mecánicas; como la presencia o evidencia de fallas o comportamiento irregular de una edificación (obras de concretos), con las cuales, no se puede garantizar la seguridad de la misma”.	<p>Patologías que presenta la estructura de albañilería del cerco perimétrico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patologías por ataque Químicos.</li> <li>• Patologías por ataque Mecánico.</li> <li>• Patologías por ataque físico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Erosión física”</li> <li>- “Desprendimientos”</li> <li>- “Erosión mecánica”</li> <li>- “Fisuras”</li> <li>- “Grietas”</li> <li>- “Corrosión”</li> <li>- “Erosión química”</li> </ul>
		<p>Niveles de severidad:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Leve”</li> <li>- “Moderado”</li> <li>- “Severo”</li> </ul>

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

### **3.4. Técnicas e instrumentos**

#### **Técnicas**

La técnica que se empleó estuvo comprendida mediante la observación visual, la recolección de los datos de las diferentes lesiones patológicas mediante la medición de áreas afectadas se ha registrado en la ficha técnica, para luego ser procesados en gabinete hasta obtener los resultados propuestos por los objetivos planteados en la investigación.

Obtenido la información de los datos requeridos se llevó a cabo la evaluación de los datos en gabinete, con la ayuda de programas de cálculo y programas de dibujo, seguidamente se analizó los datos obtenidos a través de las diferentes lesiones obtenidas de cada unidad de muestra.

#### **Instrumentos**

Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de los datos para la evaluación de las patológicas que presenta el muro de albañilería son las Fichas de observación.

### **3.5. Plan de análisis**

“En esta investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cuantitativa los resultados obtenidos estarán comprendidos en lo siguiente”:

Determinación y ubicación del área de estudio.

Determinación de los tipos de patologías existentes en las estructuras de concreto según muestra.

Determinación del grado de afectación de las estructuras de concreto.

Presentación en Cuadros Estadísticos de las Patologías existentes y Cuadros del estado de las estructuras y otros.

### 3.6. Matriz de consistencia

Tabla 3. Matriz de consistencia.

Titulo	<p align="center"><b>“Determinación y evaluación de las patologías en el cerco perimétrico de albañilería de la Institución Educativa 6073 nivel secundaria, Av. Ricardo Palma N° 600, distrito de Villa María del Triunfo, provincia Lima, región Lima, Abril 2018”.</b></p>		
Problema	<p><b>Caracterización del problema</b> La institución educativa inicial 6073 Jorge Basadre nivel secundaria tiene a la actualidad 28 años de vida útil, con un alto índice de presentar patologías del concreto en su infraestructura, esta información da origen a la determinación de realizar un análisis y evaluación de las patologías que se presentan en la estructura del cerco perimétrico.</p>	<p><b>Enunciado del problema</b> ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el cerco perimétrico de albañilería de la Institución Educativa nivel secundaria Jorge Basadre N° 6073 Jorge Basadre Nivel Secundaria, nos permitirá tener la información completa del estado que se encuentra la estructura?</p>	
Objetivos	<p><b>Objetivo general</b> La determinación y evaluación de las patologías en el cerco perimétrico de albañilería de la Institución Educativa N° 6073 Jorge Basadre nivel secundaria, Av. Ricardo Palma N° 600 del distrito de Villa María del Triunfo, Provincia de Lima, Región Lima- Abril 2018</p>	<p><b>Objetivos específicos</b> a) La identificación de los tipos de patologías en el cerco perimétrico de albañilería de la Institución Educativa N° 6073 Jorge Basadre nivel secundaria. b) Analizar el tipo de patologías que se encontraron en el cerco perimétrico de albañilería de la Institución Educativa N° 6073 Jorge Basadre Nivel Secundaria. c) Determinar el nivel de severidad de las patologías encontradas en el cerco perimétrico de albañilería de la Institución Educativa N° 6073 Jorge Basadre Nivel Secundaria.</p>	

Marco Teórico

**Antecedentes**

- Internacionales
- Nacionales
- Locales

**Bases teóricas**

- “Albañilería confinada”
- “Componentes de la albañilería”
- “Muros de albañilería”
- “Tipos de muro de albañilería”
- “Elementos de albañilería confinada”
- “Cercos perimétricos”
- “Definición de lesiones”
- “Definición de causa”
- “Definición de reparación”
- “Patología estructural”
- “Clases de patología”
- “Nivel de severidad”

---

Metodología

- “El tipo de investigación: Descriptivo”
  - “Nivel de investigación: Cuantitativo y Cualitativo”
  - “Diseño de la investigación: No experimental de tipo transversal. Siendo:  $M \rightarrow X \rightarrow O$ ”
  - “La población y Muestra”:
    - “Población: institución educativa N° 6073 Jorge Basadre nivel secundaria”
    - “Muestra: Todo el cerco perimétrico de la institución educativa N° 6073 Jorge Basadre nivel secundaria”
  - “Definición y operacionalización de variables”:
    - “Variable - Definición conceptual - Dimensiones - Definición operacional – Indicadores”
  - “Técnicas e instrumentos de recolección de datos”:
    - “Técnica: Observación”
    - “Instrumentos: Ficha de evaluación”
  - “Plan de análisis: Graficar proporciones de áreas afectadas y nivel de severidad”
  - “Matriz de consistencia”
  - “Principios éticos: Principios que rigen la actividad investigadora”
-

### 3.7. Principios éticos

Comité de ética 2016. <sup>(60)</sup>

#### a) Principios que rigen la actividad investigadora

**Protección a las personas.** - La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesitan cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio.

En el ámbito de la investigación es en las cuales se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Este principio también involucrara el pleno respeto de sus derechos fundamentales, en particular si se encuentran en situación de especial vulnerabilidad.

**Beneficencia y no maleficencia.** - Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones.

La conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.

**Justicia.** - El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. La equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes

“participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación”.

**Integridad científica.** - La integridad debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio.

**Consentimiento informado y expreso.** - En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigadores o titular de los datos consienten el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto.

#### **b) Buenas prácticas de los investigadores**

Es deber y responsabilidad personal del investigador considerar cuidadosamente las consecuencias que la realización y la difusión de su investigación implican para los participantes en ella y para la sociedad en general. Este deber y responsabilidad no pueden ser delegados en otras personas.

En materia de publicaciones científicas, el investigador debe evitar incurrir en faltas deontológicas por las siguientes incorrecciones:

- Falsificar o inventar datos total o parcialmente.
- Plagiar lo publicado por otros autores de manera total o parcial.

- Incluir como autor a quien no ha contribuido sustancialmente al diseño y realización del trabajo y publicar repetidamente los mismos hallazgos.
- Las fuentes bibliográficas utilizadas en el trabajo de investigación deben citarse cumpliendo la norma VANCOUVER, respetando los derechos de autor.
- En la publicación de los trabajos de investigación se debe cumplir lo establecido en el Reglamento de Propiedad Intelectual Institucional y demás normas de orden público referidas a los derechos de autor.
- El investigador, si fuera el caso, debe describir las medidas de protección para minimizar un riesgo eventual al ejecutar la investigación.
- Toda investigación debe evitar acciones lesivas a la naturaleza y a la biodiversidad.
- El investigador debe proceder con rigor científico asegurando la validez, la fiabilidad y credibilidad de sus métodos, fuentes y datos. Además, debe garantizar estricto apego a la veracidad de la investigación en todas las etapas del proceso.
- El investigador debe difundir y publicar los resultados de las investigaciones realizadas en un ambiente de ética, pluralismo ideológico y diversidad cultural, así como comunicar los resultados de la investigación a las personas, grupos y comunidades participantes de la misma.
- El investigador debe guardar la debida confidencialidad sobre los datos de las personas involucradas en la investigación. En general, deberá garantizar el anonimato de las personas participantes.



- Los investigadores deben establecer procesos transparentes en su proyecto para identificar conflictos de intereses que involucren a la institución o a los investigadores.

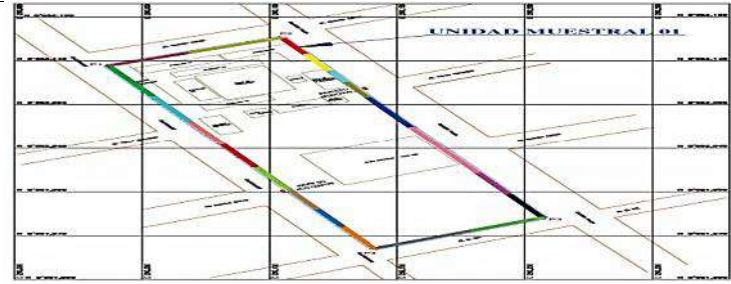







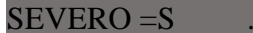
## **IV. Resultados**

### **4.1. Resultados**

A continuación, se presenta el resumen de los anexos y gráficos procesados por cada muestra de la estructura del cerco perimétrico de albañilería de la Institución Educativa N° 6073, Jorge Basadre nivel secundaria, Av. Ricardo Palma N° 600, Distrito de villa maría del triunfo, Provincia de Lima, Región Lima, Abril 2018. Evaluadas de acuerdo al siguiente orden identificando cada muestra por un color.

# UNIDAD MUESTRAL 1

Ficha 01. Evaluación de Unidad Muestral 01

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
TÍTULO DE LA TESIS: Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.		
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 77.87 m <sup>2</sup>
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 6 paños
UNIDAD MUESTRAL 01		
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 01	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD	
		
TIPOS DE PATOLOGÍAS	FOTOGRAFIA DE UNIDAD MUESTRAL 01	
Desprendimiento (d).  Fisura (f)  Erosión (e).  Eflorescencia (ef)  Grieta (g).  Oxidación (ox)  Corrosión (co) 		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
NINGUNO =N 	VIGA-(V) 	
LEVE =L 	COLUMNA-(C) 	
MODERADO =M 	ALBAÑILERÍA-(A) 	
SEVERO =S 	SOBRECIMIENTO-(S) 	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 01... Continuación

<b>EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 01</b>								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	0.86	0.22	3.30	15.00	22.00%	0.19	Severo
	C-e-2	0.41	0.30	3.00	15.00	20.00%	0.12	Severo
	C-e-3	0.38	0.30	3.00	15.00	20.00%	0.11	Severo
	C-e-4	0.24	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.07	Severo
Albañilería	A-e-1	1.40	0.43	1.60	13.00	12.31%	0.60	Moderado
	A-e-2	1.84	0.32	4.20	13.00	32.31%	0.59	Severo
	A-e-3	1.63	1.02	1.20	13.00	9.23%	1.66	Moderado
	A-e-4	1.62	1.02	4.00	13.00	30.77%	1.65	Severo
	A-e-5	1.93	1.00	1.10	13.00	8.46%	1.93	Moderado
	A-e-6	1.32	1.00	2.70	13.00	20.77%	1.32	Severo
	A-e-7	3.25	1.08	1.30	13.00	10.00%	3.51	Moderado
	A-e-8	3.25	1.03	2.80	13.00	21.54%	3.35	Severo
	A-e-9	3.25	0.86	2.90	13.00	22.31%	2.80	Severo

<b>EVALUACIÓN DE CORROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 01</b>								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Diametro Encontrado (Cm)	Área de Campo (Cm <sup>2</sup> )	Área de acero Fábrica (Cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Perdida	Nivel de Severidad
Columna	C-oc-1	1.10	0.30	0.60	0.28	1.27	77.68%	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 01... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 01								
Elementos	Area de Elemento Existente (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Columna	8.94	Erosión Corrosión	0.50 0.33	0.83	8.11	5.57% 3.69%	9.26%	90.74%
Albañilería	57.20	Erosión	17.41	17.41	39.79	30.43%	30.43%	69.57%
Sobrecimiento	11.73	-	-	-	-	-	-	100.00%

RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 01							
Área Total de Unidad Muestral 01	Patologías	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
77.87	Erosión	17.91	18.24	59.63	23.00%	23.42%	76.58%
	Grieta	0.00			0.00%		
	Fisura	0.00			0.00%		
	Desprendimiento	0.00			0.00%		
	Eflorescencia	0.00			0.00%		
	Corrosión	0.33			0.42%		

ELEMENTOS	PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 01			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	90.74%	0.00%	0.00%	9.26%
ALBAÑILERA	69.57%	0.00%	13.47%	16.96%
SOBRECIMIENTO	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 01	76.58%	0.00%	9.89%	13.52%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

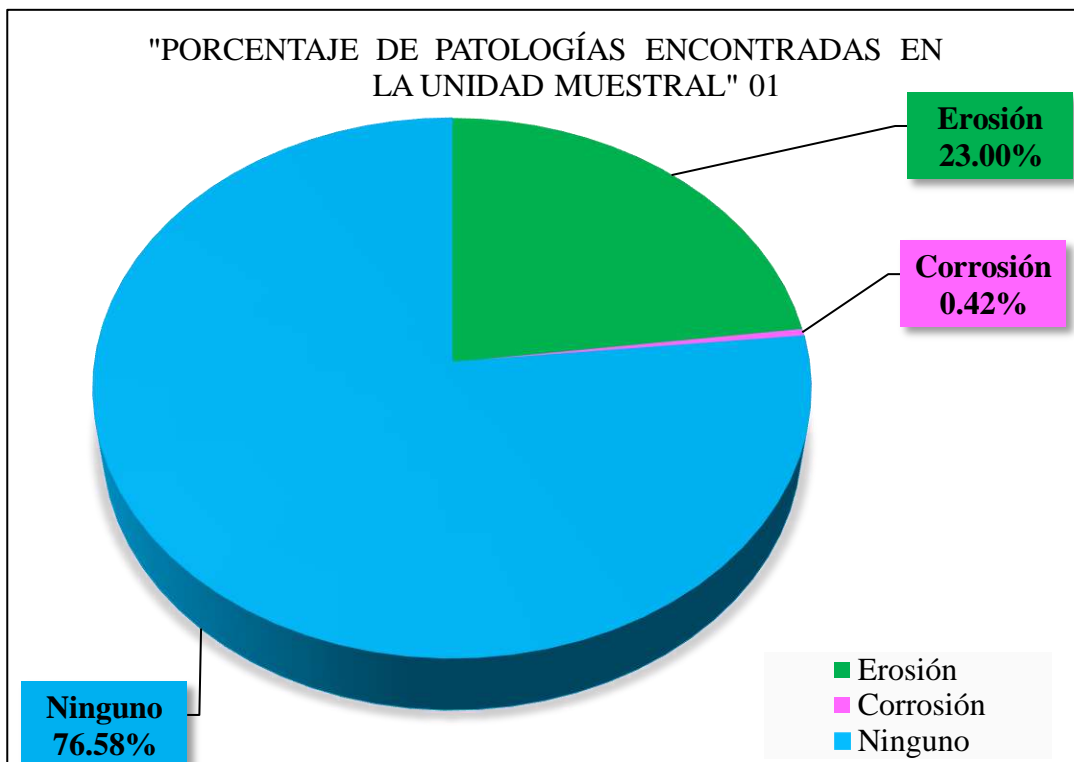


Figura 35. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 1.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

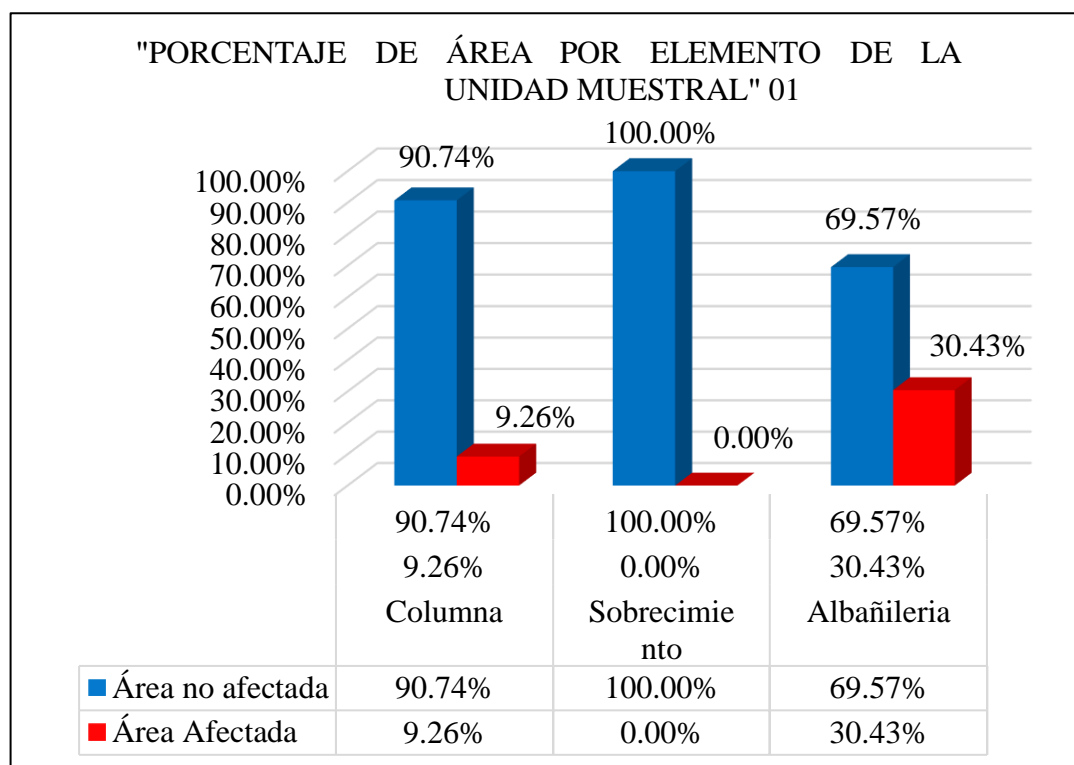


Figura 36. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 1.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

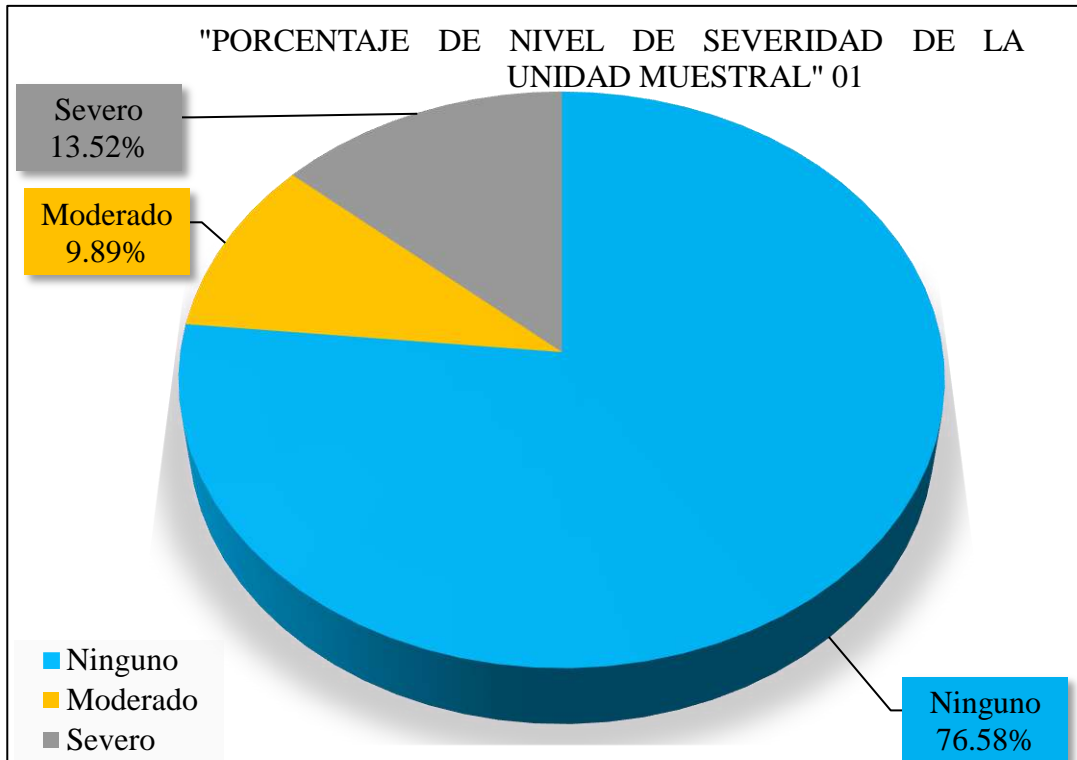


Figura 37. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 1.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

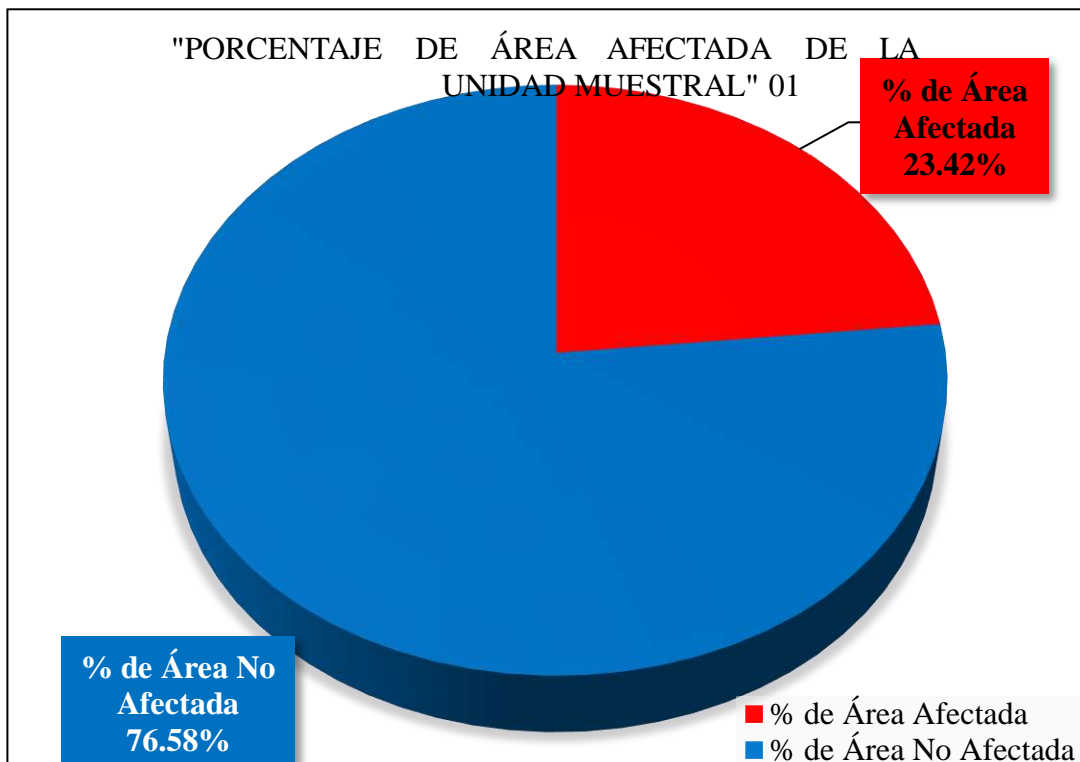


Figura 38. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 1.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).



# UNIDAD MUESTRAL 2

Ficha 02. Evaluación de Unidad Muestral 02

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
<b>TÍTULO DE LA TESIS:</b> Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.		
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 80.56 m <sup>2</sup>
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 6 paños
UNIDAD MUESTRAL 02		
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 02	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD	
		
TIPOS DE PATOLOGÍAS	FOTOGRAFIA DE UNIDAD MUESTRAL 02	
Desprendimiento (d).  Fisura (f)  Erosión (e).  Eflorescencia (ef)  Grieta (g).  Oxidación (ox)  Corrosión (co) 		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
NINGUNO =N 	VIGA-(V) 	
LEVE =L 	COLUMNA-(C) 	
MODERADO =M 	ALBAÑILERÍA-(A) 	
SEVERO =S 	SOBRECIMIENTO-(S) 	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 02... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 02								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	0.75	0.30	3.06	15.00	20.40%	0.23	Severo
	C-e-2	0.36	0.30	3.00	15.00	20.00%	0.11	Severo
	C-e-3	0.22	0.30	3.00	15.00	20.00%	0.07	Severo
	C-e-4	0.30	0.30	3.00	15.00	20.00%	0.09	Severo
	C-e-5	0.30	0.30	3.05	15.00	20.33%	0.09	Severo
Albañilería	A-e-1	1.15	1.01	1.80	13.00	13.85%	1.16	Moderado
	A-e-2	2.10	1.01	2.70	13.00	20.77%	2.12	Severo
	A-e-3	3.25	1.15	3.20	13.00	24.62%	3.74	Severo
	A-e-4	3.25	1.40	4.20	13.00	32.31%	4.55	Severo
	A-e-5	3.25	0.67	1.20	13.00	9.23%	2.18	Moderado
	A-e-6	3.25	1.00	4.80	13.00	36.92%	3.25	Severo
	A-e-7	3.26	0.88	0.90	13.00	6.92%	2.87	Moderado
	A-e-8	3.26	1.15	2.80	13.00	21.54%	3.75	Severo
	A-e-9	3.25	0.95	2.90	13.00	22.31%	3.09	Severo
EVALUACIÓN DE CORROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 02								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Diametro Encontrado (Cm)	Área de Campo (Cm <sup>2</sup> )	Área de acero Fábrica (Cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Perdida	Nivel de Severidad
Columna	C-co-1	0.38	0.30	0.80	0.50	1.27	60.32%	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 02... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 02								
Elementos	Área de Elemento Existente (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Columna	7.98	Erosión Corrosión	0.58 0.11	0.69	7.29	7.26% 1.43%	8.68%	91.32%
Albañilería	59.42	Erosión	26.70	26.70	32.72	44.94%	44.94%	55.06%
Sobrecimient	13.16	-	-	-	-	-	-	-
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 02								
Área Total de Unidad Muestral 02	Patologías	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada	
80.56	Erosión	27.28	27.40	53.16	33.87%	34.01%	65.99%	
	Grieta	0.00			0.00%			
	Fisura	0.00			0.00%			
	Desprendimiento	0.00			0.00%			
	Eflorescencia	0.00			0.00%			
Corrosión	0.11	0.14%						

ELEMENTOS	PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 02			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	91.32%	0.00%	0.00%	8.68%
ALBANILERÍA	55.06%	0.00%	10.45%	34.49%
SOBRECIMIENTO	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 02	65.99%	0.00%	7.71%	26.30%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

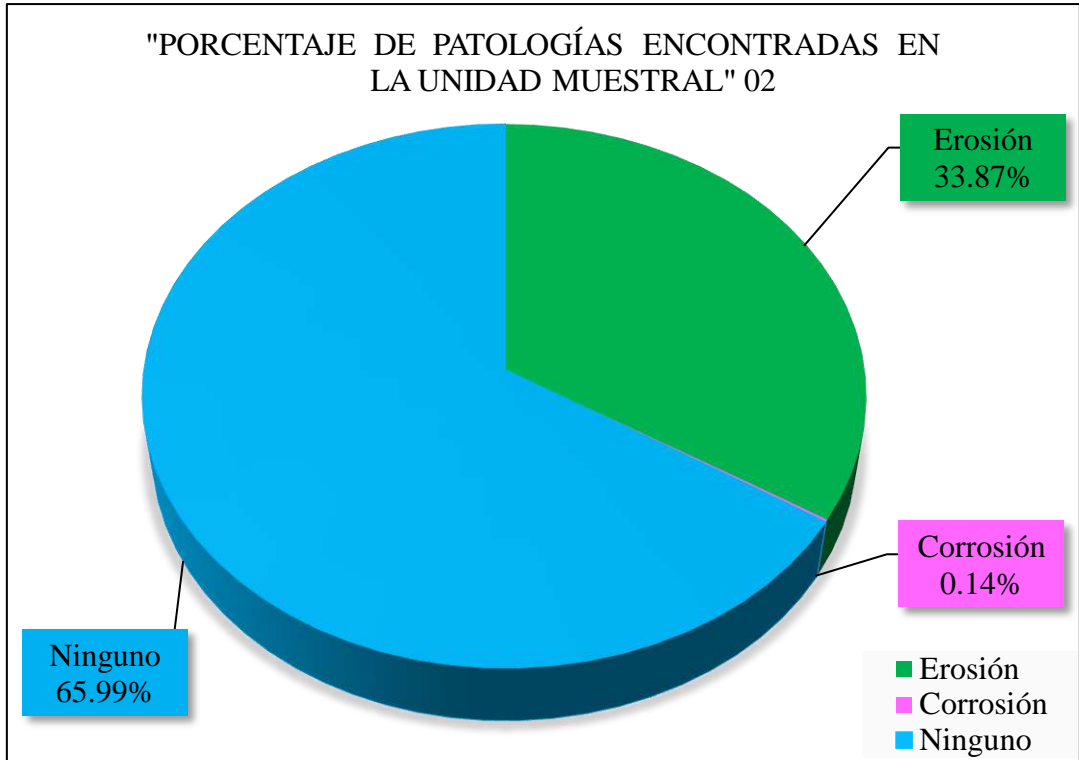


Figura 39. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 2.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

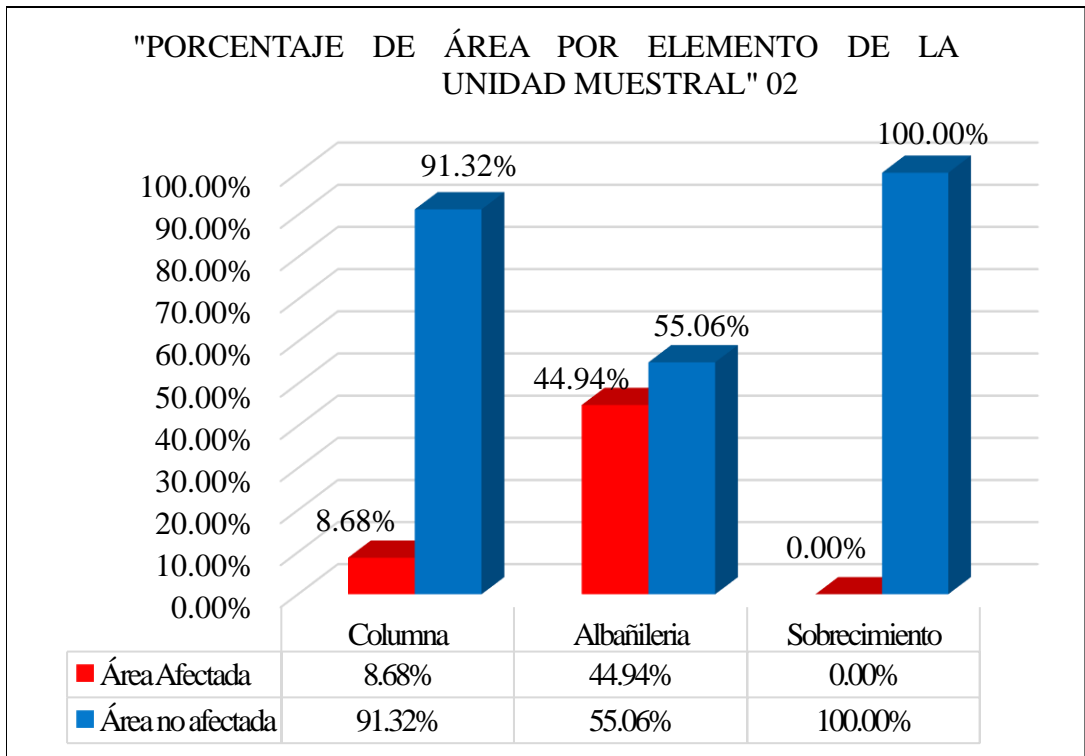


Figura 40. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 2.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

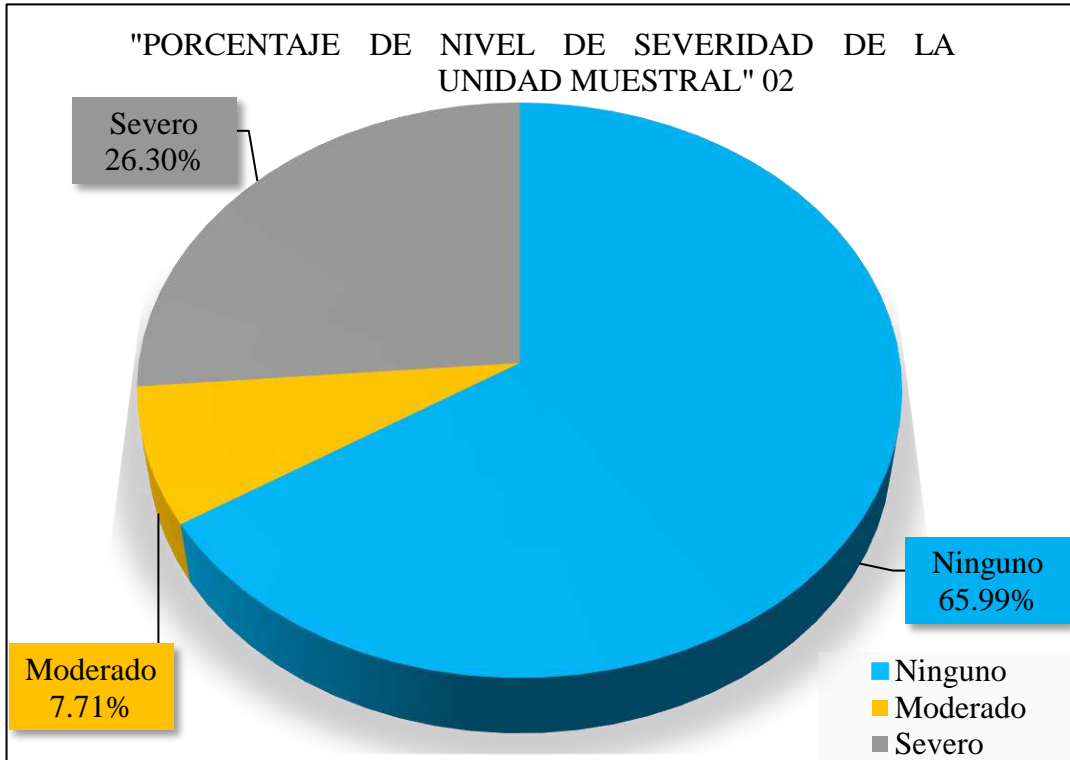


Figura 41. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 2.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

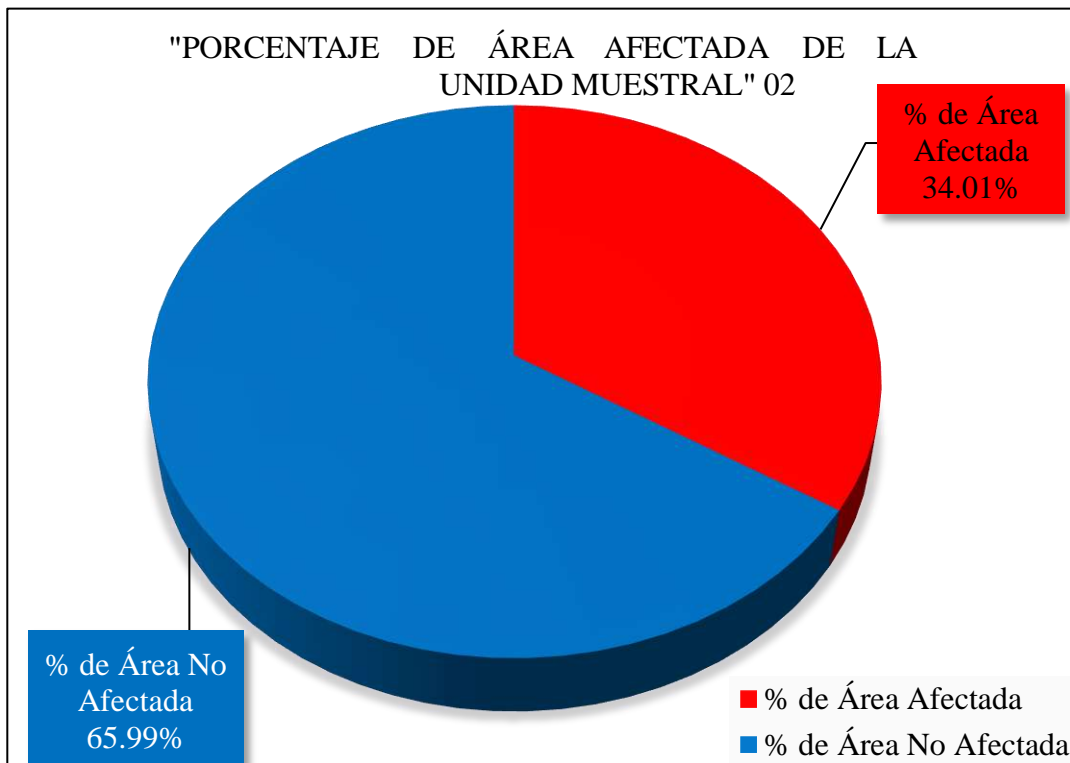




















Figura 42. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 2.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

# UNIDAD MUESTRAL 3

Ficha 03. Evaluación de Unidad Muestral 03

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
<b>TÍTULO DE LA TESIS:</b> Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.		
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 55.37 m <sup>2</sup>
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 4 paños
UNIDAD MUESTRAL 03		
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 03	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD	
		
TIPOS DE PATOLOGÍAS	FOTOGRAFIA DE UNIDAD MUESTRAL 03	
Desprendimiento (d).  Fisura (f)  Erosión (e).  Eflorescencia (ef)  Grieta (g).  Oxidación (ox)  Corrosión (co) 		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
NINGUNO =N 		VIGA-(V)
LEVE =L 		COLUMNA-(C)
MODERADO =M 		ALBAÑILERÍA-(A)
SEVERO =S 		SOBRECIMIENTO-(S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)



Ficha 03... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 03								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	0.32	0.30	3.01	15.00	20.07%	0.10	Severo
	C-e-2	0.05	0.30	3.00	15.00	20.00%	0.02	Severo
	C-e-3	0.30	0.30	3.03	15.00	20.20%	0.09	Severo
	C-e-4	0.30	0.30	3.02	15.00	20.13%	0.09	Severo
	C-e-5	0.87	0.30	3.20	15.00	21.33%	0.26	Severo
Albañilería	A-e-1	3.25	0.60	4.10	13.00	31.54%	1.95	Severo
	A-e-2	3.25	0.87	1.30	13.00	10.00%	2.83	Moderado
	A-e-3	3.25	0.66	1.60	13.00	12.31%	2.15	Moderado
	A-e-4	3.25	1.11	1.20	13.00	9.23%	3.61	Moderado

EVALUACIÓN DE CORROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 03								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Diametro Encontrado (Cm)	Área de Campo (Cm <sup>2</sup> )	Área de acero Fábrica (Cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Perdida	Nivel de Severidad
Columna	C-co-1	0.36	0.30	1.00	0.79	1.27	38.00%	Severo
	C-co-2	1.01	0.30	0.90	0.64	1.27	49.78%	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 03... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 03								
Elementos	Área de Elemento Existente(m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Columna	5.85	Erosión	0.55	0.96	4.89	9.44%	16.46%	83.54%
		Corrosión	0.41			7.03%		
Albañilería	38.14	Erosión	10.53	10.53	27.61	27.61%	27.61%	72.39%
Sobrecimiento	11.38	-	-	-	-	-	-	-
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 03								
Área Total de Unidad Muestral 03	Patologías	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada	
55.37	Erosión	11.08	11.49	43.88	20.01%	20.76%	79.24%	
	Grieta	0.00			0.00%			
	Fisura	0.00			0.00%			
	Desprendimiento	0.00			0.00%			
	Eflorescencia	0.00			0.00%			
	Corrosión	0.41			0.74%			

ELEMENTOS	PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 03			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	83.54%	0.00%	0.00%	16.46%
ALBANILERÍA	72.39%	0.00%	22.50%	5.11%
SOBRECIMIENTO	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 03	79.24%	0.00%	15.50%	5.26%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

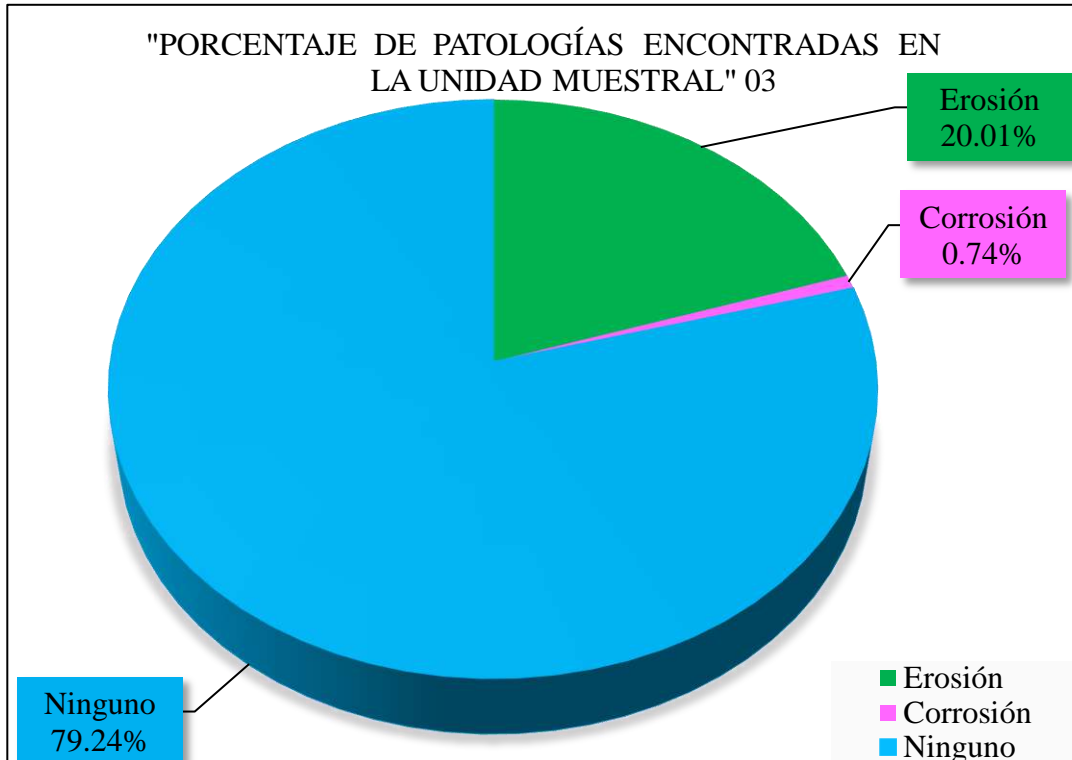


Figura 43. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 3.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

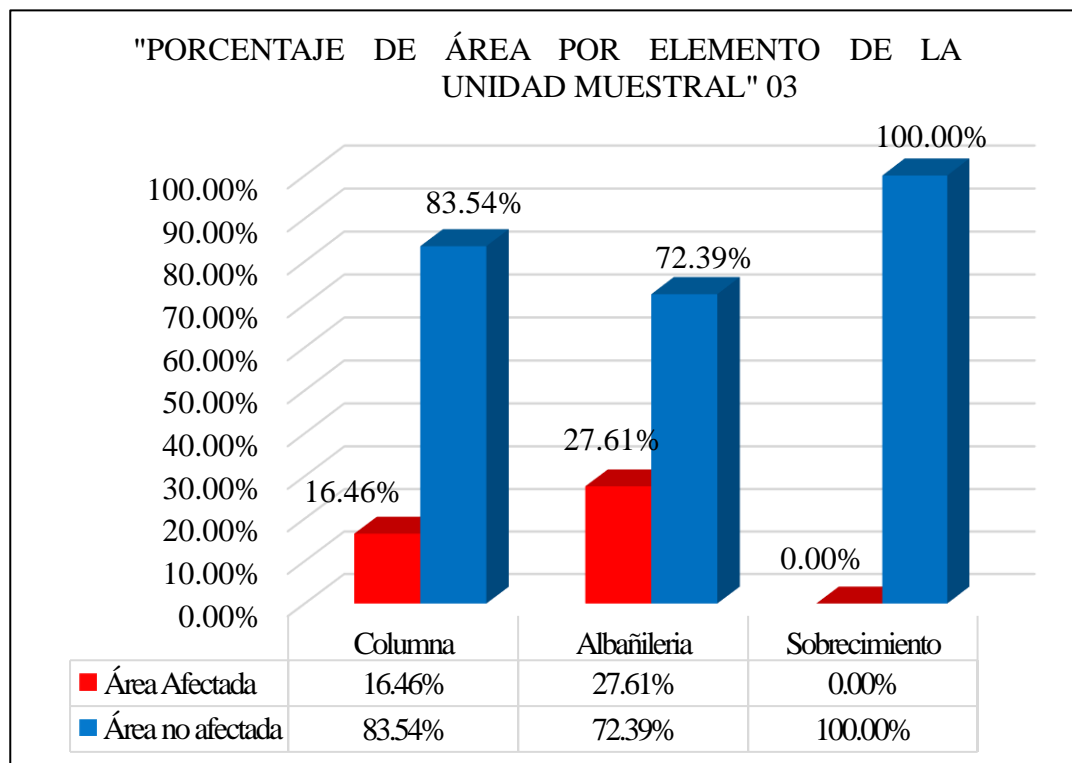


Figura 44. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 3.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

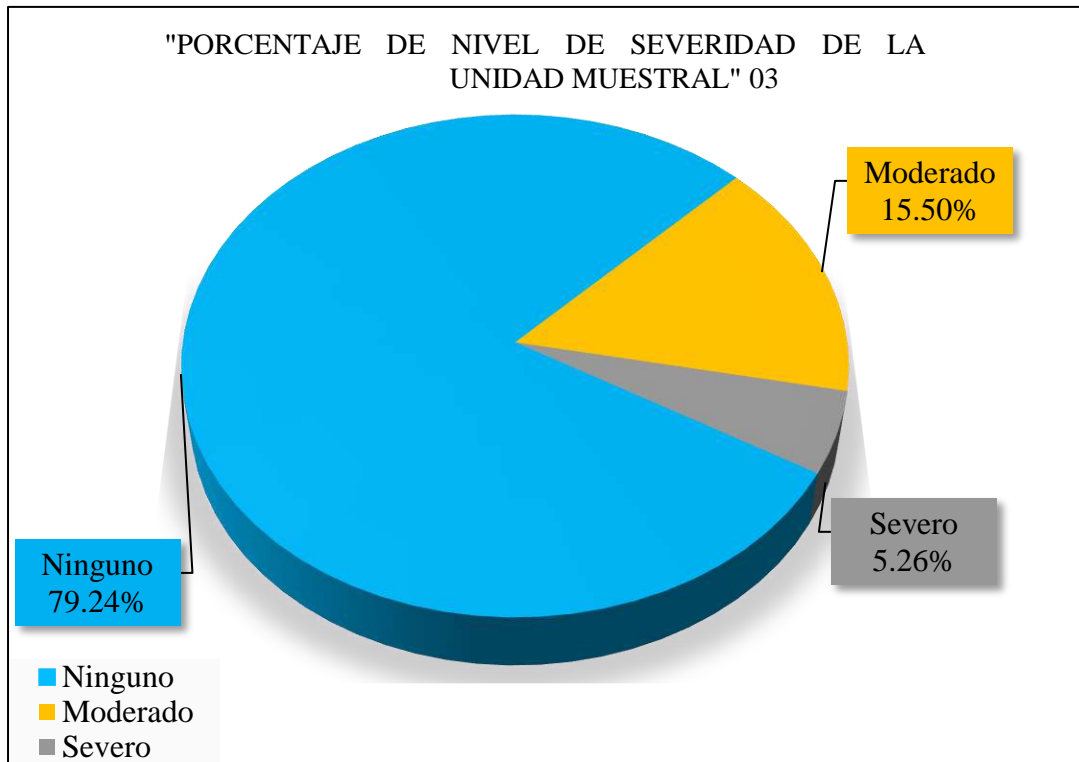


Figura 45. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 3.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

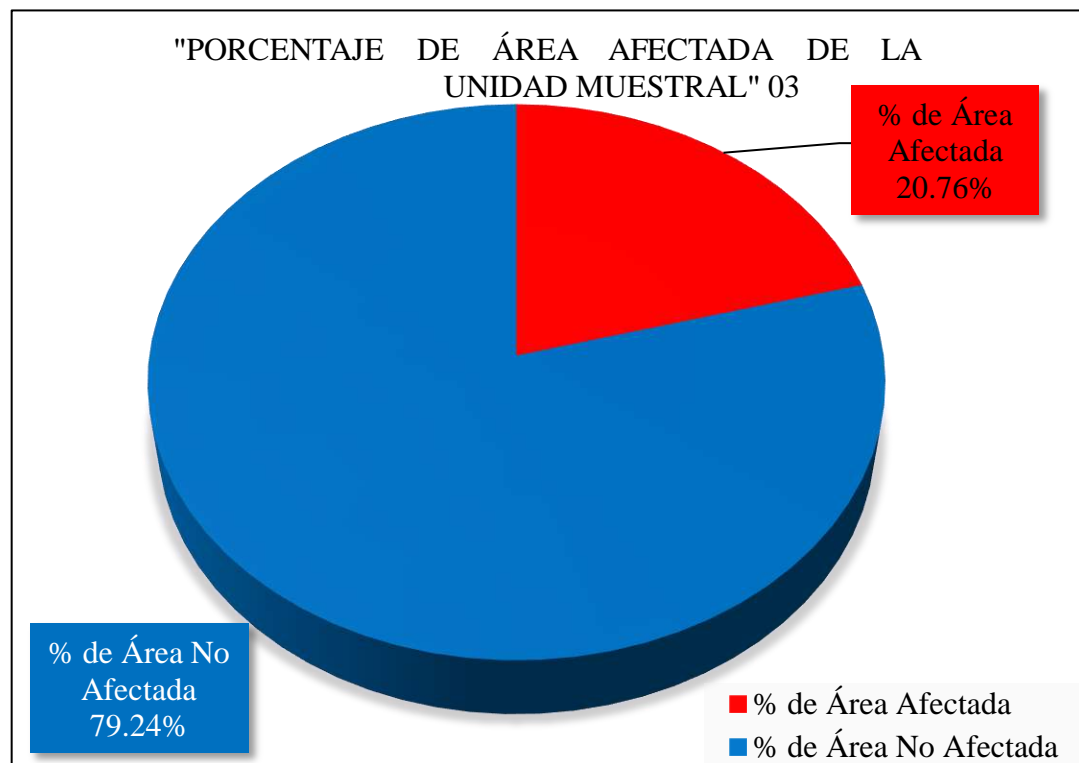


Figura 46. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 3.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

# UNIDAD MUESTRAL 4

Ficha 04. Evaluación de Unidad Muestral 04

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
<b>TÍTULO DE LA TESIS:</b> Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.		
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 46.48 m <sup>2</sup>
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 5 paños
UNIDAD MUESTRAL 04		
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 04	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD	
		
TIPOS DE PATOLOGÍAS	FOTOGRAFIA DE UNIDAD MUESTRAL 04	
Desprendimiento (d).  Fisura (f)  Erosión (e).  Eflorescencia (ef)  Grieta (g).  Oxidación (ox)  Corrosión (co) 		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
NINGUNO =N 	VIGA-(V) 	
LEVE =L 	COLUMNA-(C) 	
MODERADO =M 	ALBAÑILERÍA-(A) 	
SEVERO =S 	SOBRECIMIENTO-(S) 	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 04... Continuación

EVALUACION DE FISURA EN UNIDAD MUESTAL 04						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de Abertura (mm)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-f-1	0.10	0.30	0.38	0.03	Moderado
Albañilería	A-f-1	0.90	0.20	0.34	0.18	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 04... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 04								
Elementos	Área de Elemento Existente (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Columna	5.42	Fisura	0.03	0.03	5.39	0.55%	0.55%	99.45%
Albañilería	38.91	Fisura	0.18	0.18	38.73	0.46%	0.46%	99.54%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 04								
Área Total de Unidad Muestral 04	Patologías		Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
46.48	Erosión		0.00	0.21	46.27	0.00%	0.45%	99.55%
	Grieta		0.00			0.00%		
	Fisura		0.21			0.45%		
	Desprendimiento		0.00			0.00%		
	Eflorescencia		0.00			0.00%		
	Corrosión		0.00			0.00%		

ELEMENTOS	PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 04			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	99.45%	0.00%	0.55%	0.00%
ALBANILERÍA	99.54%	0.00%	0.46%	0.00%
SOBRECIMIENTO	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 04	99.55%	0.00%	0.45%	0.00%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)





Figura 47. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 4.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

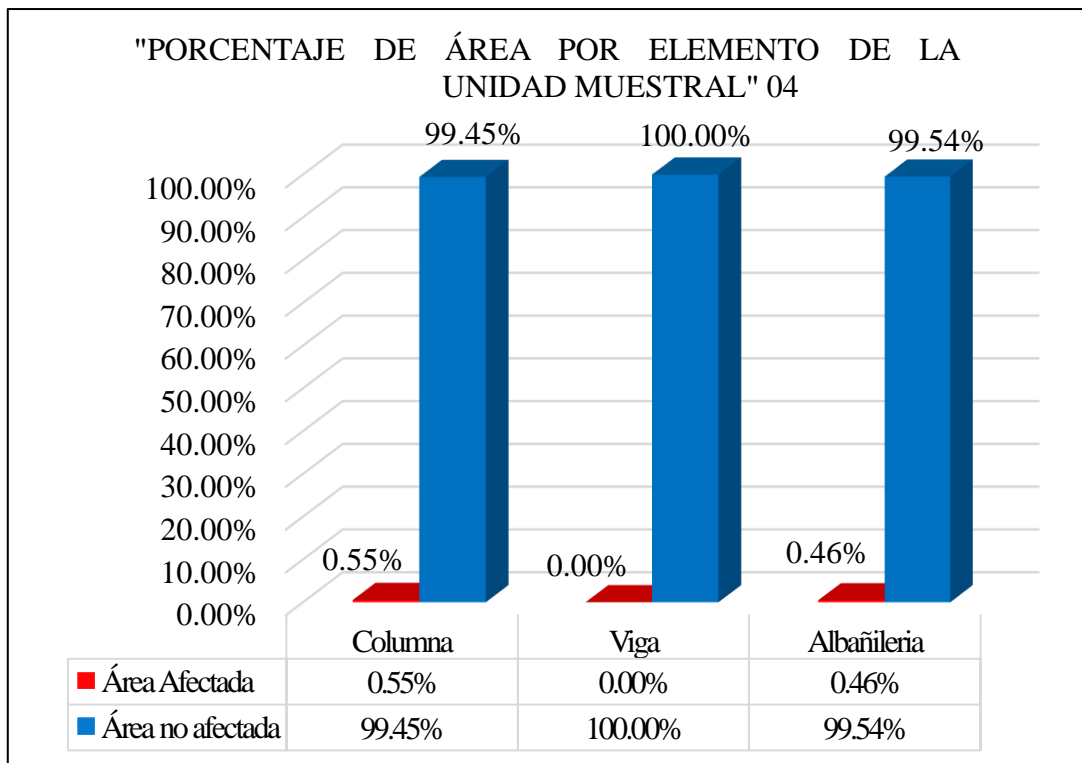


Figura 48. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 4.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

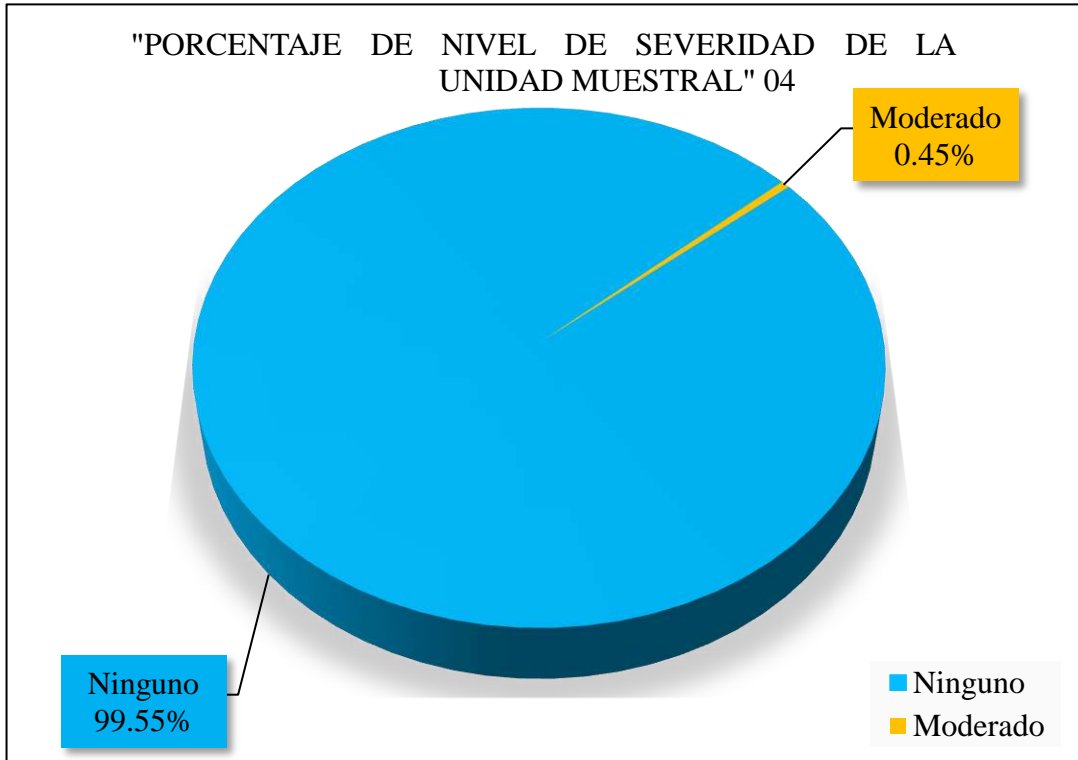


Figura 49. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 4.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

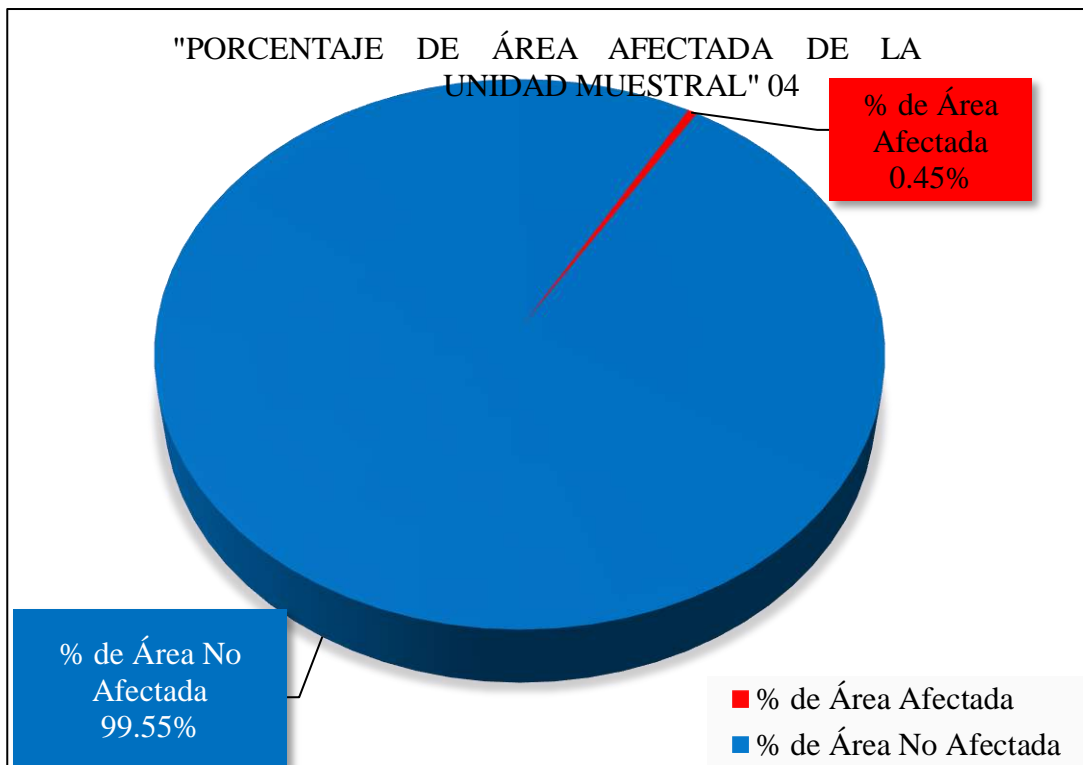


Figura 50. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 4.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

# UNIDAD MUESTRAL 5

Ficha 05. Evaluación de Unidad Muestral 05

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
TÍTULO DE LA TESIS: Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.		
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 139.12 m <sup>2</sup>
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 11 paños
UNIDAD MUESTRAL 05		
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 05	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD	
		
TIPOS DE PATOLOGÍAS		FOTOGRAFIA DE UNIDAD MUESTRAL 05
Desprendimiento (d). 	Fisura (f) 	
Erosión (e). 	Eflorescencia (ef) 	
Grieta (g). 	Oxidación (ox) 	
Corrosión (co) 		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
NINGUNO =N 	VIGA-(V) 	
LEVE =L 	COLUMNA-(C) 	
MODERADO =M 	ALBAÑILERÍA-(A) 	
SEVERO =S 	SOBRECIMIENTO-(S) 	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 05... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 05								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	0.50	0.30	3.00	15.00	20.00%	0.15	Severo
	C-e-2	0.12	0.30	4.30	15.00	28.67%	0.04	Severo
	C-e-3	0.62	0.30	3.04	15.00	20.27%	0.19	Severo
	C-e-4	0.29	0.30	3.80	15.00	25.33%	0.09	Severo
	C-e-5	1.10	0.30	3.05	15.00	20.33%	0.33	Severo
	C-e-6	1.31	0.30	3.00	15.00	20.00%	0.39	Severo
	C-e-7	1.06	0.30	1.10	15.00	7.33%	0.32	Moderado
	C-e-8	1.25	0.30	3.00	15.00	20.00%	0.38	Severo
Albañilería	A-e-1	3.25	0.83	1.50	13.00	11.54%	2.70	Moderado
	A-e-2	3.25	0.69	3.10	13.00	23.85%	2.24	Severo
	A-e-3	3.25	0.66	4.30	13.00	33.08%	2.15	Severo
	A-e-4	3.25	0.92	4.80	13.00	36.92%	2.99	Severo
	A-e-5	3.25	1.32	4.00	13.00	30.77%	4.29	Severo
	A-e-6	3.25	1.00	2.80	13.00	21.54%	3.25	Severo
	A-e-7	3.25	1.32	3.60	13.00	27.69%	4.29	Severo
	A-e-8	0.20	0.35	3.50	13.00	26.92%	0.07	Severo
	A-e-9	3.25	0.60	3.80	13.00	29.23%	1.95	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 05... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 05								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Albañilería	A-e-10	3.25	0.66	2.65	13.00	20.38%	2.15	Severo
	A-e-11	3.25	0.28	2.70	13.00	20.77%	0.91	Severo
	A-e-12	2.05	0.38	3.10	13.00	23.85%	0.78	Severo
	A-e-13	1.20	0.78	4.50	13.00	34.62%	0.94	Severo

EVALUACIÓN DE FISURA EN UNIDAD MUESTAL 05						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de Abertura (mm)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-f-1	0.30	0.30	0.35	0.09	Moderado
	C-f-2	0.72	0.30	0.29	0.22	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 05... Continuación

EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN UNIDAD MUESTAL 05							
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor de Elemento (m)	Porcentaje de Desprendimiento	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Viga	V-d-1	0.77	0.30	0.15	23.69%	0.23	Moderado
	V-d-2	0.99	0.30	0.15	30.46%	0.30	Moderado
Columna	C-d-1	0.55	0.30	0.15	14.29%	0.17	Moderado

EVALUACIÓN DE CORROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 05								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Diametro Encontrado (Cm)	Área de Campo (Cm <sup>2</sup> )	Área de acero Fábrica (Cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Perdida	Nivel de Severidad
Columna	C-co-1	0.20	0.30	1.00	0.79	1.27	38.00%	Severo
	C-co-2	1.02	0.30	0.95	0.71	1.27	44.04%	Severo
	C-co-3	0.69	0.30	1.10	0.95	1.27	24.97%	Severo
	C-co-4	0.77	0.30	1.12	0.99	1.27	22.22%	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 05... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 05								
Elementos	Área de Elemento Existente(m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Viga	1.96	Desprendimiento	0.53	0.53	1.43	26.94%	26.94%	73.06%
Columna	13.91	Erosión	1.88	3.15	10.76	13.48%	22.65%	77.35%
		Desprendimiento	0.17			1.19%		
		Fisura	0.31			2.20%		
		Corrosión	0.80			5.78%		
Albañilería	97.50	Erosión	28.70	28.70	68.81	29.43%	29.43%	70.57%
Sobrecimiento	25.75	-	-	-	-	-	-	100.00%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 05								
Área Total de Unidad Muestral 05	Patologías		Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
139.12	Erosión		30.57	32.37	106.75	21.97%	23.27%	76.73%
	Grieta		0.00			0.00%		
	Fisura		0.31			0.22%		
	Desprendimiento		0.69			0.50%		
	Eflorescencia		0.00			0.00%		
	Corrosión		0.80			0.58%		
ELEMENTOS	PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 05							
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO				
VIGA	73.06%	0.00%	26.94%	0.00%				
COLUMNA	77.35%	0.00%	5.67%	16.97%				
ALBANILERIA	70.57%	0.00%	2.77%	26.66%				
SOBRECIMIENTO	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
UNIDAD MUESTRAL 05	76.73%	0.00%	2.89%	20.38%				

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)



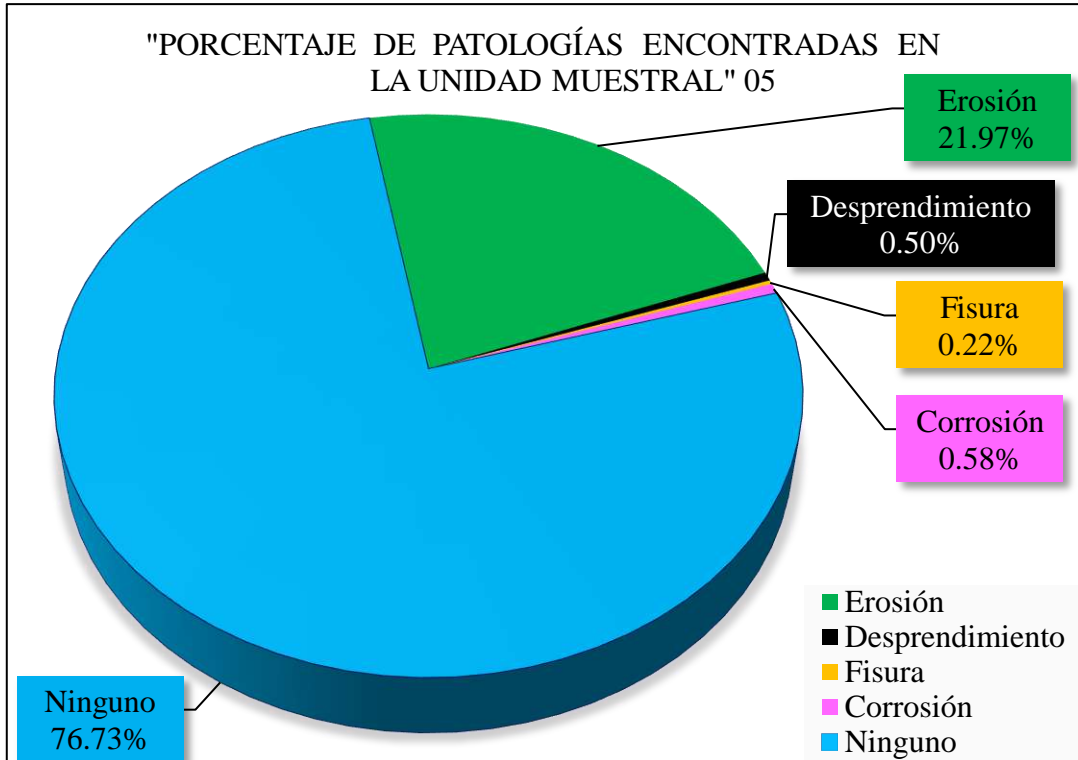


Figura 51. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 5.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

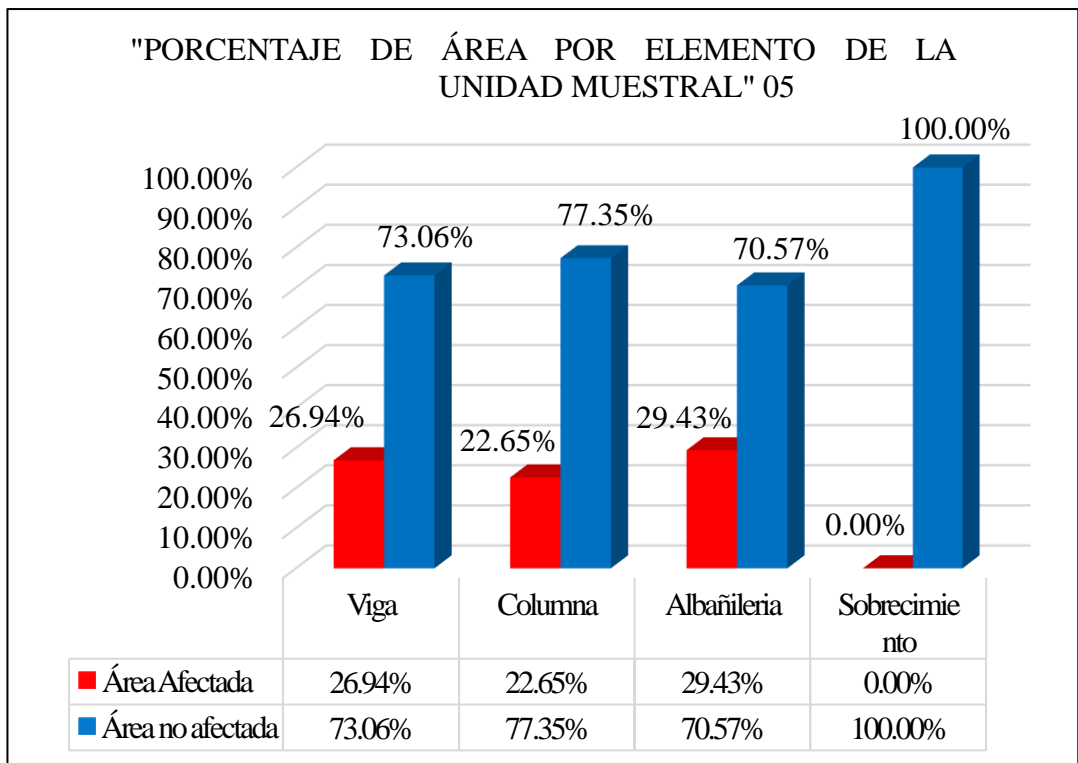


Figura 52. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 5.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

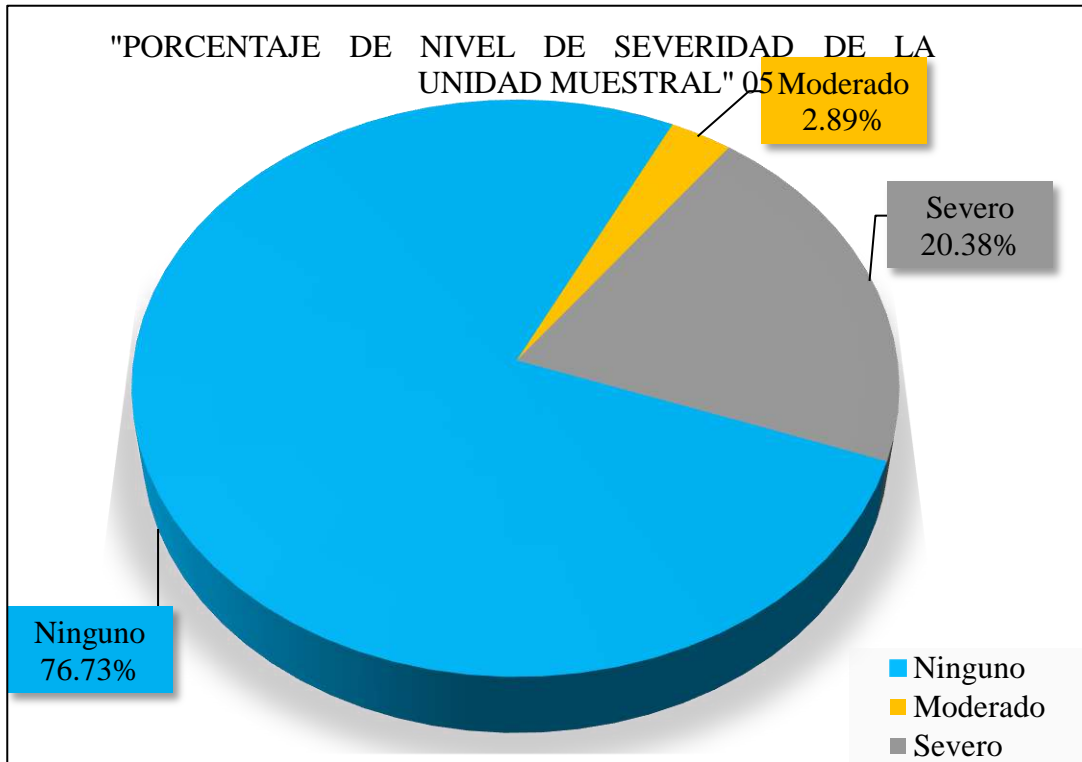


Figura 53. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 5.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

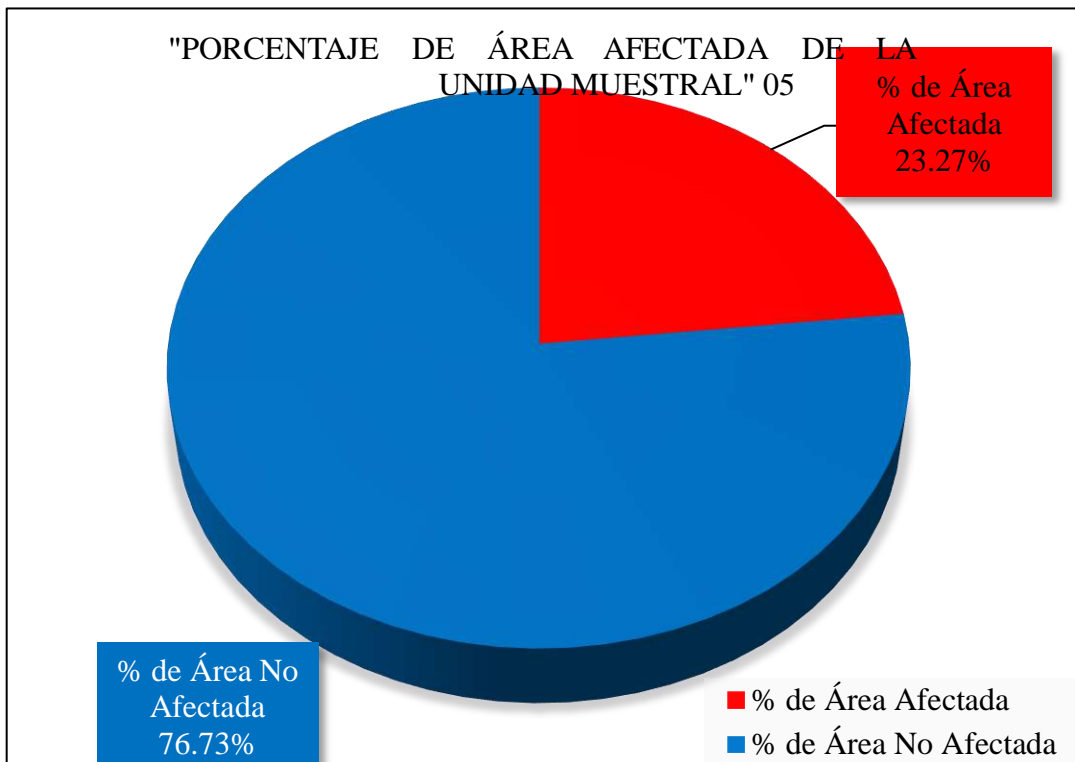
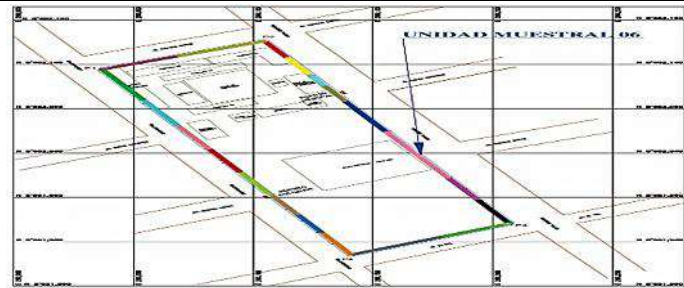
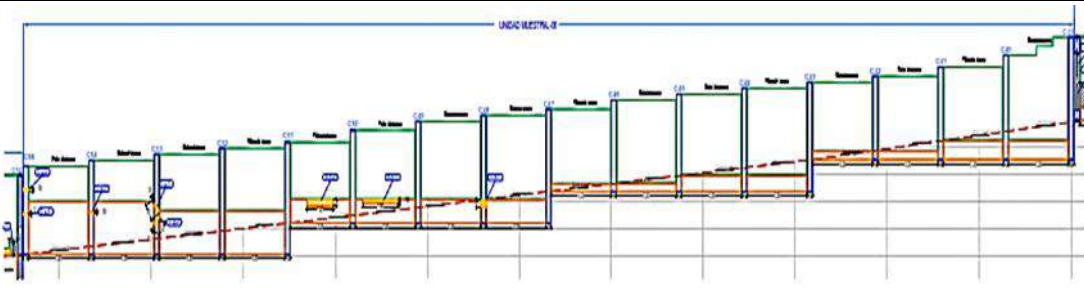














Figura 54. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 5.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

# UNIDAD MUESTRAL 6

Ficha 06. Evaluación de Unidad Muestral 06

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
TÍTULO DE LA TESIS: Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.		
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 197.52 m <sup>2</sup>
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 16 paños
UNIDAD MUESTRAL 06		
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 06	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD	
		
TIPOS DE PATOLOGÍAS	FOTOGRAFIA DE UNIDAD MUESTRAL 06	
Desprendimiento (d).  Fisura (f)  Erosión (e).  Eflorescencia (ef)  Grieta (g).  Oxidación (ox)  Corrosión (co) 		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
NINGUNO =N 	VIGA-(V) 	
LEVE =L 	COLUMNA-(C) 	
MODERADO =M 	ALBAÑILERÍA-(A) 	
SEVERO =S 	SOBRECIMIENTO-(S)	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 06... Continuación

EVALUACIÓN DE GRIETAS EN UNIDAD MUESTAL 06							
Elementos	Código	Área de Elemento Existente (m <sup>2</sup> )	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de Abertura (mm)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-g-1	19.06	0.55	0.10	5.00	0.06	Severo
	C-g-2		0.54	0.10	4.00	0.05	Severo
	C-g-3		0.30	0.10	1.00	0.03	Moderado
	C-g-4		0.30	0.10	3.00	0.03	Severo
	C-g-5		0.30	0.10	3.00	0.03	Severo
Albañilería		134.00	-	-	-	-	-
Sobrecimiento		44.46	-	-	-	-	-

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 06								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	-	-	-	-	-	-	-	-
Albañilería	-	-	-	-	-	-	-	-
Sobrecimiento	S-e-1	1.90	0.15	1.50	13.00	11.54%	0.29	Moderado
	S-e-2	1.40	0.25	1.30	13.00	10.00%	0.35	Moderado

EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN UNIDAD MUESTAL 06								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor de Elemento (m)	Porcentaje de Desprendimiento	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad	
Columna	C-d-1	0.30	0.30	0.15	11.25%	0.09	Moderado	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 06... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 06								
Elementos	Área de Elemento Existente(m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Columna	19.06	Grieta	0.20	0.29	18.77	1.04%	1.52%	98.48%
		Desprendimiento	0.09			0.47%		
Albañilería	134.00	-	-	0.00	134.00	-	0.00%	100.00%
Sobrecimiento	44.46	Erosión	0.64	0.64	43.83	1.43%	1.43%	98.57%

RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 06							
Área Total de Unidad Muestral 06	Patologías	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
197.52	Erosión	0.64	0.92	196.60	0.32%	0.47%	99.53%
	Grieta	0.20			0.10%		
	Fisura	0.00			0.00%		
	Desprendimiento	0.09			0.05%		
	Eflorescencia	0.00			0.00%		
	Corrosión	0.00			0.00%		

ELEMENTOS	PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 06			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	98.48%	0.00%	0.63%	0.89%
ALBAÑILERÍA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
SOBRECIMIENTO	98.57%	0.00%	1.43%	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 06	99.53%	0.00%	0.38%	0.09%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

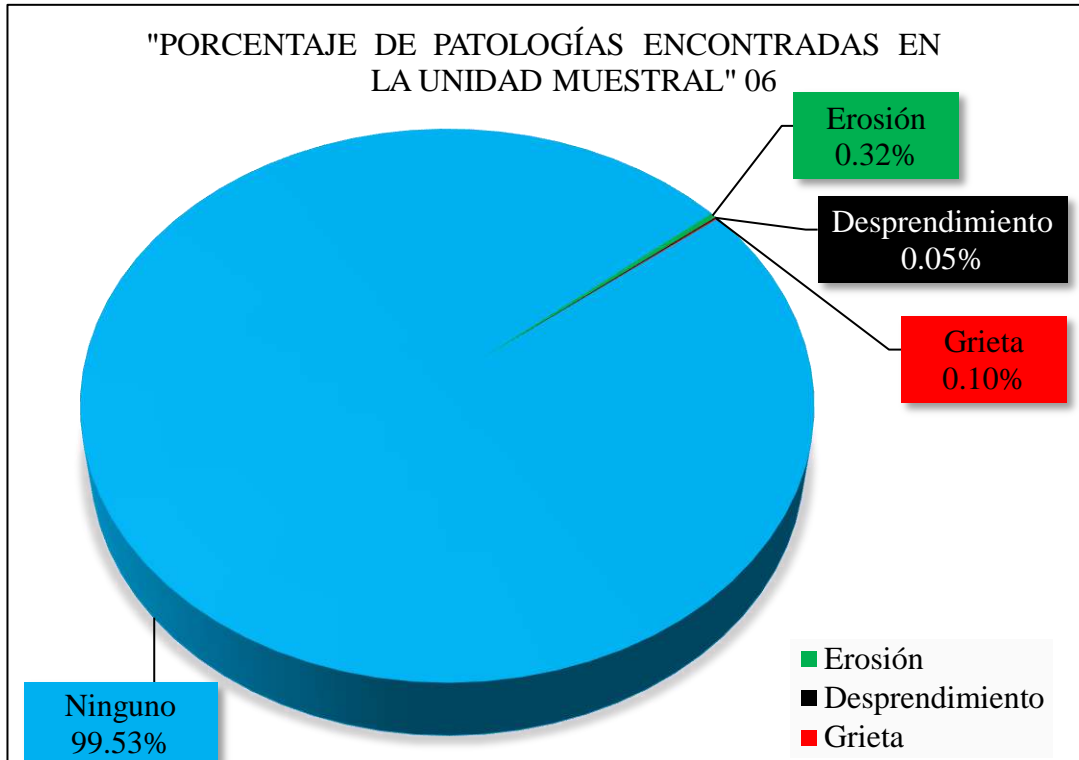


Figura 55. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 6.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

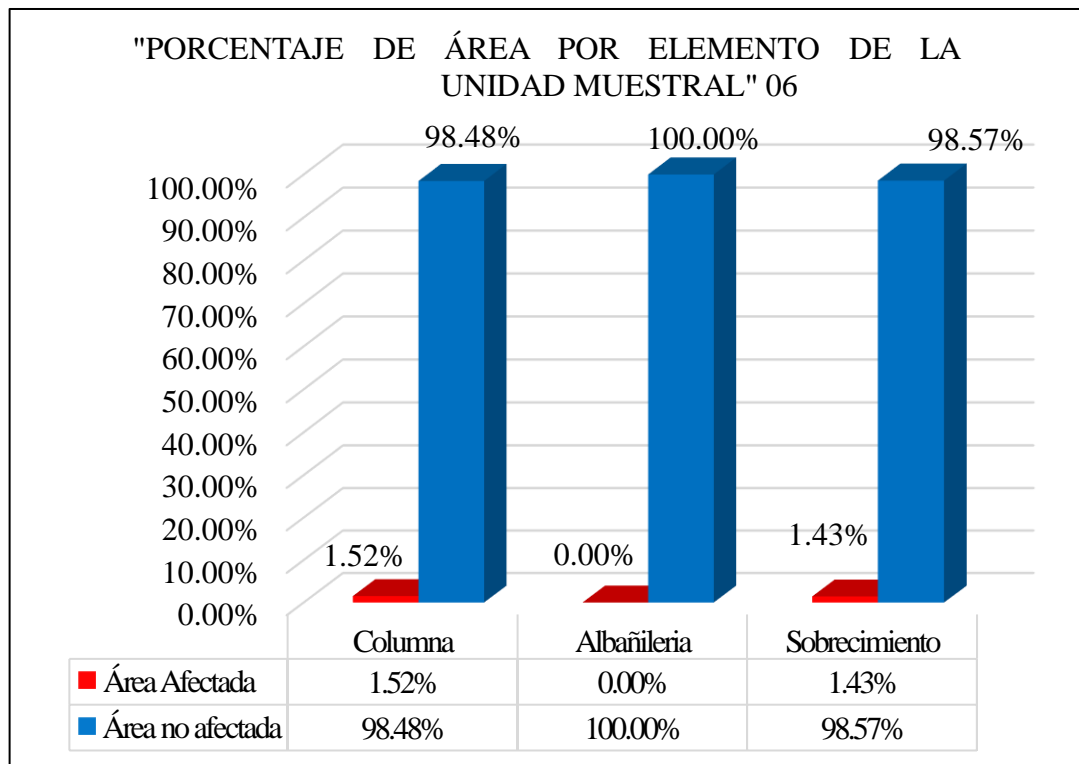


Figura 56. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 6.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

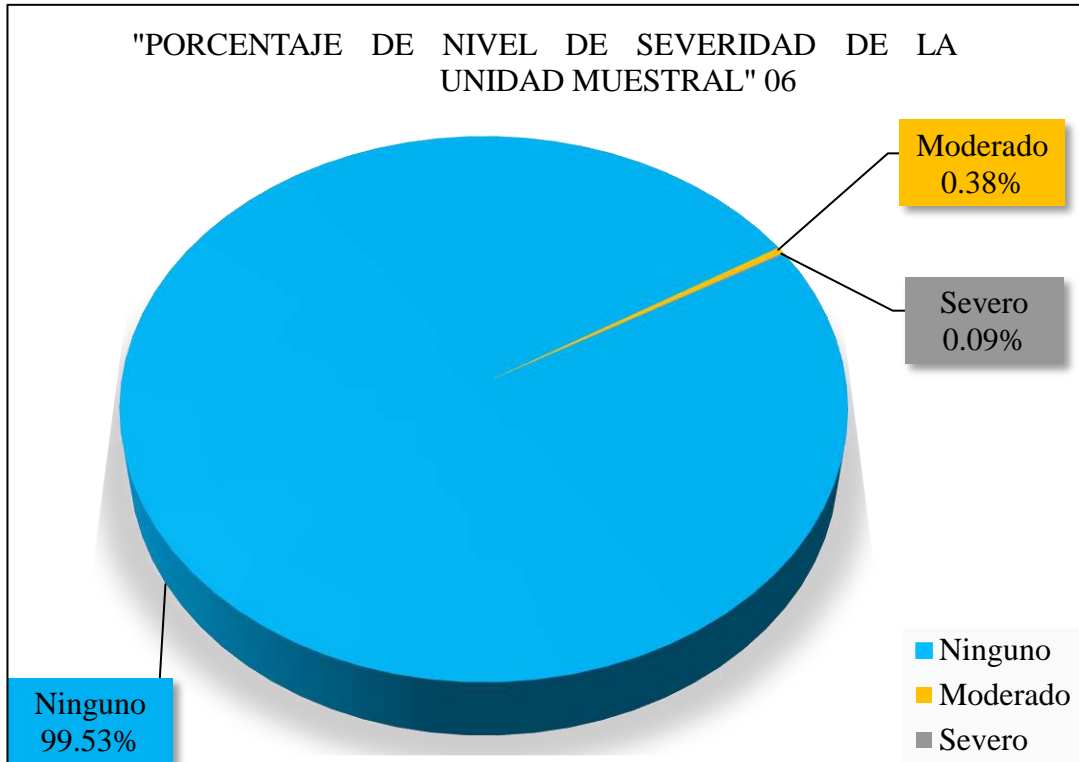


Figura 57. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 6.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

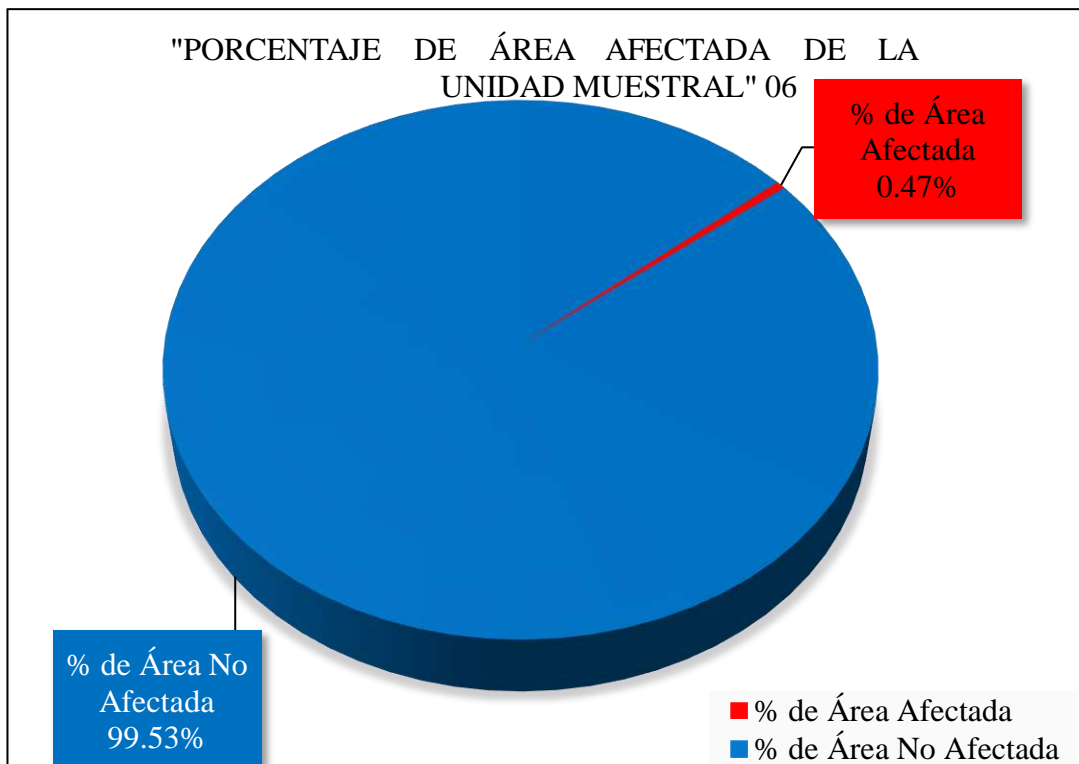
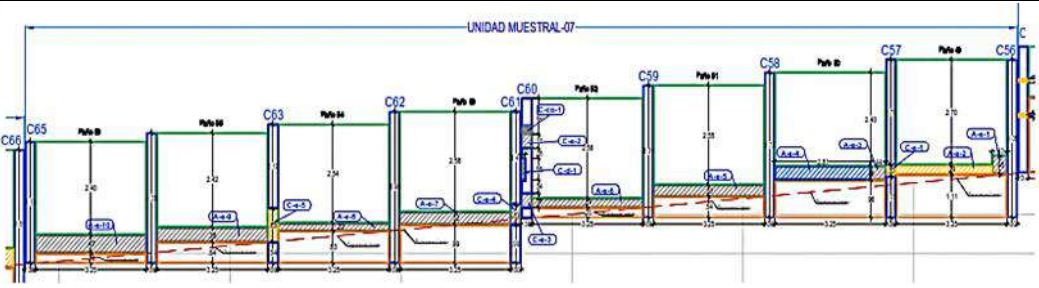


Figura 58. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 6.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).



# UNIDAD MUESTRAL 7

Ficha 07. Evaluación de Unidad Muestral 07

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
<b>TÍTULO DE LA TESIS:</b> Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.		
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 102.38 m <sup>2</sup>
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 8 paños
UNIDAD MUESTRAL 07		
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 07	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD	
		
TIPOS DE PATOLOGÍAS	FOTOGRAFIA DE UNIDAD MUESTRAL 07	
Desprendimiento (d).  Fisura (f)  Erosión (e).  Eflorescencia (ef)  Grieta (g).  Oxidación (ox)  Corrosión (co) 		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
NINGUNO =N 	VIGA-(V) 	
LEVE =L 	COLUMNA-(C) 	
MODERADO =M 	ALBAÑILERÍA-(A) 	
SEVERO =S 	SOBRECIMIENTO-(S) 	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 07... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 07								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	0.30	0.30	2.00	15.00	13.33%	0.09	Moderado
	C-e-2	0.36	0.30	3.05	15.00	20.33%	0.11	Severo
	C-e-3	0.36	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.11	Severo
	C-e-4	0.51	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.15	Severo
	C-e-5	0.85	0.30	1.10	15.00	7.33%	0.26	Moderado
Albañilería	A-e-1	0.48	0.43	3.90	13.00	30.00%	0.21	Severo
	A-e-2	1.84	2.82	0.95	13.00	7.31%	5.19	Moderado
	A-e-3	0.44	0.36	2.70	13.00	20.77%	0.16	Severo
	A-e-4	2.81	0.36	0.20	13.00	1.54%	1.01	Leve
	A-e-5	3.25	0.30	2.74	13.00	21.08%	0.98	Severo
	A-e-6	3.25	0.24	2.72	13.00	20.92%	0.78	Severo
	A-e-7	3.25	0.32	2.80	13.00	21.54%	1.04	Severo
	A-e-8	3.25	0.20	2.76	13.00	21.23%	0.65	Severo
	A-e-9	3.25	0.43	2.77	13.00	21.31%	1.40	Severo
	A-e-10	3.25	1.02	2.82	13.00	21.69%	3.32	Severo
Sobrecimient	-	-	-	-	-	-	-	-
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN UNIDAD MUESTAL 07								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor de Elemento(m)	Porcentaje de Desprendimient	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad	
Columna	C-d-1	0.55	0.10	0.15	5.98%	0.06	Leve	
EVALUACIÓN DE CORROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 07								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Diametro Encontrado (Cm)	Área de Campo (Cm <sup>2</sup> )	Área de acero Fábrica (Cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Perdida	Nivel de Severidad
Columna	C-co-1	0.20	0.30	1.15	1.04	1.27	18.00%	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 07... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 07								
Elementos	Área de Elemento Existente (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área	Porcentaje de Área no Afectada
Columna	10.85	Erosión	0.71	0.83	10.02	6.58%	7.64%	92.36%
		Desprendimiento	0.06			0.51%		
		Corrosión	0.06			0.55%		
Albañilería	73.66	Erosión	14.72	14.72	58.94	19.99%	19.99%	80.01%
Sobrecimiento	17.87	-	-	-	-	-	-	100.00%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 07								
Área Total de Unidad Muestral 07	Patologías	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada	
102.38	Erosión	15.44	15.55	86.83	15.08%	15.19%	84.81%	
	Grieta	0.00			0.00%			
	Fisura	0.00			0.00%			
	Desprendimiento	0.06			0.05%			
	Eflorescencia	0.00			0.00%			
	Corrosión	0.06			0.06%			

ELEMENTOS	PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 07			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	92.36%	0.51%	3.18%	3.95%
ALBANILERIA	80.01%	0.51%	7.04%	11.57%
SOBRECIMIENTO	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 07	84.81%	1.04%	5.41%	8.74%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

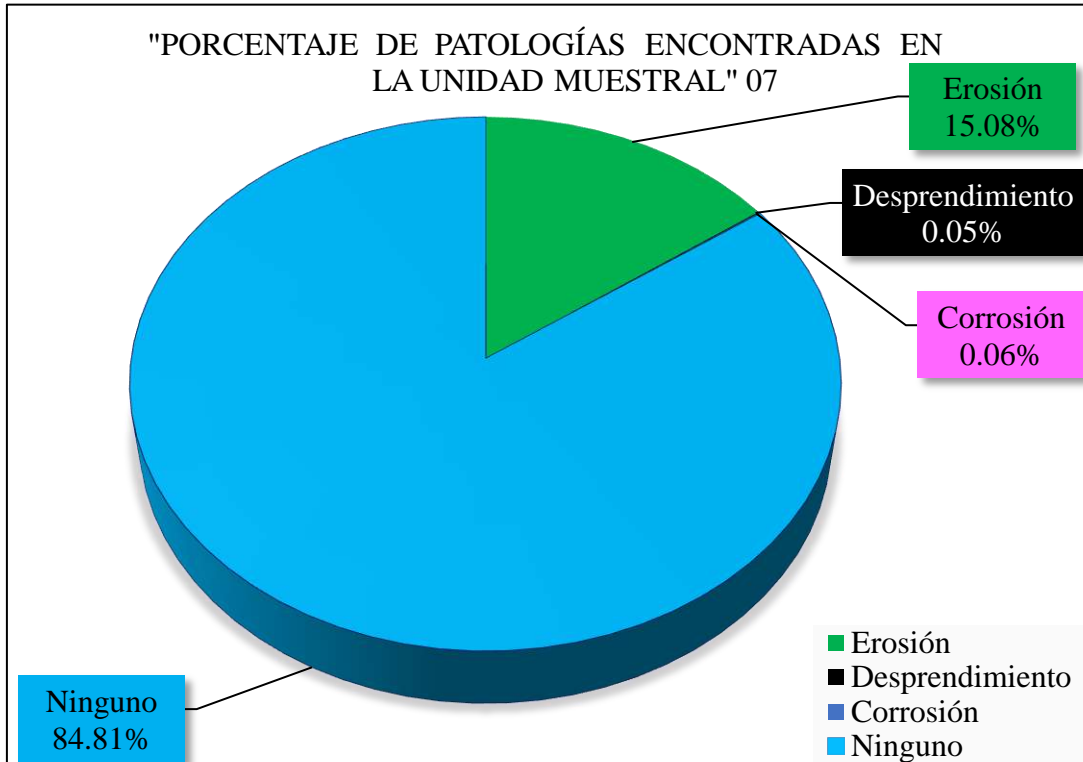


Figura 59. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 7.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

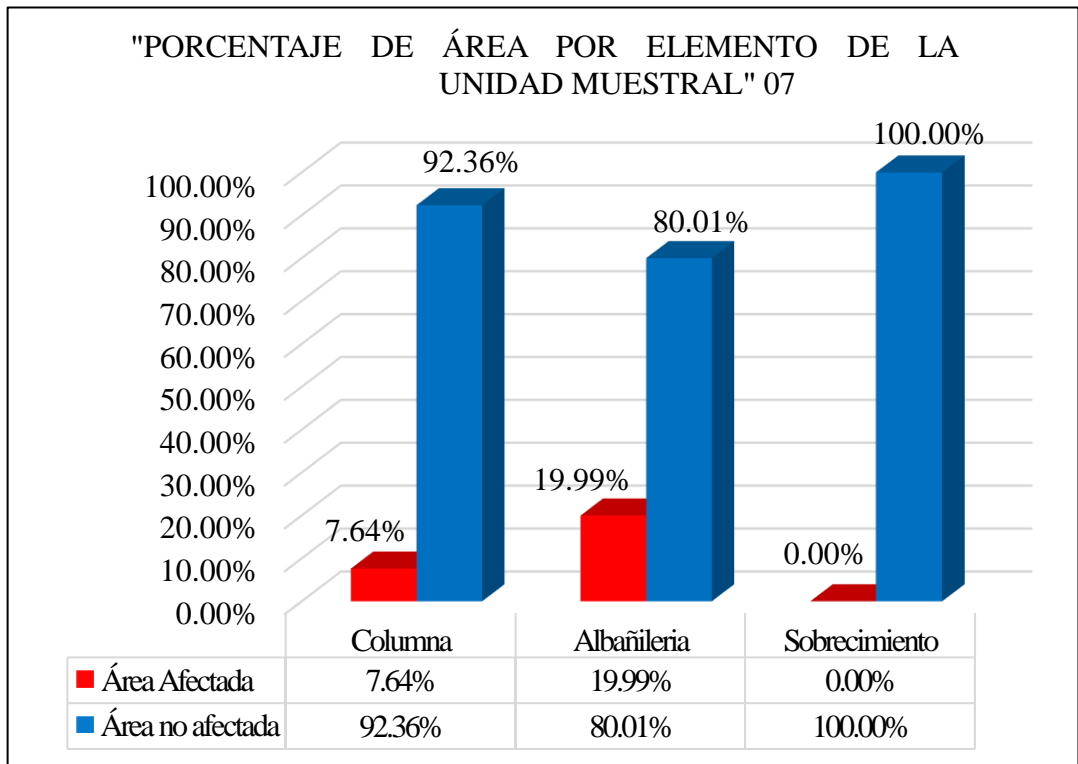


Figura 60. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 7.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

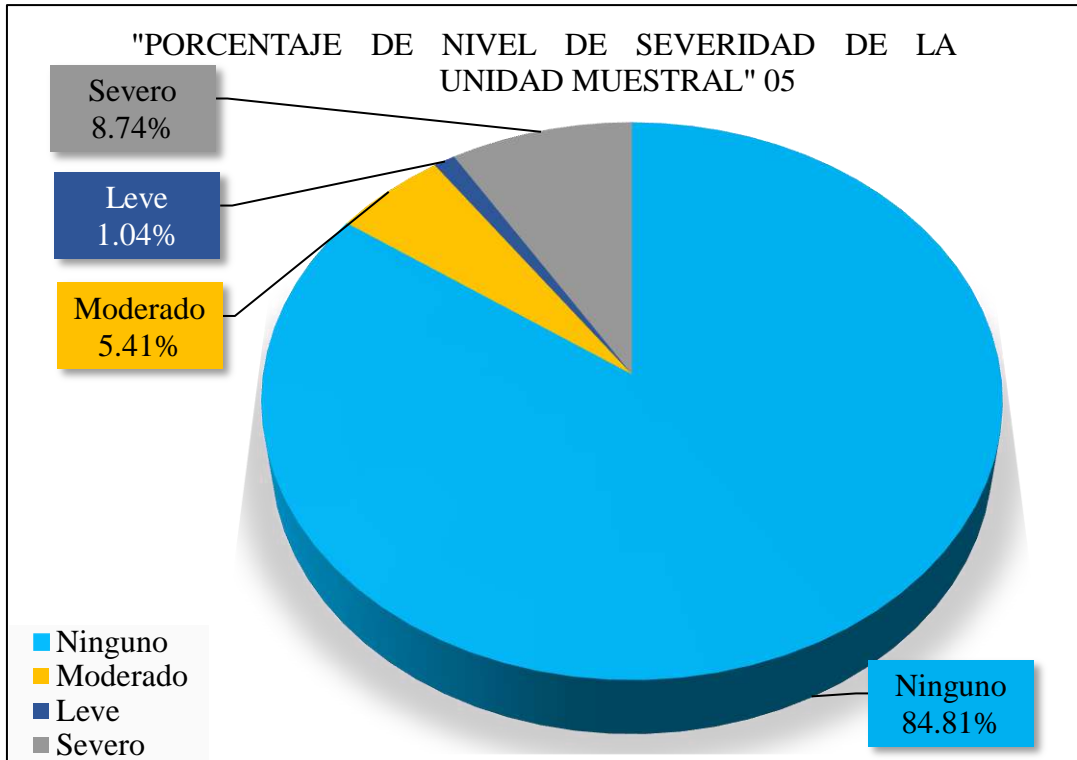


Figura 61. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 7.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

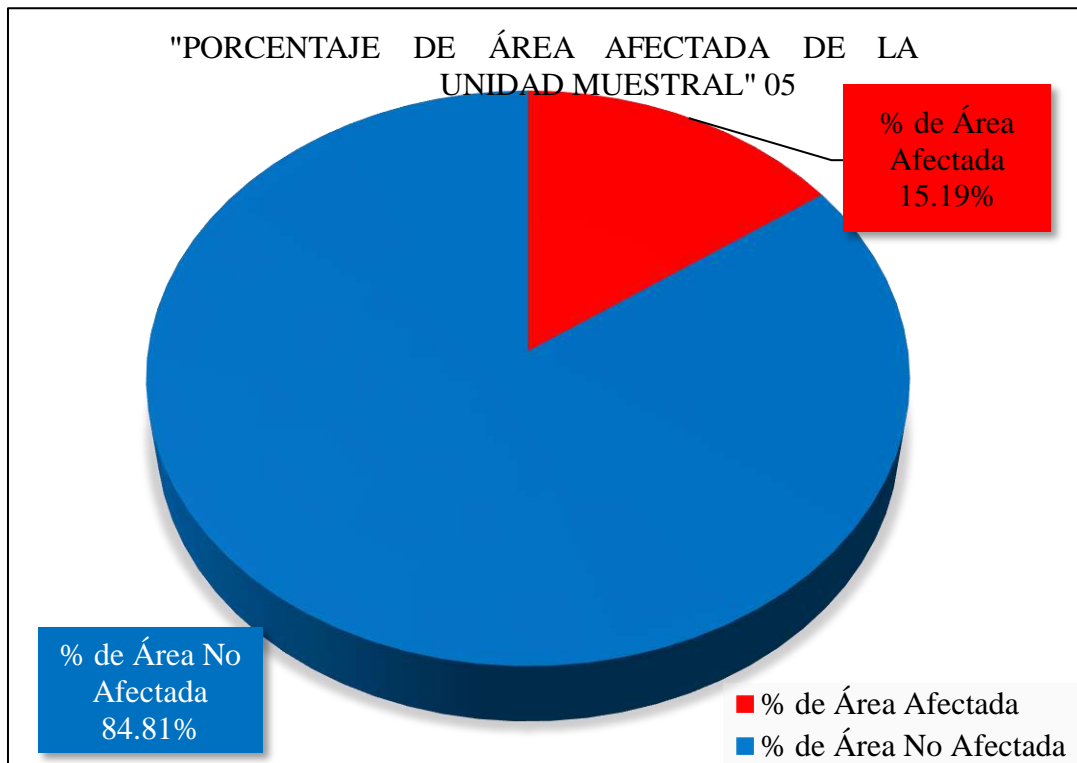


Figura 62. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 7.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

# UNIDAD MUESTRAL 8

Ficha 08. Evaluación de Unidad Muestral 08

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
<b>TÍTULO DE LA TESIS:</b> Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.		
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 101.29 m <sup>2</sup>
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 6 paños
UNIDAD MUESTRAL 08		
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 08	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD	
		
TIPOS DE PATOLOGÍAS		FOTOGRAFIA DE UNIDAD MUESTRAL 08
Desprendimiento (d).  Erosión (e).  Grieta (g).  Corrosión (co) 	Fisura (f)  Eflorescencia (ef)  Oxidación (ox)  	
NIVEL DE SEVERIDAD	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
<b>NINGUNO =N</b>  <b>LEVE =L</b>  <b>MODERADO =M</b>  <b>SEVERO =S</b> 	<b>VIGA-(V)</b>  <b>COLUMNA-(C)</b>  <b>ALBAÑILERÍA-(A)</b>  <b>SOBRECIMIENTO-(S)</b> 	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)



Ficha 08... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 08								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	0.40	0.30	0.90	15.00	6.00%	0.12	Moderado
	C-e-2	0.33	0.30	2.60	15.00	17.33%	0.10	Moderado
	C-e-3	0.27	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.08	Severo
Albañilería	A-e-1	3.25	0.50	0.80	13.00	6.15%	1.63	Moderado
	A-e-2	3.25	0.33	2.70	13.00	20.77%	1.07	Severo
	A-e-3	3.25	0.36	2.65	13.00	20.38%	1.17	Severo
	A-e-4	3.25	0.33	2.73	13.00	21.00%	1.07	Severo
	A-e-5	3.25	0.34	2.81	13.00	21.62%	1.11	Severo
	A-e-6	3.25	0.71	2.90	13.00	22.31%	2.31	Severo
	A-e-7	3.25	0.71	3.10	13.00	23.85%	2.31	Severo
	A-e-8	3.22	0.70	2.80	13.00	21.54%	2.25	Severo
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN UNIDAD MUESTAL 08								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor de Elemento (m)	Porcentaje de Desprendimiento	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad	
Columna	C-d-1	0.22	0.30	0.15	10.15%	0.07	Moderado	
	C-d-2	0.43	0.30	0.15	11.73%	0.13	Moderado	
	C-d-3	0.55	0.30	0.15	16.50%	0.17	Moderado	
EVALUACIÓN DE CORROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 08								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Diametro Encontrado (Cm)	Área de Campo (Cm <sup>2</sup> )	Área de acero Fábrica (Cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Perdida	Nivel de Severidad
Columna	C-co-1	1.10	0.30	0.52	0.21	1.27	83.23%	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 08... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 08								
Elementos	Area de Elemento Existente (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Columna	10.69	Erosión	0.30	0.99	9.70	2.81%	9.26%	90.74%
		Desprendimiento	0.36			3.37%		
		Corrosión	0.33			3.09%		
Albañilería	75.70	Erosión	12.91	12.91	62.79	17.06%	17.06%	82.94%
Sobrecimiento	14.90	-	-	-	-	-	-	100.00%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 08								
Área Total de Unidad Muestral 08	Patologías	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada	
101.29	Erosión	13.21	13.90	87.39	13.05%	13.73%	86.27%	
	Grieta	0.00			0.00%			
	Fisura	0.00			0.00%			
	Desprendimiento	0.36			0.36%			
	Eflorescencia	0.00			0.00%			
	Corrosión	0.33			0.33%			
PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 08								
ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO				
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
COLUMNA	90.74%	0.00%	5.42%	3.84%				
ALBANILERIA	82.94%	0.00%	2.15%	14.91%				
SOBRECIMIENTO	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
UNIDAD MUESTRAL 08	86.27%	0.00%	2.18%	11.55%				

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

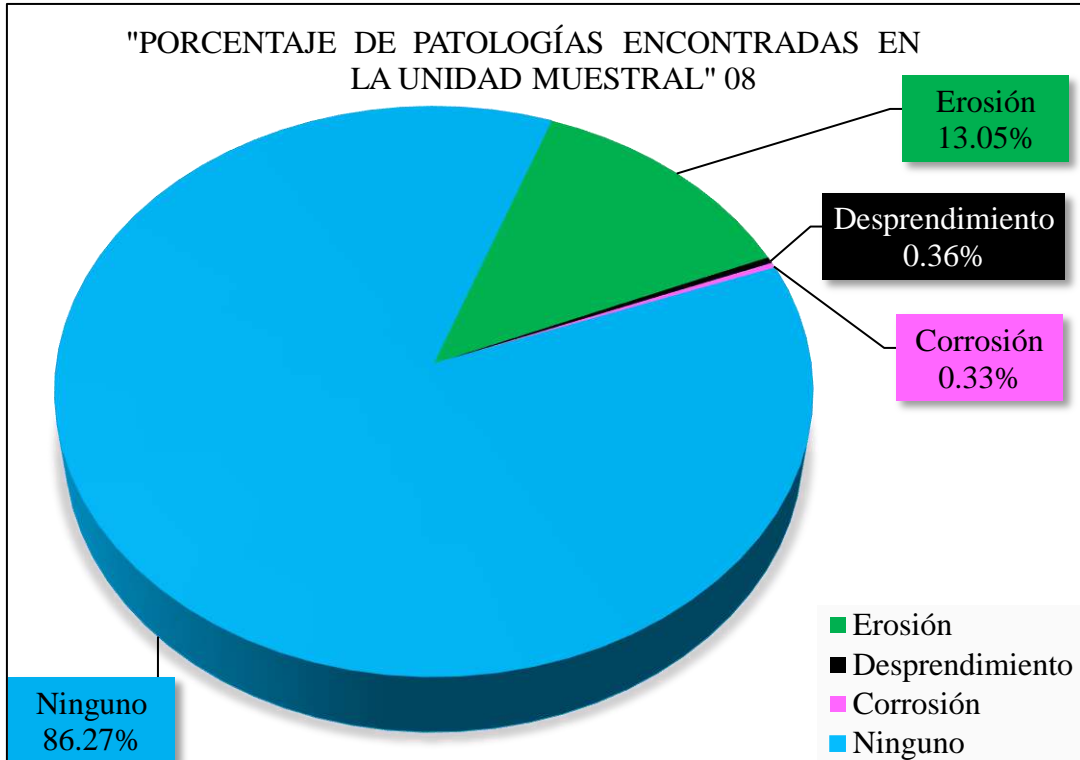


Figura 63. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 8.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

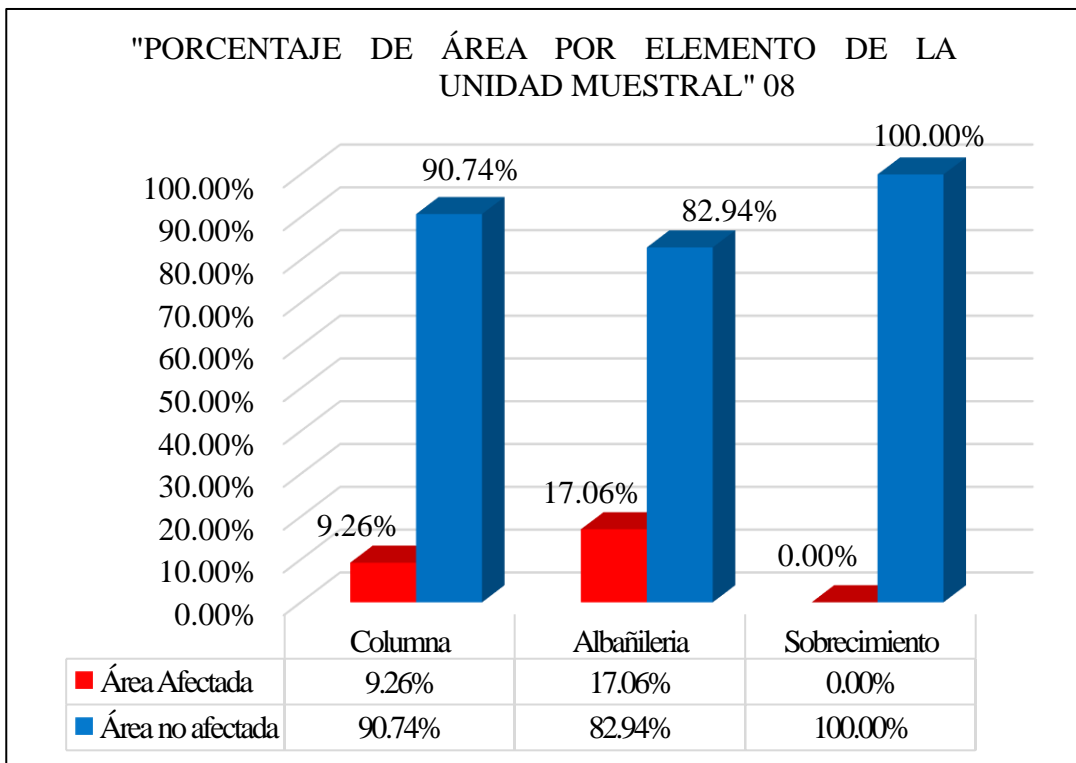


Figura 64. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 8.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

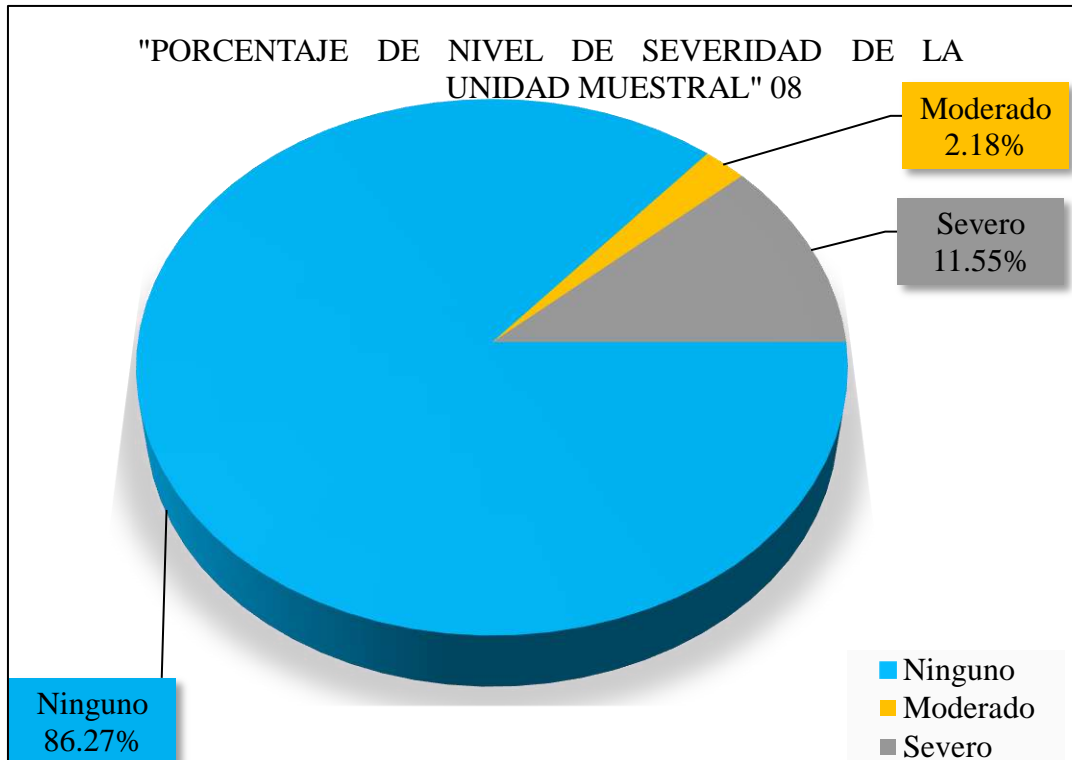


Figura 65. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 8.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

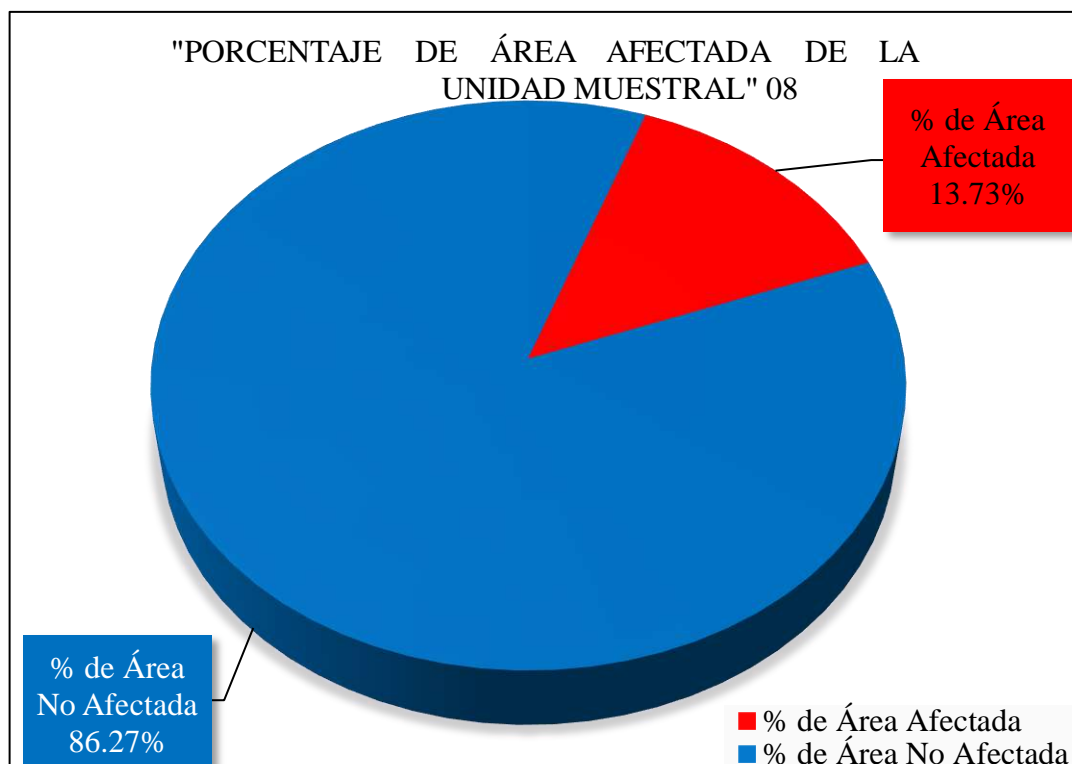


Figura 66. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 8.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

# UNIDAD MUESTRAL 9

Ficha 09... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 09								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	0.51	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.15	Severo
	C-e-2	0.40	0.30	3.40	15.00	22.67%	0.12	Severo
	C-e-3	0.18	0.30	3.60	15.00	24.00%	0.05	Severo
	C-e-4	0.39	0.30	3.70	15.00	24.67%	0.12	Severo
	C-e-5	0.12	0.30	4.30	15.00	28.67%	0.04	Severo
	C-e-6	0.08	0.30	3.60	15.00	24.00%	0.02	Severo
	C-e-7	0.14	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.04	Severo
	C-e-8	0.63	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.19	Severo
	C-e-9	0.16	0.30	3.20	15.00	21.33%	0.05	Severo
Albañilería	A-e-1	1.25	1.10	4.60	13.00	35.38%	1.38	Severo
	A-e-2	2.28	0.79	4.10	13.00	31.54%	1.80	Severo
	A-e-3	3.85	0.51	3.80	13.00	29.23%	1.96	Severo
	A-e-4	2.01	0.35	3.50	13.00	26.92%	0.70	Severo
	A-e-5	1.00	0.60	4.60	13.00	35.38%	0.60	Severo
	A-e-6	2.85	0.43	4.20	13.00	32.31%	1.23	Severo
	A-e-7	1.40	0.43	2.70	13.00	20.77%	0.60	Severo
	A-e-8	1.63	1.02	2.82	13.00	21.69%	1.66	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 09... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 09								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	0.51	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.15	Severo
	C-e-2	0.40	0.30	3.40	15.00	22.67%	0.12	Severo
	C-e-3	0.18	0.30	3.60	15.00	24.00%	0.05	Severo
	C-e-4	0.39	0.30	3.70	15.00	24.67%	0.12	Severo
	C-e-5	0.12	0.30	4.30	15.00	28.67%	0.04	Severo
	C-e-6	0.08	0.30	3.60	15.00	24.00%	0.02	Severo
	C-e-7	0.14	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.04	Severo
	C-e-8	0.63	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.19	Severo
	C-e-9	0.16	0.30	3.20	15.00	21.33%	0.05	Severo
Albañilería	A-e-1	1.25	1.10	4.60	13.00	35.38%	1.38	Severo
	A-e-2	2.28	0.79	4.10	13.00	31.54%	1.80	Severo
	A-e-3	3.85	0.51	3.80	13.00	29.23%	1.96	Severo
	A-e-4	2.01	0.35	3.50	13.00	26.92%	0.70	Severo
	A-e-5	1.00	0.60	4.60	13.00	35.38%	0.60	Severo
	A-e-6	2.85	0.43	4.20	13.00	32.31%	1.23	Severo
	A-e-7	1.40	0.43	2.70	13.00	20.77%	0.60	Severo
	A-e-8	1.63	1.02	2.82	13.00	21.69%	1.66	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 09... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 09								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Albañilería	A-e-9	1.62	1.02	4.00	13.00	30.77%	1.65	Severo
	A-e-10	1.50	0.66	2.75	13.00	21.15%	0.99	Severo
	A-e-11	0.48	0.22	2.10	13.00	16.15%	0.11	Moderado
	A-e-12	3.85	0.67	2.82	13.00	21.69%	2.58	Severo
Sobrecimient	-	-	-	-	-	-	-	-
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN UNIDAD MUESTAL 09								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor de Elemento (m)	Porcentaje de Desprendimiento	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad	
Columna	C-d-1	0.53	0.30	0.15	16.06%	0.16	Moderado	
EVALUACIÓN DE CORROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 09								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Diametro Encontrado (Cm)	Área de Campo (Cm <sup>2</sup> )	Área de acero Fábrica (Cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Perdida	Nivel de Severidad
Columna	C-co-1	0.30	0.30	0.78	0.48	1.27	62.28%	Severo
	C-co-2	0.39	0.30	0.86	0.58	1.27	54.14%	Severo
	C-co-3	0.35	0.30	0.93	0.68	1.27	46.37%	Severo
	C-co-4	0.52	0.30	0.38	0.11	1.27	91.05%	Severo
	C-co-5	0.61	0.30	1.08	0.92	1.27	27.68%	Severo
	C-co-6	0.40	0.30	0.75	0.44	1.27	65.12%	Severo
	C-co-7	0.62	0.30	1.10	0.95	1.27	24.97%	Severo
	C-co-8	0.32	0.30	0.88	0.61	1.27	51.98%	Severo
Sobrecimient	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)



Ficha 09... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 07								
Elementos	Area de Elemento Existente (m <sup>2</sup> )	Patologías Físicas Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Columna	10.55	Erosión	0.78	2.00	8.56	7.42%	18.91%	81.09%
		Desprendimiento	0.16			1.51%		
		Corrosión	1.05			9.98%		
Albañilería	83.01	Erosión	15.26	15.26	67.75	18.38%	18.38%	81.62%
Sobrecimiento	22.72	-	-	-	-	-	-	100.00%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 09								
Área Total de Unidad Muestral 09	Patologías	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada	
116.28	Erosión	16.04	17.26	99.02	13.80%	14.84%	85.16%	
	Grieta	0.00			0.00%			
	Fisura	0.00			0.00%			
	Desprendimiento	0.16			0.14%			
	Eflorescencia	0.00			0.00%			
	Corrosión	1.05			0.91%			
PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 09								
ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO				
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
COLUMNA	81.09%	0.00%	1.51%	17.40%				
ALBANILERÍA	81.62%	0.00%	0.13%	18.26%				
SOBRECIMIENTO	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
UNIDAD MUESTRAL 09	85.16%	0.00%	0.23%	14.61%				

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

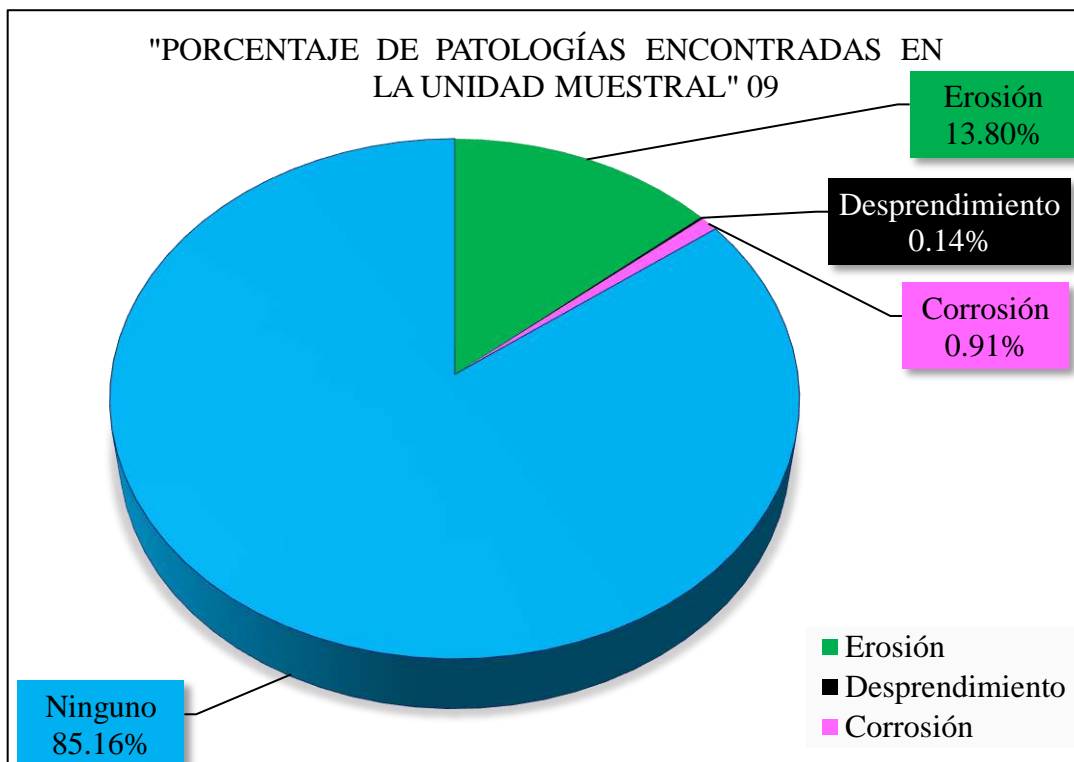


Figura 67. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 9.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

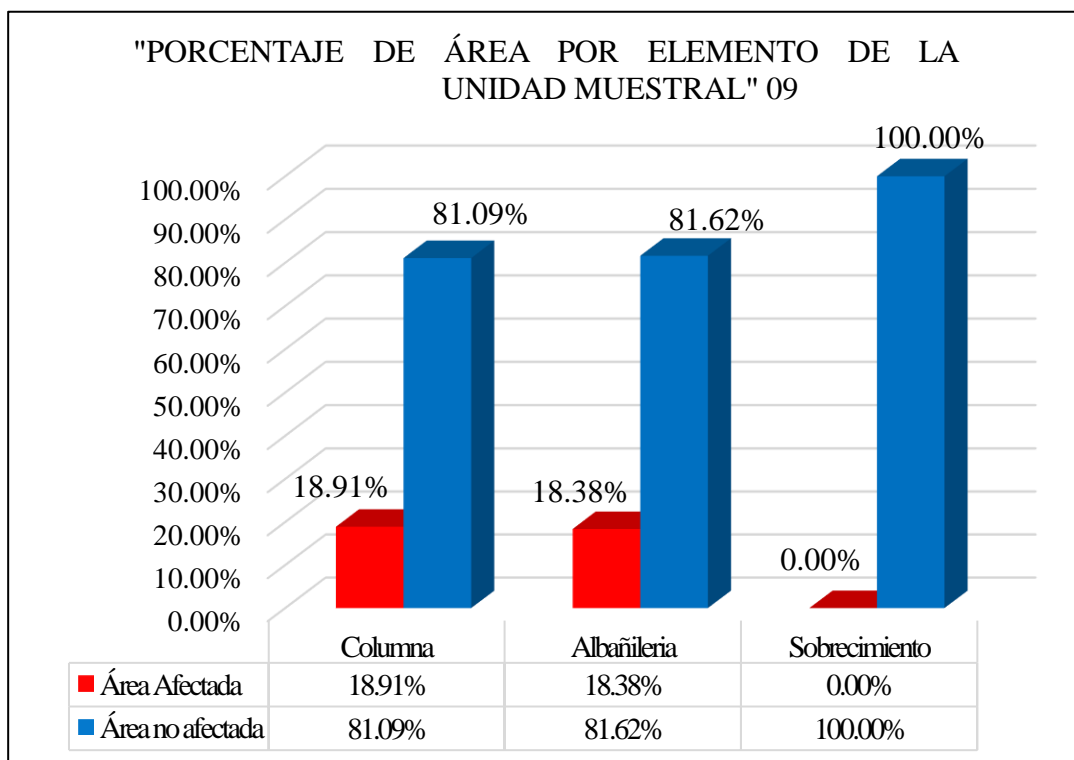


Figura 68. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 9.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

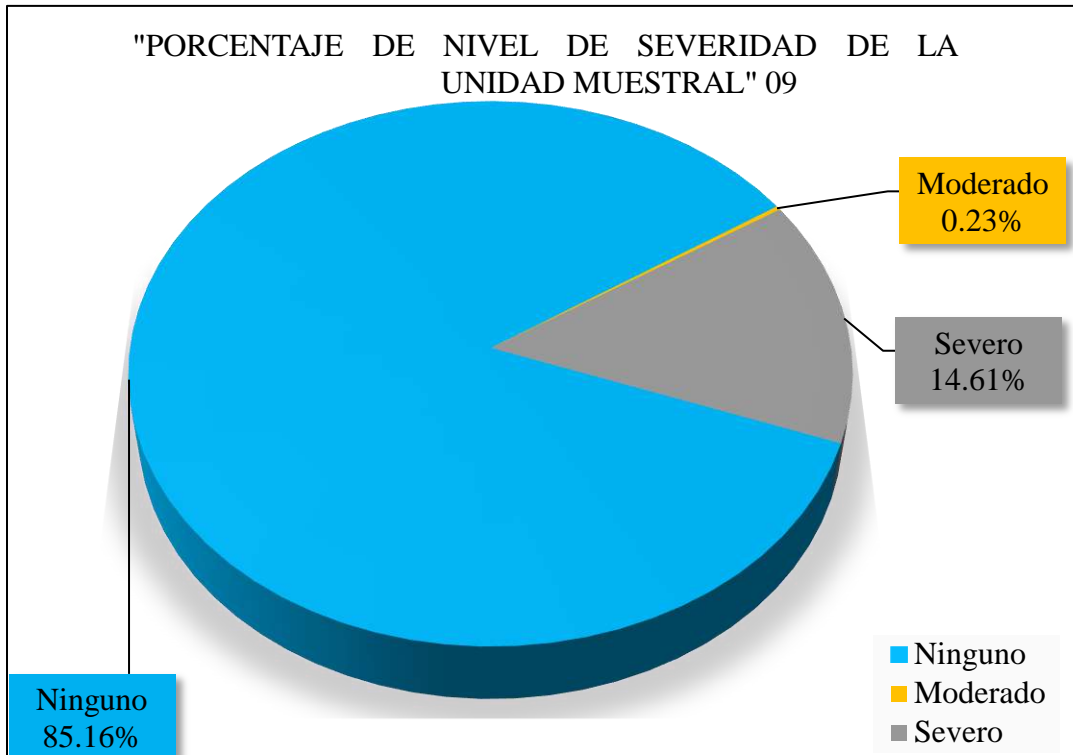


Figura 69. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 9.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

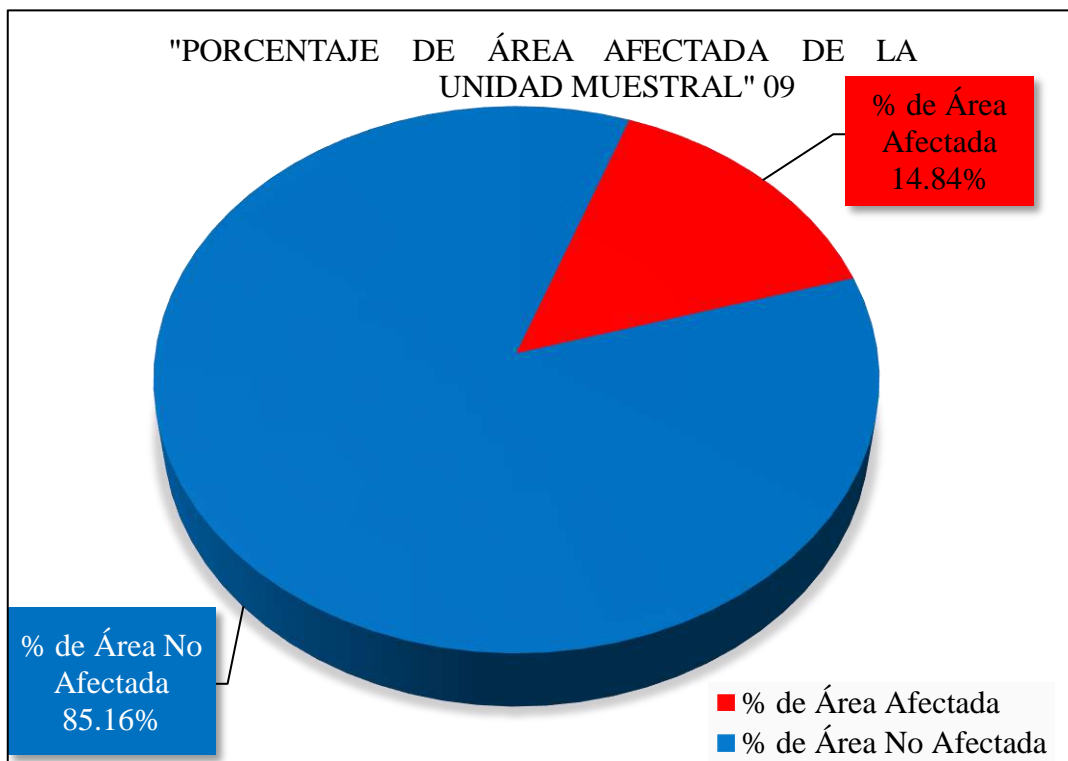


Figura 70. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 9.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

# UNIDAD MUESTRAL 10

Ficha 10. Evaluación de Unidad Muestral 10

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
TÍTULO DE LA TESIS: Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.		
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 138.81 m <sup>2</sup>
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 10 paños
UNIDAD MUESTRAL 10		
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 10	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD	
		
TIPOS DE PATOLOGÍAS	FOTOGRAFIA DE UNIDAD MUESTRAL 10	
Desprendimiento (d).  Fisura (f)  Erosión (e).  Eflorescencia (ef)  Grieta (g).  Oxidación (ox)  Corrosión (co) 		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
NINGUNO =N 	VIGA-(V) 	
LEVE =L 	COLUMNA-(C) 	
MODERADO =M 	ALBAÑILERÍA-(A) 	
SEVERO =S 	SOBRECIMIENTO-(S) 	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 10... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 10								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	0.10	0.30	3.02	15.00	20.13%	0.03	Severo
	C-e-2	0.08	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.02	Severo
	C-e-3	0.61	0.30	3.06	15.00	20.40%	0.18	Severo
	C-e-4	0.14	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.04	Severo
	C-e-5	0.21	0.22	3.15	15.00	21.00%	0.05	Severo
Albañilería	A-e-1	3.85	0.71	2.80	13.00	21.54%	2.73	Severo
	A-e-2	3.85	0.48	2.70	13.00	20.77%	1.85	Severo
	A-e-3	1.55	0.30	2.76	13.00	21.23%	0.47	Severo
	A-e-4	2.00	0.36	2.80	13.00	21.54%	0.72	Severo
	A-e-5	3.85	0.22	2.82	13.00	21.69%	0.85	Severo
Sobrecimiento	S-e-1	3.85	0.58	1.60	13.00	12.31%	2.23	Moderado
	S-e-2	3.85	0.61	1.20	13.00	9.23%	2.35	Moderado
	S-e-3	3.85	0.51	1.70	13.00	13.08%	1.96	Moderado
	S-e-4	3.85	0.62	2.76	13.00	21.23%	2.39	Severo
	S-e-5	3.85	0.95	0.80	13.00	6.15%	3.64	Moderado
	S-e-6	3.53	0.86	0.90	13.00	6.92%	3.04	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 10... Continuación

EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN UNIDAD MUESTAL 10							
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor de Eeemento (m)	Porcentaje de Desprendimient o	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-d-1	0.61	0.30	0.15	16.05%	0.18	Moderado

EVALUACIÓN DE CORROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 10								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Diametro Encontrado (Cm)	Área de Campo (Cm <sup>2</sup> )	Área de acero Fábrica (Cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Perdida	Nivel de Severidad
Columna	C-co-1	0.30	0.30	0.90	0.64	1.27	49.78%	Severo
	C-co-2	0.50	0.30	0.95	0.71	1.27	44.04%	Severo
	C-co-3	0.48	0.30	1.10	0.95	1.27	24.97%	Severo
	C-co-4	0.70	0.30	0.43	0.15	1.27	88.54%	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 10... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 10								
Elementos	Área de Elemento Existente (m <sup>2</sup> )	Patologías Físicas Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Columna	11.26	Erosión	0.33	1.10	10.16	2.89%	9.79%	90.21%
		Desprendimiento	0.18			1.63%		
		Corrosión	0.59			5.28%		
Albañilería	97.43	Erosión	6.61	6.61	90.82	6.79%	6.79%	93.21%
Sobrecimiento	30.12	Erosión	15.61	15.61	14.51	51.83%	51.83%	48.17%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 10								
Área Total de Unidad Muestral 10	Patologías		Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
138.81	Erosión		22.55	23.33	115.48	16.24%	16.80%	83.20%
	Grieta		0.00			0.00%		
	Fisura		0.00			0.00%		
	Desprendimiento		0.18			0.13%		
	Eflorescencia		0.00			0.00%		
	Corrosión		0.59			0.43%		
ELEMENTOS		PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 10						
		NINGUNO	LEVE	MODERADO		SEVERO		
VIGA		0.00%	0.00%	0.00%		0.00%		
COLUMNA		90.21%	0.00%	0.00%		9.79%		
ALBANILERÍA		93.21%	0.00%	0.00%		6.79%		
SOBRECIMIENTO		48.17%	0.00%	43.90%		7.92%		
UNIDAD MUESTRAL 10		83.20%	0.00%	9.53%		7.28%		

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)



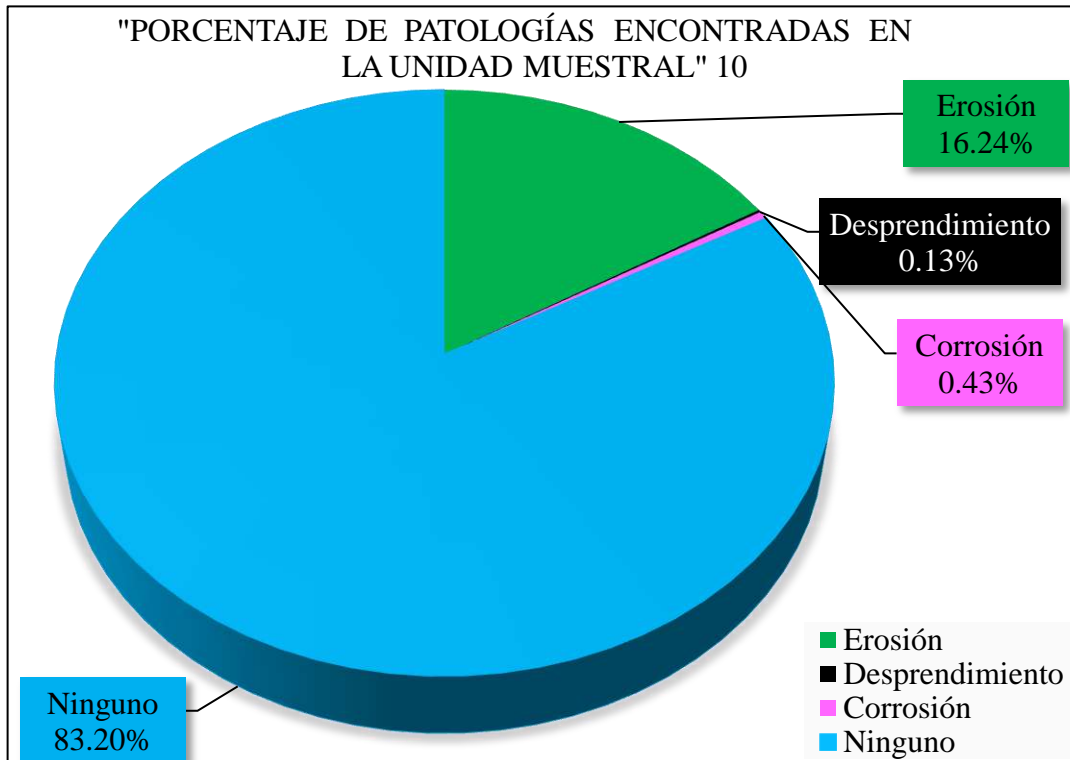


Figura 71. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 10.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

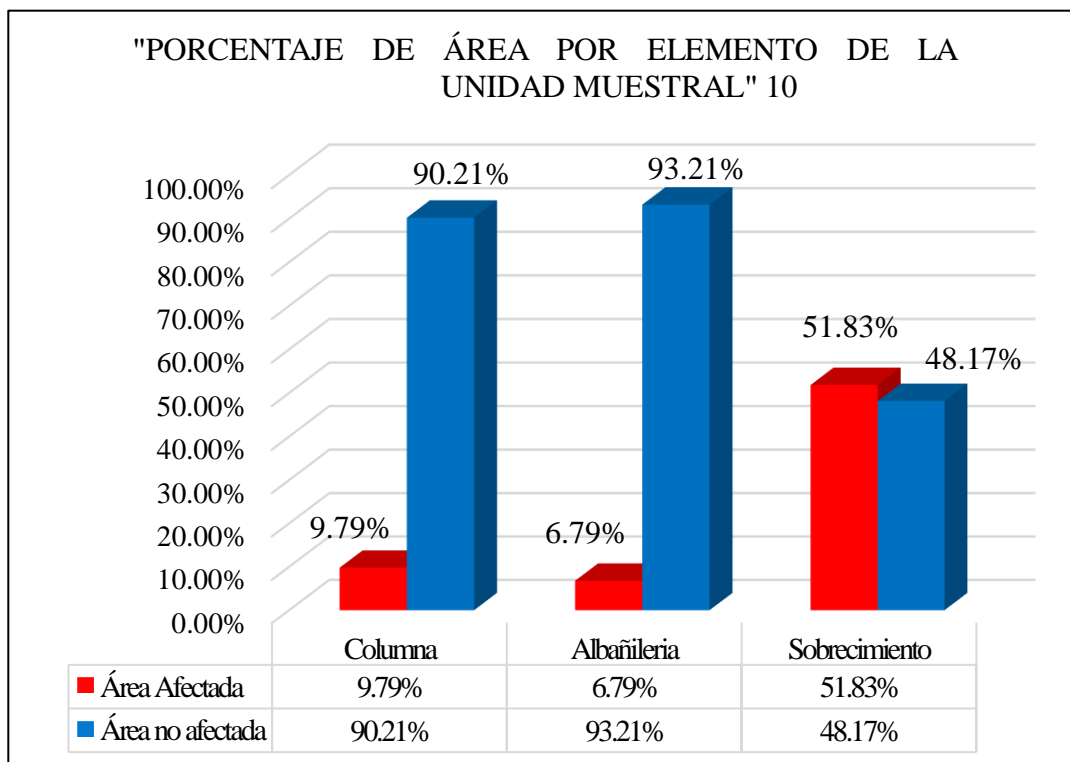


Figura 72. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 10.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

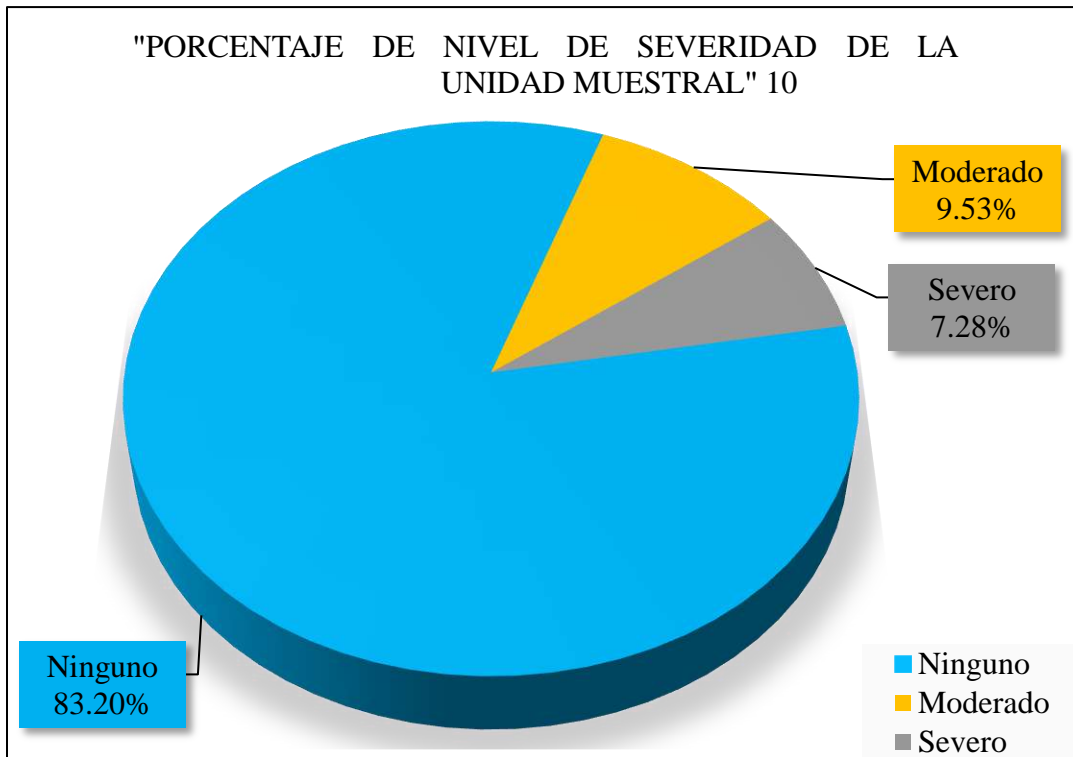


Figura 73. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 10.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

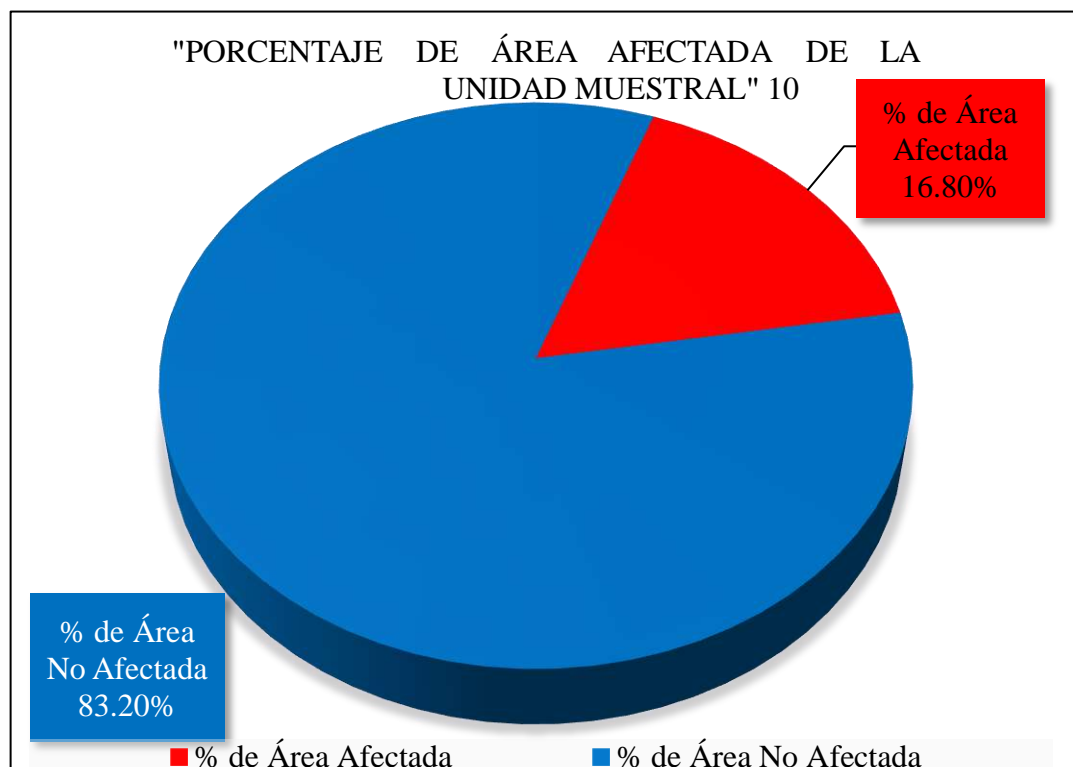
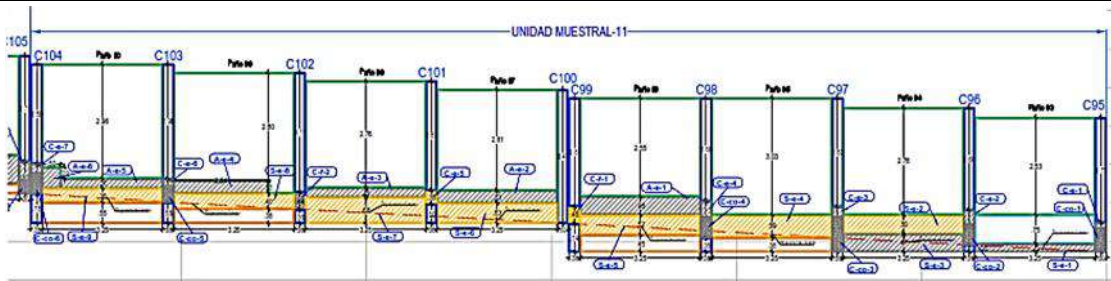




Figura 74. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 10.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

# UNIDAD MUESTRAL 11

Ficha 11. Evaluación de Unidad Muestral 11

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
<b>TÍTULO DE LA TESIS:</b> Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.		
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 110.68 m <sup>2</sup>
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 8 paños
UNIDAD MUESTRAL 11		
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 11	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD	
		
TIPOS DE PATOLOGÍAS	FOTOGRAFIA DE UNIDAD MUESTRAL 11	
Desprendimiento (d).  Fisura (f)  Erosión (e).  Eflorescencia (ef)  Grieta (g).  Oxidación (ox)  Corrosión (co) 		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
NINGUNO =N 	 VIGA-(V)	
LEVE =L 	 COLUMNA-(C)	
MODERADO =M 	 ALBAÑILERÍA-(A)	
SEVERO =S 	 SOBRECIMIENTO-(S)	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 11... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 11								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	0.13	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.04	Severo
	C-e-2	0.37	0.30	3.80	15.00	25.33%	0.11	Severo
	C-e-3	0.26	0.30	4.10	15.00	27.33%	0.08	Severo
	C-e-4	0.40	0.30	3.15	15.00	21.00%	0.12	Severo
	C-e-5	0.36	0.30	2.20	15.00	14.67%	0.11	Moderado
	C-e-6	0.16	0.30	3.05	15.00	20.33%	0.05	Severo
	C-e-7	0.22	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.07	Severo
Albañilería	A-e-1	3.25	0.48	3.90	13.00	30.00%	1.56	Severo
	A-e-2	3.25	0.33	2.65	13.00	20.38%	1.07	Severo
	A-e-3	3.25	0.25	2.66	13.00	20.46%	0.81	Severo
	A-e-4	2.54	0.33	2.70	13.00	20.77%	0.84	Severo
	A-e-5	2.75	0.26	2.72	13.00	20.92%	0.72	Severo
	A-e-6	0.50	0.55	4.00	13.00	30.77%	0.28	Severo
Sobrecimiento	S-e-1	3.25	0.22	2.68	13.00	20.62%	0.72	Severo
	S-e-2	3.25	0.50	1.30	13.00	10.00%	1.63	Moderado
	S-e-3	3.25	0.47	3.10	13.00	23.85%	1.53	Severo
	S-e-4	3.25	0.59	0.80	13.00	6.15%	1.92	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 11... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 11								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Sobrecimiento	S-e-5	3.25	0.52	0.70	13.00	5.38%	1.69	Moderado
	S-e-6	3.25	0.53	0.75	13.00	5.77%	1.72	Moderado
	S-e-7	3.25	0.68	0.68	13.00	5.23%	2.21	Moderado
	S-e-8	3.25	0.40	0.66	13.00	5.08%	1.30	Moderado
	S-e-9	3.25	0.36	0.80	13.00	6.15%	1.17	Moderado
EVALUACIÓN DE FISURA EN UNIDAD MUESTAL 11								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de Abertura (mm)		Área Afectada (m <sup>2</sup> )		Nivel de Severidad
Columna	C-f-1	0.54	0.30	0.28		0.16		Moderado
	C-f-2	0.44	0.30	0.35		0.13		Moderado
EVALUACIÓN DE CORROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 11								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Diametro Encontrado (Cm)	Área de Campo (Cm <sup>2</sup> )	Área de acero Fábrica (Cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Perdida	Nivel de Severidad
Columna	C-co-1	0.64	0.30	0.90	0.64	1.27	49.78%	Severo
	C-co-2	0.53	0.30	1.10	0.95	1.27	24.97%	Severo
	C-co-3	0.91	0.30	1.00	0.79	1.27	38.00%	Severo
	C-co-4	0.54	0.30	0.43	0.15	1.27	88.54%	Severo
	C-co-5	0.45	0.30	1.10	0.95	1.27	24.97%	Severo
	C-co-6	0.55	0.30	1.10	0.95	1.27	24.97%	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 11... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 11								
Elementos	Area de Elemento Existente (m <sup>2</sup> )	Patologías Físicas Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Columna	11.60	Erosión	0.57	1.95	9.65	4.91%	16.81%	83.19%
		Fisura	0.29			2.53%		
		Corrosión	1.09			9.36%		
Albañilería	76.97	Erosión	5.27	5.27	71.70	6.85%	6.85%	93.15%
Sobrecimiento	22.11	Erosión	13.88	13.88	8.23	62.77%	62.77%	37.23%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 11								
Área Total de Unidad Muestral 11	Patologías		Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
110.68	Erosión		19.72	21.10	89.58	17.82%	19.06%	80.94%
	Grieta		0.00			0.00%		
	Fisura		0.29			0.27%		
	Desprendimiento		0.00			0.00%		
	Eflorescencia		0.00			0.00%		
	Corrosión		1.09			0.98%		
PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 11								
ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO				
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
COLUMNA	83.19%	0.00%	3.47%	13.34%				
ALBANILERIA	93.15%	0.00%	0.00%	6.85%				
SOBRECIMIENTO	37.23%	0.00%	52.62%	10.14%				
UNIDAD MUESTRAL 11	80.94%	0.00%	10.88%	8.19%				

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)



Figura 75. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 11.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

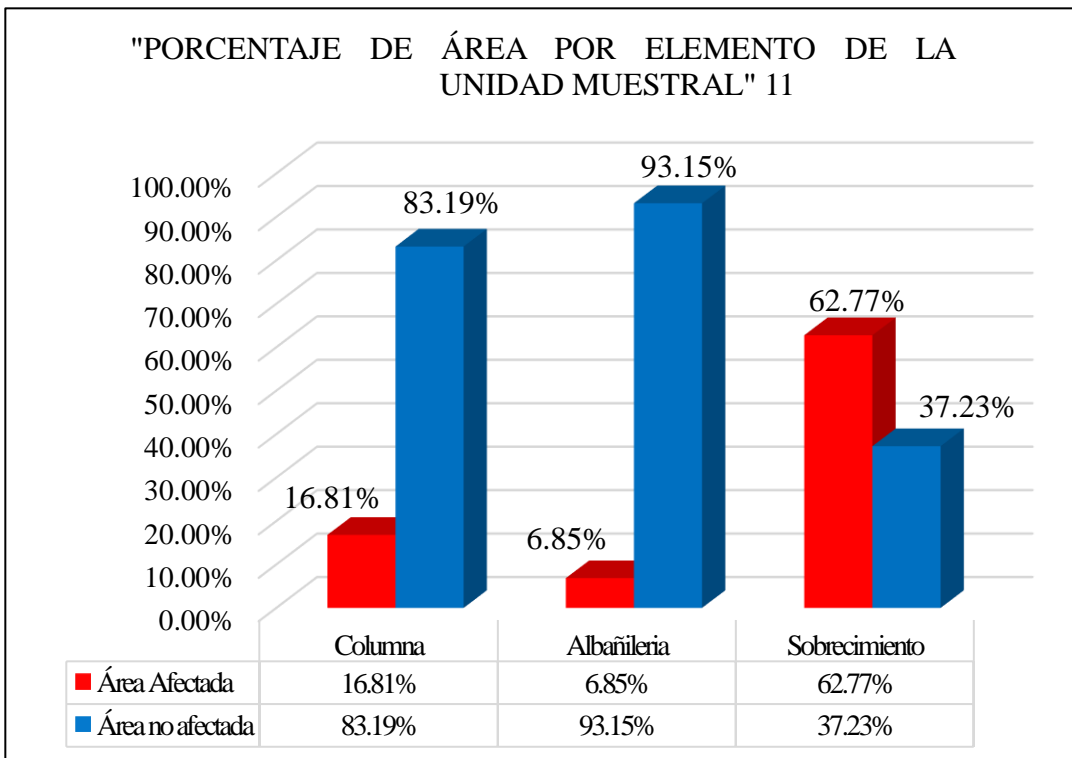


Figura 76. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 11.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).



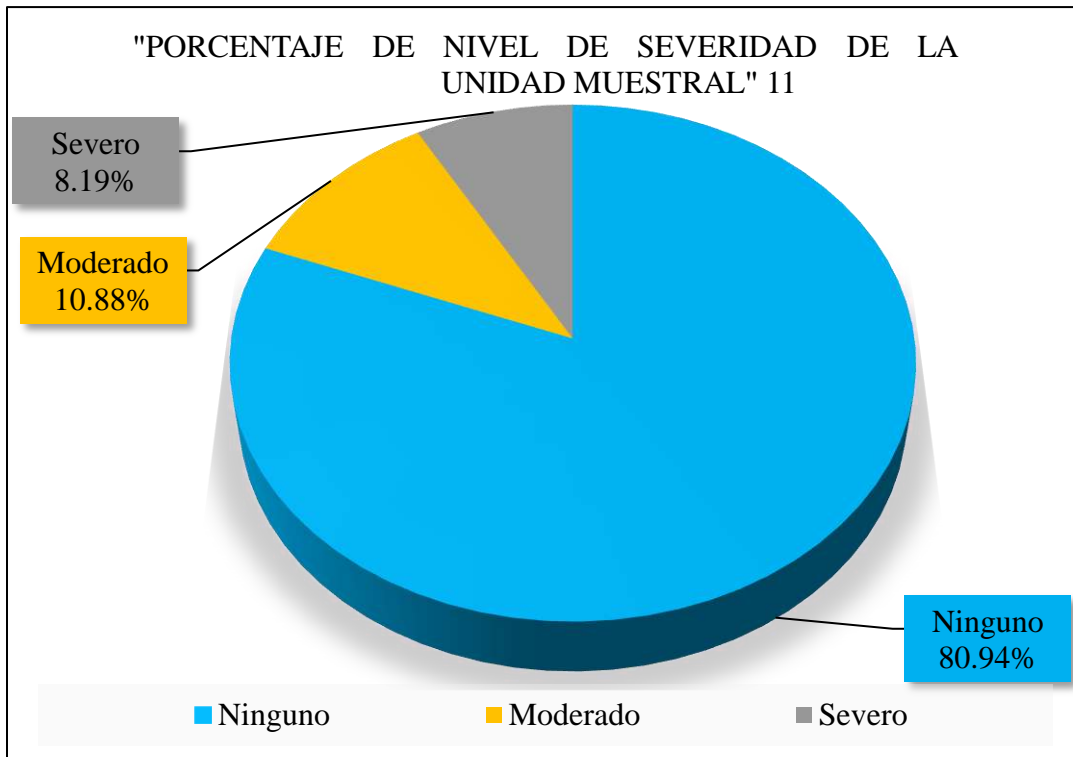


Figura 77. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 11.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

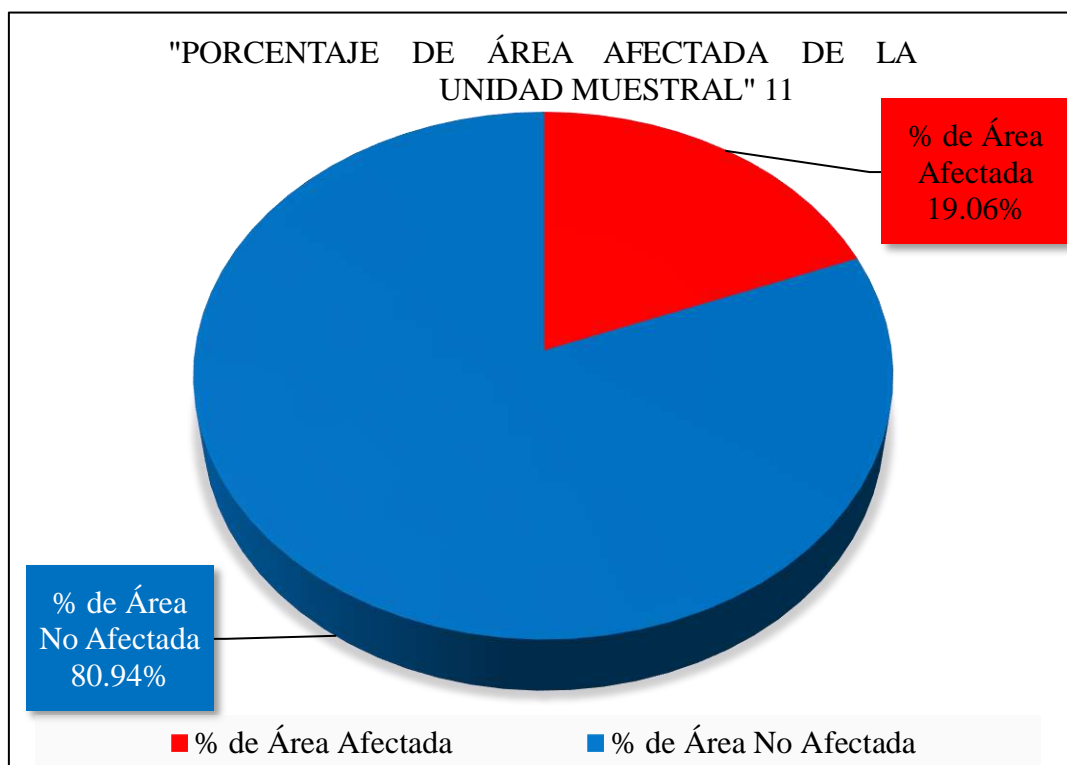
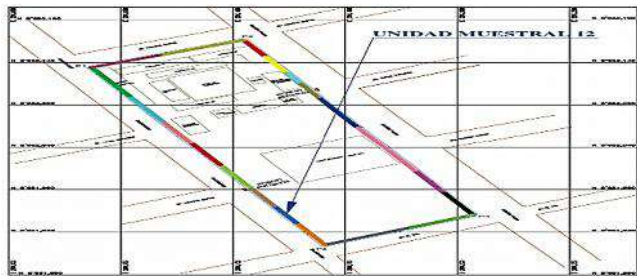




Figura 78. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 11.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

# UNIDAD MUESTAL 12

Ficha 12. Evaluación de Unidad Muestral 12

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
<b>TÍTULO DE LA TESIS:</b> Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.		
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 84.10 m <sup>2</sup>
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 6 paños
UNIDAD MUESTRAL 12		
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 12	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD	
		
TIPOS DE PATOLOGÍAS	FOTOGRAFIA DE UNIDAD MUESTRAL 12	
Desprendimiento (d).  Fisura (f)  Erosión (e).  Eflorescencia (ef)  Grieta (g).  Oxidación (ox)  Corrosión (co) 		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
NINGUNO =N 	VIGA-(V) 	
LEVE =L 	COLUMNA-(C) 	
MODERADO =M 	ALBAÑILERÍA-(A) 	
SEVERO =S 	SOBRECIMIENTO-(S) 	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 12... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 12								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	0.46	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.14	Severo
	C-e-2	0.32	0.30	3.20	15.00	21.33%	0.10	Severo
	C-e-3	0.48	0.30	0.90	15.00	6.00%	0.14	Moderado
	C-e-4	0.67	0.30	3.30	15.00	22.00%	0.20	Severo
	C-e-5	0.56	0.30	1.10	15.00	7.33%	0.17	Moderado
Albañilería	A-e-1	3.25	0.75	3.80	13.00	29.23%	2.44	Severo
	A-e-2	3.25	0.64	3.10	13.00	23.85%	2.08	Severo
	A-e-3	3.25	0.66	3.10	13.00	23.85%	2.15	Severo
	A-e-4	1.62	0.45	2.80	13.00	21.54%	0.73	Severo
	A-e-5	1.61	0.45	0.70	13.00	5.38%	0.72	Moderado
	A-e-6	0.38	0.33	2.65	13.00	20.38%	0.13	Severo
	A-e-7	0.50	0.33	4.20	13.00	32.31%	0.17	Severo
	A-e-8	3.25	0.60	2.70	13.00	20.77%	1.95	Severo
Sobrecimient o	S-e-1	3.25	0.32	0.70	13.00	5.38%	1.04	Moderado
	S-e-2	3.25	0.41	0.75	13.00	5.77%	1.33	Moderado
	S-e-3	3.23	0.54	0.79	13.00	6.08%	1.74	Moderado
	S-e-4	3.25	0.26	0.77	13.00	5.92%	0.85	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 12... Continuación

EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN UNIDAD MUESTAL 12							
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor de Elemento (m)	Porcentaje de Desprendimiento	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-d-1	0.54	0.30	0.15	13.61%	0.16	Moderado

EVALUACIÓN DE CORROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 12								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Diametro Encontrado (Cm)	Área de Campo (Cm <sup>2</sup> )	Área de acero Fábrica (Cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Perdida	Nivel de Severidad
Columna	C-co-1	0.37	0.30	1.00	0.79	1.27	38.00%	Severo
	C-co-2	0.34	0.30	1.10	0.95	1.27	24.97%	Severo
	C-co-3	0.56	0.30	0.80	0.50	1.27	60.32%	Severo
	C-co-4	0.48	0.30	0.80	0.50	1.27	60.32%	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 12... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 12								
Elementos	Área de Elemento Existente (m <sup>2</sup> )	Patologías Físicas Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Columna	9.36	Erosión	0.75	1.43	7.93	7.98%	15.32%	84.68%
		Desprendimiento	0.16			1.73%		
		Corrosión	0.53			5.61%		
Albañilería	63.52	Erosión	10.36	10.36	53.16	16.30%	16.30%	83.70%
Sobrecimiento	11.22	Erosión	4.96	4.96	6.26	44.22%	44.22%	55.78%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 12								
Área Total de Unidad Muestral 12	Patologías	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada	
84.10	Erosión	16.07	16.75	67.35	19.10%	19.92%	80.08%	
	Grieta	0.00			0.00%			
	Fisura	0.00			0.00%			
	Desprendimiento	0.16			0.19%			
	Eflorescencia	0.00			0.00%			
	Corrosión	0.53			0.62%			

ELEMENTOS	PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 12			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	84.68%	0.00%	3.33%	11.03%
ALBANILERÍA	83.70%	0.00%	1.14%	3.27%
SOBRECIMIENTO	55.78%	0.00%	44.22%	16.80%
UNIDAD MUESTRAL 12	80.08%	0.00%	7.32%	12.59%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

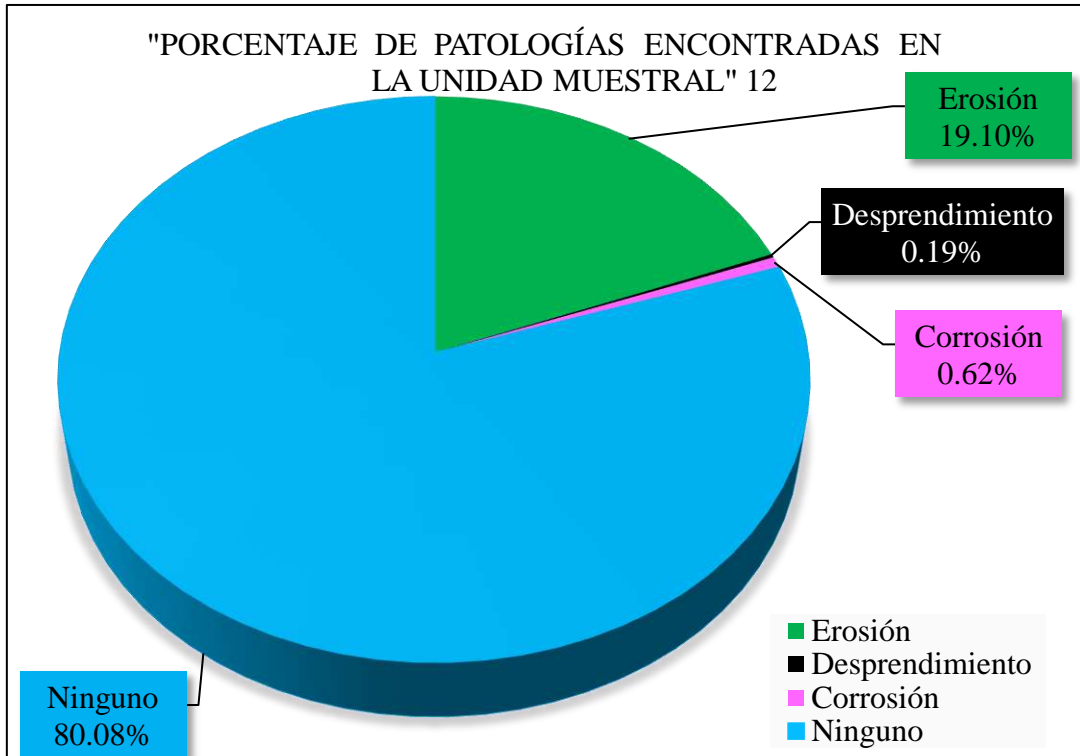


Figura 79. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 12.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

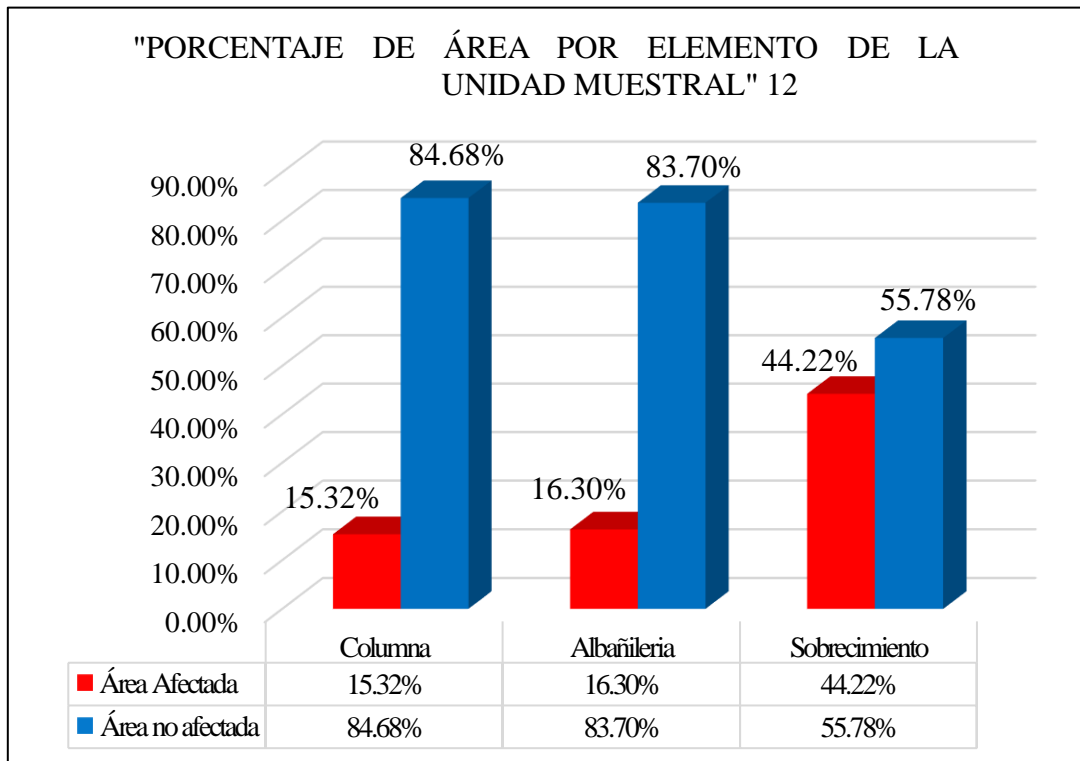


Figura 80. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 12.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

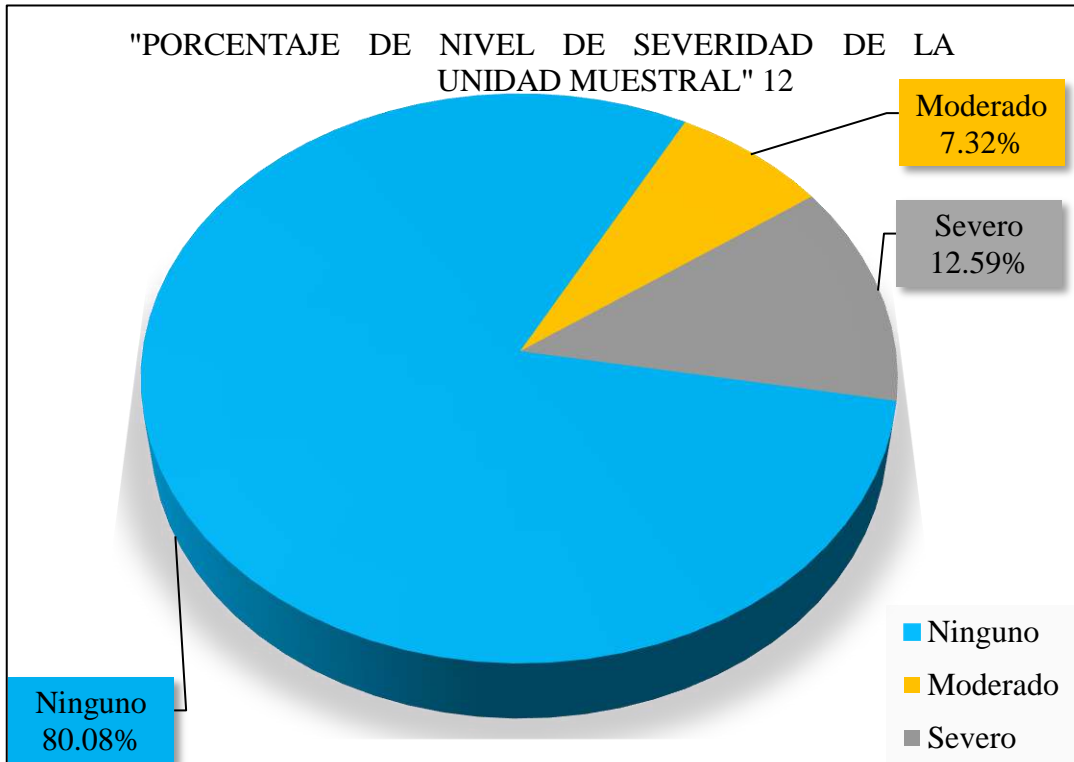


Figura 81. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 12.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

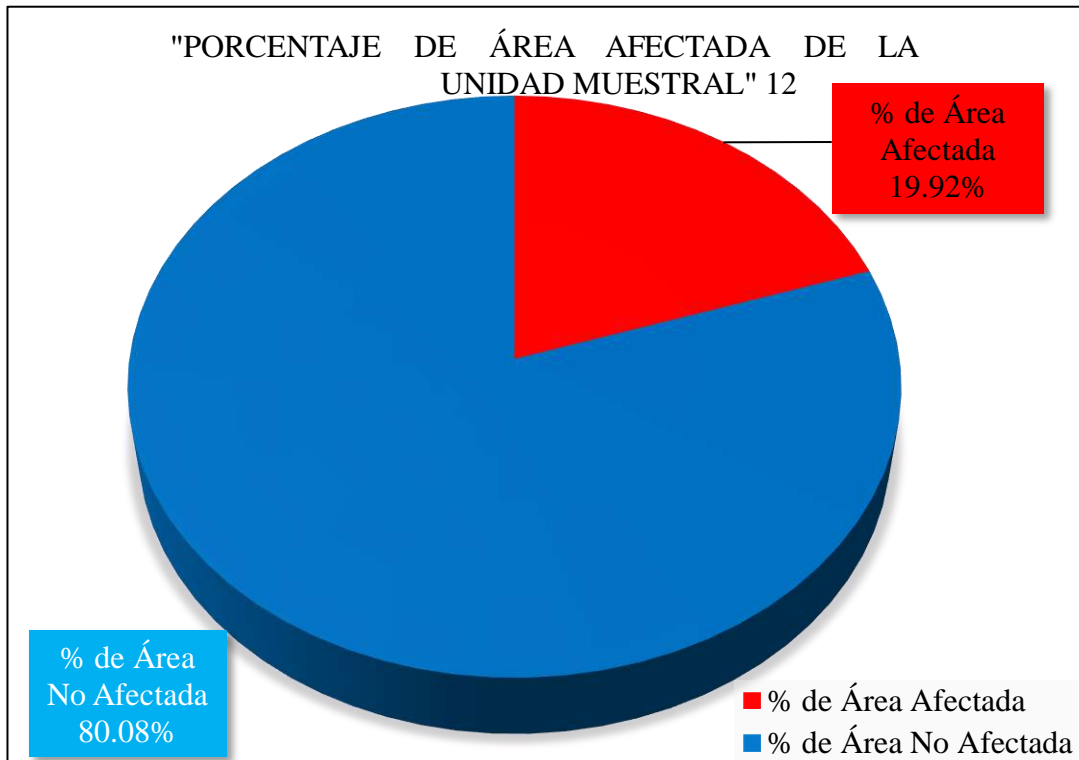


Figura 82. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 12.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).



# UNIDAD MUESTRAL 13

Ficha 13. Evaluación de Unidad Muestral 13

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
<p>TÍTULO DE LA TESIS: Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.</p>		
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 85.19 m <sup>2</sup>
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 6 paños
UNIDAD MUESTRAL 13		
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 13	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD	
		
TIPOS DE PATOLOGÍAS	FOTOGRAFIA DE UNIDAD MUESTRAL 13	
<p>Desprendimiento (d).  Fisura (f) </p> <p>Erosión (e).  Eflorescencia (ef) </p> <p>Grieta (g).  Oxidación (ox) </p> <p>Corrosión (co) </p>		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
NINGUNO =N 	VIGA-(V) 	
LEVE =L 	COLUMNA-(C) 	
MODERADO =M 	ALBAÑILERÍA-(A) 	
SEVERO =S 	SOBRECIMIENTO-(S) 	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 13... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 13								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	0.16	0.30	3.60	15.00	24.00%	0.05	Severo
	C-e-2	0.14	0.30	3.50	15.00	23.33%	0.04	Severo
	C-e-3	0.26	0.30	3.06	15.00	20.40%	0.08	Severo
	C-e-4	0.28	0.30	3.08	15.00	20.53%	0.08	Severo
	C-e-5	0.24	0.30	3.11	15.00	20.73%	0.07	Severo
	C-e-6	0.21	0.30	3.16	15.00	21.07%	0.06	Severo
Albañilería	A-e-1	3.25	0.30	0.80	13.00	6.15%	0.98	Moderado
	A-e-2	3.25	0.55	3.80	13.00	29.23%	1.79	Severo
	A-e-3	1.50	0.24	2.68	13.00	20.62%	0.36	Severo
	A-e-4	3.25	0.47	3.50	13.00	26.92%	1.53	Severo
	A-e-5	3.25	0.44	4.10	13.00	31.54%	1.43	Severo
	A-e-6	3.25	0.56	3.80	13.00	29.23%	1.82	Severo
	A-e-7	3.25	0.56	3.00	13.00	23.08%	1.82	Severo
	A-e-8	3.25	0.86	4.60	13.00	35.38%	2.80	Severo
Sobrecimient o	S-e-1	3.25	0.44	1.20	13.00	9.23%	1.43	Moderado
	S-e-2	3.25	0.53	1.40	13.00	10.77%	1.72	Moderado
	S-e-3	3.25	0.53	1.10	13.00	8.46%	1.72	Moderado
	S-e-4	3.25	0.33	0.70	13.00	5.38%	1.07	Moderado
	S-e-5	3.25	0.39	0.85	13.00	6.54%	1.27	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 13... Continuación

EVALUACIÓN DE CORROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 13								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Diametro Encontrado (Cm)	Área de Campo (Cm <sup>2</sup> )	Área de acero Fábrica (Cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Perdida	Nivel de Severidad
Columna	C-oc-1	0.38	0.30	1.10	0.95	1.27	24.97%	Severo
	C-oc-2	0.38	0.30	0.90	0.64	1.27	49.78%	Severo
	C-oc-3	0.36	0.30	0.90	0.64	1.27	49.78%	Severo
	C-oc-4	0.28	0.30	1.00	0.79	1.27	38.00%	Severo
	C-oc-5	0.37	0.30	0.12	0.01	1.27	99.11%	Severo
	C-oc-6	0.46	0.30	0.90	0.64	1.27	49.78%	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 13... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 13								
Elementos	Área de Elemento Existente (m <sup>2</sup> )	Patologías Físicas Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Columna	8.42	Erosión Corrosión	0.39 0.67	1.06	7.36	4.60% 7.95%	12.54%	87.46%
Albañilería	62.03	Erosión	12.52	12.52	49.52	20.18%	20.18%	79.82%
Sobrecimiento	14.74	Erosión	7.22	7.22	7.53	48.95%	48.95%	51.05%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 13								
Área Total de Unidad Muestral 13	Patologías		Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
85.19	Erosión		20.12	20.79	64.40	23.61%	24.40%	75.60%
	Grieta		0.00			0.00%		
	Fisura		0.00			0.00%		
	Desprendimiento		0.00			0.00%		
	Eflorescencia		0.00			0.00%		
	Corrosión		0.67			0.79%		

ELEMENTOS	PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 13			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	87.46%	0.00%	0.00%	12.54%
ALBAÑILERÍA	79.82%	0.00%	1.57%	18.60%
SOBRECIMIENTO	51.05%	0.00%	48.95%	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 13	75.60%	0.00%	9.61%	14.79%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

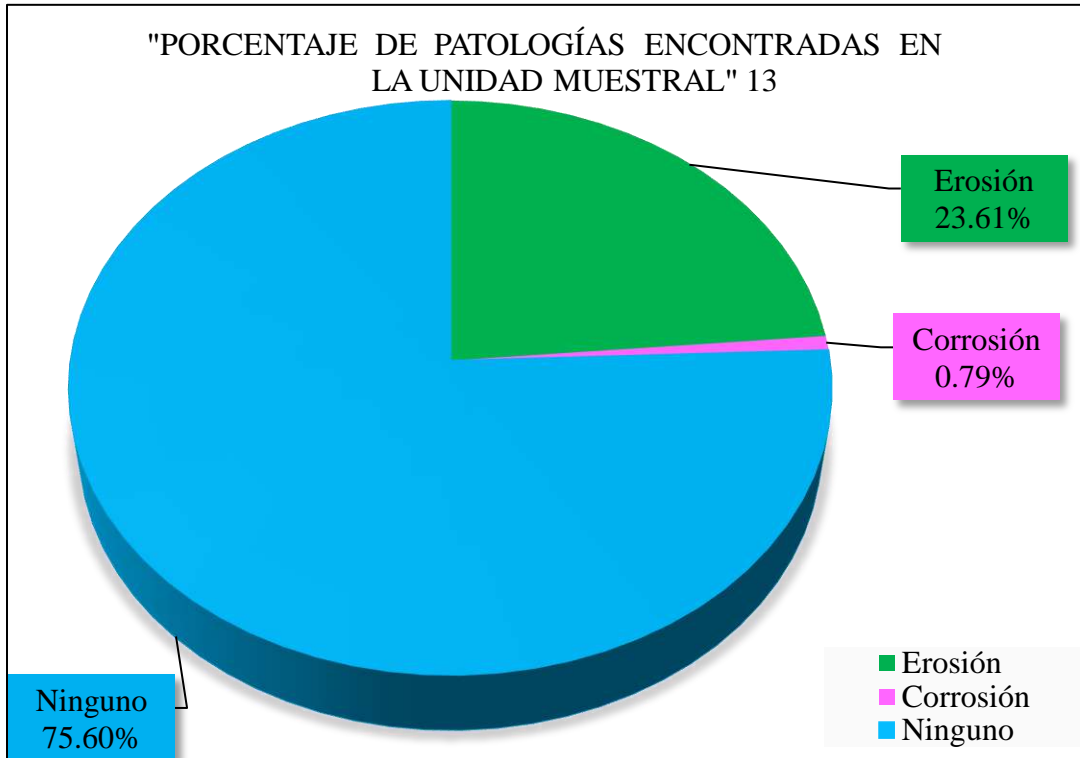


Figura 83. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 13.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

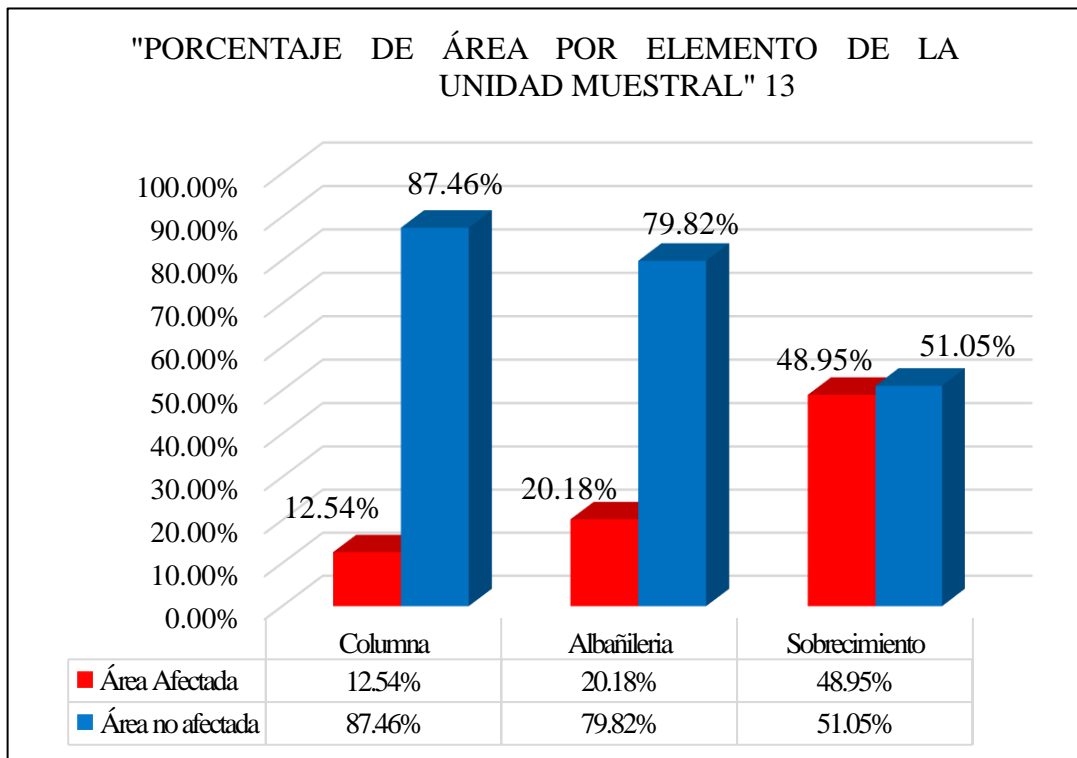


Figura 84. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 13.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

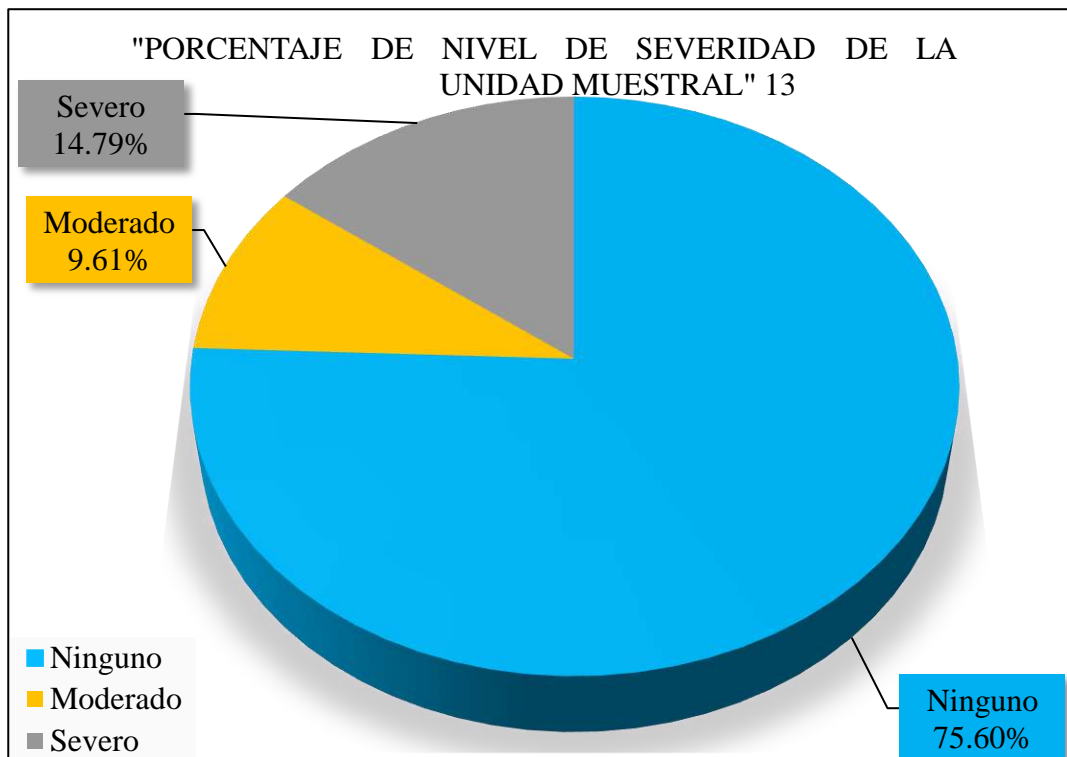


Figura 85. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 13.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

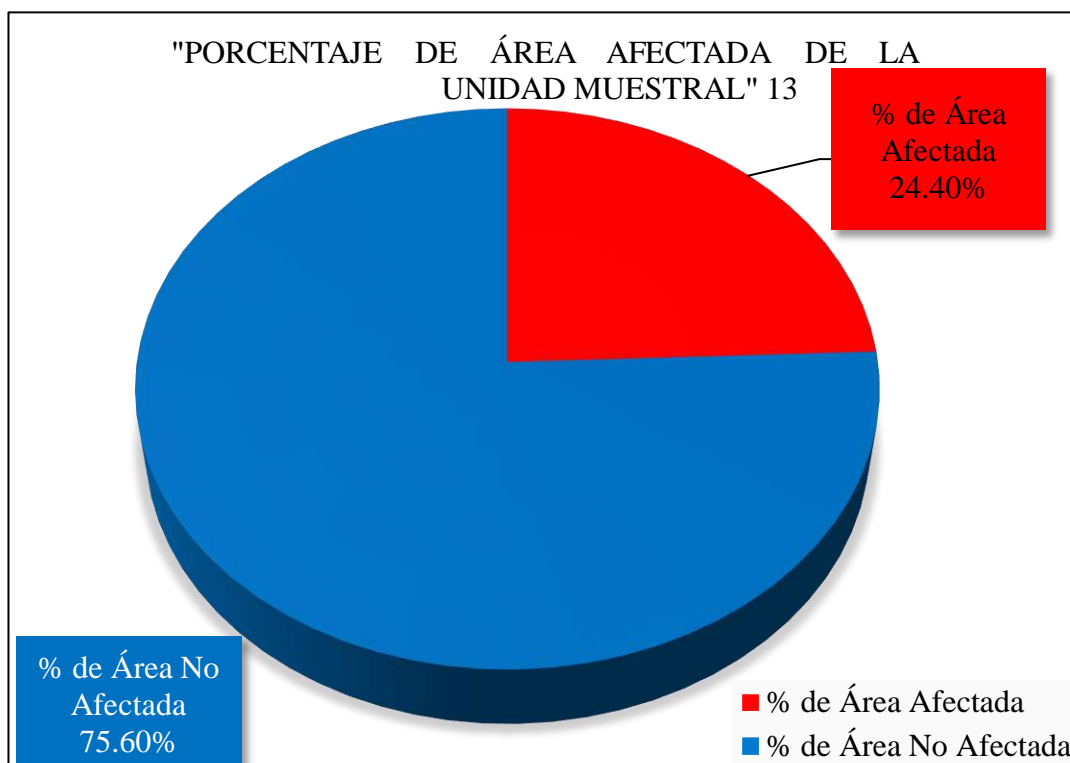


Figura 86. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 13.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

# UNIDAD MUESTRAL 14



Ficha 14. Evaluación de Unidad Muestral 14

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
<b>TÍTULO DE LA TESIS:</b> Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.		
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 116.09 m <sup>2</sup>
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 8 paños
UNIDAD MUESTRAL 14		
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 14	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD	
		
TIPOS DE PATOLOGÍAS	FOTOGRAFIA DE UNIDAD MUESTRAL 14	
Desprendimiento (d).  Fisura (f)  Erosión (e).  Eflorescencia (ef)  Grieta (g).  Oxidación (ox)  Corrosión (co) 		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
NINGUNO =N 		VIGA-(V)
LEVE =L 		COLUMNA-(C)
MODERADO =M 		ALBAÑILERÍA-(A)
SEVERO =S 		SOBRECIMIENTO-(S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 14... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 14								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	0.57	0.30	3.30	15.00	22.00%	0.17	Severo
	C-e-2	0.14	0.30	3.05	15.00	20.33%	0.04	Severo
	C-e-3	0.18	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.05	Severo
	C-e-4	0.28	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.08	Severo
	C-e-5	0.20	0.30	3.90	15.00	26.00%	0.06	Severo
	C-e-6	0.49	0.30	0.77	15.00	5.13%	0.15	Moderado
	C-e-7	0.58	0.30	0.80	15.00	5.33%	0.17	Moderado
	C-e-8	0.70	0.30	3.06	15.00	20.40%	0.21	Severo
	C-e-9	0.20	0.30	3.17	15.00	21.13%	0.06	Severo
Albañilería	A-e-1	3.25	0.35	2.77	13.00	21.31%	1.14	Severo
	A-e-2	3.25	0.46	2.80	13.00	21.54%	1.50	Severo
	A-e-3	3.25	0.55	2.68	13.00	20.62%	1.79	Severo
	A-e-4	1.00	0.33	2.82	13.00	21.69%	0.33	Severo
	A-e-5	1.65	0.44	2.86	13.00	22.00%	0.73	Severo
	A-e-6	1.60	0.66	3.10	13.00	23.85%	1.06	Severo
	A-e-7	3.25	0.66	3.00	13.00	23.08%	2.15	Severo
	A-e-8	3.25	0.66	4.80	13.00	36.92%	2.15	Severo
	A-e-9	3.25	0.44	3.50	13.00	26.92%	1.43	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 14... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 14								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Sobrecimiento	S-e-1	3.25	0.40	2.70	13.00	20.77%	1.30	Severo
	S-e-2	3.25	0.28	2.68	13.00	20.62%	0.91	Severo
	S-e-3	3.25	0.49	2.64	13.00	20.31%	1.59	Severo
	S-e-4	3.25	0.60	2.66	13.00	20.46%	1.95	Severo
	S-e-5	3.25	0.34	1.20	13.00	9.23%	1.11	Moderado
	S-e-6	3.25	0.50	0.85	13.00	6.54%	1.63	Moderado
	S-e-7	3.25	0.39	0.70	13.00	5.38%	1.27	Moderado
	S-e-8	3.25	0.32	0.75	13.00	5.77%	1.04	Moderado
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN UNIDAD MUESTAL 14								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor de Elemento (m)	Porcentaje de Desprendimiento	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad	
Columna	C-d-1	0.44	0.30	0.15	11.48%	0.13	Moderado	
EVALUACIÓN DE CORROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 14								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Diametro Encontrado (Cm)	Área de Campo (Cm <sup>2</sup> )	Área de acero Fábrica (Cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Perdida	Nivel de Severidad
Columna	C-co-1	0.43	0.30	1.00	0.79	1.27	38.00%	Severo
	C-co-2	0.37	0.30	1.10	0.95	1.27	24.97%	Severo
	C-co-3	0.38	0.30	0.90	0.64	1.27	49.78%	Severo
	C-co-4	0.48	0.30	0.80	0.50	1.27	60.32%	Severo
	C-co-5	0.36	0.30	0.90	0.64	1.27	49.78%	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 14... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 14								
Elementos	Área de Elemento Existente (m <sup>2</sup> )	Patologías Físicas Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Columna	12.55	Erosión	1.00	1.74	10.81	7.98%	13.86%	86.14%
		Desprendimiento	0.13			1.05%		
		Corrosión	0.61			4.83%		
Albañilería	83.98	Erosión	12.25	12.25	71.73	14.59%	14.59%	85.41%
Sobrecimiento	19.56	Erosión	10.79	10.79	8.77	55.16%	55.16%	44.84%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 14								
Área Total de Unidad Muestral 14	Patologías		Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
116.09	Erosión		24.04	24.78	91.31	20.71%	21.35%	78.65%
	Grieta		0.00			0.00%		
	Fisura		0.00			0.00%		
	Desprendimiento		0.13			0.11%		
	Eflorescencia		0.00			0.00%		
	Corrosión		0.61			0.52%		

ELEMENTOS	PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 14			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	86.14%	0.00%	3.61%	10.25%
ALBANILERÍA	85.41%	0.00%	0.00%	14.59%
SOBRECIMIENTO	44.84%	0.00%	25.75%	11.96%
UNIDAD MUESTRAL 14	78.65%	0.00%	4.73%	16.62%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

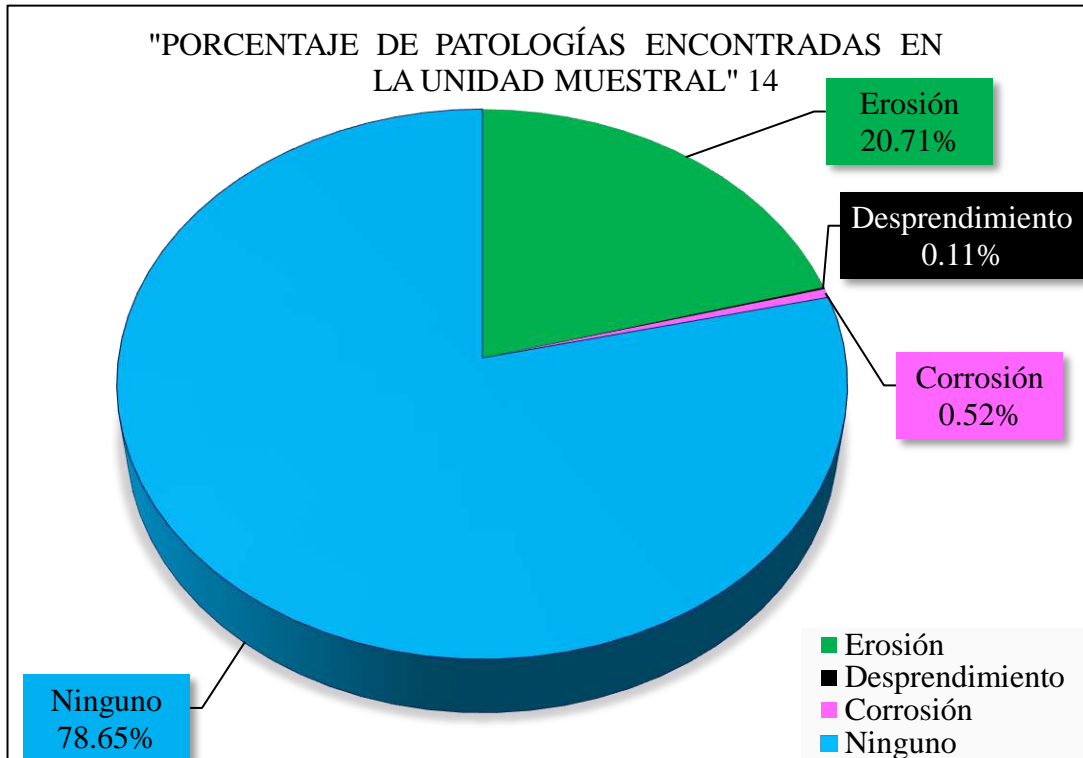


Figura 87. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 14.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

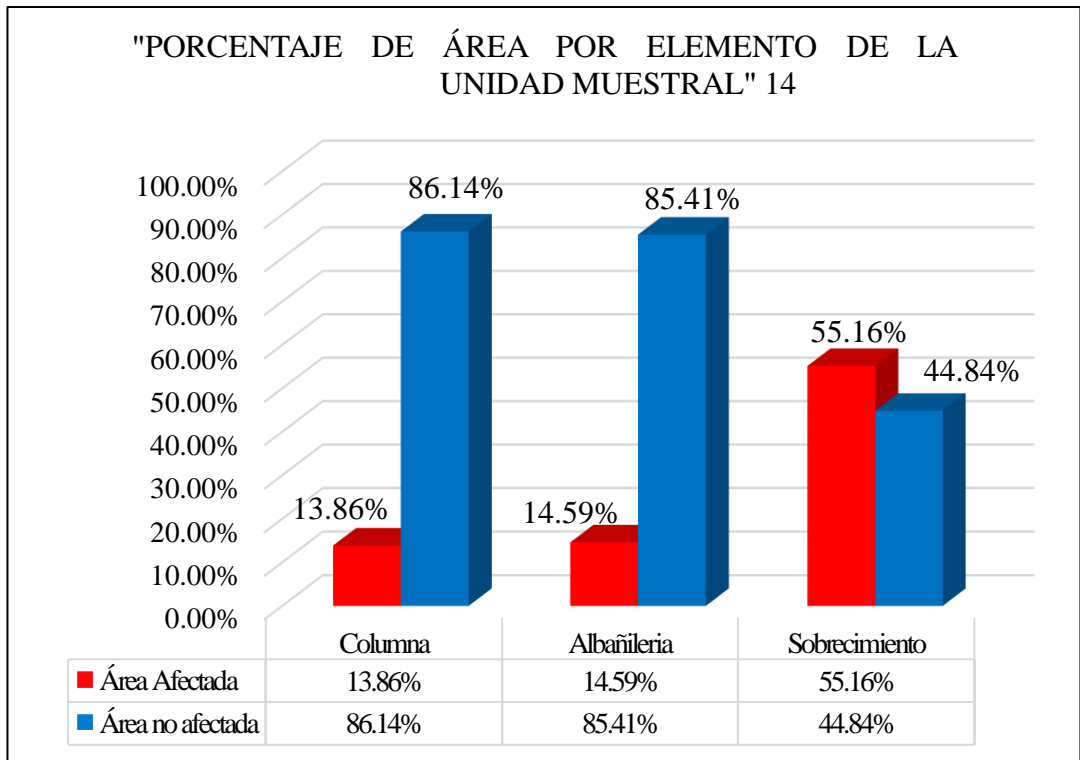


Figura 88. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 14.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

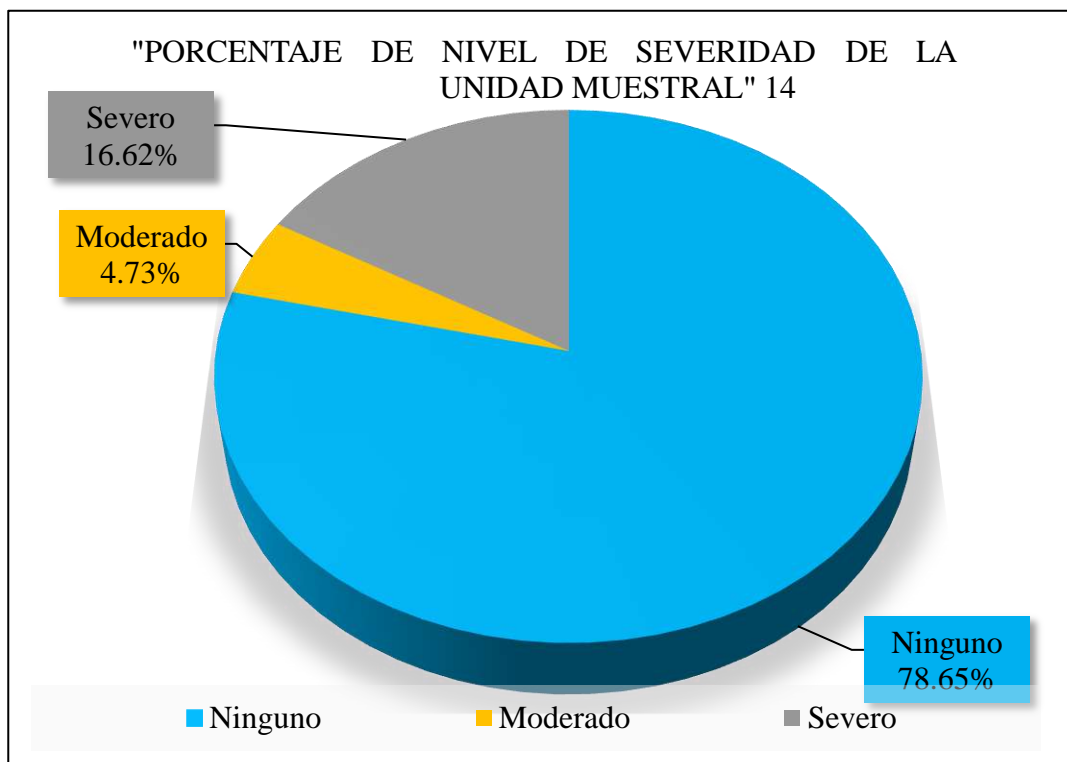


Figura 89. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 14.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

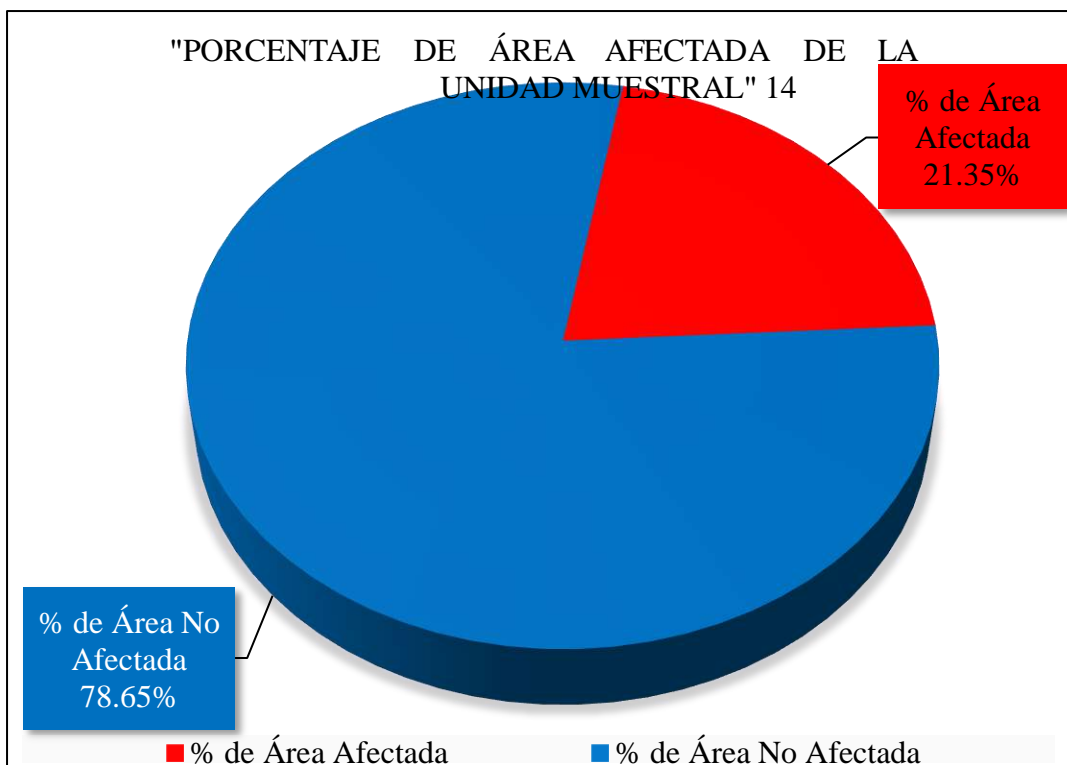


Figura 90. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 14.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

# UNIDAD MUESTRAL 15

Ficha 15. Evaluación de Unidad Muestral 15

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
<b>TÍTULO DE LA TESIS:</b> Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.		
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 118.12 m <sup>2</sup>
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 8 paños
UNIDAD MUESTRAL 15		
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 15	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD	
		
TIPOS DE PATOLOGÍAS	FOTOGRAFIA DE UNIDAD MUESTRAL 15	
Desprendimiento (d).  Fisura (f)  Erosión (e).  Eflorescencia (ef)  Grieta (g).  Oxidación (ox)  Corrosión (co) 		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
NINGUNO =N 	VIGA-(V) 	
LEVE =L 	COLUMNA-(C) 	
MODERADO =M 	ALBAÑILERÍA-(A) 	
SEVERO =S 	SOBRECIMIENTO-(S) 	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)



Ficha 15... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 15								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	0.50	0.30	0.79	15.00	5.27%	0.15	Moderado
	C-e-2	0.16	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.05	Severo
	C-e-3	0.16	0.30	3.06	15.00	20.40%	0.05	Severo
	C-e-4	0.45	0.30	3.03	15.00	20.20%	0.14	Severo
	C-e-5	1.04	0.30	3.15	15.00	21.00%	0.31	Severo
	C-e-6	0.36	0.30	3.30	15.00	22.00%	0.11	Severo
	C-e-7	0.48	0.30	3.07	15.00	20.47%	0.14	Severo
	C-e-8	1.39	0.30	3.02	15.00	20.13%	0.42	Severo
	C-e-9	0.22	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.07	Severo
Albañilería	A-e-1	1.60	0.43	2.70	13.00	20.77%	0.69	Severo
	A-e-2	0.75	0.32	4.20	13.00	32.31%	0.24	Severo
	A-e-3	0.50	1.02	2.72	13.00	20.92%	0.51	Severo
	A-e-4	1.50	1.02	4.00	13.00	30.77%	1.53	Severo
	A-e-5	3.24	0.11	2.72	13.00	20.92%	0.36	Severo
	A-e-6	0.50	0.22	2.65	13.00	20.38%	0.11	Severo
	A-e-7	3.25	0.12	2.66	13.00	20.46%	0.39	Severo
	A-e-8	3.25	0.55	2.90	13.00	22.31%	1.79	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 15... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 15								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Area Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Albañilería	A-e-9	3.25	0.44	1.30	13.00	10.00%	1.43	Moderado
	A-e-10	1.25	0.22	1.20	13.00	9.23%	0.28	Moderado
	A-e-11	0.50	0.43	0.70	13.00	5.38%	0.22	Moderado
	A-e-12	1.80	0.32	1.80	13.00	13.85%	0.58	Severo
	A-e-13	3.25	1.02	0.70	13.00	5.38%	3.32	Moderado
Sobrecimiento	S-e-1	3.25	0.28	0.77	13.00	5.92%	0.91	Moderado
	S-e-2	3.25	0.41	0.68	13.00	5.23%	1.33	Moderado
	S-e-3	3.24	0.41	0.66	13.00	5.08%	1.33	Moderado
	S-e-4	3.25	0.38	0.69	13.00	5.31%	1.24	Moderado
	S-e-5	3.25	0.46	0.68	13.00	5.23%	1.50	Moderado
	S-e-6	3.25	0.58	0.72	13.00	5.54%	1.89	Moderado
	S-e-7	3.25	0.44	0.80	13.00	6.15%	1.43	Moderado
	S-e-8	3.25	0.66	0.74	13.00	5.69%	2.15	Moderado
EVALUACIÓN DE CORROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 15								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Diametro Encontrado (Cm)	Área de Campo (Cm <sup>2</sup> )	Área de acero Fábrica (Cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Perdida	Nivel de Severidad
Columna	C-co-1	0.31	0.30	1.00	0.79	1.27	38.00%	Severo
	C-co-2	0.30	0.30	1.10	0.95	1.27	24.97%	Severo
	C-co-3	0.61	0.30	0.90	0.64	1.27	49.78%	Severo
	C-co-4	0.37	0.30	0.90	0.64	1.27	49.78%	Severo
	C-co-5	0.68	0.30	0.80	0.50	1.27	60.32%	Severo
	C-co-6	0.53	0.30	0.80	0.50	1.27	60.32%	Severo
	C-co-7	0.75	0.30	1.00	0.79	1.27	38.00%	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 15... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 15								
Elementos	Área de Elemento Existente (m <sup>2</sup> )	Patologías Físicas Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Columna	12.50	Erosión Corrosión	1.43 1.07	2.49	10.01	11.42% 8.52%	19.94%	80.06%
Albañilería	81.46	Erosión	11.42	11.42	70.04	14.02%	14.02%	85.98%
Sobrecimiento	24.16	Erosión	11.76	11.76	12.40	48.68%	48.68%	51.32%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 15								
Área Total de Unidad Muestral 15	Patologías	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada	
118.12	Erosión	24.61	25.68	92.44	20.84%	21.74%	78.26%	
	Grieta	0.00			0.00%			
	Fisura	0.00			0.00%			
	Desprendimiento	0.00			0.00%			
	Eflorescencia	0.00			0.00%			
Corrosión	1.07	0.90%						

ELEMENTOS	PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 15			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	80.06%	0.00%	1.20%	1.20%
ALBANILERIA	85.98%	0.00%	6.43%	7.60%
SOBRECIMIENTO	51.32%	0.00%	48.68%	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 15	78.26%	0.00%	14.52%	7.22%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

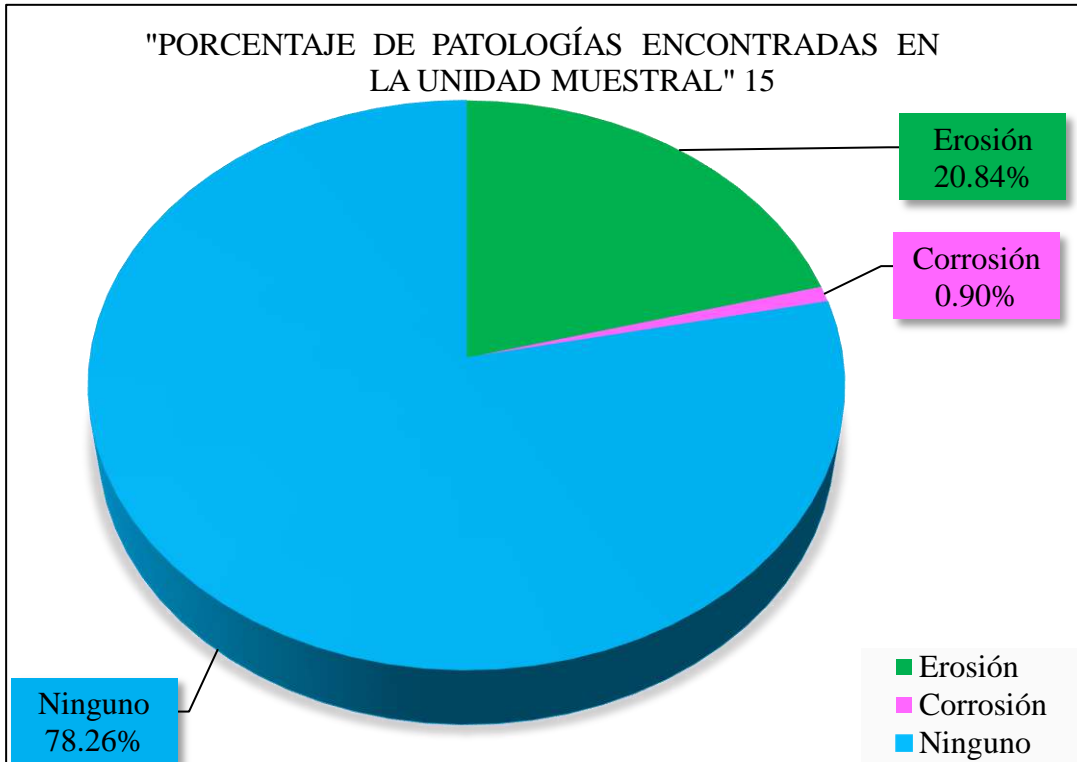


Figura 91. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 15.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

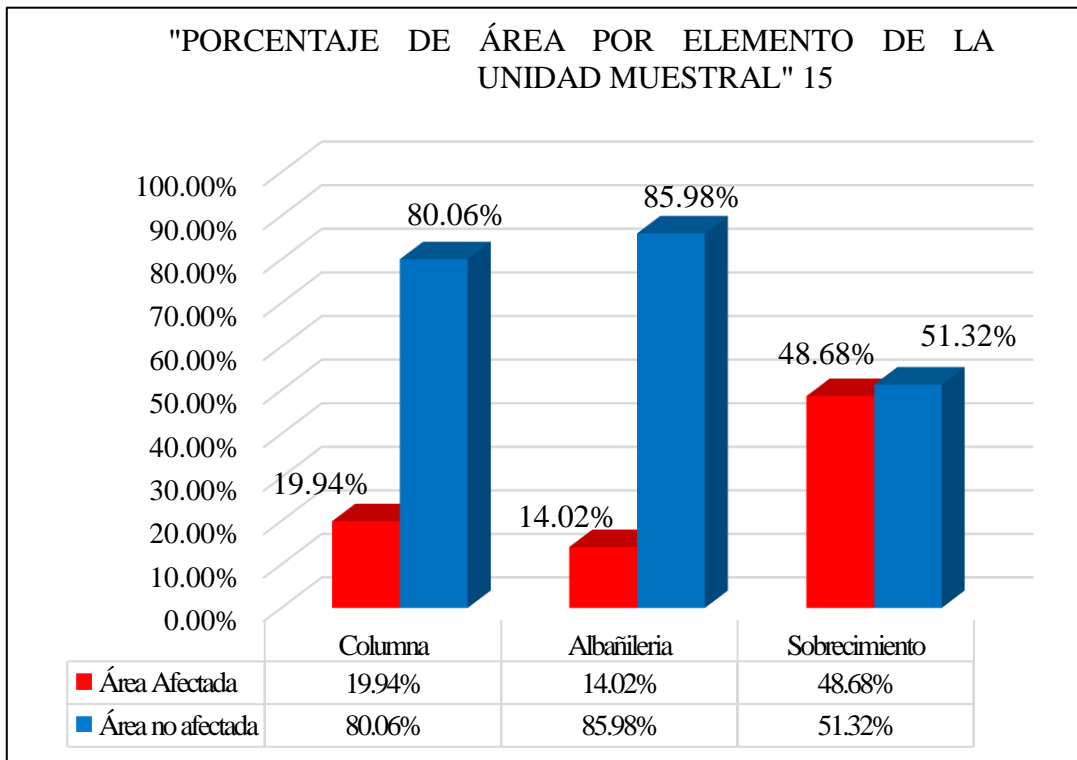


Figura 92. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 15.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

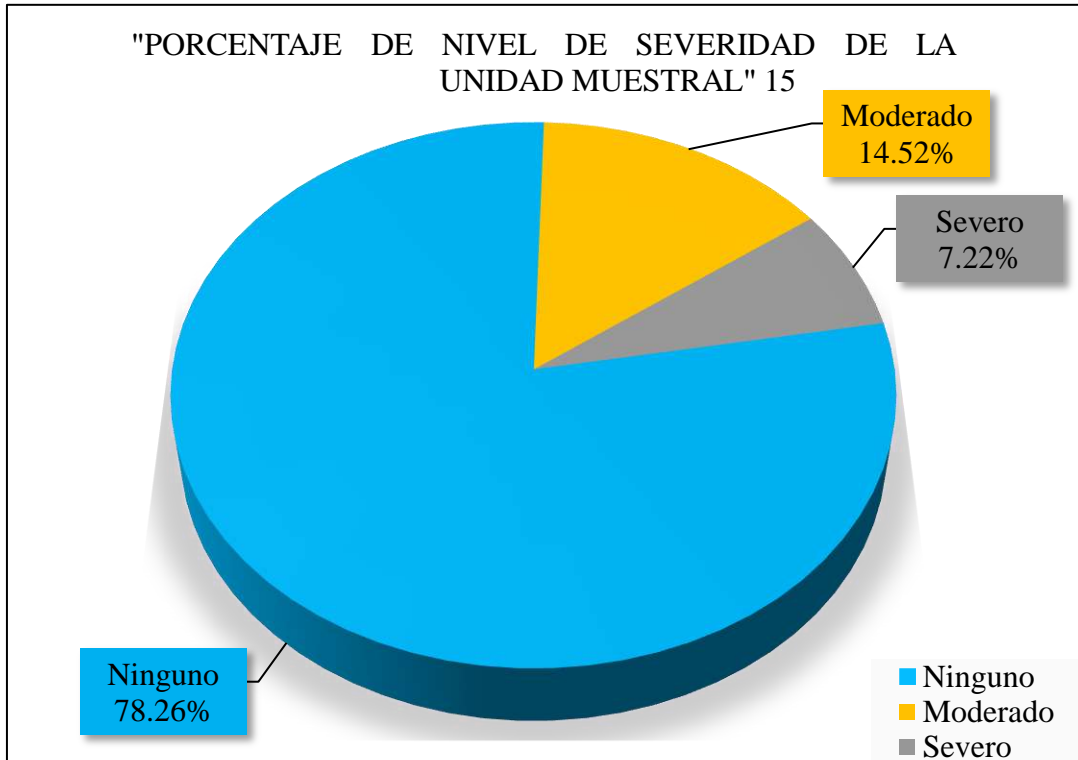


Figura 93. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 15.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

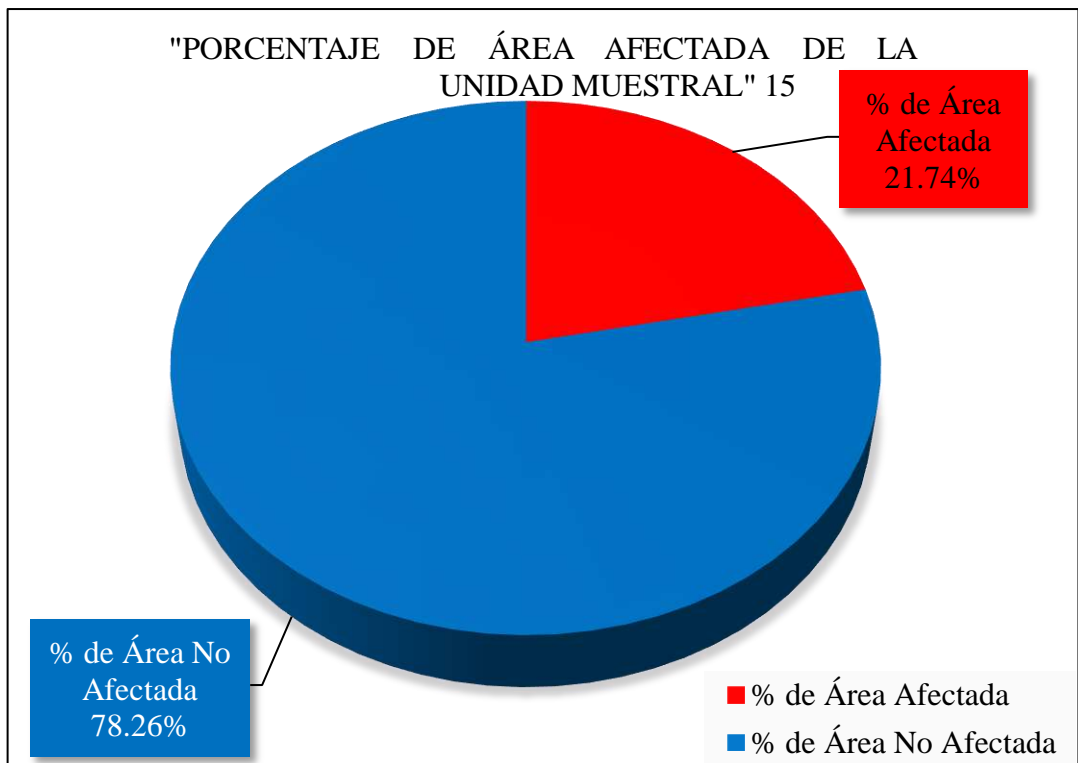

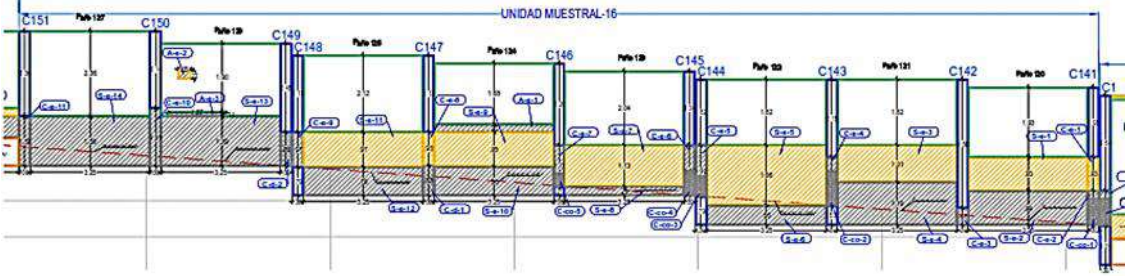












Figura 94. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 15.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

# UNIDAD MUESTRAL 16

Ficha 16. Evaluación de Unidad Muestral 16

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN				
<b>TÍTULO DE LA TESIS:</b> Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.				
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años		
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 109.90 m <sup>2</sup>		
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior		
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 8 paños		
UNIDAD MUESTRAL 16				
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 16	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD			
				
TIPOS DE PATOLOGÍAS	FOTOGRAFIA DE UNIDAD MUESTRAL 16			
Desprendimiento (d).  Fisura (f)  Erosión (e).  Eflorescencia (ef)  Grieta (g).  Oxidación (ox)  Corrosión (co) 				
NIVEL DE SEVERIDAD			LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
<b>NINGUNO =N</b>  VIGA-(V) <b>LEVE =L</b>  COLUMNA-(C) <b>MODERADO =M</b>  ALBAÑILERÍA-(A) <b>SEVERO =S</b>  SOBRECIMIENTO-(S)				

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 16... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 16								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	0.93	0.30	0.80	15.00	5.33%	0.28	Moderado
	C-e-2	0.19	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.06	Severo
	C-e-3	0.47	0.30	3.02	15.00	20.13%	0.14	Severo
	C-e-4	0.39	0.30	3.30	15.00	22.00%	0.12	Severo
	C-e-5	0.86	0.30	3.30	15.00	22.00%	0.26	Severo
	C-e-6	0.69	0.30	3.20	15.00	21.33%	0.21	Severo
	C-e-7	0.78	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.23	Severo
	C-e-8	0.93	0.30	1.60	15.00	10.67%	0.28	Moderado
	C-e-9	0.97	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.29	Severo
	C-e-10	0.41	0.30	3.11	15.00	20.73%	0.12	Severo
	C-e-11	0.38	0.30	3.04	15.00	20.27%	0.11	Severo
Albañilería	A-e-1	3.25	0.22	2.70	13.00	20.77%	0.72	Severo
	A-e-2	0.35	0.22	0.66	13.00	5.08%	0.08	Moderado
	A-e-3	1.57	0.11	2.65	13.00	20.38%	0.17	Severo
Sobrecimiento	S-e-1	3.25	0.93	0.70	13.00	5.38%	3.02	Moderado
	S-e-2	3.25	0.94	2.65	13.00	20.38%	3.06	Severo
	S-e-3	3.25	1.01	2.00	13.00	15.38%	3.28	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)



Ficha 16... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 16									
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad	
Sobrecimiento	S-e-4	3.25	1.19	2.66	13.00	20.46%	3.87	Severo	
	S-e-5	3.25	1.66	0.70	13.00	5.38%	5.40	Moderado	
	S-e-6	3.25	0.55	2.68	13.00	20.62%	1.79	Severo	
	S-e-7	3.25	1.13	0.70	13.00	5.38%	3.67	Moderado	
	S-e-8	3.25	0.25	2.68	13.00	20.62%	0.83	Severo	
	S-e-9	3.25	0.95	0.67	13.00	5.15%	3.09	Moderado	
	S-e-10	3.25	0.80	2.71	13.00	20.85%	2.60	Severo	
	S-e-11	3.25	0.97	0.68	13.00	5.23%	3.15	Moderado	
	S-e-12	3.25	0.79	2.66	13.00	20.46%	2.57	Severo	
	S-e-13	3.25	1.39	2.70	13.00	20.77%	4.50	Severo	
	S-e-14	3.25	1.39	2.63	13.00	20.23%	4.52	Severo	
	EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN UNIDAD MUESTAL 16								
	Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor de Elemento (m)	Porcentaje de Desprendimiento	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad	
	Columna	C-d-1	0.83	0.30	2.00	21.47%	0.25	Moderado	
C-d-2		0.95	0.30	2.50	27.94%	0.29	Moderado		
EVALUACIÓN DE CORROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 16									
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Diametro Encontrado (Cm)	Área de Campo (Cm <sup>2</sup> )	Área de acero Fábrica (Cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Perdida	Nivel de Severidad	
Columna	C-co-1	0.75	0.30	0.85	0.57	1.27	55.20%	Severo	
	C-co-2	0.96	0.30	0.80	0.50	1.27	60.32%	Severo	
	C-co-3	0.56	0.30	0.70	0.38	1.27	69.62%	Severo	
	C-co-4	0.70	0.30	0.80	0.50	1.27	60.32%	Severo	
	C-co-5	0.35	0.30	1.00	0.79	1.27	38.00%	Severo	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 16... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 16								
Elementos	Área de Elemento Existente (m <sup>2</sup> )	Patologías Físicas Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Columna	12.48	Erosión	2.10	3.63	8.85	16.83%	29.09%	70.91%
		Desprendimiento	0.53			4.28%		
		Corrosión	1.00			7.98%		
Albañilería	52.06	Erosión	0.96	0.96	51.10	1.85%	1.85%	98.15%
Sobrecimiento	45.36	Erosión	45.34	45.34	0.02	99.95%	99.95%	0.05%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 16								
Área Total de Unidad Muestral 16	Patologías	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada	
109.90	Erosión	48.40	49.93	59.97	44.04%	45.43%	54.57%	
	Grieta	0.00			0.00%			
	Fisura	0.00			0.00%			
	Desprendimiento	0.53			0.49%			
	Eflorescencia	0.00			0.00%			
	Corrosión	1.00			0.91%			
PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 16								
ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO				
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
COLUMNA	70.91%	0.00%	8.75%	12.36%				
ALBANILERÍA	98.15%	0.00%	0.15%	1.71%				
SOBRECIMIENTO	0.05%	0.00%	47.65%	52.30%				
UNIDAD MUESTRAL 16	54.57%	0.00%	20.73%	24.70%				

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

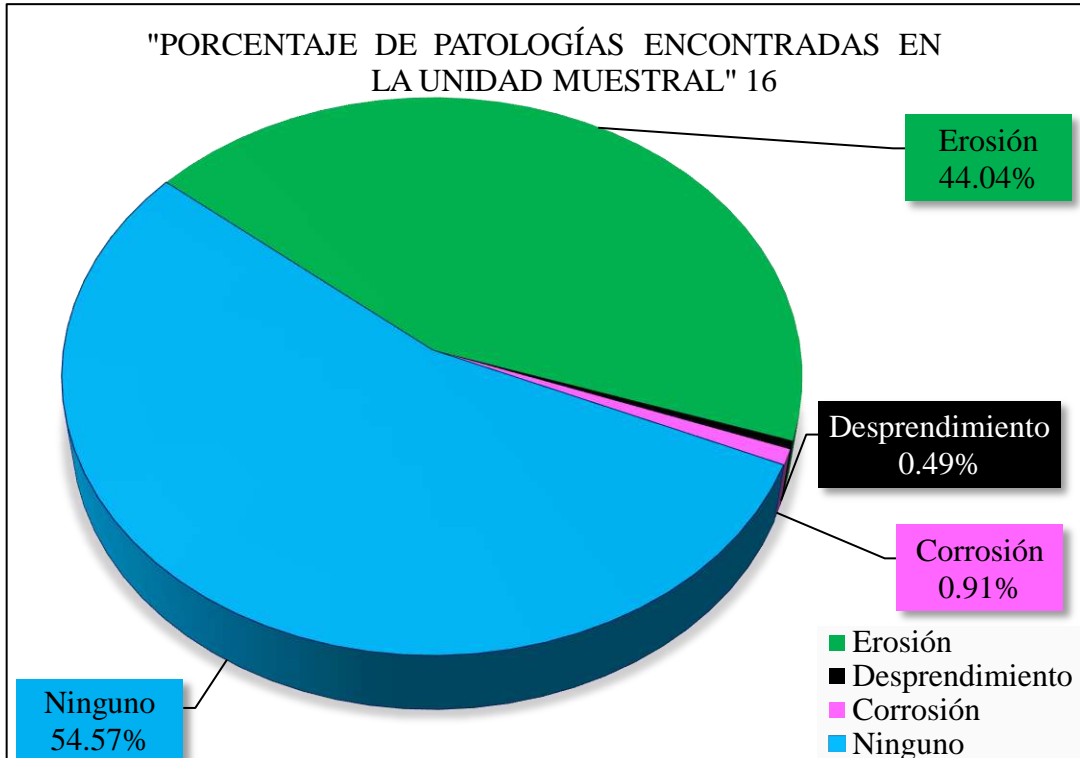


Figura 95. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 16.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

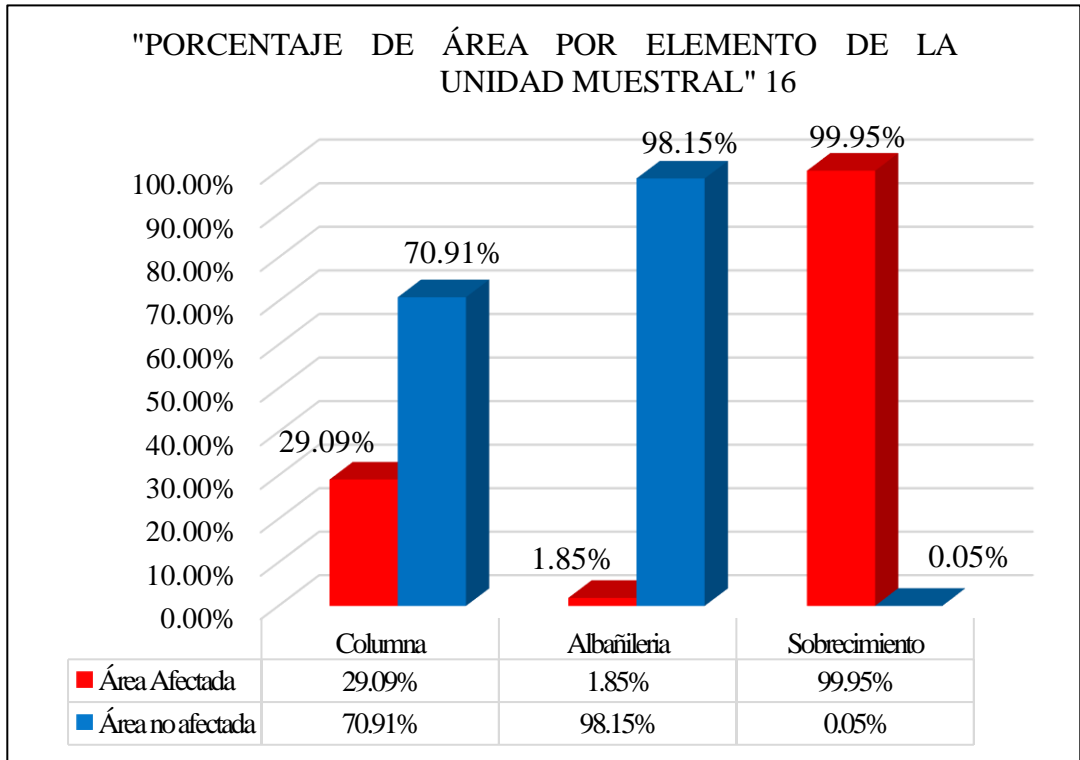


Figura 96. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 16.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

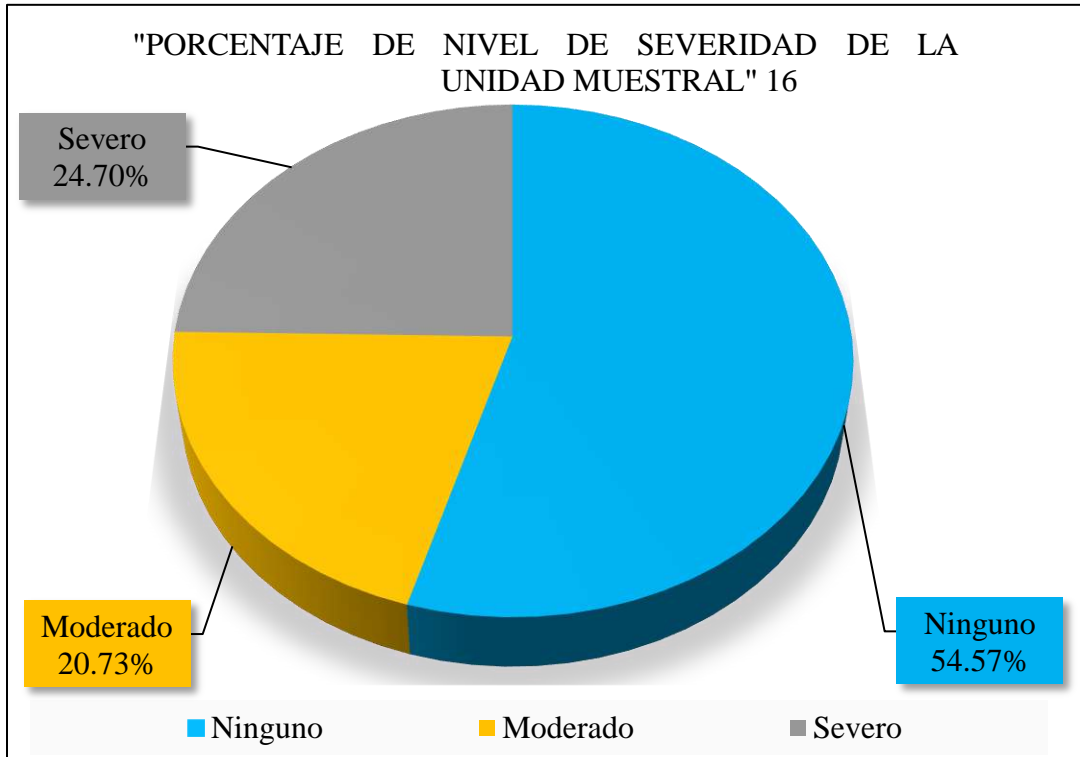


Figura 97. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 16.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

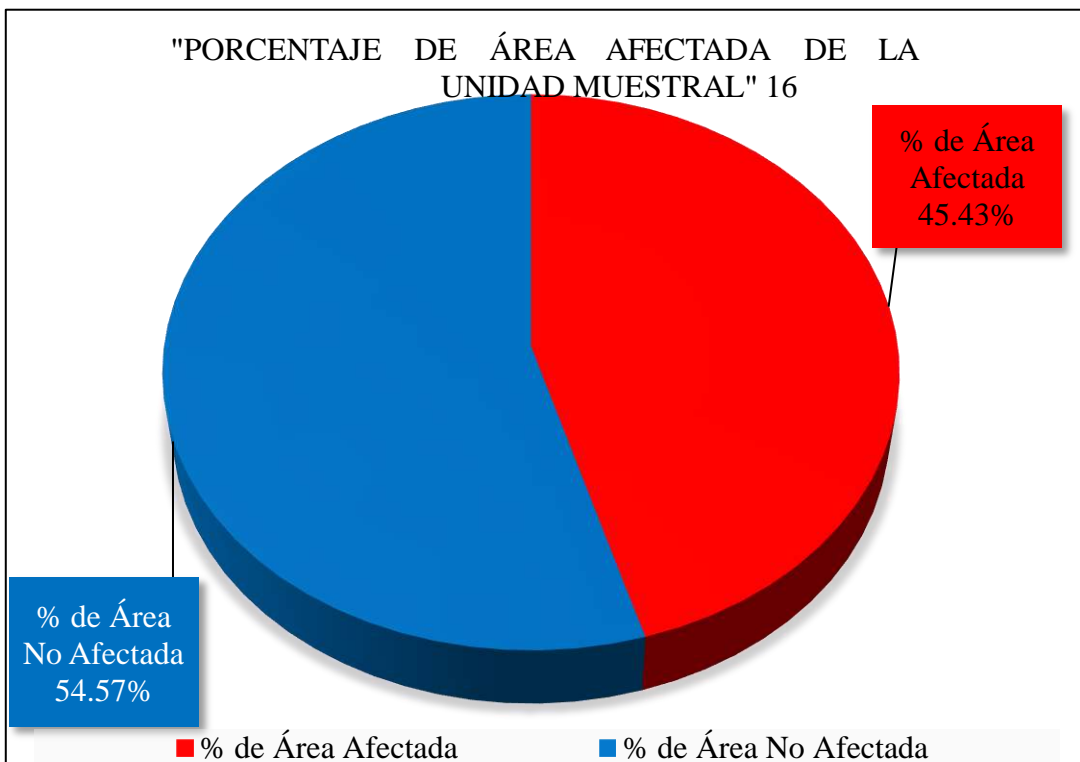


Figura 98. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 16.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

# UNIDAD MUESTRAL 17

Ficha 17. Evaluación de Unidad Muestral 17

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
<p>TÍTULO DE LA TESIS: Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.</p>		
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 125.70 m <sup>2</sup>
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 8 paños
UNIDAD MUESTRAL 17		
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 17	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD	
		
TIPOS DE PATOLOGÍAS	FOTOGRAFIA DE UNIDAD MUESTRAL 17	
<p>Desprendimiento (d).  Fisura (f) </p> <p>Erosión (e).  Eflorescencia (ef) </p> <p>Grieta (g).  Oxidación (ox) </p> <p>Corrosión (co) </p>		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
NINGUNO =N 	VIGA-(V) 	
LEVE =L 	COLUMNA-(C) 	
MODERADO =M 	ALBAÑILERÍA-(A) 	
SEVERO =S 	SOBRECIMIENTO-(S) 	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 17... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 17								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	1.35	0.50	2.00	15.00	13.33%	0.68	Moderado
	C-e-2	1.35	0.40	2.20	15.00	14.67%	0.54	Moderado
	C-e-3	0.74	1.80	3.10	15.00	20.67%	1.33	Severo
	C-e-4	0.40	0.30	0.80	15.00	5.33%	0.12	Moderado
	C-e-5	0.51	0.30	3.15	15.00	21.00%	0.15	Severo
	C-e-6	0.58	0.30	0.40	15.00	2.67%	0.17	Moderado
	C-e-7	0.69	0.30	3.17	15.00	21.13%	0.21	Severo
	C-e-8	2.09	0.30	0.88	15.00	5.87%	0.63	Moderado
	C-e-9	0.60	0.30	0.82	15.00	5.47%	0.18	Moderado
	C-e-10	0.59	0.22	3.20	15.00	21.33%	0.13	Severo
	C-e-11	0.45	0.30	3.06	15.00	20.40%	0.14	Severo
	C-e-12	1.37	0.30	3.01	15.00	20.07%	0.41	Severo
Albañilería	A-e-1	3.25	0.22	1.40	13.00	10.77%	0.72	Moderado
	A-e-2	3.25	0.11	2.70	13.00	20.77%	0.36	Severo
	A-e-3	3.25	0.69	5.30	13.00	40.77%	2.24	Severo
	A-e-4	3.73	1.60	3.70	13.00	28.46%	5.97	Severo
	A-e-5	3.77	1.67	5.80	13.00	44.62%	6.30	Severo
	A-e-6	3.90	1.87	4.10	13.00	31.54%	7.29	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 17... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 17								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Albañilería	A-e-7	3.90	1.87	5.80	13.00	44.62%	7.29	Severo
	A-e-8	3.90	0.11	2.75	13.00	21.15%	0.43	Severo
	A-e-9	3.90	0.44	4.20	13.00	32.31%	1.72	Severo
	A-e-10	2.42	0.22	2.72	13.00	20.92%	0.53	Severo
Sobrecimiento	S-e-1	3.25	0.60	2.72	13.00	20.92%	1.95	Severo
	S-e-2	3.25	0.57	2.66	13.00	20.46%	1.85	Severo
	S-e-3	3.73	0.28	1.50	13.00	11.54%	1.05	Moderado
	S-e-4	3.77	0.44	1.10	13.00	8.46%	1.66	Moderado
	S-e-5	3.90	0.58	0.70	13.00	5.38%	2.26	Moderado
	S-e-6	3.90	0.45	0.77	13.00	5.92%	1.76	Moderado
	S-e-7	3.90	0.40	1.80	13.00	13.85%	1.56	Moderado
	S-e-8	3.88	1.45	2.10	13.00	16.15%	5.63	Moderado
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN UNIDAD MUESTAL 17								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor de Elemento (m)	Porcentaje de Desprendimiento	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad	
Columna	C-d-1	0.58	0.30	0.15	19.55%	0.17	Moderado	
	C-d-2	0.56	0.30	0.15	17.68%	0.17	Moderado	
EVALUACIÓN DE CORROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 17								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Diametro Encontrado (Cm)	Área de Campo (Cm <sup>2</sup> )	Área de acero Fábrica (Cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Perdida	Nivel de Severidad
Columna	C-co-1	1.21	0.30	0.90	0.64	1.27	49.78%	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)



Ficha 17... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 17								
Elementos	Área de Elemento Existente (m²)	Patologías Físicas Encontradas	Área Afectada (m²)	Total Área Afectada (m²)	Área no Afectada (m²)	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Columna	11.83	Erosión	4.68	5.39	6.44	39.59%	45.55%	54.45%
		Desprendimiento	0.34			2.89%		
		Corrosión	0.36			3.07%		
Albañilería	88.78	Erosión	32.84	32.84	55.94	36.99%	36.99%	63.01%
Sobrecimiento	25.09	Erosión	17.72	17.72	7.37	70.61%	70.61%	29.39%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 17								
Área Total de Unidad Muestral 17	Patologías	Área Afectada (m²)	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada	
125.70	Erosión	55.24	55.95	69.75	43.95%	44.51%	55.49%	
	Grieta	0.00			0.00%			
	Fisura	0.00			0.00%			
	Desprendimiento	0.34			0.27%			
	Eflorescencia	0.00			0.00%			
	Corrosión	0.36			0.29%			
PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 17								
ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO				
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
COLUMNA	54.45%	0.00%	22.47%	23.08%				
ALBANILERÍA	63.01%	0.00%	0.81%	36.19%				
SOBRECIMIENTO	29.39%	0.00%	70.61%	15.16%				
UNIDAD MUESTRAL 17	55.49%	0.00%	13.75%	30.76%				

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

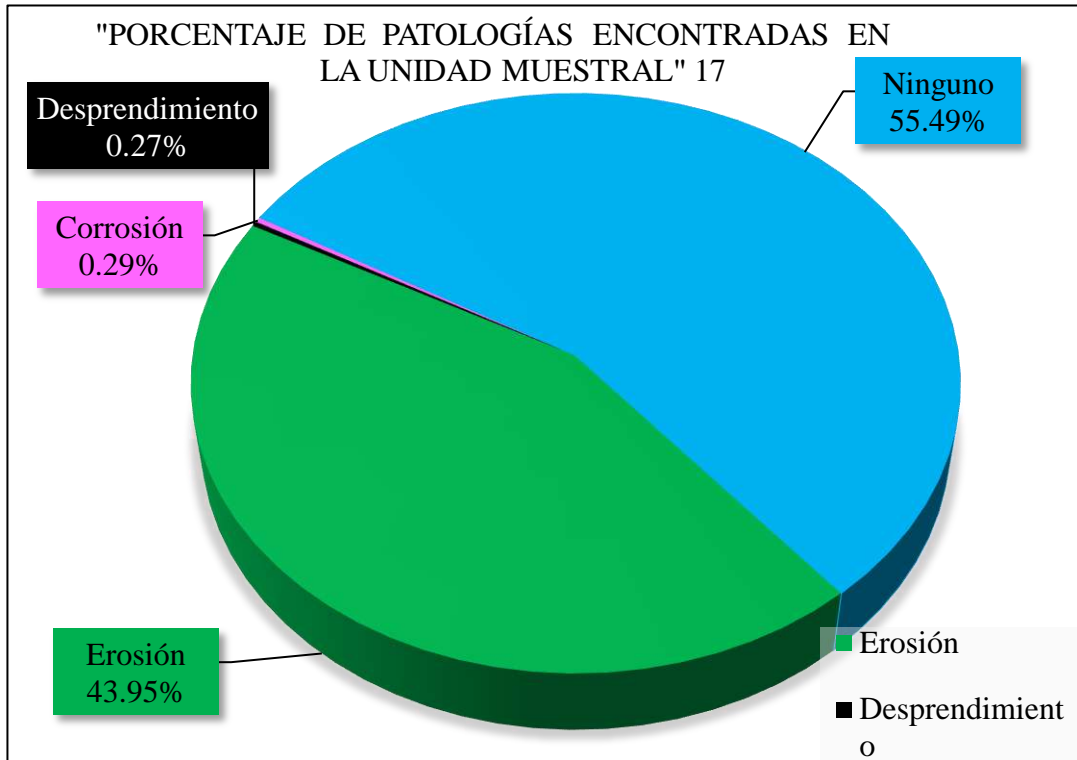


Figura 99. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 17.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

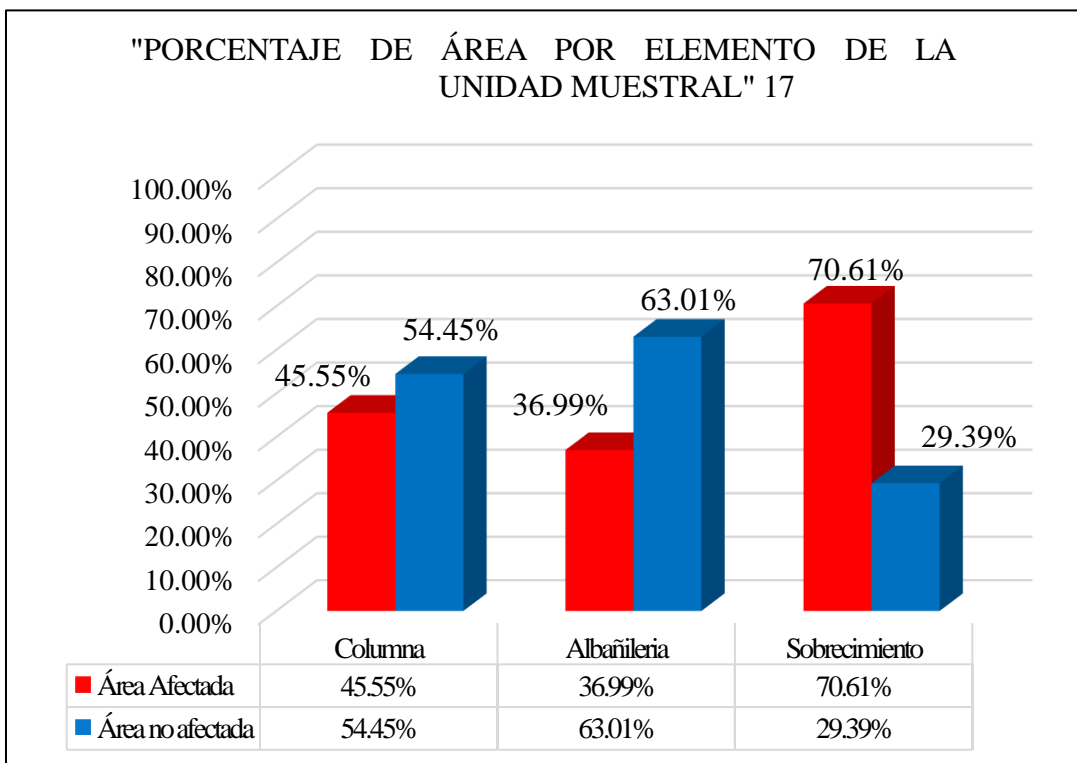


Figura 100. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 17  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

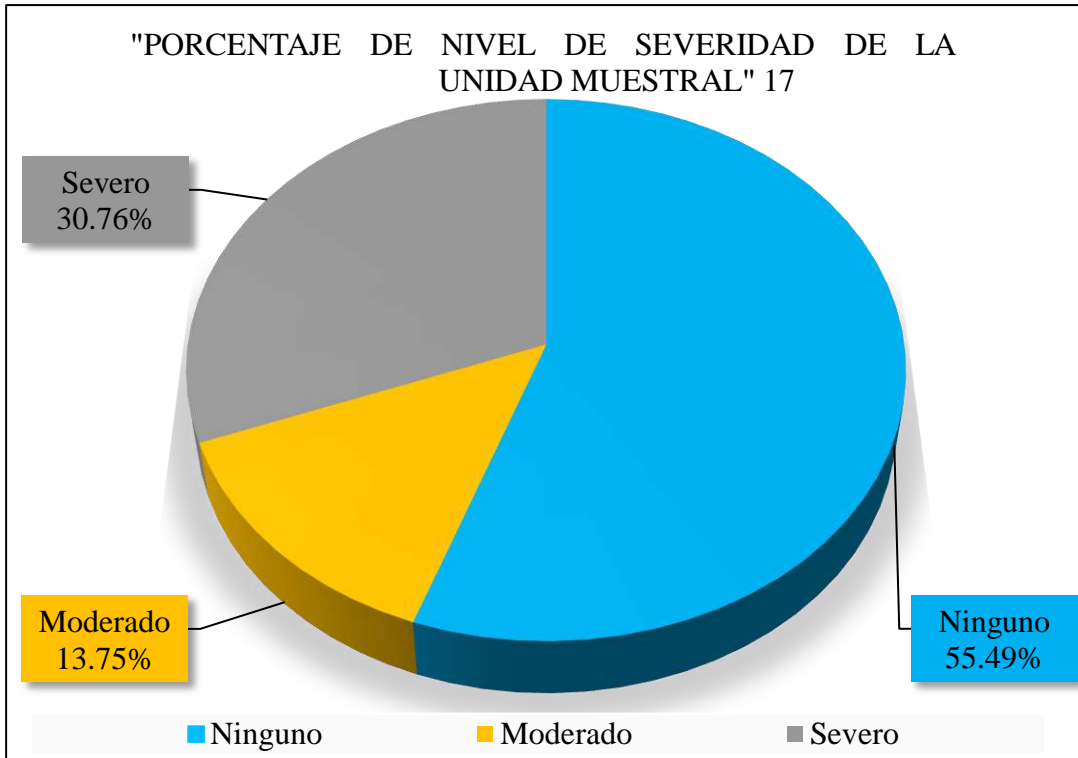


Figura 101. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 17.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

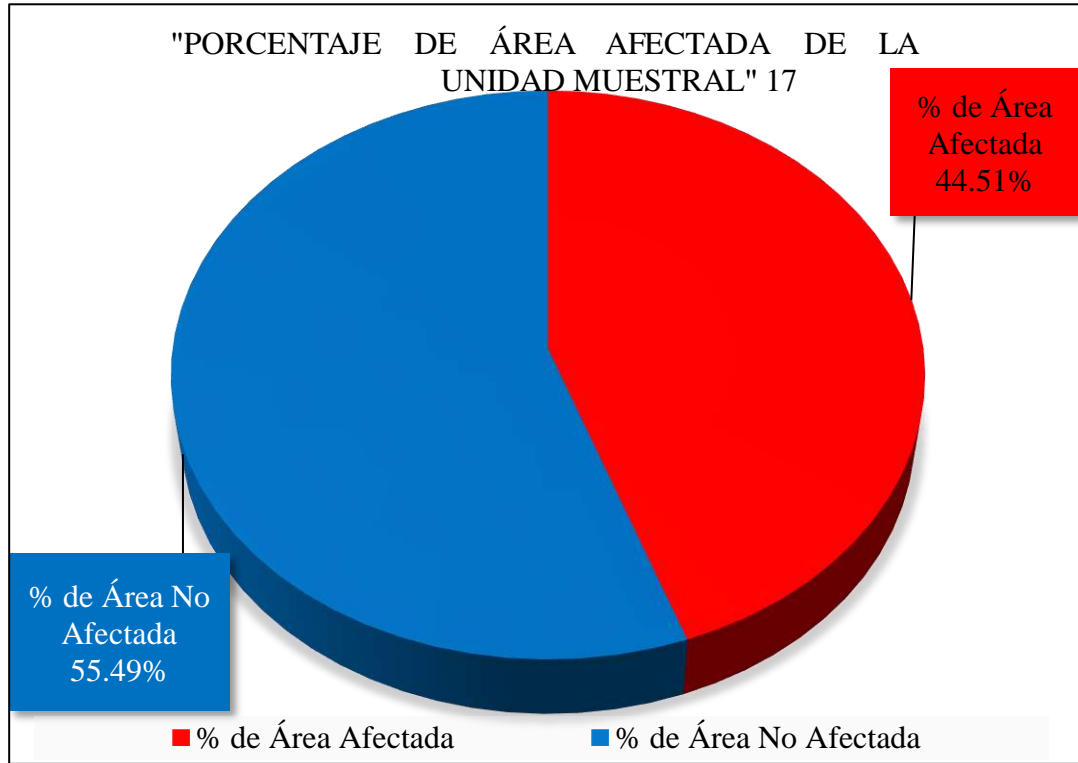


Figura 102. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 17.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

# UNIDAD MUESTRAL 18

Ficha 18. Evaluación de Unidad Muestral 18

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN				
TÍTULO DE LA TESIS: Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.				
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años		
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 148.84 m²		
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior		
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 9 paños		
UNIDAD MUESTRAL 18				
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 18	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD			
				
TIPOS DE PATOLOGÍAS	FOTOGRAFIA DE UNIDAD MUESTRAL 18			
Desprendimiento (d).  Fisura (f)  Erosión (e).  Eflorescencia (ef)  Grieta (g).  Oxidación (ox)  Corrosión (co) 				
NIVEL DE SEVERIDAD			LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
NINGUNO =N  VIGA-(V) LEVE =L  COLUMNA-(C) MODERADO =M  ALBAÑILERÍA-(A) SEVERO =S  SOBRECIMIENTO-(S)				

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 18... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 18								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	1.17	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.35	Severo
	C-e-2	0.63	0.30	3.80	15.00	25.33%	0.19	Severo
	C-e-3	2.26	0.15	3.10	15.00	20.67%	0.34	Severo
	C-e-4	1.34	0.30	3.03	15.00	20.20%	0.40	Severo
	C-e-5	1.44	0.30	3.01	15.00	20.07%	0.43	Severo
	C-e-6	0.41	0.30	3.20	15.00	21.33%	0.12	Severo
Albañilería	A-e-1	3.92	0.44	2.70	13.00	20.77%	1.72	Severo
	A-e-2	3.90	0.33	2.68	13.00	20.62%	1.29	Severo
	A-e-3	3.90	0.22	2.65	13.00	20.38%	0.86	Severo
	A-e-4	3.90	0.92	2.71	13.00	20.85%	3.59	Severo
	A-e-5	3.58	0.77	1.10	13.00	8.46%	2.76	Moderado
	A-e-6	3.70	0.88	1.20	13.00	9.23%	3.26	Moderado
	A-e-7	3.70	0.88	3.70	13.00	28.46%	3.26	Severo
Sobrecimiento	S-e-1	3.92	0.95	0.68	13.00	5.23%	3.72	Moderado
	S-e-2	3.92	0.84	3.10	13.00	23.85%	3.29	Severo
	S-e-3	3.90	0.61	0.70	13.00	5.38%	2.39	Moderado
	S-e-4	3.90	1.19	3.11	13.00	23.92%	4.66	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 18... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 18								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Sobrecimiento	S-e-5	3.90	0.65	0.70	13.00	5.38%	2.54	Moderado
	S-e-6	3.90	1.15	2.77	13.00	21.31%	4.49	Severo
	S-e-7	3.90	1.65	1.00	13.00	7.69%	6.44	Moderado
	S-e-8	3.90	1.65	2.66	13.00	20.46%	6.44	Severo
	S-e-9	3.90	0.80	0.73	13.00	5.62%	3.13	Moderado
	S-e-10	3.90	0.58	2.65	13.00	20.38%	2.28	Severo
	S-e-11	4.20	0.80	0.78	13.00	6.00%	3.36	Moderado
	S-e-12	4.20	0.59	2.74	13.00	21.08%	2.48	Severo
	S-e-13	3.58	1.44	2.71	13.00	20.85%	5.16	Severo
	S-e-14	3.70	1.44	2.80	13.00	21.54%	5.33	Severo
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN UNIDAD MUESTAL 18								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor de Elemento (m)	Porcentaje de Desprendimiento	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad	
Columna	C-d-1	1.35	0.30	0.15	33.75%	0.41	Moderado	
	C-d-2	1.07	0.11	0.15	10.70%	0.12	Moderado	
EVALUACIÓN DE CORROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 18								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Díametro Encontrado (Cm)	Área de Campo (Cm <sup>2</sup> )	Área de acero Fábrica (Cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Perdida	Nivel de Severidad
Columna	C-co-1	0.63	0.30	1.10	0.95	1.27	24.97%	Severo
	C-co-2	1.02	0.30	0.80	0.50	1.27	60.32%	Severo
	C-co-3	1.07	0.30	1.00	0.79	1.27	38.00%	Severo
	C-co-4	2.26	0.15	1.10	0.95	1.27	24.97%	Severo
	C-co-5	1.46	0.30	0.90	0.64	1.27	49.78%	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 18... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 18								
Elementos	Área de Elemento Existente (m <sup>2</sup> )	Patologías Físicas Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Columna	10.88	Erosión	1.84	3.95	6.93	16.88%	36.32%	63.68%
		Desprendimiento	0.52			4.80%		
		Corrosión	1.59			14.64%		
Albañilería	80.31	Erosión	16.73	16.73	63.58	20.83%	20.83%	79.17%
Sobrecimiento	57.65	Erosión	55.68	55.68	1.97	96.59%	96.59%	3.41%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 18								
Área Total de Unidad Muestral 18	Patologías	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada	
148.84	Erosión	74.24	76.36	72.48	49.88%	51.30%	48.70%	
	Grieta	0.00			0.00%			
	Fisura	0.00			0.00%			
	Desprendimiento	0.52			0.35%			
	Eflorescencia	0.00			0.00%			
	Corrosión	1.59			1.07%			

ELEMENTOS	PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 18			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	63.68%	0.00%	4.80%	31.52%
ALBANILERÍA	79.17%	0.00%	7.49%	13.34%
SOBRECIMIENTO	3.41%	0.00%	37.42%	59.16%
UNIDAD MUESTRAL 18	48.70%	0.00%	18.89%	32.42%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)



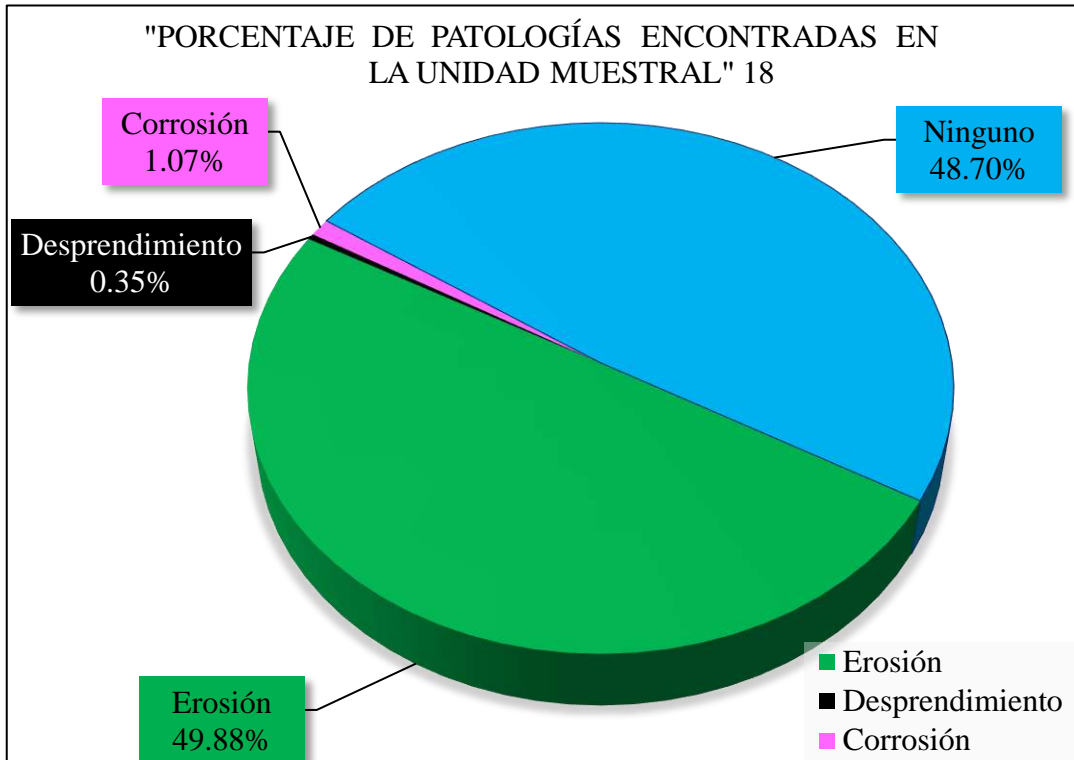


Figura 103. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 18.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

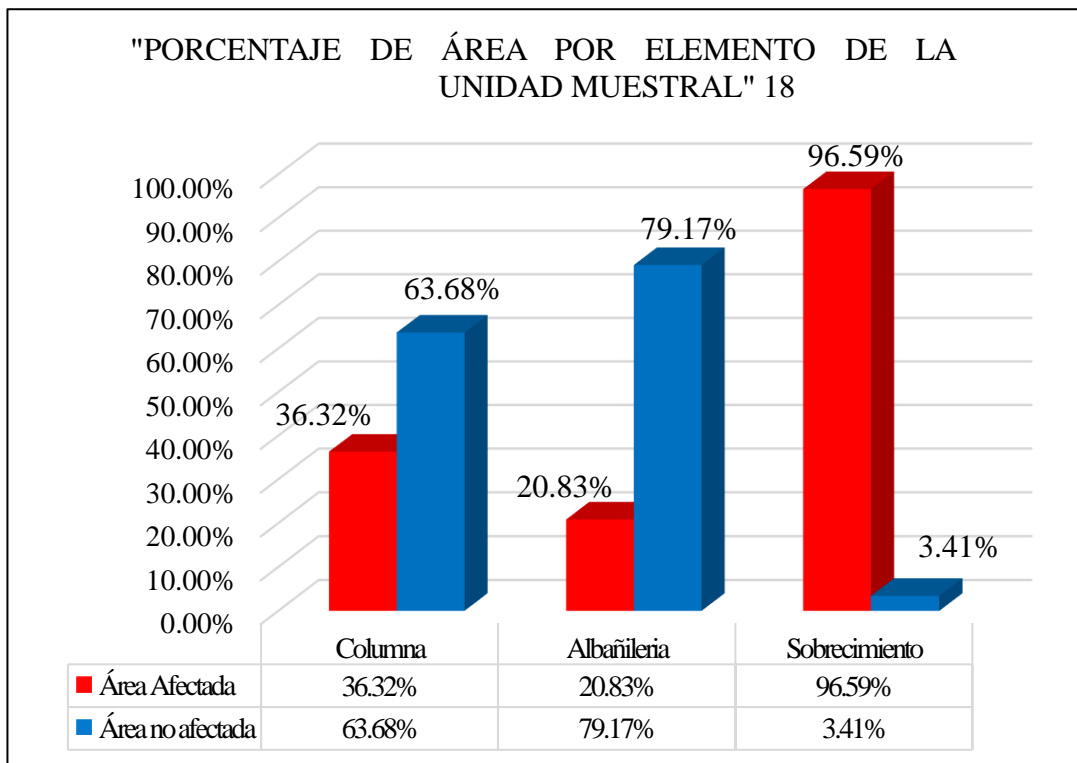


Figura 104. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 18  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

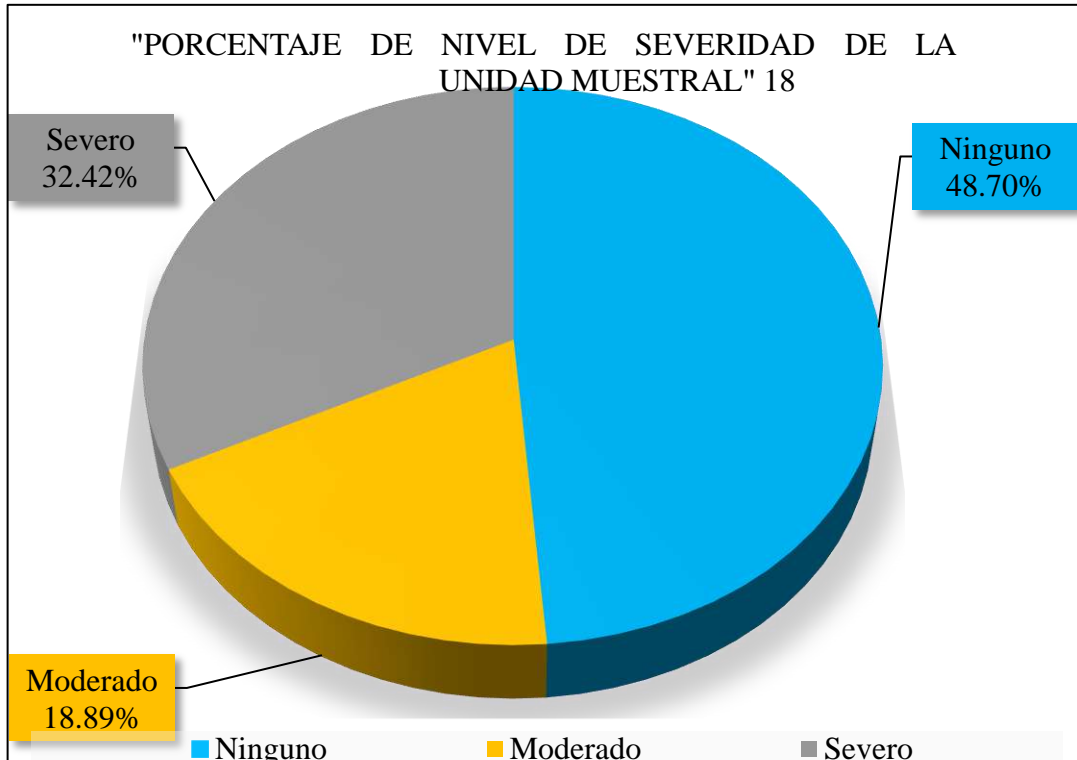


Figura 105. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 18.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

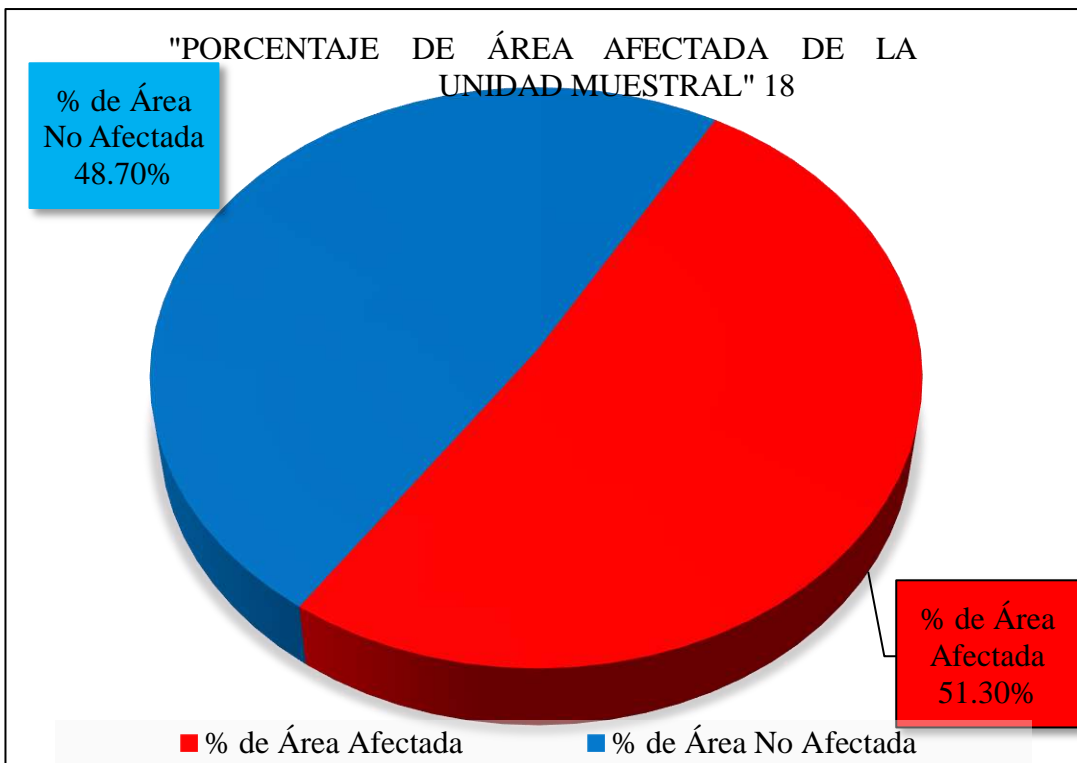






Figura 106. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 18.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

# UNIDAD MUESTRAL 19

Ficha 19. Evaluación de Unidad Muestral 19

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN				
TÍTULO DE LA TESIS: Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.				
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años		
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 121.43 m <sup>2</sup>		
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior		
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 10 paños		
UNIDAD MUESTRAL 19				
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 19	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD			
				
TIPOS DE PATOLOGÍAS	FOTOGRAFIA DE UNIDAD MUESTRAL 19			
Desprendimiento (d).  Fisura (f)  Erosión (e).  Eflorescencia (ef)  Grieta (g).  Oxidación (ox)  Corrosión (co) 				
NIVEL DE SEVERIDAD			LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
NINGUNO =N  VIGA-(V) LEVE =L  COLUMNA-(C) MODERADO =M  ALBAÑILERÍA-(A) SEVERO =S  SOBRECIMIENTO-(S)				

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 19... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 19								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	1.67	0.30	3.03	15.00	20.20%	0.50	Severo
	C-e-2	1.15	0.30	0.77	15.00	5.13%	0.35	Moderado
	C-e-3	0.47	0.30	0.80	15.00	5.33%	0.14	Moderado
	C-e-4	0.51	0.30	0.78	15.00	5.20%	0.15	Moderado
	C-e-5	0.59	0.30	0.80	15.00	5.33%	0.18	Moderado
	C-e-6	0.35	0.30	0.81	15.00	5.40%	0.11	Moderado
	C-e-7	0.35	0.30	0.82	15.00	5.47%	0.11	Moderado
	C-e-8	0.96	0.30	0.88	15.00	5.87%	0.29	Moderado
	C-e-9	0.52	0.30	3.10	15.00	20.67%	0.16	Severo
	C-e-10	0.60	0.30	3.01	15.00	20.07%	0.18	Severo
Albañilería	A-e-1	3.16	0.22	2.77	13.00	21.31%	0.70	Severo
	A-e-2	3.16	1.10	4.60	13.00	35.38%	3.48	Severo
	A-e-3	3.20	0.33	2.71	13.00	20.85%	1.06	Severo
	A-e-4	3.20	1.26	5.00	13.00	38.46%	4.03	Severo
	A-e-5	3.20	1.31	4.10	13.00	31.54%	4.19	Severo
	A-e-6	3.20	1.14	5.10	13.00	39.23%	3.65	Severo
	A-e-7	3.20	0.74	4.10	13.00	31.54%	2.37	Severo
	A-e-8	3.20	0.49	2.90	13.00	22.31%	1.57	Severo
	A-e-9	3.20	0.11	2.66	13.00	20.46%	0.35	Severo
	A-e-10	3.20	0.87	3.70	13.00	28.46%	2.78	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 19... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 19								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Albañilería	A-e-11	3.20	0.22	2.80	13.00	21.54%	0.70	Severo
	A-e-12	3.20	0.99	3.90	13.00	30.00%	3.17	Severo
	A-e-13	3.20	0.22	2.66	13.00	20.46%	0.70	Severo
	A-e-14	3.20	0.77	3.80	13.00	29.23%	2.46	Severo
	A-e-15	3.20	0.22	2.63	13.00	20.23%	0.70	Severo
	A-e-16	3.20	0.55	4.20	13.00	32.31%	1.76	Severo
Sobrecimient o	S-e-1	3.16	0.23	2.70	13.00	20.77%	0.73	Severo
	S-e-2	3.20	0.43	2.67	13.00	20.54%	1.38	Severo
	S-e-3	3.20	0.66	2.65	13.00	20.38%	2.11	Severo
	S-e-4	3.20	0.32	0.70	13.00	5.38%	1.02	Moderado
	S-e-5	3.20	0.35	0.75	13.00	5.77%	1.12	Moderado
	S-e-6	3.20	0.35	0.79	13.00	6.08%	1.12	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 19... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 19								
Elementos	Area de Elemento Existente (m <sup>2</sup> )	Patologías Físicas Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Columna	13.05	Erosión	2.15	2.15	10.90	16.48%	16.48%	83.52%
Albañilería	89.92	Erosión	33.68	33.68	56.24	37.45%	37.45%	62.55%
Sobrecimiento	18.46	Erosión	7.48	7.48	10.98	40.51%	40.51%	59.49%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 19								
Área Total de Unidad Muestral 19 (m <sup>2</sup> )	Patologías		Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
121.43	Erosión		43.31	43.31	78.13	35.66%	35.66%	64.34%
	Grieta		0.00			0.00%		
	Fisura		0.00			0.00%		
	Desprendimiento		0.00			0.00%		
	Eflorescencia		0.00			0.00%		
	Corrosión		0.00			0.00%		

ELEMENTOS	PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 19			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	83.52%	0.00%	10.07%	6.41%
ALBANILERIA	62.55%	0.00%	0.00%	37.45%
SOBRECIMIENTO	59.49%	0.00%	17.68%	22.83%
UNIDAD MUESTRAL 19	64.34%	0.00%	3.77%	31.89%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

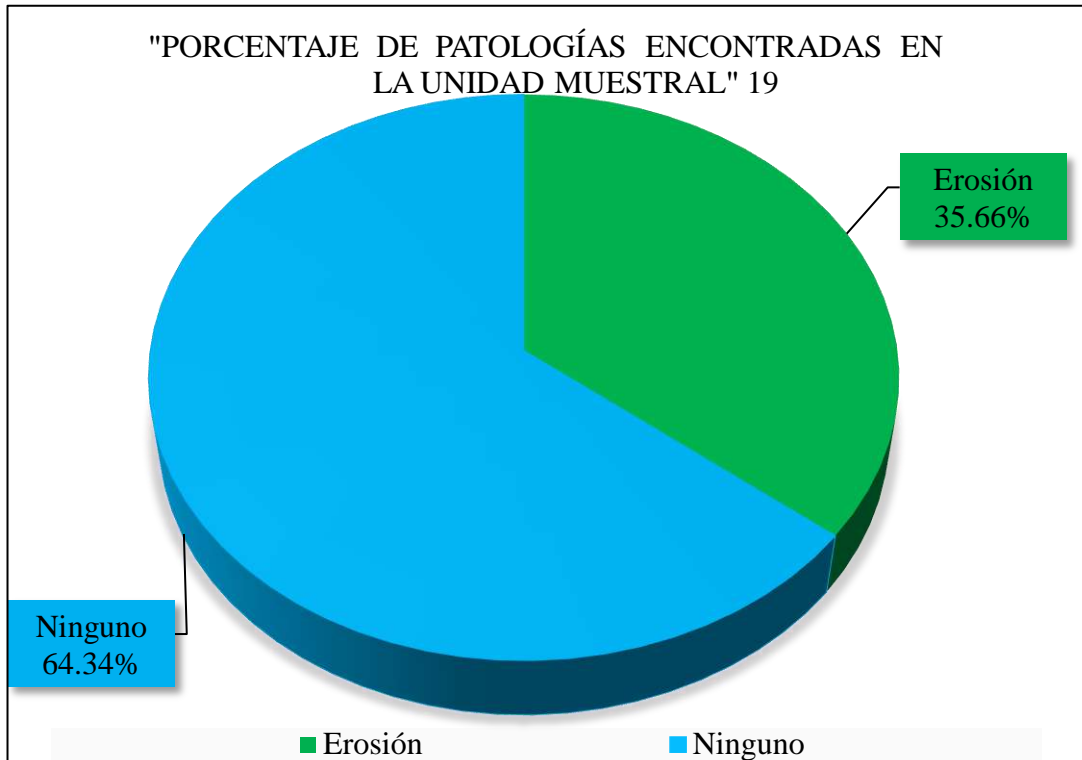


Figura 107. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 19.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

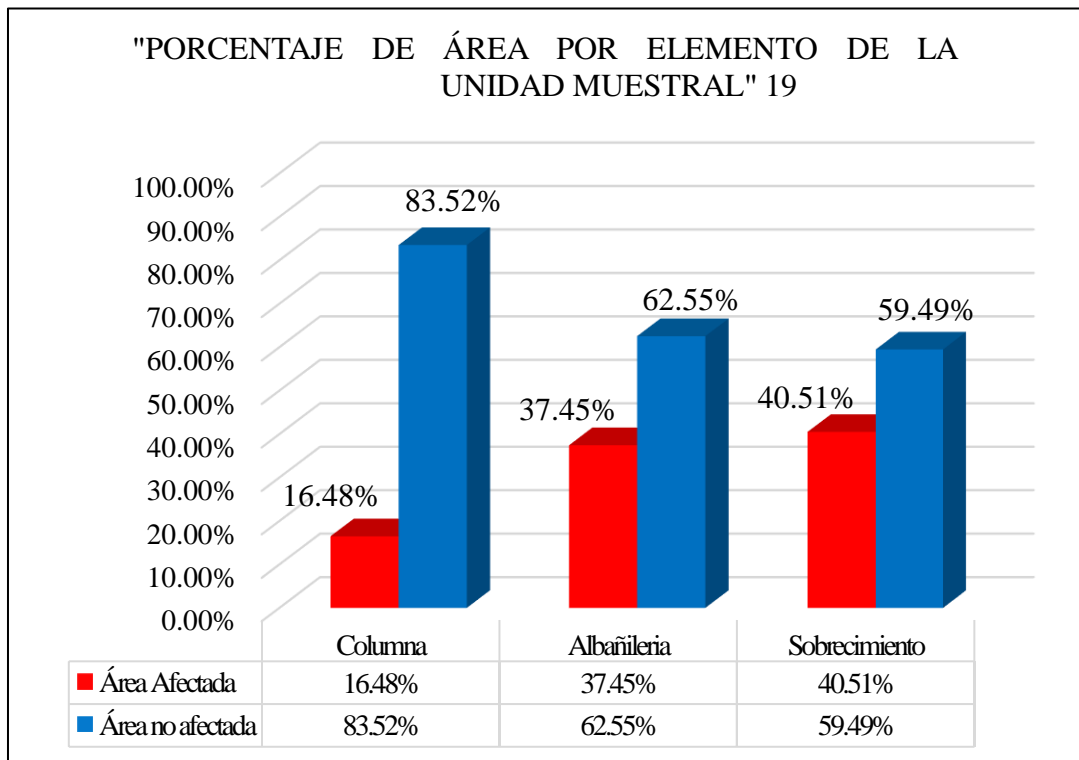


Figura 108. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 19.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).



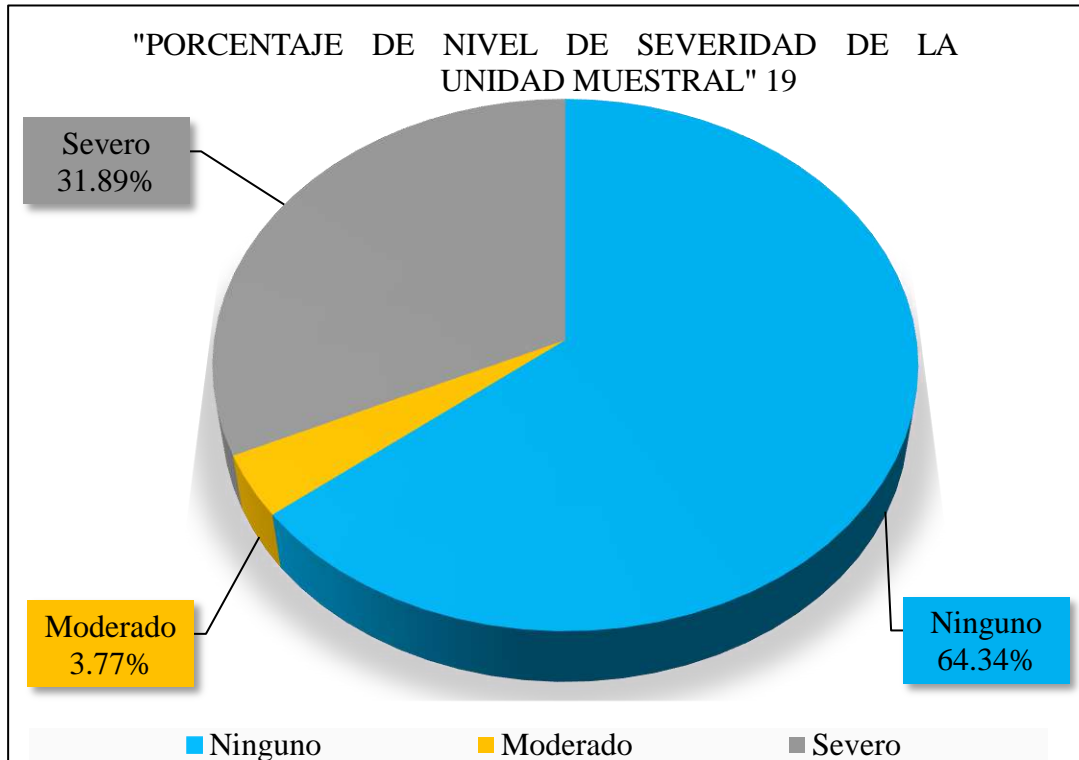


Figura 109. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 19.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

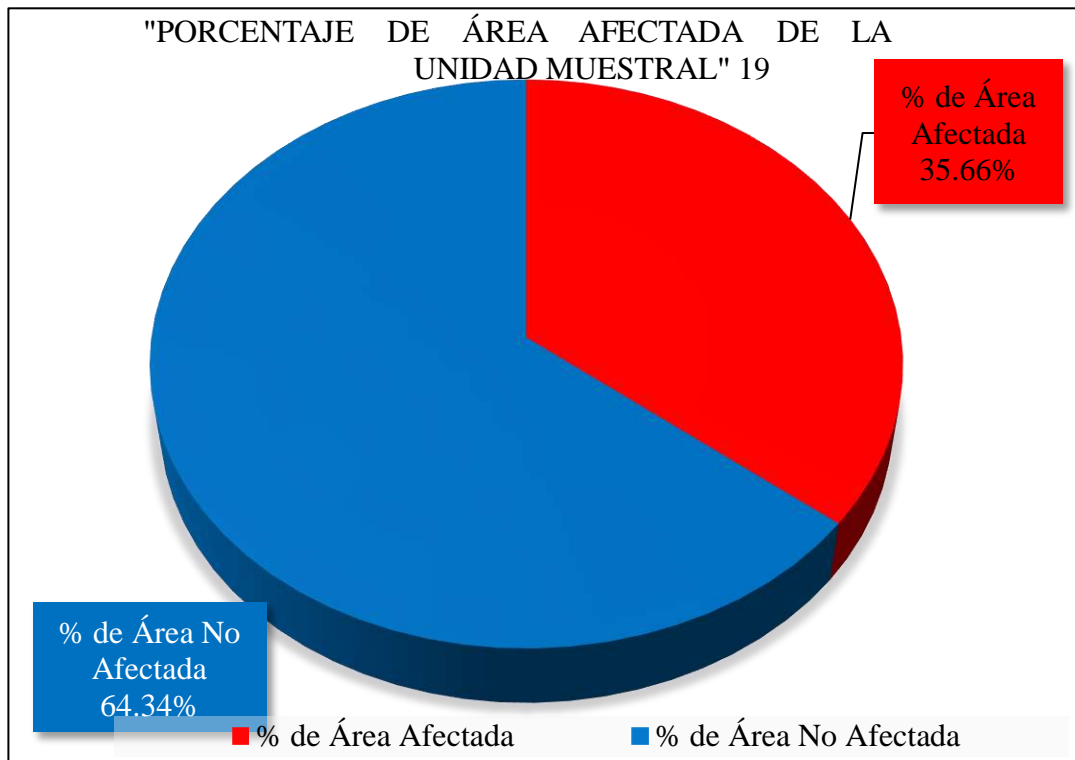
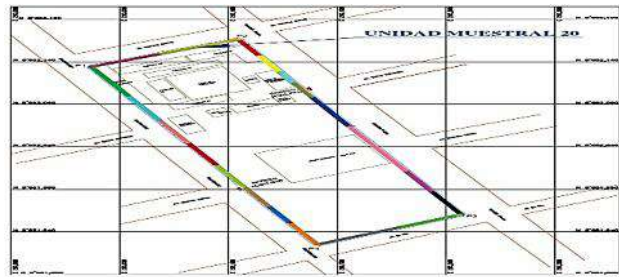
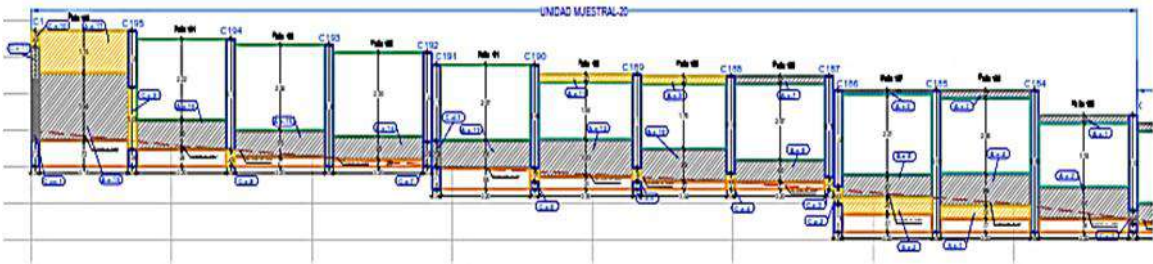


















Figura 110. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 19.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

# UNIDAD MUESTRAL 20

Ficha 20. Evaluación de Unidad Muestral 20

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
<b>TÍTULO DE LA TESIS:</b> Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.		
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 134.20 m <sup>2</sup>
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 11 paños
UNIDAD MUESTRAL 20		
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 20	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD	
		
TIPOS DE PATOLOGÍAS	FOTOGRAFIA DE UNIDAD MUESTRAL 20	
Desprendimiento (d).  Fisura (f)  Erosión (e).  Eflorescencia (ef)  Grieta (g).  Oxidación (ox)  Corrosión (co) 		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
NINGUNO =N 	VIGA-(V) 	
LEVE =L 	COLUMNA-(C) 	
MODERADO =M 	ALBAÑILERÍA-(A) 	
SEVERO =S 	SOBRECIMIENTO-(S) 	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 20... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 20								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	0.35	0.30	3.04	15.00	20.27%	0.11	Severo
	C-e-2	0.46	0.30	0.78	15.00	5.20%	0.14	Moderado
	C-e-3	0.33	0.30	0.80	15.00	5.33%	0.10	Moderado
	C-e-4	0.43	0.30	0.82	15.00	5.47%	0.13	Moderado
	C-e-5	0.36	0.30	0.90	15.00	6.00%	0.11	Moderado
	C-e-6	0.36	0.30	0.78	15.00	5.20%	0.11	Moderado
	C-e-7	0.69	0.30	3.01	15.00	20.07%	0.21	Severo
	C-e-8	0.45	0.22	0.78	15.00	5.20%	0.10	Moderado
	C-e-9	1.69	0.30	0.80	15.00	5.33%	0.51	Moderado
	C-e-10	0.44	0.30	0.87	15.00	5.80%	0.13	Moderado
	C-e-11	0.88	0.30	3.60	15.00	24.00%	0.26	Severo
Albañilería	A-e-1	3.20	0.22	2.72	13.00	20.92%	0.70	Severo
	A-e-2	3.20	0.87	4.20	13.00	32.31%	2.78	Severo
	A-e-3	3.20	0.22	2.68	13.00	20.62%	0.70	Severo
	A-e-4	3.20	0.88	4.00	13.00	30.77%	2.82	Severo
	A-e-5	3.20	0.11	2.75	13.00	21.15%	0.35	Severo
	A-e-6	3.20	0.61	3.20	13.00	24.62%	1.95	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 20... Continuación

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 20								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Albañilería	A-e-7	3.20	0.22	2.71	13.00	20.85%	0.70	Severo
	A-e-8	3.20	0.60	4.40	13.00	33.85%	1.92	Severo
	A-e-9	3.04	0.22	1.00	13.00	7.69%	0.67	Moderado
	A-e-10	3.04	0.89	3.60	13.00	27.69%	2.71	Severo
	A-e-11	3.36	0.22	0.90	13.00	6.92%	0.74	Moderado
	A-e-12	3.36	1.01	3.70	13.00	28.46%	3.39	Severo
	A-e-13	3.20	0.76	2.77	13.00	21.31%	2.43	Severo
	A-e-14	3.20	0.63	3.00	13.00	23.08%	2.02	Severo
	A-e-15	3.20	0.73	3.80	13.00	29.23%	2.34	Severo
	A-e-16	3.20	0.80	5.10	13.00	39.23%	2.56	Severo
Sobrecimiento	A-e-17	3.16	1.15	1.20	13.00	9.23%	3.63	Moderado
	A-e-18	3.16	1.84	5.30	13.00	40.77%	5.81	Severo
Sobrecimiento	S-e-1	3.20	0.36	0.74	13.00	5.69%	1.15	Moderado
	S-e-2	3.20	0.45	0.80	13.00	6.15%	1.44	Moderado
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN UNIDAD MUESTAL 20								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)		Espesor de Elemento (m)	Porcentaje de Desprendimiento	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Columna	C-d-1	0.72	0.30		0.15	21.18%	0.22	Moderado
EVALUACIÓN DE CORROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL 20								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Diametro Encontrado (Cm)	Área de Campo (Cm <sup>2</sup> )	Área de acero Fábrica (Cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Perdida	Nivel de Severidad
Columna	C-e-1	1.68	0.30	0.60	0.28	1.27	77.68%	Severo

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 20... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 20								
Elementos	Área de Elemento Existente (m²)	Patologías Físicas Encontradas	Área Afectada (m²)	Total Área Afectada (m²)	Área no Afectada (m²)	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Columna	14.55	Erosión	1.90	2.62	11.93	13.03%	17.98%	82.02%
		Desprendimiento	0.22			1.48%		
		Corrosión	0.50			3.46%		
Albañilería	103.24	Erosión	38.24	38.24	65.00	37.04%	37.04%	62.96%
Sobrecimiento	16.41	Erosión	2.59	2.59	13.82	15.80%	15.80%	84.20%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL 20								
Área Total de Unidad Muestral 20	Patologías	Área Afectada (m²)	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada	
134.20	Erosión	42.72	43.44	90.76	31.84%	32.37%	67.63%	
	Grieta	0.00			0.00%			
	Fisura	0.00			0.00%			
	Desprendimiento	0.22			0.16%			
	Eflorescencia	0.00			0.00%			
	Corrosión	0.50			0.38%			

ELEMENTOS	PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 20			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	82.02%	0.00%	10.56%	7.42%
ALBANILERÍA	62.96%	0.00%	4.88%	32.15%
SOBRECIMIENTO	84.20%	0.00%	15.80%	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 20	67.63%	0.00%	6.83%	25.54%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

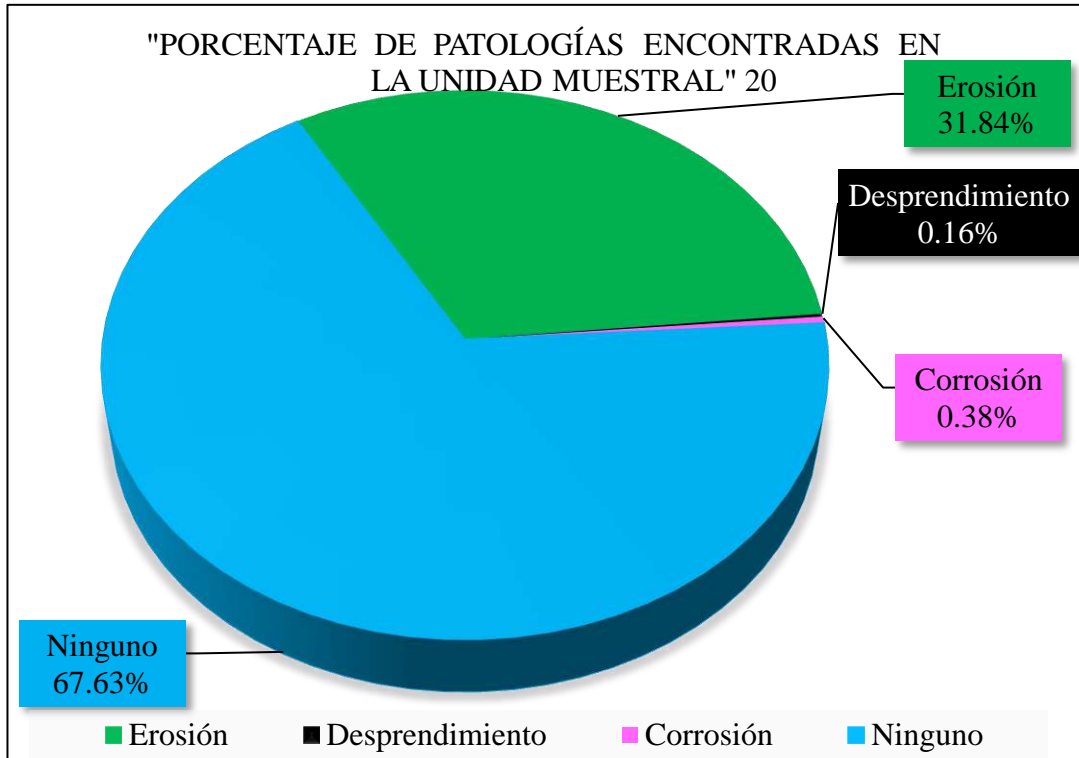


Figura 111. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 20.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

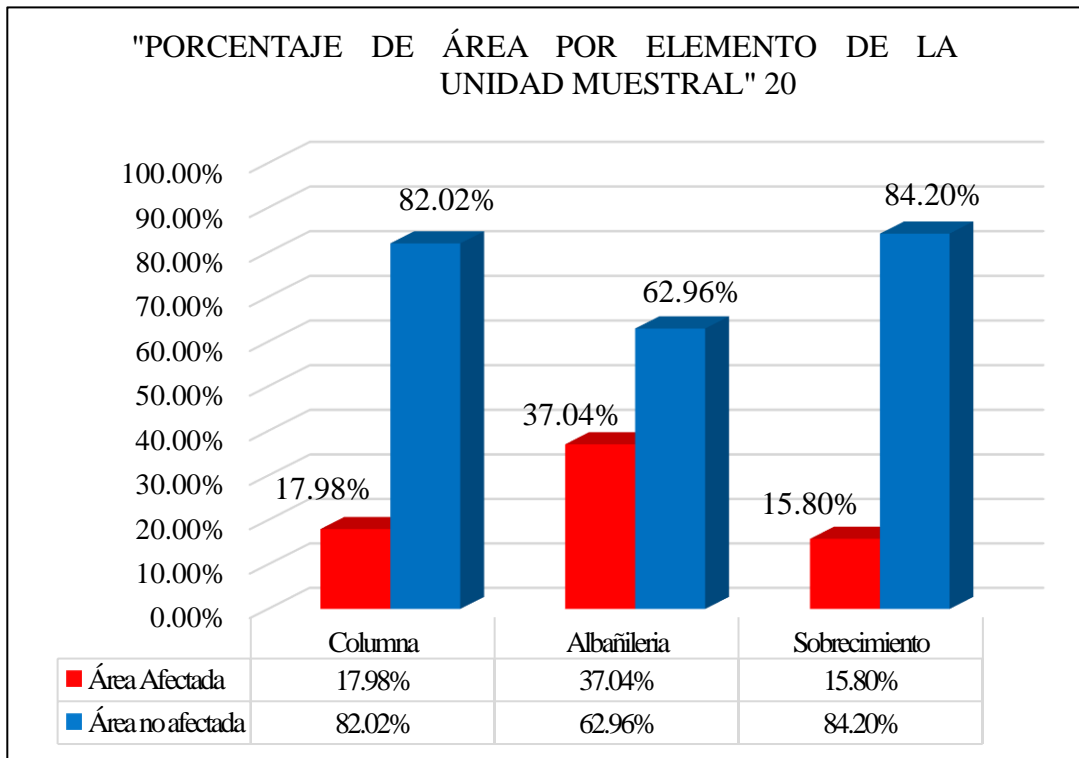


Figura 112. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad Muestral 20.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

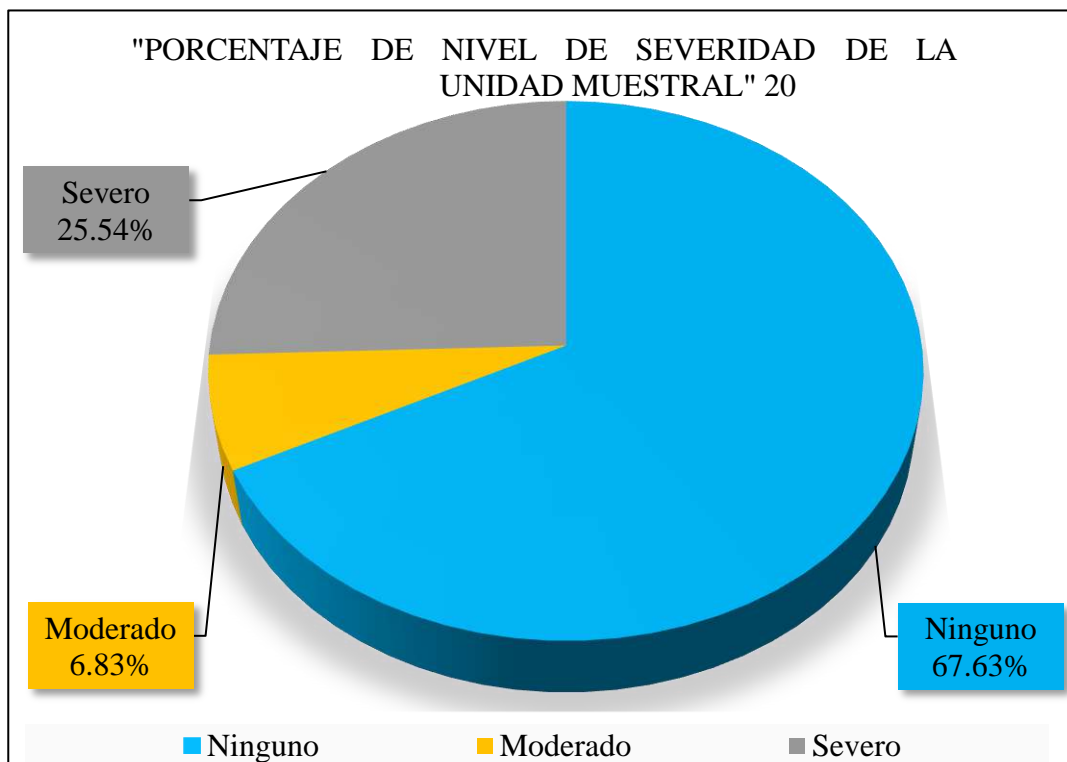


Figura 113. Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad Muestral 20.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

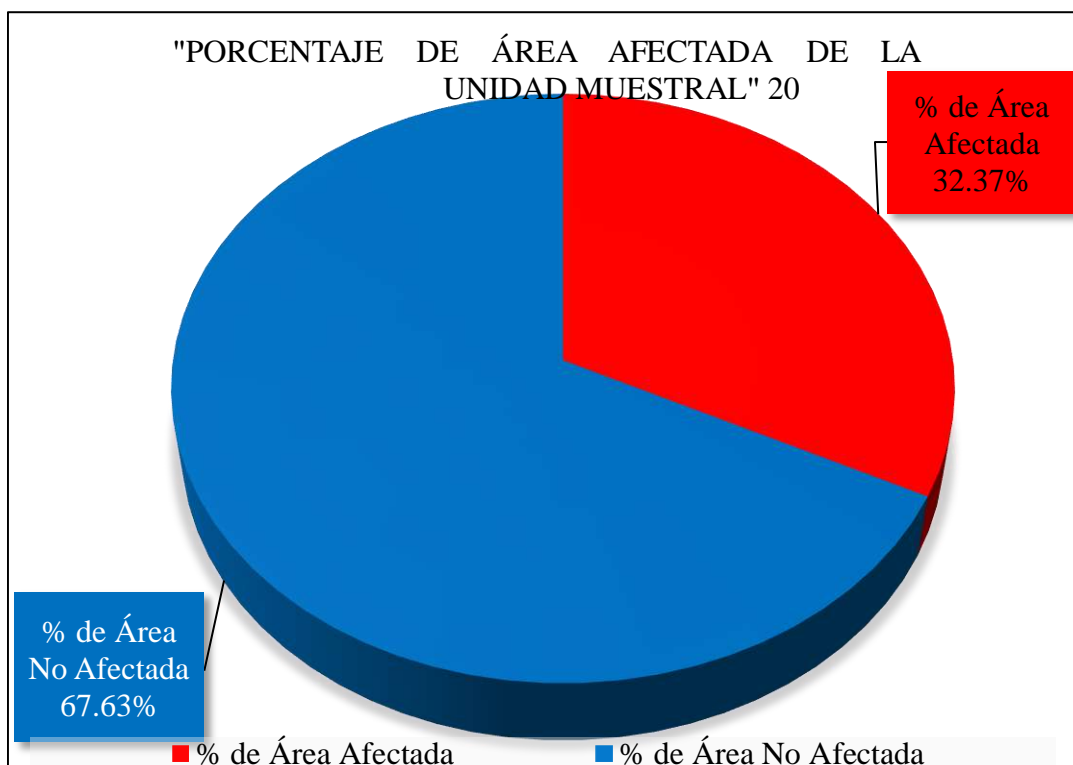



Figura 114. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Unidad Muestral 20.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).



# EVALUACION DE MUESTRA

Ficha 21. Evaluación de Unidad Muestral

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
<b>TÍTULO DE LA TESIS:</b> Determinación y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico De Albañilería De La Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Primaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito De Villa María Del Triunfo – Lima, Abril del 2018.		
DEPARTAMENTO: Lima	EVALUADOR: Bach. Tuesta Ris Sandro Augusto	ANTIGÜEDAD: 28 años
PROVINCIA: Lima	ASESOR: Mgtr. León de los Ríos Miguel Gonzalo	ÁREA DE EVALUACIÓN: 2,209.93 m <sup>2</sup>
DISTRITO: Villa maría del triunfo	TIPO DE ESTRUCTURA: Albañilería	LADO: Exterior
DIRECCIÓN: Av. Ricardo palma N° 600	FECHA DE EVALUACIÓN: 11-04-2018	NÚMERO DE PAÑOS: 162 paños
FOTOGRAFÍA PANORÁMICA	PLANO GENERAL DE PLANTA	
		
TIPOS DE PATOLOGÍAS		
Desprendimiento (d).	 Fisura (f)	
Erosión (e).	 Eflorescencia (ef)	
Grieta (g).	 Oxidación (ox)	
Corrosión (co)		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	
NINGUNO =N		VIGA-(V)
LEVE =L		COLUMNA-(C)
MODERADO =M		ALBAÑILERÍA-(A)
SEVERO =S		SOBRECIMIENTO-(S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ficha 21... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL								
Elementos	Área de Elemento Existente (m <sup>2</sup> )	Patologías Físicas Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Viga	4.11	Desprendimiento	0.53	0.53	3.58	12.85%	12.85%	87.15%
Columna	221.73	Grieta	0.20	37.28	184.45	0.09%	16.81%	83.19%
		Erosión	22.43			10.11%		
		Desprendimiento	2.92			1.32%		
		Fisura	0.63			0.28%		
		Corrosión	11.10			5.01%		
Albañilería	1,537.24	Erosión	307.11	307.29	1,229.95	19.98%	19.99%	80.01%
		Fisura	0.18	0.01%				
Sobrecimiento	446.85	Erosión	193.65	193.65	253.20	43.34%	43.34%	56.66%

RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL							
Área Total de Unidad Muestral (m <sup>2</sup> )	Patologías	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
2,209.93	Erosión	523.19	538.75	1,671.18	23.67%	24.38%	75.62%
	Grieta	0.20			0.01%		
	Fisura	0.81			0.04%		
	Desprendimiento	3.45			0.16%		
	Eflorescencia	0.00			0.00%		
	Corrosión	11.10			0.50%		
ELEMENTOS		PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL					
		NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO		
VIGA		87.15%	0.00%	12.85%	0.00%		
COLUMNA		83.19%	0.03%	4.80%	11.99%		
ALBAÑILERÍA		80.01%	0.07%	3.32%	16.60%		
SOBRECIMIENTO		56.66%	0.00%	26.28%	17.06%		
UNIDAD MUESTRAL 21		75.62%	0.05%	8.13%	16.20%		

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

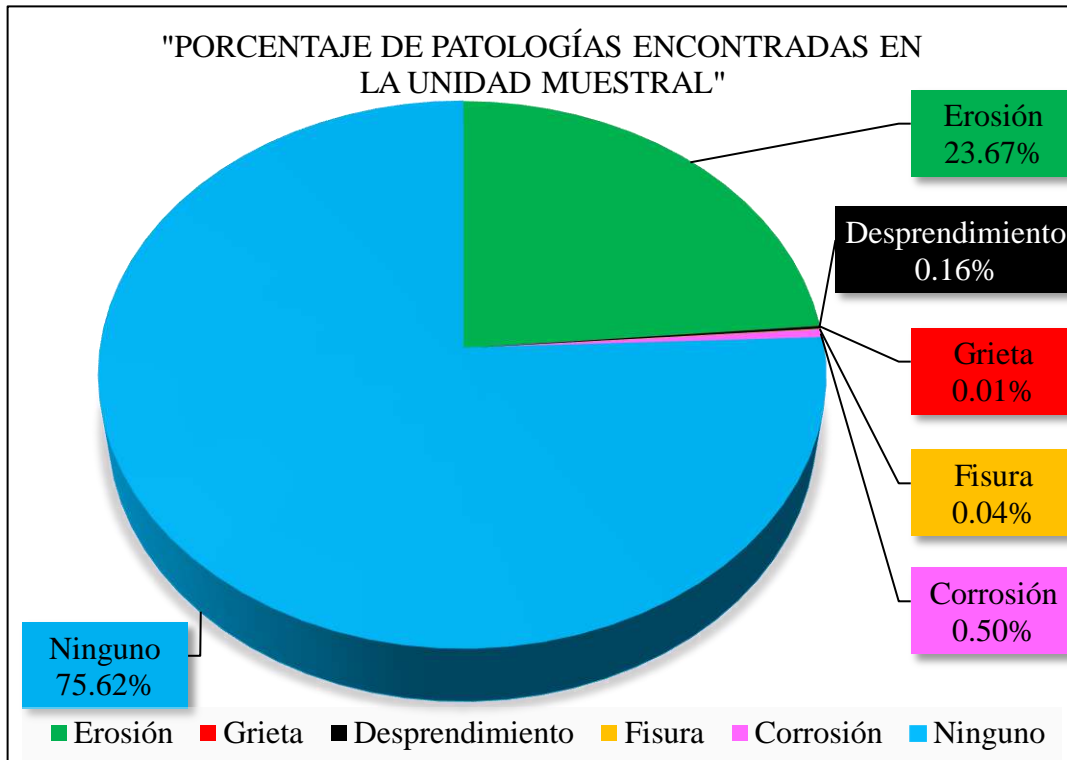


Figura 115. Porcentaje de patologías encontradas en la Muestra.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

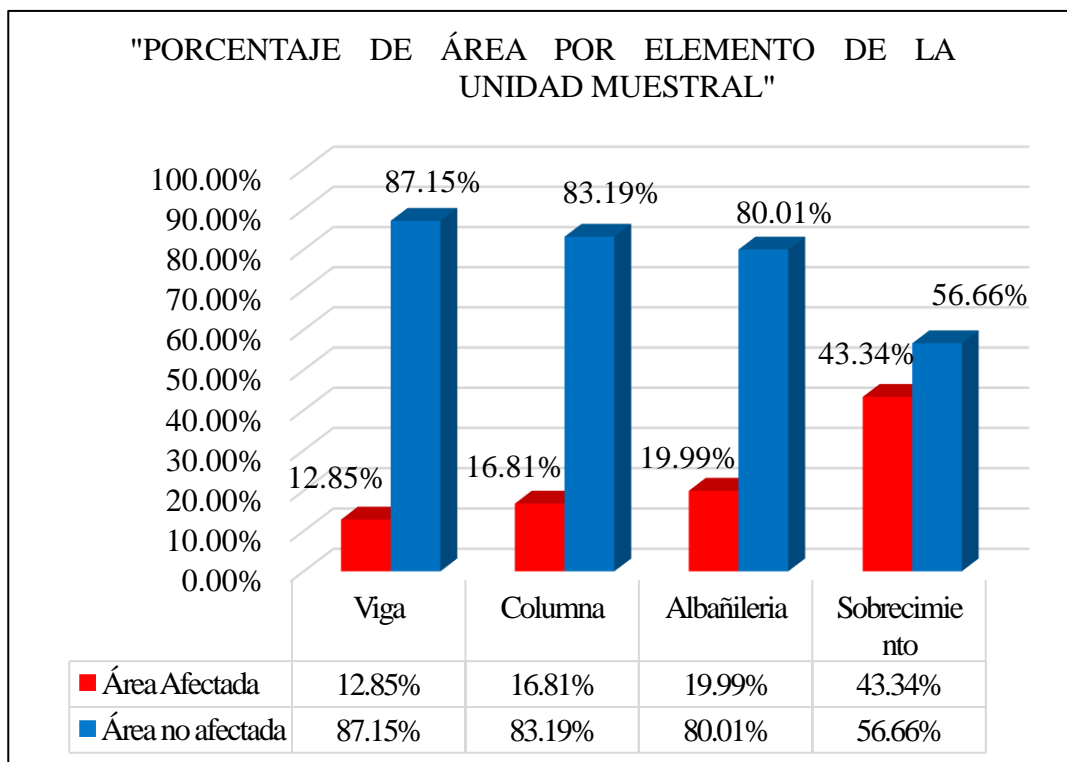


Figura 116. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la muestra  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

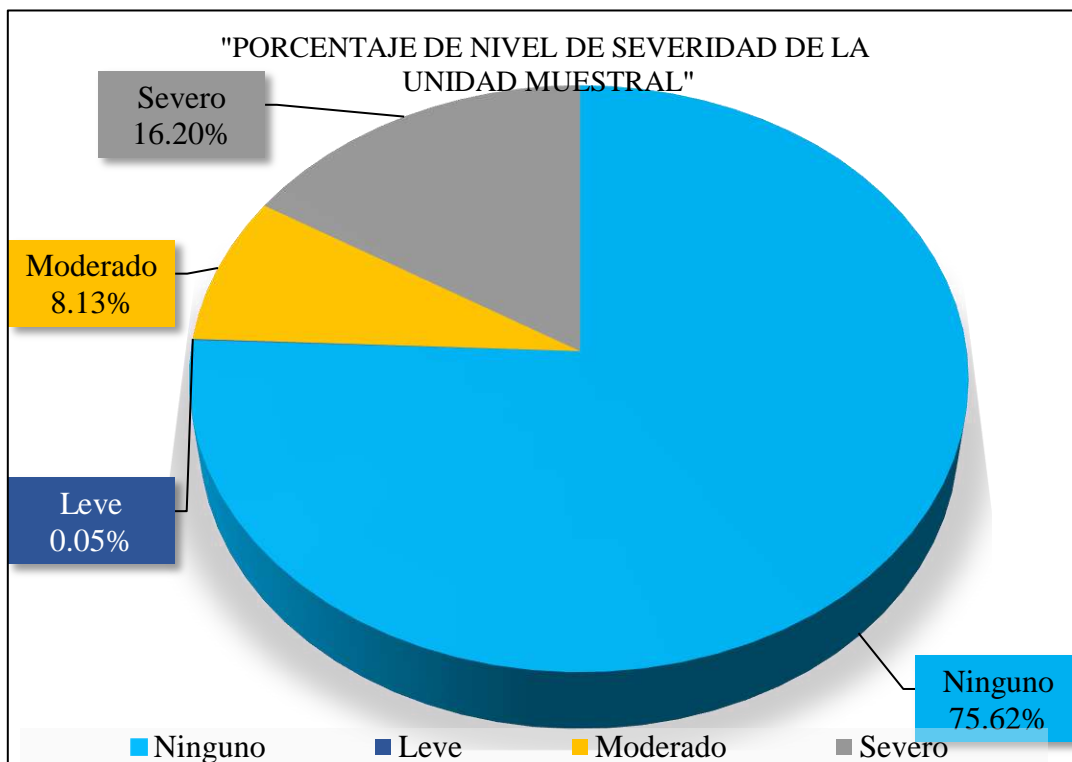


Figura 117. Porcentaje del nivel de severidad en la Muestra.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

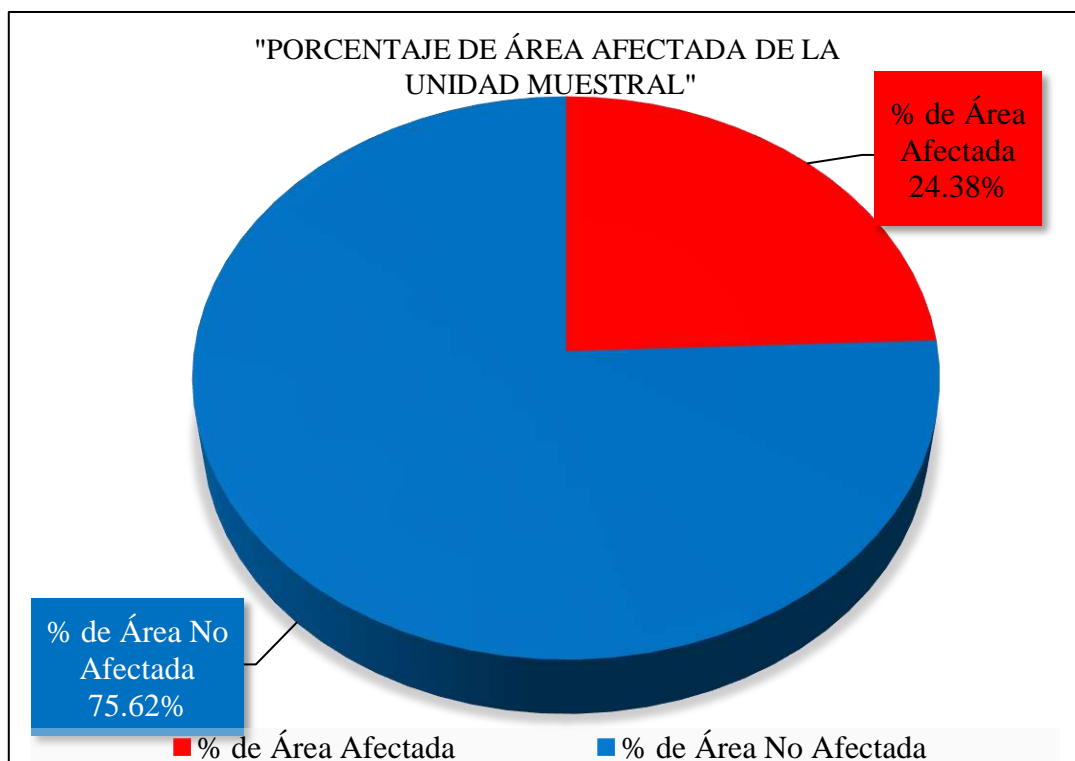


Figura 118. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Muestra.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

Tabla 4. Resumen de Evaluación de Cada Unidad Muestral

Unidades Muestrales	Números de Paños	Área Total (m <sup>2</sup> )	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada	Nivel de Severidad Predominante
UM-01	6.00	77.87	18.24	59.63	23.42%	76.58%	SEVERO
UM-02	6.00	80.56	27.40	53.16	34.01%	65.99%	SEVERO
UM-03	4.00	55.37	11.49	43.88	20.76%	79.24%	MODERADO
UM-04	5.00	46.48	0.21	46.27	0.45%	99.55%	MODERADO
UM-05	11.00	139.12	32.37	106.75	23.27%	76.73%	SEVERO
UM-06	16.00	197.52	0.92	196.60	0.47%	99.53%	MODERADO
UM-07	8.00	102.38	15.55	86.83	15.19%	84.81%	SEVERO
UM-08	6.00	101.29	13.90	87.39	13.73%	86.27%	SEVERO
UM-09	8.00	116.28	17.26	99.02	14.84%	85.16%	SEVERO
UM-10	10.00	138.81	23.33	115.48	16.80%	83.20%	MODERADO
UM-11	8.00	110.68	21.10	89.58	19.06%	80.94%	MODERADO
UM-12	6.00	84.10	16.75	67.35	19.92%	80.08%	SEVERO
UM-13	6.00	85.19	20.79	64.40	24.40%	75.60%	SEVERO
UM-14	8.00	116.09	24.78	91.31	21.35%	78.65%	SEVERO
UM-15	8.00	118.12	25.68	92.44	21.74%	78.26%	MODERADO
UM-16	8.00	109.90	49.93	59.97	45.43%	54.57%	SEVERO
UM-17	8.00	125.70	55.95	69.75	44.51%	55.49%	SEVERO
UM-18	9.00	148.84	76.36	72.48	51.30%	48.70%	SEVERO
UM-19	10.00	121.43	43.31	78.13	35.66%	64.34%	SEVERO
UM-20	11.00	134.20	43.44	90.76	32.37%	67.63%	SEVERO

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

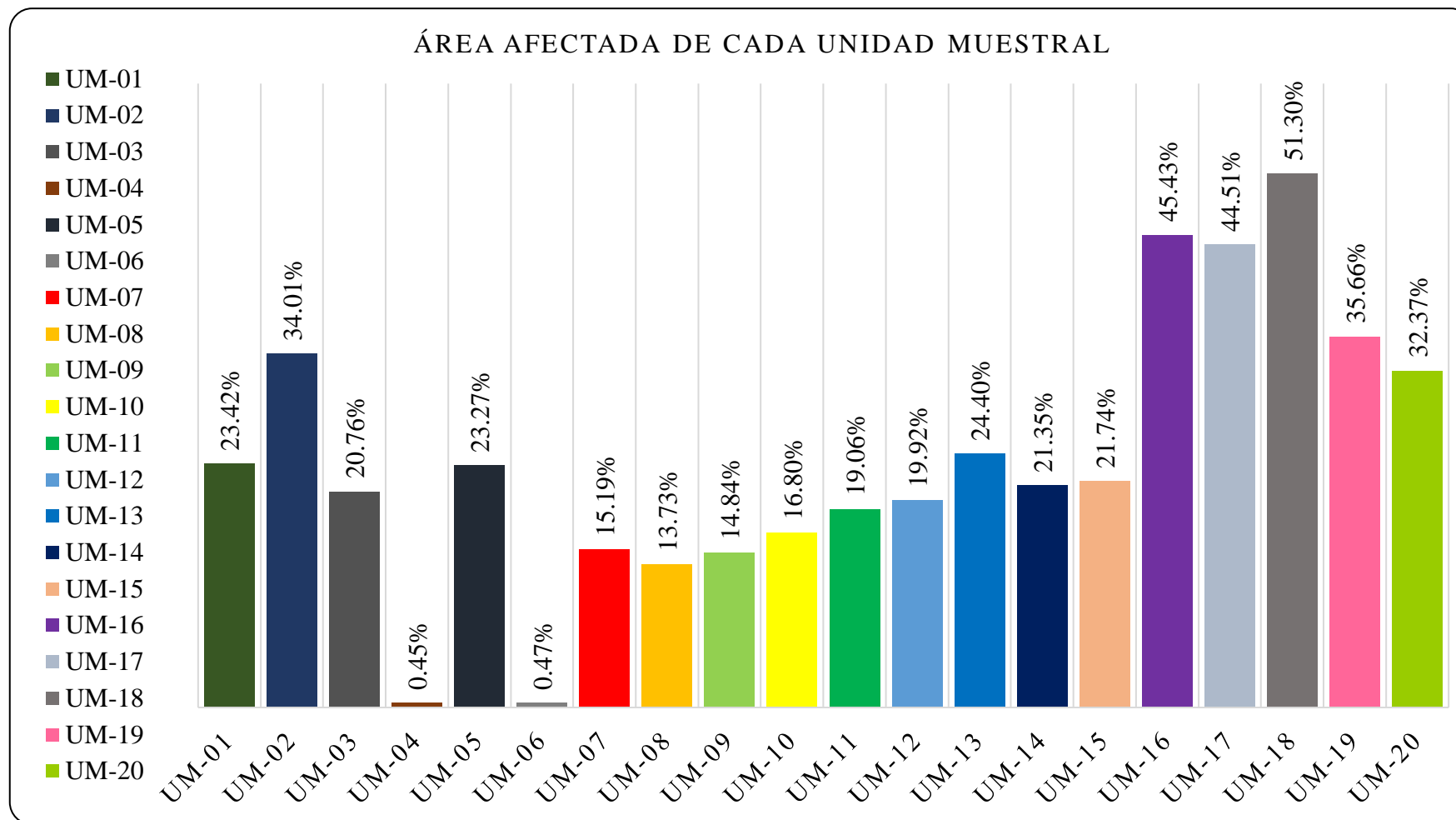


Figura 119. Porcentaje de Áreas Afectadas de Cada Unidad Muestral Evaluada  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

## 4.2. Análisis de resultados

"Después de realizar las inspecciones visuales necesarias, así como también los estudios teóricos correspondientes de las patologías en el Cerco Perimétrico de Albañilería de la Institución Educativa N° 6073 Jorge Basadre Nivel Secundaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito de Villa María del Triunfo – Lima. Se logró determinar lo siguiente":

Se concluyó que la patología de mayor incidencia es la **Erosión** y fue causada por lo siguiente:

- La humedad por el riego de plantas a 2.00ml en todo el perímetro del cerco de albañilería, que la misma hace que se mantenga saturado el suelo y el muro absorbe la humedad.
- Los sales minerales del mar que son transportados por el viento afectando al cerco perimétrico de albañilería, el mar se encuentra a 6.5km del cerco.
- La gran contaminación de las industrias que emanan dióxido de carbono y están se mezclan en la atmosfera y caen en forma de lluvia afectando al cerco perimétrico de albañilería.
- Los desechos orgánicos que votan los pobladores, y estas al descomponerse son transportados por las lluvias en todo el perímetro del cerco de albañilería ya que la misma cuenta con una pronuncia pendiente asiento que las aguas discurran con rapidez y afecten en todo lo largo de cerco de albañilería.

Se detalla los porcentajes de afectación de cada uno de las 20 unidades muestrales a continuación:

- "La Unidad Muestral 01 posee un área total de 77.87 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 18.24 m<sup>2</sup> correspondiente al 23.42%** y un área sin"



"patología de 59.63 m<sup>2</sup> correspondiente al 76.58%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: **Erosión (23.00%)** y Corrosión (0.42%), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Severo** con un 13.52%".

- "La Unidad Muestral 02 posee un área total de 80.56 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 27.40 m<sup>2</sup> correspondiente al 34.01%** y un área sin patología de 53.16 m<sup>2</sup> correspondiente al 65.99%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: **Erosión (33.87%)** y Corrosión (0.14%), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Severo** con un 26.30%".
- "La Unidad Muestral 03 posee un área total de 55.37 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 11.49 m<sup>2</sup> correspondiente al 20.76%** y un área sin patología de 43.88 m<sup>2</sup> correspondiente al 79.24%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: Erosión (20.01%) y Corrosión (**0.74%**), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Moderado** con un 15.50%".
- "La Unidad Muestral 04 posee un área total de 46.48 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 0.21 m<sup>2</sup> correspondiente al 0.45%** y un área sin patología de 46.27 m<sup>2</sup> correspondiente al 99.55%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: **Fisura (0.45%)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Moderado** con un 0.45%".
- "La Unidad Muestral 05 posee un área total de 139.12 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 32.37 m<sup>2</sup> correspondiente al 23.27%** y un área sin patología de 106.75 m<sup>2</sup> correspondiente al 76.73%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: **Erosión (21.97%)**, Fisura (0.22%)",

Desprendimiento (0.50%) y Corrosión (0.58%), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Severo** con un 20.38%.

- "La Unidad Muestral 06 posee un área total de 197.52 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 0.92 m<sup>2</sup> correspondiente al 0.47%** y un área sin patología de 196.60 m<sup>2</sup> correspondiente al 99.53%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: **Erosión (0.32%)**, Grieta (0.10%) y Desprendimiento (0.05%), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Moderado** con un 0.38%".
- "La Unidad Muestral 07 posee un área total de 102.38 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 15.55 m<sup>2</sup> correspondiente al 15.19%** y un área sin patología de 86.83 m<sup>2</sup> correspondiente al 84.81%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: **Erosión (15.08%)**, Desprendimiento (0.05%) y Corrosión (0.06%), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Severo** con un 8.74 %".
- "La Unidad Muestral 08 posee un área total de 101.29 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 13.90 m<sup>2</sup> correspondiente al 13.73%** y un área sin patología de 87.39 m<sup>2</sup> correspondiente al 86.27%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: **Erosión (13.05%)** y Desprendimiento (0.36%) y Corrosión (0.33%), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Severo** con un 11.55%".
- "La Unidad Muestral 09 posee un área total de 116.28 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 17.26 m<sup>2</sup> correspondiente al 14.84%** y un área sin patología de 99.02 m<sup>2</sup> correspondiente al 85.16%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: **Erosión (13.80%)**",

**"Desprendimiento** (0.14%) y Corrosión (0.91%), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Severo** con un 14.61%".

- "La Unidad Muestral 10 posee un área total de 138.81 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 23.33 m<sup>2</sup> correspondiente al 16.80%** y un área sin patología de 115.48 m<sup>2</sup> correspondiente al 83.20%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: **Erosión (16.24%)**, Desprendimiento (0.13%) y Corrosión (0.43%), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Moderado** con un 9.53%".
- "La Unidad Muestral 11 posee un área total de 110.68 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 21.10 m<sup>2</sup> correspondiente al 19.06%** y un área sin patología de 89.58 m<sup>2</sup> correspondiente al 80.94%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: **Erosión (17.82%)**, Fisura (0.27%) y Corrosión (0.98%), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Moderado** con un 10.88%".
- "La Unidad Muestral 12 posee un área total de 84.10 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 16.75 m<sup>2</sup> correspondiente al 19.92 %** y un área sin patología de 67.35 m<sup>2</sup> correspondiente al 80.08%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: **Erosión (19.10%)**, Desprendimiento (0.19%) y Corrosión (0.62%), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Severo** con un 12.59%".
- "La Unidad Muestral 13 posee un área total de 85.19 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 20.79 m<sup>2</sup> correspondiente al 24.40%** y un área sin patología de 64.40 m<sup>2</sup> correspondiente al 75.60%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: **Erosión (23.61%)**, y Corrosión"

(0.79%), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Severo** con un 21.10%.

- "La Unidad Muestral 14 posee un área total de 116.09 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 24.78 m<sup>2</sup> correspondiente al 21.35%** y un área sin patología de 91.31 m<sup>2</sup> correspondiente al 78.65%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: **Erosión (20.71%), Desprendimiento (0.11%)** y Corrosión (0.52%), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Severo** con un 16.62%".
- "La Unidad Muestral 15 posee un área total de 118.12 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 25.68 m<sup>2</sup> correspondiente al 21.74%** y un área sin patología de 92.44 m<sup>2</sup> correspondiente al 78.26%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: **Erosión (20.84%)** y Corrosión (0.90%), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Moderado** con un 14.52%".
- "La Unidad Muestral 16 posee un área total de 109.90 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 49.93 m<sup>2</sup> correspondiente al 45.43%** y un área sin patología de 59.97 m<sup>2</sup> correspondiente al 54.57%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: **Erosión (44.04%), Desprendimiento (0.49%)** y Corrosión (0.91%), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Severo** con un 24.70%".
- "La Unidad Muestral 17 posee un área total de 125.70 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 55.95 m<sup>2</sup> correspondiente al 44.51%** y un área sin patología de 69.75 m<sup>2</sup> correspondiente al 55.49%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: **Erosión (43.95%)**",

**"Desprendimiento (0.27%) y Corrosión (0.29%)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Severo** con un 30.76%".

- "La Unidad Muestral 18 posee un área total de 148.84 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 76.36 m<sup>2</sup> correspondiente al 51.30%** y un área sin patología de 72.48 m<sup>2</sup> correspondiente al 48.70%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: **Erosión (49.88%), Desprendimiento (0.35%) y Corrosión (1.07%)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Severo** con un 32.42%".
- "La Unidad Muestral 19 posee un área total de 121.43 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 43.31 m<sup>2</sup> correspondiente al 35.66%** y un área sin patología de 78.13 m<sup>2</sup> correspondiente al 64.34%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: **Erosión (35.66%)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Severo** con un 31.89%".
- "La Unidad Muestral 20 posee un área total de 134.20 m<sup>2</sup> de las cuales se tuvo un **área con patología de 43.44 m<sup>2</sup> correspondiente al 32.37%** y un área sin patología de 90.76 m<sup>2</sup> correspondiente al 67.63%; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad Muestral: Erosión (31.84%), Desprendimiento (0.16%) y Corrosión (**0.38%**), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Severo** con un 25.54%".
- "La mayor incidencia de afectación se encontró en la Unidad Muestral 18 con 148.84 m<sup>2</sup> correspondiente al 51.30%".
- "La menor incidencia de afectación se encontró en la Unidad Muestral 04 con 46.48 m<sup>2</sup> correspondiente al 0.45%".

- "El tipo de **patología más frecuente y predominante** en todas las unidades de muestra es la **EROSIÓN con un área total de 523.19 m<sup>2</sup>, equivalente al 23.67% de todas las patologías**".
- "El tipo de **patología menos predominante** en todas las unidades de muestra es la **GRIETA** con un área total de 0.20 m<sup>2</sup>, equivalente al 0.01% de todas las patologías".
- "El nivel de severidad en toda la muestra es **LEVE con 0.05%, MODERADO con 8.13% y SEVERO con 16.20%**".
- "El total de las unidades de muestra analizadas fue un área de 2,209.93 m<sup>2</sup>, de los cuales resulta un área con **patología de 538.75 m<sup>2</sup> correspondiente al 24.38%** y un área sin patología de 1,671.18 correspondiente al 75.62%".

## V. Conclusiones

Se concluye que las patologías encontradas son a causa de las sales minerales del mar, abundante humedad de la zona, la contaminación ambiental por el crecimiento industrial y contaminación de los vehículos, y la falta de protección de toda la estructura del cerco perimétrico.

A continuación se detalla los porcentajes de patologías de cada una de las veinte unidades muestrales:

1. "Se identificó que el **área afectada** en la estructura del Cerco Perimétrico de Albañilería de la Institución Educativa 6073 Jorge Basadre Nivel Secundaria, avenida Ricardo Palma N° 600 – Distrito de Villa María del Triunfo – Lima, **corresponde a un 24.38%** en donde se reconoció patologías como erosión, grietas, Fisura, Desprendimiento y corrosión; y el **área no afectada corresponde a un 75.62%**".
2. "Se analizó el área observada en la estructura del Cerco Perimétrico de Albañilería de la Institución Educativa 6073 Jorge Basadre Nivel Secundaria, avenida Ricardo Palma N° 600 – Distrito de Villa María del Triunfo – Lima, obteniendo como resultado la siguiente distribución porcentualmente de patologías: **Erosión (23.67%), Grieta (0.01%), Fisura (0.04%), Desprendimiento (0.16%) y Corrosión (0.50%)**, siendo la primera la patología más predominante".
3. "Se obtuvo el nivel de severidad de las patologías identificadas en la estructura del Cerco Perimétrico de Albañilería de la Institución Educativa 6073 Jorge Basadre Nivel Secundaria, avenida Ricardo Palma N° 600 – Distrito de Villa María del Triunfo – Lima, el cual presenta un **nivel de severidad** predominante en toda el área de estudio que es SEVERO".

## Aspectos complementarios

### Recomendaciones

- Se recomienda construir un sardinel en todo el perímetro del cerco de albañilería para su protección contra la humedad que pueda influir en la generación de las patologías que deterioren el cerco perimétrico.
- Se recomienda la demolición de las columnas C1, C20, C29, C75, C77, C95, C114, C115, y construir nuevas para así mantener la vida útil del cerco perimétrico.
- "Se recomienda que los encargados de la Institución Educativa 6073 Jorge Basadre Nivel Secundaria, soliciten a la entidad correspondiente la realización de las reparaciones estructurales del cerco perimétrico, para evitar el agravamiento de las patologías y que estas puedan ocasionar la aparición o el desarrollo de nuevas patologías. Estas labores deben ser realizadas por un ingeniero que se encargue de las reparaciones y mantenimiento tomando en cuenta la información contenida en este informe de investigación, además el personal encargado debe poseer mano de obra calificada para llevar a cabo un buen trabajo en las reparaciones patológica presentes en la estructura, tales como, Fisura, Desprendimiento grietas, corrosión y las más predominante, erosión".
- "Brindar charlas de concientización sobre de los acciones que puedan acelerar el deterioro de las estructuras de albañilería, dirigida a las personas que viven cerca de la Institución Educativa 6073 Jorge Basadre Nivel Secundaria, sobre las acciones que puedan acelerar el deterioro de las estructuras de albañilería, como en el caso del riego excesivo que original humedad en los suelos y que"



"por capilaridad se filtra en los muros del cerco perimétrico, originando erosiones ya que la misma se encuentra a 6.5 km del Mar, corrosiones, y del vandalismo que implica el deterioro intencionado de parte de la superficie del cerco perimétrico, causando la degradación o la rotura voluntaria de alguna parte o elemento de la estructura de albañilería".

- "Solicitar a la municipalidad distrital de Villa María del Triunfo la construcción de Pavimento en el Jiron Huayna Capac, que colindan la Institución Educativa 6073 Jorge Basadre Nivel Secundaria y la construcción de veredas en todo el contorno del cerco perimétrico, para minimizar el riesgo de la retención de humedad de los suelos en la zona".
- "En vista que la erosión en la parte inferior del cerco perimétrico es tipo química y por lo tanto ocasionada por la humedad, realizar un sellado de la parte inferior del sobrecimiento, parte de los muros y parte de las columnas, restituyendo el concreto combinado con un aditivo impermeable y adicionalmente aplicar un revestimiento impermeable para reforzar la protección contra humedad".
- "De acuerdo con los resultados de los niveles de severidad obtenidos en la evaluación del cerco perimétrico de albañilería de la Institución Educativa N°6073 Jorge Basadre Nivel Secundaria, los cuales demuestran que el cerco perimétrico posee un nivel de severidad predominante severo con un porcentaje bajo, dando como resultado un estado de conservación regular, se recomienda establecer un plan de inspección y mantenimiento periódico y de preferencia que se ejecute anualmente, supervisado por un ingeniero especialista en reparaciones y mantenimiento, quien llevara un historial"

"detallado de las observaciones realizadas en campo y conforme a eso  
recomendara ejecutar las futuras reparaciones requeridas".

## Referencias bibliográficas

- (1) Díaz B. Protocolo para los Estudios de Patología de la Construcción en Edificaciones de Concreto Reforzado en Colombia.[Tesis de grado], Bogotá D.C. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.[Seriada en línea].2014.[Citado2014];p,21,166.Disponibleen:<https://repository.javeriana.edu.co:8443/bitstream/handle/10554/12694/DiazBarreiroPatricia2014.pdf>
- (2) Flores y Hernández. Patología es edificaciones de viviendas multifamiliares en caracas. [Tesis de grado], Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela.[Seriada en línea].2015.[Citado2017diciembre28];p, 20,221.Disponibleen:<http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/14337/1/Mantenimiento%20de%20Edificaciones.pdf>
- (3) Alexander Barra M. Evaluación de tipos de fallas en estructuras de concreto armado de viviendas en la ciudad de Juliaca. Juliaca – 2016.[Tesis de grado],Juliaca: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.[Seriada en línea].2016.[Citado2016Diciembre30];p.3,163,164.Disponibleen:[file:///C:/Users/User/Downloads/TESIS%20T03647642903Titulo%20Profesional%20de%20Ingeniero%20Civil%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/TESIS%20T03647642903Titulo%20Profesional%20de%20Ingeniero%20Civil%20(3).pdf)
- (4) Eduardo A, Saldaña. Determinación y evaluación de las Patologías del concreto armado en vigas, Columnas y muro de albañilería del Mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, provincia del santa, región Áncash, septiembre 2016.[Tesis de grado], Nuevo Chimbote, Ancash: Universidad Católica los ÁngelesdeChimbote.[Seriadaenlínea].2016.[Citado2016Setiembre];p.20,87, 189.Disponibleen:[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/323/Patolog%c3%ada\\_patolog%c3%ada\\_del\\_concreto\\_Salda%c3%b1a](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/323/Patolog%c3%ada_patolog%c3%ada_del_concreto_Salda%c3%b1a)

\_Cortez\_Eduardo\_Antonio.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- (5) Polo F. 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. 2017.[Tesis de grado], puente piedra. Lima: Universidad catócalosángelesdeChimbote.[Seriadaenlínea].2017.[Citado2017noviembre 20],p.1,245.Disponibleen:[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/3106/PATOLOGIAS\\_TIPOS\\_DE\\_PATOLOGIA\\_Y\\_PATOLOGIAS\\_EN\\_ESTRUCTURA\\_DE\\_ALBANILERIA\\_CONFINADA\\_POLO\\_FERNANDEZ\\_MAURO\\_CESAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/3106/PATOLOGIAS_TIPOS_DE_PATOLOGIA_Y_PATOLOGIAS_EN_ESTRUCTURA_DE_ALBANILERIA_CONFINADA_POLO_FERNANDEZ_MAURO_CESAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- (6) Placencia H. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto armado del cerco perimétrico de la institución educativa cesar vallejo 2071, distrito de los olivos, provincia de lima, región lima, marzo 2016.[Tesis de grado] Lima: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. [Seriada en línea]2016.[Citado2017];p.1,29,138.Disponibleen:[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1436/PATOLOGIA\\_TIPOS\\_DE\\_PATOLOGIAS\\_PLACENCIA\\_HUAMAN\\_MIGUEL\\_ENRIQUE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1436/PATOLOGIA_TIPOS_DE_PATOLOGIAS_PLACENCIA_HUAMAN_MIGUEL_ENRIQUE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- (7) Bazán J, Dueñas M, Noriega C. Programa Urbano - Descó. [Seriada en línea] 2005 [Citado2016junio13];p.6,14Disponibleen:<https://es.scribd.com/doc/312141024/construccion-albanileria>
- (8) San Bartolomé Á. Construcciones de Albañilería -Comportamiento Sísmico y Diseño Estructural-. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica

- del Perú. [Seriada en línea] 1994 [Citado 2016 junio 14]; p. 4, 5, 6, 12, 22, 45.  
Disponible en: <https://es.scribd.com/document/41633396/constr-albanileria>
- (9) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.070. [Seriado en línea] 2006 [Citado 2016 junio 14]; p. 297,298,299,304.Disponible en:<http://www.construccion.org.pe/normas/rne2012/rne2006.htm>
- (10) Kuroiwa J. y Salas J. Manual para la reparación y reforzamiento de viviendas de albañilería confinada dañadas por sismos. Lima: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. [Seriada en línea] 2009 [Citado 2013Jun13];p.7,9.Disponible en:<http://www.undp.org/content/dam/peru/docs/Prevenci%C3%B3n%20y%20recuperaci%C3%B3n%20de%20crisis/ManualReparacionAlbanileria1.pdf>.
- (11) Fernanda L. Columnas y Vigas de Confinamiento. Rev. blogspot [seriada en línea]2009[Citado2016agosto11];disponible en:<http://fernandita1408.blogspot.pe/2009/03/columnas-y-vigas-de-confinamiento.html>
- (12) Stoynic A. Manual de Albañilería Construyendo la Casa. 2ª ed. Lima: SINCO editores. [Seriada en línea] 2009 [Citado 2016 junio 15], p. 21, 25, 31, 32, 37, 43,53.Disponible en:<https://es.scribd.com/doc/73653680/Manual-de-Albanileria-Construyendo-la-Casa-01>
- (13) Zabarburú W., De la Cruz M., San Bartolomé A. Guía de Orientación en Técnicas de Construcción. Lima Perú. [Seriada en línea]. 2009. [Citado Ene. 19.2016].Disponible en:<http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/5394/1/BVCI0004843.pdf>.
- (14) Romero J. Columnas y Vigas. Rev. Blogspot [seriada en línea] 2015 [Citado 2016

- agosto 11]; disponible en: <http://vigascolumnas11.blogspot.pe>
- (15) Morales R. “Diseño en Concreto Armado” [seriado en línea] 2014 [citado 2016 de marzo 26], disponible en: <http://es.slideshare.net/agemiler/diseo-en-concreto-armado-ing-roberto-morales-morales>.
- (16) Escalante T. Columnas de concreto. Rev. Arqhys [seriada en línea] 2012 [Citado 2016 agosto 11]; disponible en: <http://www.arqhys.com/construccion/columnasconcreto.html>
- (17) Zavala C., Gibu P. Guía para la construcción con albañilería. Lima Perú. [Seriada en línea]. 2004. [Citado Ene. 12. 2016]. Disponible en: <http://iisee.kenken.go.jp/net/saito/webedesb/constructionofmasonrySpanish.pdf>
- (18) Vejares J. Definición de albañilería. [Seriada en línea] 2014 [Citado Jun. 20 del 2016]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/jvejares/albanileriaconfinadayarmada>
- (19) Ramírez M. “Albañilería, Conceptos Generales” [seriado en línea] 2011 [citado 2016 de Marzo 27], disponible en: <http://es.slideshare.net/mauricioramirezmolina/clase-01-albailera>
- (20) Gallegos H, Casabonne C. Albañilería Estructural. 3 ed. Lima Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú; 2005
- (21) Avalos A. Tema sobrecimientos. [Seriada en línea] 2005 [Citado 2016 Jul. 08]. Disponible en: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:NugxMK\\_yOaQJ:s3a20d602e17d661f.jimcontent.com/download/version/1446940930/module/11884924131/name/Clase%25205.1%2520Sobrecimientos.pdf+%&cd=11&hl=es419&ct=clnk&gl=cl](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:NugxMK_yOaQJ:s3a20d602e17d661f.jimcontent.com/download/version/1446940930/module/11884924131/name/Clase%25205.1%2520Sobrecimientos.pdf+%&cd=11&hl=es419&ct=clnk&gl=cl)

- (22) Quispe J. Cimiento y Sobre cimiento. Prezi. [Seriada en línea] 2014 [Citado 2017Marzo10];p.12.Disponibleen:<https://prezi.com/eokx00mh5drx/cimiento-y-sobrecimiento/>
- (23) Madariaga J, Vilca E. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas con albañilería confinada en las zonas de mayor peligro sísmico en la ciudad de Juliaca, Puno – Perú. [Tesis de Grado] Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano. [Seriada en línea] 2015 [Citado 2016 junio 17]; p. 20. Disponible en: <http://documents.tips/documents/trabajo-de-investigacion-perfil-civil.html>
- (24) Bartolomé Á. Comentarios a la Norma Técnica de Edificación E.070 Albañilería Confinada. [Seriado en línea] 2005 [Citado 2016 Julio. 2]. [168 páginas].Disponibleen:<http://www.sencico.gob.pe/investigacion/descargar.php?idFile=201>.
- (25) Puente G. Patología de la Construcción en Mampostería y Hormigones. [Seriadaenlínea]2007[Citado2017Marzo16];p.9.Disponibleen:<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/1633/1/T-ESPE-014821.pdf>.
- (26) Acero Arequipa, Construye Seguro Manual Para Propietarios. [Seriado en línea] 2010 [Citado 2017 Marzo 8]; p. 4-6-23-35-64. Disponible en: [http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/MANUAL\\_PROPIETARIOS.pdf](http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/MANUAL_PROPIETARIOS.pdf)
- (27) Astorga A, Rivero P. Patología en Edificaciones Modulo III-Sección IV. Centro de Investigación de Gestión Integral de Riesgos. [Seriada en línea] 2009 [Citado 2016junio18];p.3,16.Disponibleen:[http://chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad\\_archivos/04\\_patologias\\_en\\_las\\_edificaciones.pdf](http://chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad_archivos/04_patologias_en_las_edificaciones.pdf)

- (28) Linares G. Patología de Grietas y Fisuras en Paredes Arriostradas con Tubería De Perforación Recuperada en las Viviendas Suvi. [Tesis de Grado] Maracaibo, Venezuela: Universidad Rafael Urdaneta. [Seriada en línea] 2013 [Citado 2016 junio18];p.27,29,31,81.Disponibleen:<http://200.35.84.131/portal/bases/marc/texto/2301-13-06159.pdf>.
- (29) Avendaño E. Detección, Tratamiento y Prevención de Patologías en Sistemas de Concreto Estructural Utilizados en Infraestructura Industrial. [Tesis de Grado] San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica. [Seriada en línea] 2006 [Citado 2016 junio19];p.22,30.Disponibleen:<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/936/1/27252.pdf>
- (30) San Bartolomé A. Construcciones de Albañilería. [Seriada en línea] 1994. [CitadoEne.13.2016].Disponibleen:[http://biblioteca.pucp.edu.pe/docs/elibros\\_pucp/san\\_bartolome\\_angel/constr\\_albanileria.Pdf](http://biblioteca.pucp.edu.pe/docs/elibros_pucp/san_bartolome_angel/constr_albanileria.Pdf)
- (31) Blondet M. Construcción y mantenimiento de viviendas de albañilería. Lima-Perú. [Seriadaenlínea]2011.[CitadoEne.16.2016].Disponibleen:<http://www.worldhousing.net/wp-content/uploads/2011/05/MasonryTutorialSpanishBlondet.pdf>
- (32) Flores F. Muros y tabiques de albañilería. Scribd [Internet] 2014 [Citado 2016 Julio. 12]. Pág. 12, disponible en: <https://es.scribd.com/doc/209055722/3-muros-y-tabiques-de-albanileria>
- (33) Chavarría C, Areiza J, Nieto J. Definición de Muro Portante. [Seriada en línea]2009[CitadoJul.04del2016].Disponibleen:<https://es.scribd.com/doc/208274080/Muros-Portantes>
- (34) Villareal F, Ricardo M. Definición de muros no portantes. [Seriada en



línea]2009[CitadoJul.02del2016].Disponibleen:<http://www.acerosarequipa.com/maestro-obra/boletin-construyendo/edicion14/maestro-de-obraboletin-construyendoedicion-14capacitandonos-muros-noportantes.html>

- (35) Trevino E. Patología de las estructuras de concreto reforzado. Primera Edición. Monterrey. Universidad Autónoma de Nuevo León. [Seriada en línea].1998. [CitadoEne.20.2016].Disponibleen:<http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1080087103/1080087103MA.PDF>
- (36) Silva O. Qué Es la patología del concreto. [Seriada en línea] 2016 [Citado 2017Marzo19];Disponibleen:<http://blog.360gradosenconcreto.com/lapatologia-del-concreto/>
- (37) Broto C. Patologías de la Construcción; Enciclopedia Broto. Barcelona. España [seriado en línea]. 2006. [citado 2016 Julio. 09]. Disponible: [https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf)
- (38) Panozo V. Patología de las estructuras. [Seriada en línea] 2007 [Citado 2007 Abril 12]; Disponible en: <https://es.slideshare.net/angelcaido666x/patologia-de-las-estructuras>
- (39) Silva A. Orígenes, Causas, Riesgos y Soluciones a las Patologías en estructuras de concreto y metálicas. Centro de la Construcción. Santiago de Cali. Colombia. [Internet] 2014. [Citado 2016 Julio. 27], pág. 7, disponible en <http://es.slideshare.net/jpgalvis/patologias-de-las-estructuras-de-concreto-y-metalicas>.
- (40) Jelpe P, Padilla L. Patología en elementos Estructurales Madera, hierro - acero y Muro Portante Cerámico. [Tesina]. Uruguay: Universidad de la República de

- Uruguay [Seriada en línea] 2009-2010 [Citado 2016 junio 20]; p. 4. Disponible en:<https://www.colibri.udelar.edu.uy/bitstream/123456789/4352/5/JEL65.pdf>
- (41) Innovation & Consistency. Técnicas de Refuerzo y Reparación con materiales compuestos. [Seriada en línea] 2010; Disponible en: <https://web.ua.es/es/seus/cursos-verano-2010/documentos/la-nucia/apuntes-hormigon/tecnicas-de-refuerzo-y-reparacion-con-materiales-compuestos.pdf>
- (42) Fiol F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Burgos, España: Universidad de Burgos, Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional; 2014.
- (43) Aguirre M, Jiménez J, Rincón J, Valencia P. Erosión. Tecnología del concreto. Instituto Tecnológico de Guaymas. [Seriada en línea] 2012 [Citado Feb. 02. 2016]; [pág. 22]. Disponible en: <https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-concreto/>
- (44) Florentín M, Granada R. Patologías Constructivas en los Edificios Prevenciones y Soluciones. 1ª ed. San Lorenzo, Paraguay: Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte. Universidad Nacional de Asunción. [Seriada en línea] 2009. [Citado 2017 Marzo 24]; p. 24. Disponible en: <http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>
- (45) Corral J. Patologías de la construcción. Grietas y Fisuras en obras de Hormigón. Ed. Instituto tecnológico de Santo Domingo República Dominicana 2004 p. 72 114.[Citado 2016 May. 26], disponible en:[http://arq.clarin.com/construccion/Grietas\\_fisuras-Grietas-Patologias\\_de\\_la\\_construccion-Revoques Mamposteria\\_0\\_734326772.html](http://arq.clarin.com/construccion/Grietas_fisuras-Grietas-Patologias_de_la_construccion-Revoques_Mamposteria_0_734326772.html)
- (46) Construmática, Grietas en el Hormigón [seriado en línea] 2015 [citado 2016

Junio04]disponibleen:[http://www.construmatica.com/construpedia/Fisurase nelHormig%C3%B3n](http://www.construmatica.com/construpedia/Fisurase%20nelHormig%C3%B3n)

- (47) Flores L, Sáenz M. Agrietamiento en Losas de Concreto Apoyadas Sobre el Suelo. [seriado en línea] 2011 [Citado 2017 Marzo 24]; Disponible en: <http://www.imcyc.com/cyt/diciembre03/agrietamiento.htm>
- (48) Corral J. “Patología de la construcción grietas y fisuras en obras de hormigón”, Redalyc [seriado en línea] 2004 [citado 2016 Mayo 20], disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/870/87029104.pdf>
- (49) Navarro N. Pino A. Patología, Diagnóstico y Rehabilitación de Edificaciones Rev. ebooks [seriada en línea] 2011. [Citado 2016 agosto 15];Disponibleen:<http://cdjbv.ucuenca.edu.ec/ebooks/librosyrev/si5957.pdf>
- (50) Bustamante G., Castillo J. Evaluación y diagnóstico patológico de la Iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias [Tesis de Grado]. Bogotá, Colombia: Universidad de Cartagena. [Seriada en línea] 2012. [Citado 2016 junio 11];p.42,103,106,107,123.Disponibleen:[http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/236/1/Documento %20final %2002-10-12 %20\(1\).pdf](http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/236/1/Documento%20final%202002-10-12%20(1).pdf)
- (51) Monjo J. Patologías de cerramientos y acabados arquitectónicos. 2a ed. Madrid, España: Munilla-Leria; 1997.
- (52) Osuna. Estudio General sobre las eflorescencias en obra. Madrid Abril 1998. . [Seriado en línea] 2005 [Citado 2016 Julio 1]; [Disponible en <http://www.frupesa.com/uploads/media/Eflorescencias.pdf>.
- (53) Gallegos H, Casabonne C. Albañilería Estructural. 3 ed. Lima Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú; 2005.

- (54) Paredes C, “La Corrosión del Acero Embebido en el Concreto reforzado” [seriado en línea] 2007[citado 2016 Junio 07] disponible en <http://www.sabermas.umich.mx/archivo/secciones-antteriores/articulos/24-numero3/45-la-corrosion-del-acero-embebido-en-el-concreto-reforzado.html>
- (55) Muñoz. Patologías en las estructuras del hormigón armado.2010. [Seriado en línea]2005[Citado2016Julio1];[Disponibleen:file:///C:/Users/Misael/Downloads/PortoQuintianJesusManuelPFC200501de5%20(1).pdf.
- (56) Ingeniería civil proyectos y apuntes teórico – prácticos. 2011[Seriado en línea] 2011. Disponible en: <http://www.ingenierocivilinfo.com/2011/01/la-corrosion-del-acero-en-el-concreto-y.html>
- (57) Rancel R. Aspecto de Cierres perimetrales Editorial Gustavo Gili, Chile 1986 [citado2016May.21],disponibleen:<http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=2829>.
- (60) Comité Institucional de Ética en Investigación. Código de ética para la investigación. Resolución N° 0108-2016-CUULADECH Católica. [Seriada en línea]. 2016. [Citado 2016 junio 25]; p. 3, 4. Disponible en: <http://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2016/codigo-etica-para-la-investigacion-v001.pdf>

## Anexos

### Anexo 1. Panel fotográfico



**Fotografía 1:** Fotografía frontal de la institución educativa N°6073, Jorge Basadre nivel secundaria, distrito de Villa María del Triunfo, Lima.



**Fotografía 2:** Vista panorámica margen derecho del cerco perimétrico de la Institución Educativa 6073. Jorge Basadre Nivel Secundaria, avenida Ricardo Palma N° 600 – Distrito de Villa María del Triunfo – Lima.



**Fotografía 3:** Fotografía margen izquierdo de la institución educativa N°6073, Jorge Basadre nivel secundaria, distrito de Villa María del Triunfo, Lima



**Fotografía 4:** Fotografía posterior de la institución educativa N°6073, Jorge Basadre nivel secundaria, distrito de Villa María del Triunfo, Lima





**Fotografía 5:** Albañilería afectada por erosión en la Unidad Muestral 05, paño 26.



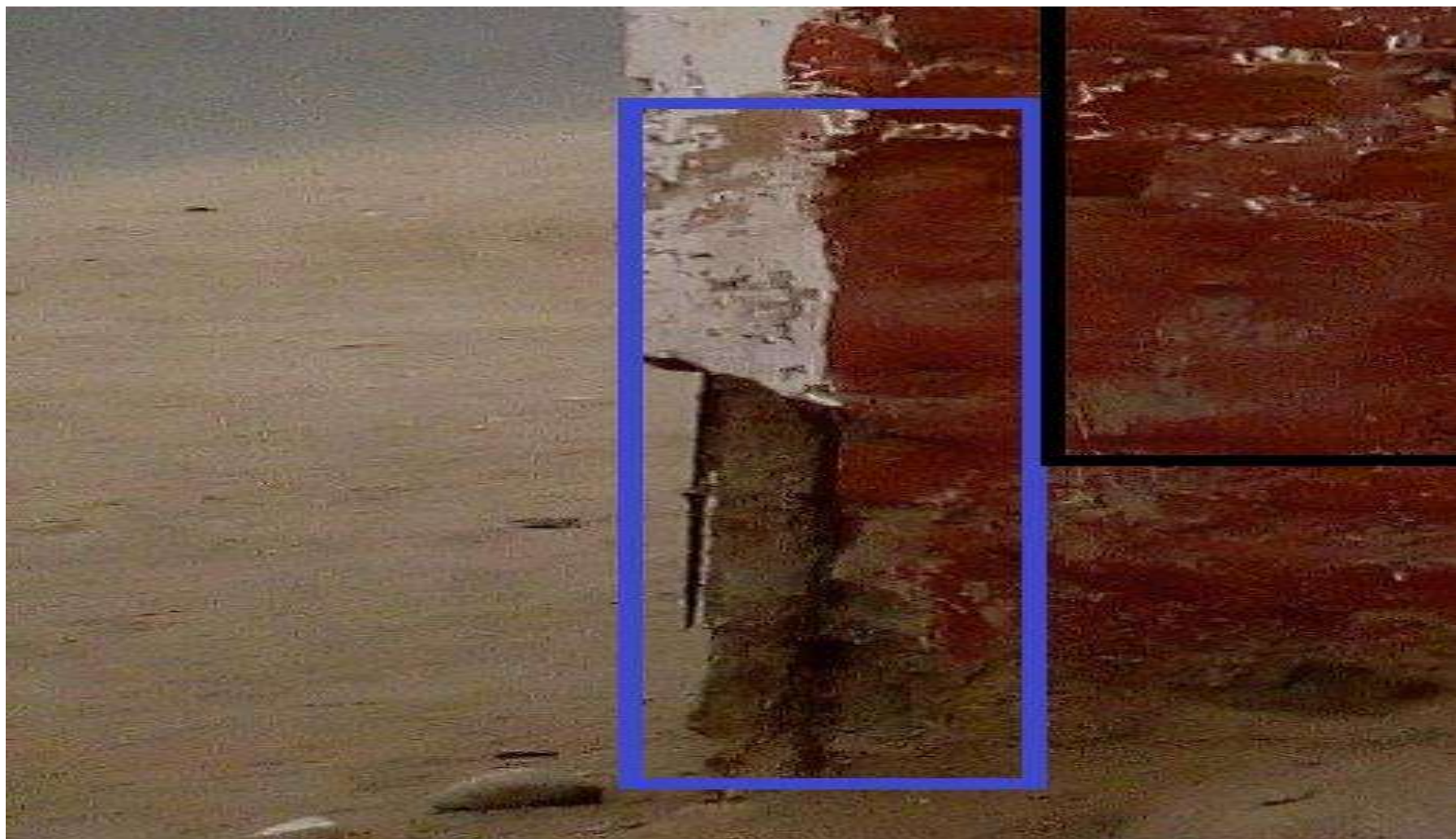
**Fotografía 6:** Columna C53, afectada por grieta en Unidad Muestral 06 paño 46.



**Fotografía 7:** Viga afectada por desprendimiento en Unidad Muestral 05 paño 24.



**Fotografía 8:** Columna C25, afectada por fisura en Unidad Muestral 04, paño 21.



**Fotografía 9:** Columna C75, afectada por Corrosión en la Unidad Muestral 08, paño 64.

## Anexo 2. Reparaciones

### Fotografía del paño 63 y 64 en la unidad Muestral 08



#### **Patología: Erosión**

**Causas:** se produjo por el contacto de la arena contaminada con desechos orgánicos, la humedad que retiene la arena a causas de las lluvias y las sales minerales por la cercanía al mar traídas por los vientos.

**Intervención:** se recomienda sacar la arena para evitar el contacto con el cerco perimétrico, posteriormente sacar los ladrillos afectados, y cambiarlos por otros nuevos.

## Fotografía del paño 47 y 48 en la unidad Muestral 06

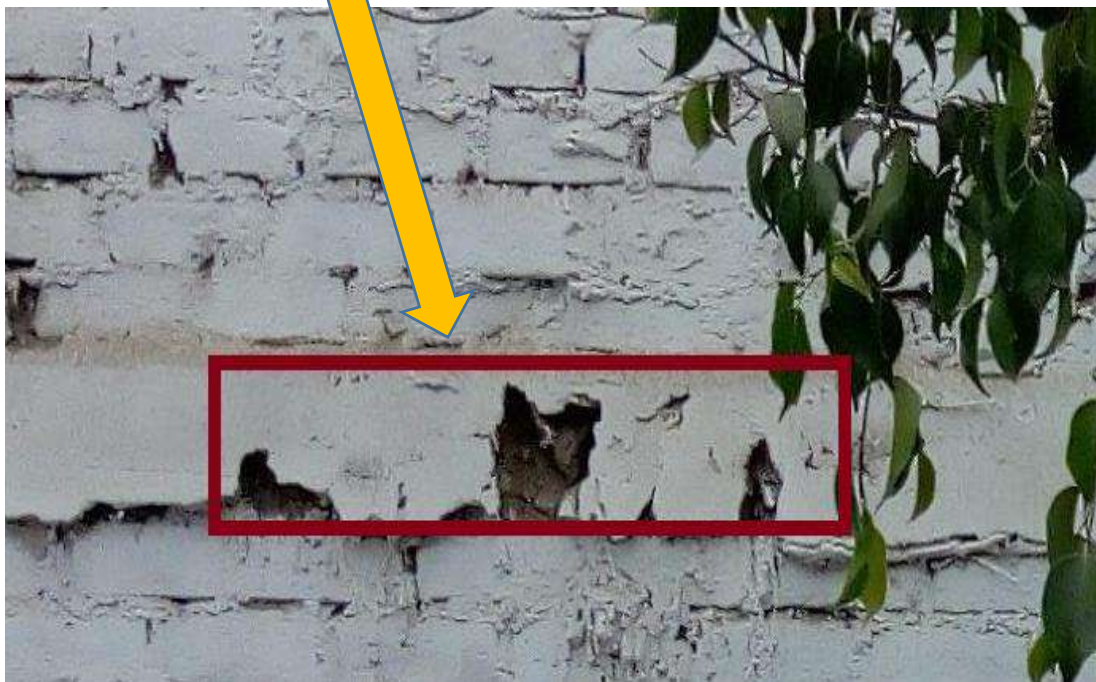
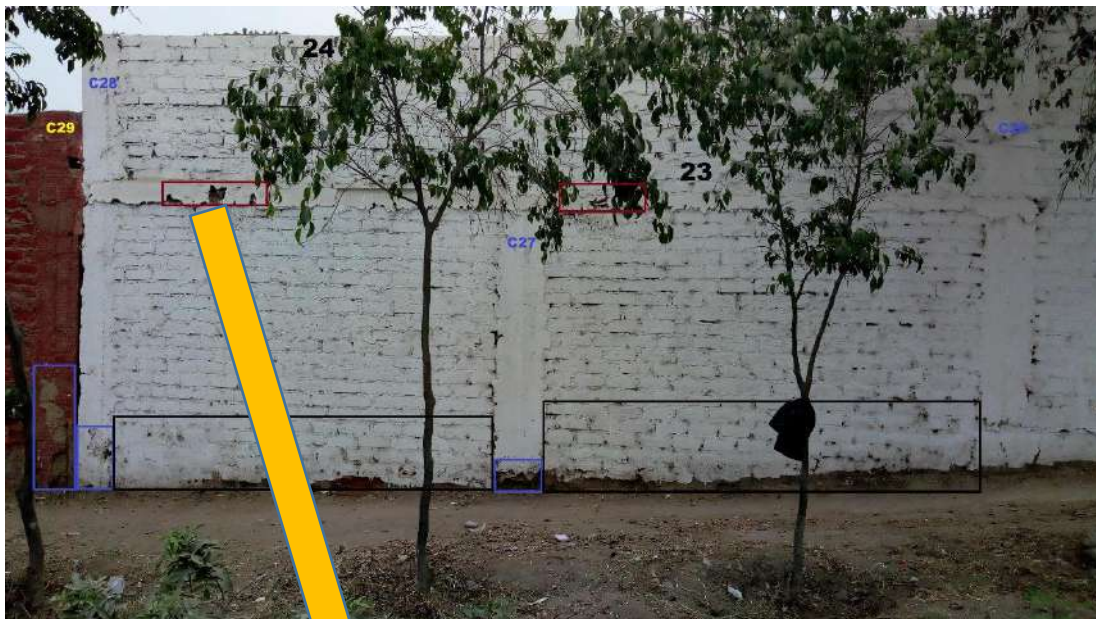


### **Patología: Grieta**

**Causas:** se produjo por el mal proceso constructivo en el vaciado y la falta de vibración de la pasta de concreto.

**Intervención:** se recomienda limpiar la zona afectada y sellarla con un concreto utilizando epoxico para pegar concreto nuevo con viajo.

## Fotografía del paño 23 y 24 en la unidad Muestral 05



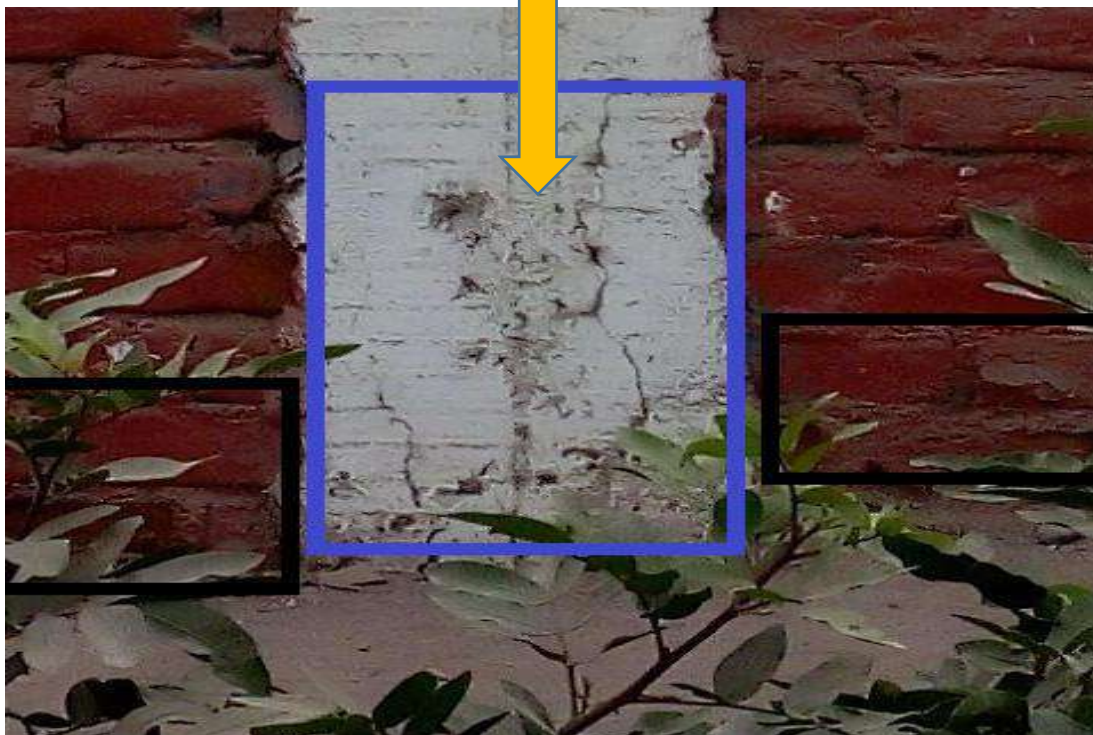
### **Patología: Desprendimiento**

**Causas:** se produjo por el mal proceso constructivo en el vaciado y el agregado a contenido muchas impurezas ocasionando cangrejas y el desprendimiento del concreto.

**Intervención:** se recomienda picar y limpiar la zona afectada y sellarla con un concreto utilizando epoxico para pegar concreto nuevo con viajo.



## Fotografía del paño 31 y 32 en la unidad Muestral 05



### **Patología: Fisura**

**Causas:** se produjo por el mal proceso constructivo en el vaciado y el agregado a contenido muchas impurezas generando fisuras al momento de desencofrar la columna.

**Intervención:** se recomienda picar cuidadosamente y limpiar la zona afectada posteriormente sellarla con una pasta de concreto utilizando epoxico para pegar concreto nuevo con viajo.

## Fotografía del paño 65 en la unidad Muestral 20



### **Patología: Corrosión**

**Causas:** se produjo por la exposición del acero de refuerzo el contacto del acero con la humedad del clima y las sales minerales transportados por el viento y las lluvias.

**Intervención:** se recomienda la demolición del elemento estructural ya que el acero de refuerzo está muy corroído habiendo debilitado considerablemente al concreto a la tracción siendo esta un peligro, y colocar un nuevo elemento estructural.

### Anexo 03: Ficha de Evaluación de Unidad Muestral

Primera hoja de la ficha técnica de evaluación a emplear en la evaluación de las unidades de muestra

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
DEPARTAMENTO:	EVALUADOR:	ANTIGÜEDAD:
PROVINCIA:	ASESOR:	ÁREA DE EVALUACIÓN:
DISTRITO:	TIPO DE ESTRUCTURA:	LADO:
DIRECCIÓN:	FECHA DE EVALUACIÓN:	NÚMERO DE PAÑOS:
UNIDAD MUESTRAL XX		
UBICACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL XX	REPRESENTACIÓN EN AUTOCAD	
TIPOS DE PATOLOGÍAS		FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL XX
Desprendimiento (d).	Fisura (f)	
Erosión (e).	Eflorescencia (ef)	
Grieta (g).	Oxidación (ox)	
Corrosión (co)		
NIVEL DE SEVERIDAD		LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS
NINGUNO =N		VIGA-(V)
LEVE =L		COLUMNA-(C)
MODERADO =M		ALBAÑILERÍA-(A)
SEVERO =S		SOBRECIMIENTO-(S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Segunda hoja de la ficha técnica de evaluación a emplear en la evaluación de las unidades de muestra.

EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL XX								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor de Elemento (cm)	Porcentaje de Profundidad	Área Afectada(m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Viga								
Columna								
Albañilería								
Sobrecimiento								

EVALUACIÓN DE GRIETAS EN UNIDAD MUESTRAL XX							
Elementos	Código	Área de Elemento Existente (m <sup>2</sup> )	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de Abertura (mm)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Viga							
Columna							
Albañilería							
Sobrecimiento							

EVALUACIÓN DE FISURA EN UNIDAD MUESTAL XX						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de Abertura (mm)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
Viga						
Columna						
Albañilería						
Sobrecimiento						

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Segunda hoja de la ficha técnica de evaluación a emplear en la evaluación de las unidades de muestra.

EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN UNIDAD MUESTAL XX								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor de Elemento (m)	Porcentaje de Desprendimiento	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad	
Viga								
Columna								
Albañilería								
Sobrecimiento								
EVALUACIÓN DE CORROSIÓN EN UNIDAD MUESTAL XX								
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Diametro Encontrado (Cm)	Área de Campo (Cm <sup>2</sup> )	Área de acero Fábrica (Cm <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Perdida	Nivel de Severidad
Viga								
Columna								

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)

Tercera hoja de la ficha técnica de evaluación a emplear en la evaluación de las unidades de muestra.

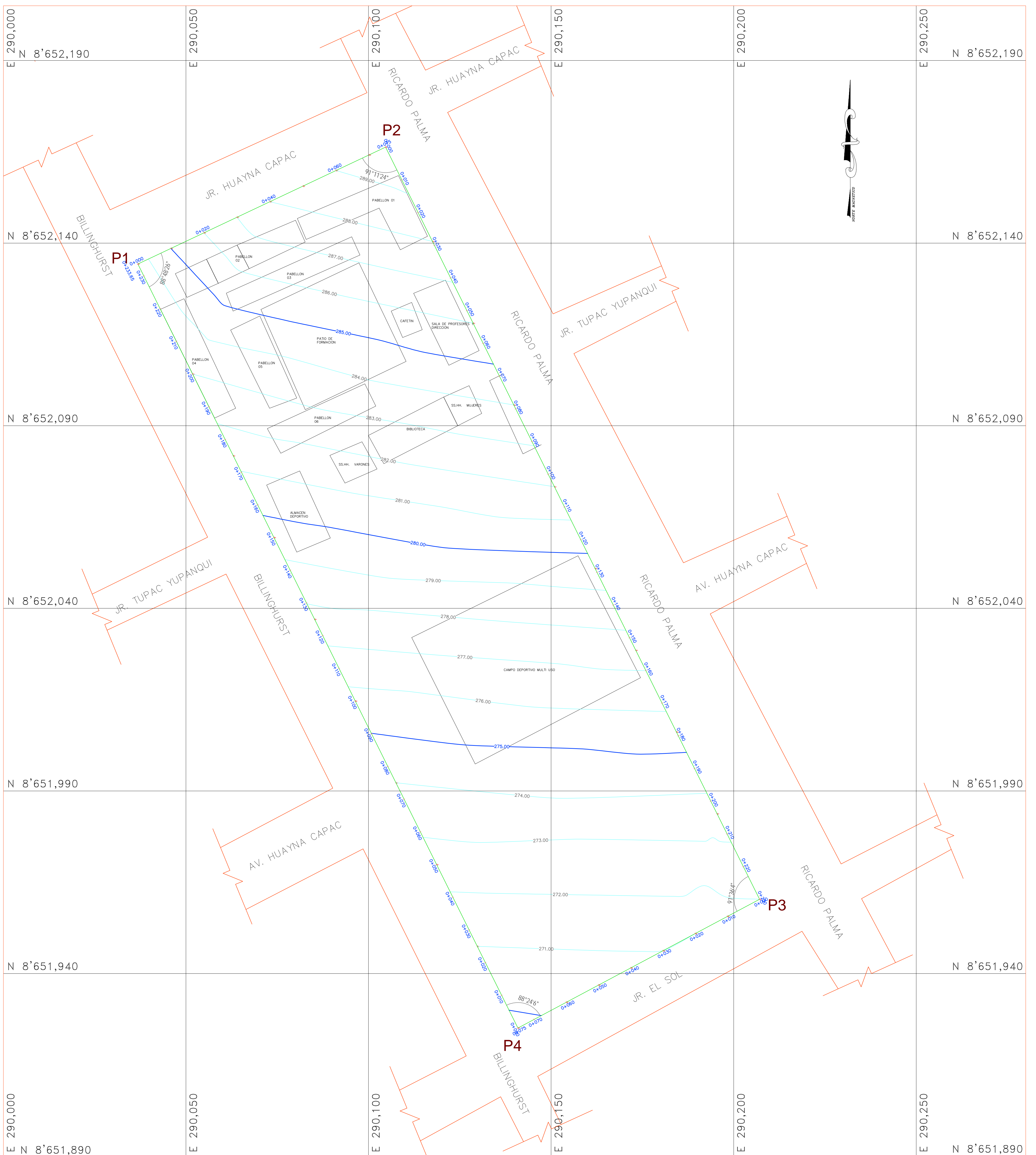
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL XX								
Elementos	Área de Elemento Existente (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada
Viga								
Columna								
Albañilería								
Sobrecimiento								

RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN UNIDAD MUESTRAL XX							
Área Total de Unidad Muestral XX	Patologías	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total de Área Afectada	Área no Afectada	Porcentaje de Área Afectada	Total de Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área no Afectada

ELEMENTOS	PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD FÍSICA EN LA UNIDAD MUESTRAL XX			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA				
COLUMNA				
ALBANILERÍA				
SOBRECIMIENTO				
UNIDAD MUESTRAL XX				

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018)





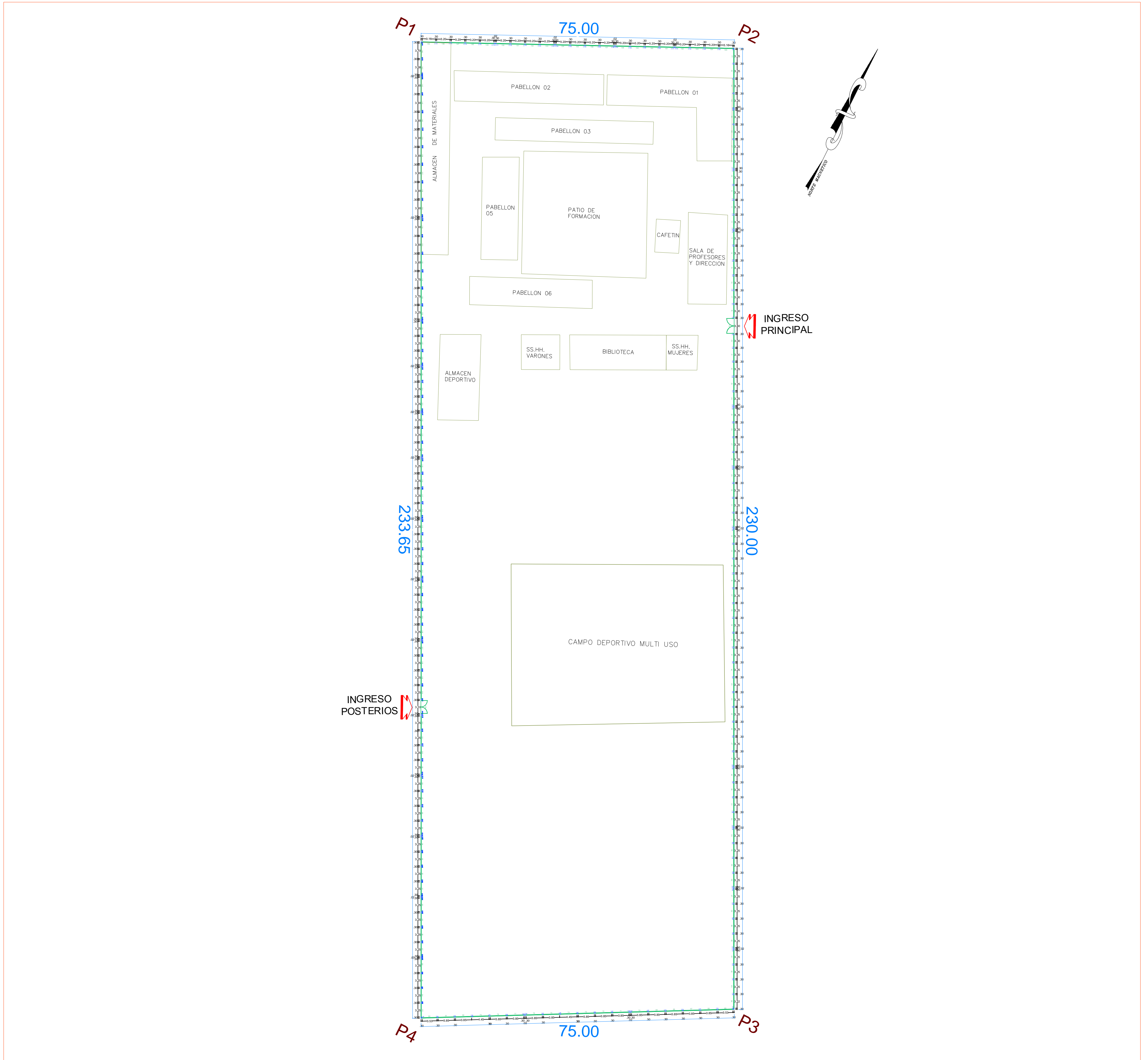
**PLANO TOPOGRAFICO**  
ESC=1/500

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	75.00	88°48'26"	290036.839	8652134.275
P2	P2 - P3	230.00	91°11'24"	290104.668	8652166.276
P3	P3 - P4	75.00	91°36'4"	290207.104	8651960.347
P4	P4 - P1	233.65	88°24'6"	290140.913	8651925.080

Area: 17381.56 m<sup>2</sup>  
Area: 1.73816 ha  
Perimetro: 613.65 ml

<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>					
Proyecto: DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PALOTOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE ALBAÑILERIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 6073 JORGE BASADRE NIVEL SECUNDARIA, AV. RICARDO PALMA N° 600 - DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO - LIMA, ABRIL - 2018					
Plano: <b>TOPOGRAFICO</b>					
Título: BACH. SANDRO AUGUSTO TUESTA RIS	Diseño: BACH. S.A.T.R	Fecha: ABRIL - 2018	Región: LIMA	<b>T-01</b>	
Autor: MGR. ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	Dibujo: BACH. S.A.T.R	Escala: INDICADA	Provincia: LIMA		
			Districto: VILLA MARIA DEL TRIUNFO		
			Logro: I.E. N°6073 JORGE BASADRE		




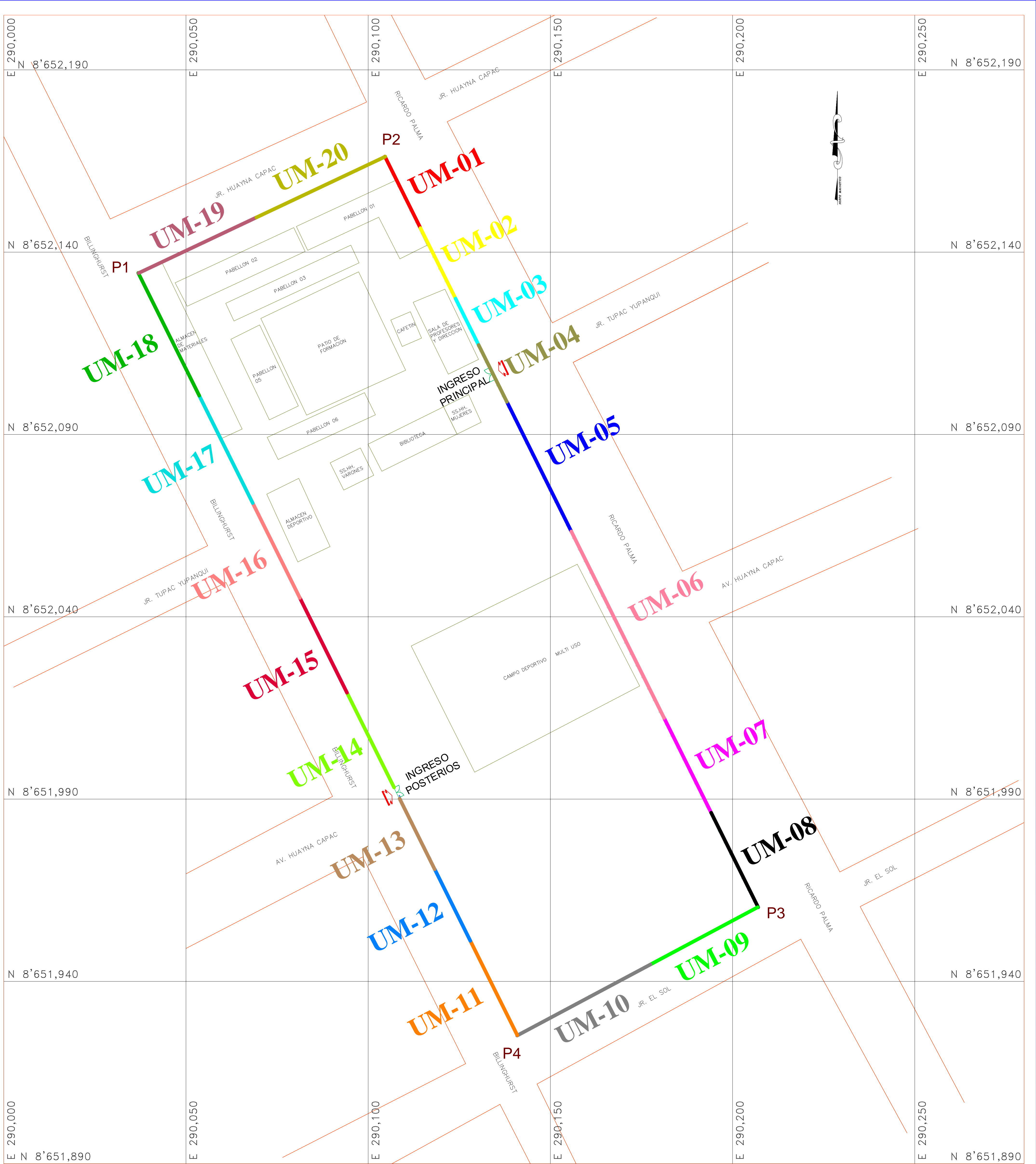


**PLANO GENERAL**  
ESC=1/500


CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	75.00	88°48'26"	290036.839	8652134.275
P2	P2 - P3	230.00	91°11'24"	290104.668	8652166.276
P3	P3 - P4	75.00	91°36'4"	290207.104	8651960.347
P4	P4 - P1	233.65	88°24'6"	290140.913	8651925.080

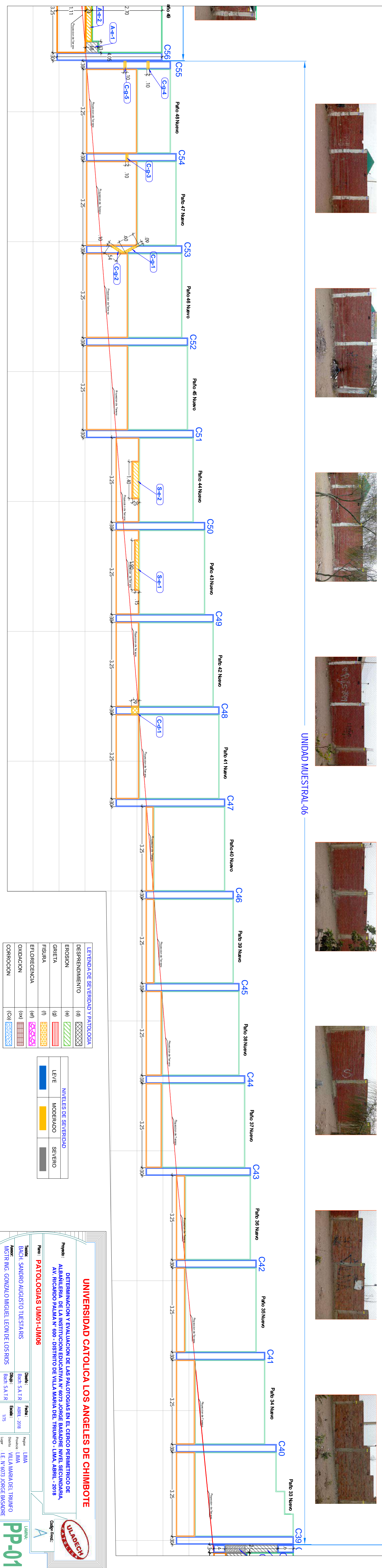
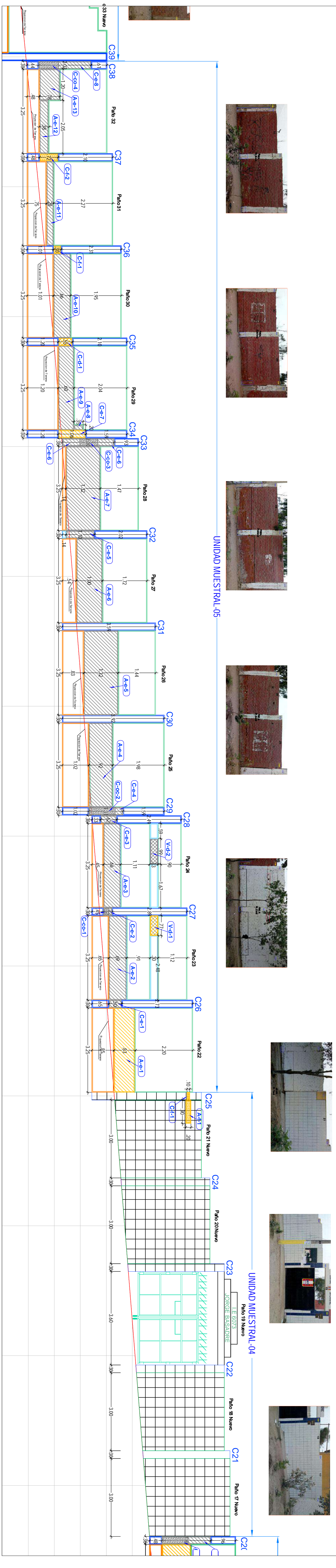
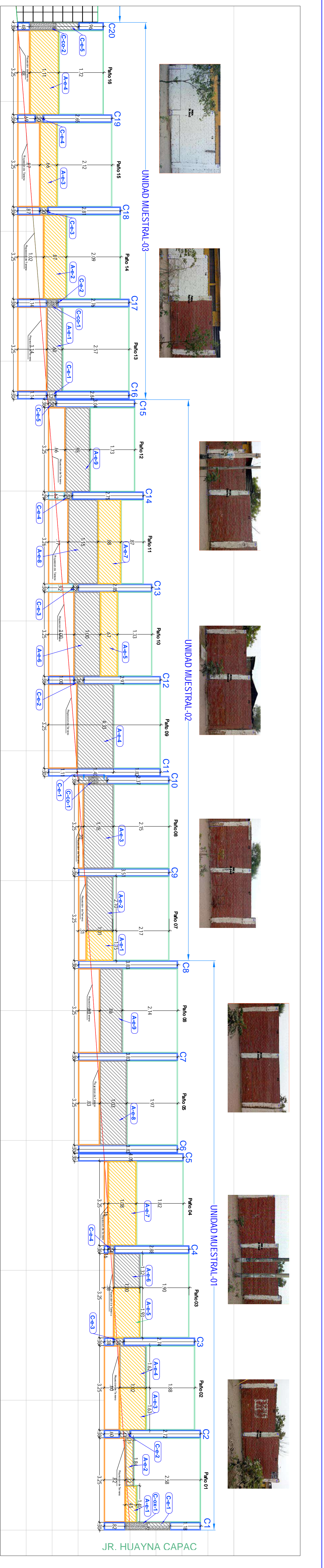
Area: 17381.56 m<sup>2</sup>  
Area: 1.73816 ha  
Perimetro: 613.65 ml

<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>					
Proyecto: DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PALOTOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE ALBAÑILERIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 6073 JORGE BASADRE NIVEL SECUNDARIA, AV. RICARDO PALMA N° 600 - DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO - LIMA, ABRIL - 2018					
Plano: <b>GENERAL</b>					
Título: BACH. SANDRO AUGUSTO TUESTA RIS	Diseño: BACH. S.A.T.R	Fecha: ABRIL - 2018	Region: LIMA	 <b>PG-01</b>	
Asesor: MGR ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	Dibujo: BACH. S.A.T.R	INDICADA	Provincia: LIMA		
			Distrito: VILLA MARIA DEL TRIUNFO Lugar: I.E. N°6073 JORGE BASADRE		



**PLANO DE UNIDADES MUESTRALES**  
ESC=1/500

<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>					
DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PALATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE ALBANILERIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 6073 JORGE BASADRE NIVEL SECUNDARIA, AV. RICARDO PALMA N° 600 - DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO - LIMA, ABRIL - 2018					
Proyecto: <b>UNIDADES MUESTRALES</b>					
Tesis: BACH. SANDRO AUGUSTO TUESTA RIS	Diseño: Bach. S.A.T.R.	Fecha: ABRIL - 2018	Region: LIMA	 <b>UM-01</b>	
Autor: MCTR ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	Dibujo: Bach. S.A.T.R.	Escala: INDICADA	Provincia: LIMA		
			Distrito: VILLA MARIA DEL TRIUNFO Lugar: I.E. N° 6073 JORGE BASADRE		



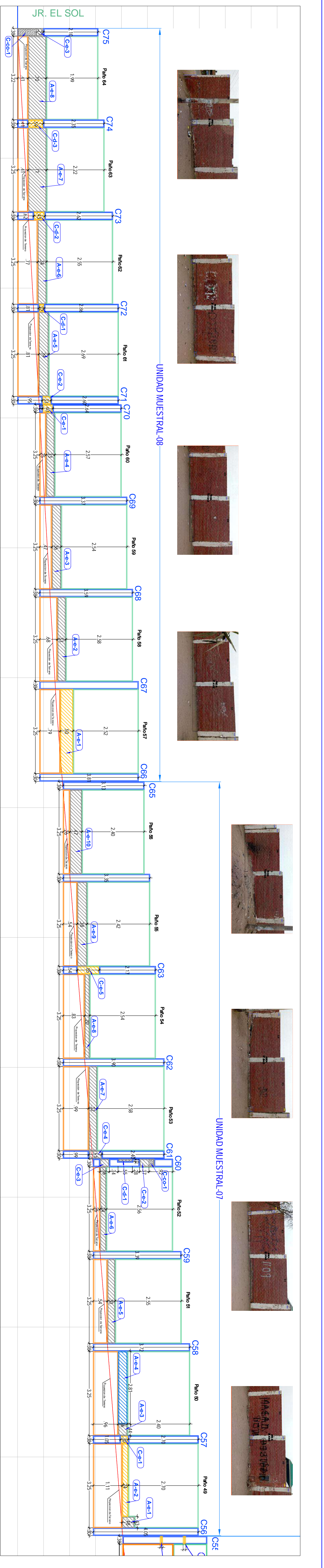
**LEYENDA DE SEVERIDAD Y PATOLOGIA**

DESPRENDIMIENTO	(d)	
EROSION	(e)	
GRUELA	(g)	
FISURA	(f)	
EFLORESCENCIA	(ef)	
OXIDACION	(ox)	
CORROSION	(co)	

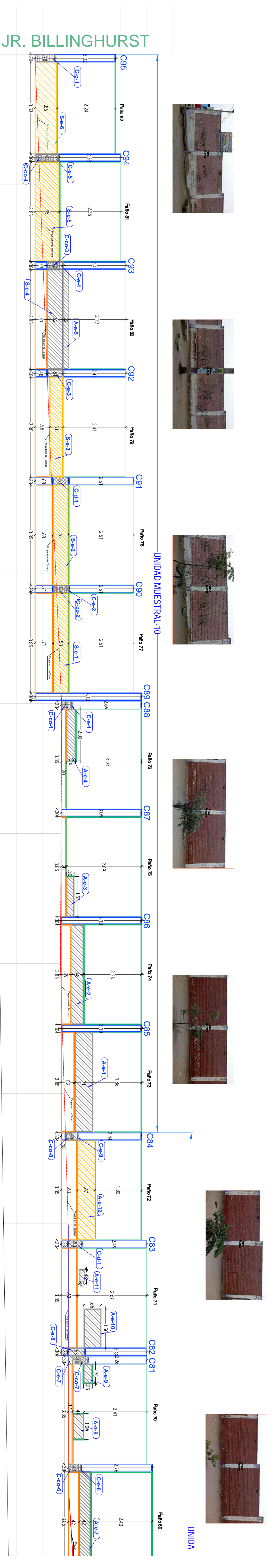
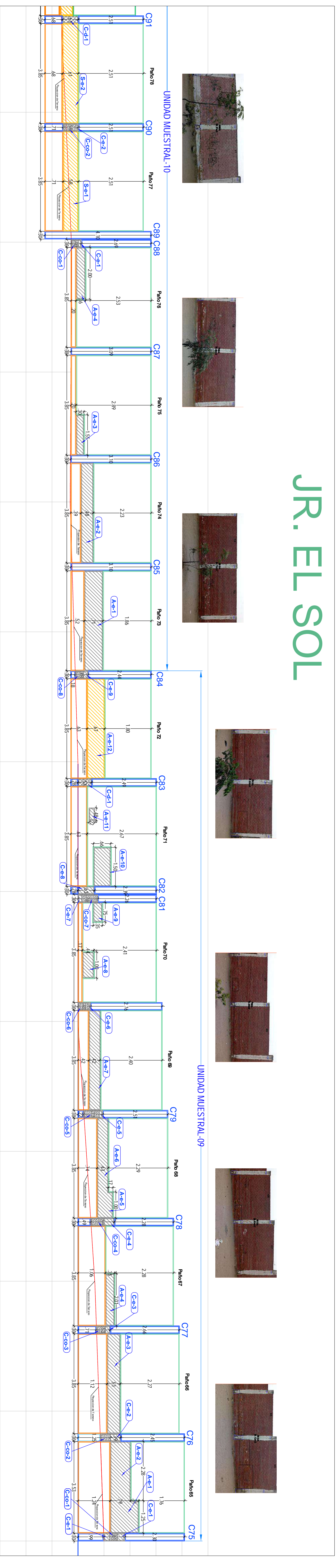
  

**NIVELES DE SEVERIDAD**

LEVE	
MODERADO	
SEVERO	



# JR. EL SOL



LEYENDA DE SEVERIDAD Y PATOLOGIA	
DESPRENDIMIENTO	(6)
EROSION	(6)
GRIETA	(6)
FISURA	(6)
EFLORESCENCIA	(6)
ONDACION	(6)
CORROSION	(6)

NIVELES DE SEVERIDAD		
LEVE	MODERADO	SEVERO

**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE ALABUJERIA, DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 6073 JORGE BASADRE NIVEL SECUNDARIA, AV. RICARDO PALMA N° 600 - DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO - LIMA, ABRIL - 2018

Proyecto: PATOLOGIAS UM07-UM10

Elaborado por: EARTH SATIR

Fecha: ABRIL 2018

Revisado por: LIMA

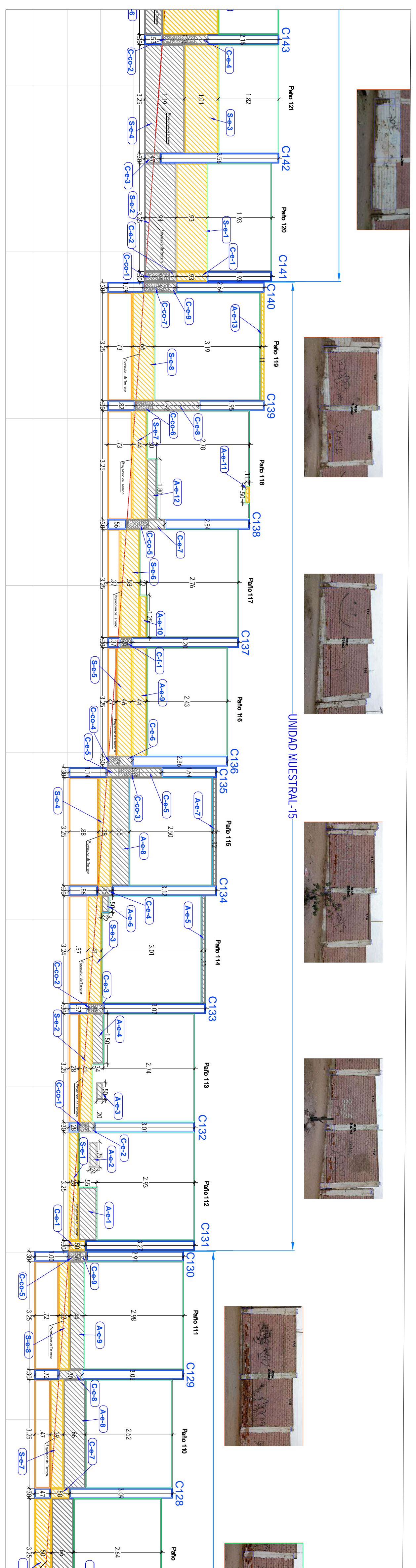
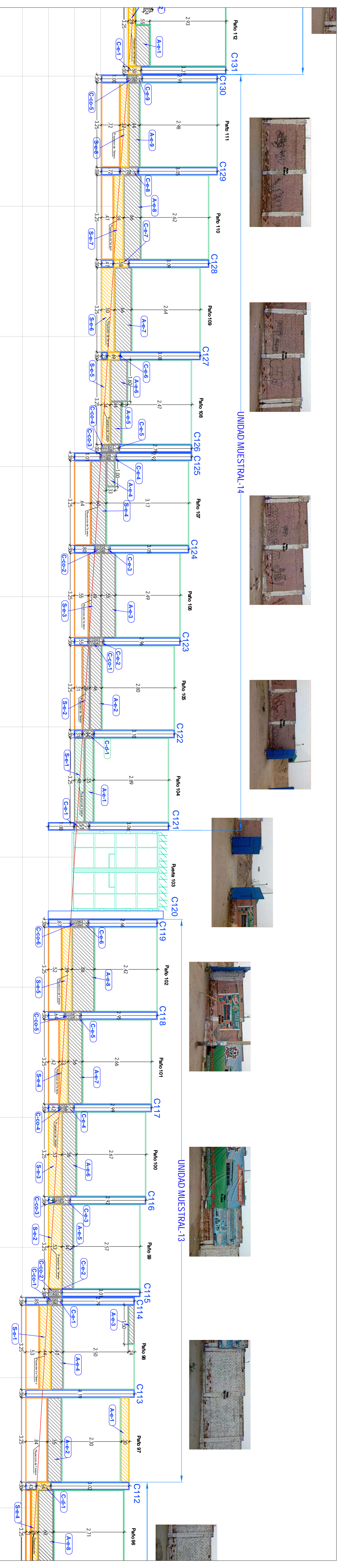
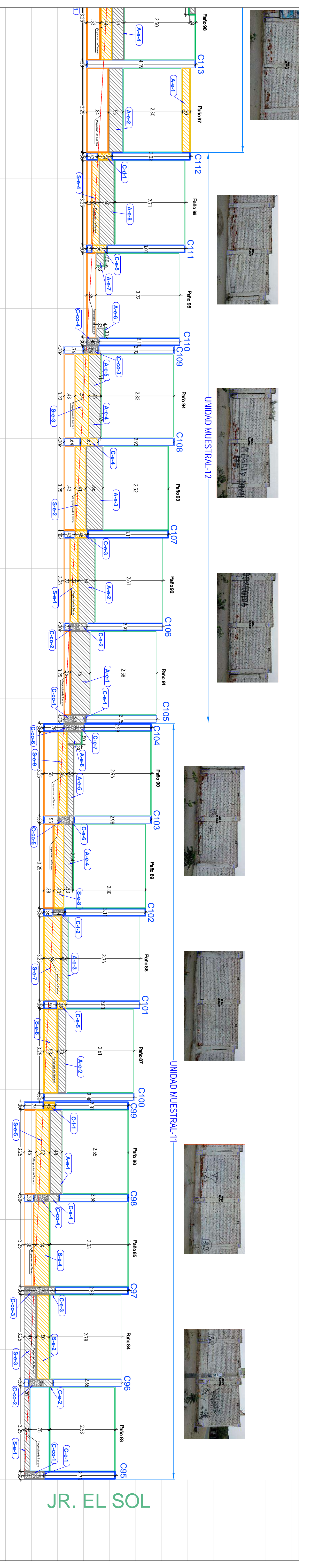
Autores: LIMA

Asesor: LIMA

Director: LIMA

Coordinador: LIMA

PP-02



LEYENDA DE SEVERIDAD Y PATOLOGÍA	
DESPRENDIMIENTO	(d)
EROSION	(e)
GRUETA	(g)
FSURIA	(f)
ENLARGUECENCIA	(el)
ONDULACION	(o)
CORROSION	(co)

NIVELES DE SEVERIDAD	
LEVE	(Light Blue)
MODERADO	(Yellow)
SEVERO	(Dark Blue)

**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE ALBERNIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA Y CERRA JORGE BASCONE NIVEL SECUNDARIA, AN INGENIERIA CIVIL N° 888 - SISTRITO DE VILLA MARINA DEL TIBURCIO - ILMU, ABRIL - 2018

**PATOLOGIAS UM11-UM15**

Prof: SANDRO AUGUSTO TUESTARS

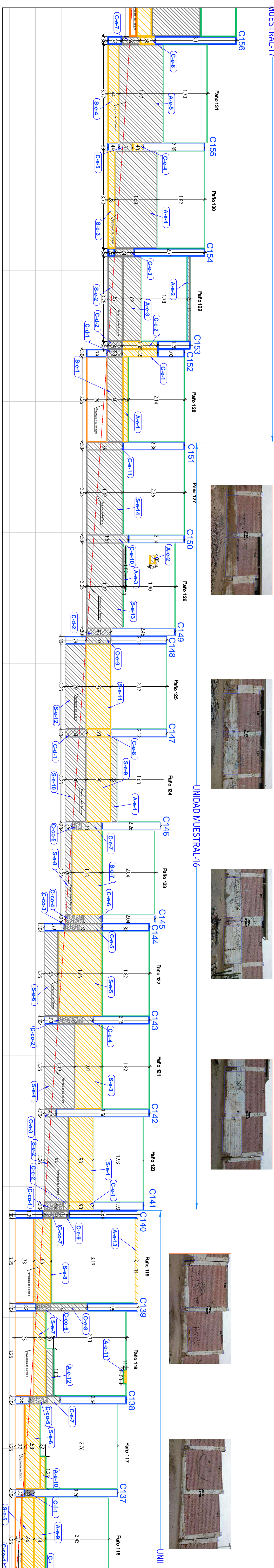
Alumno: JULIA MARIA DEL TORRADO

Fecha: 2018

Docente: LE. M. JORGE BASCONE

**PP-03**

MUESTRAL-17

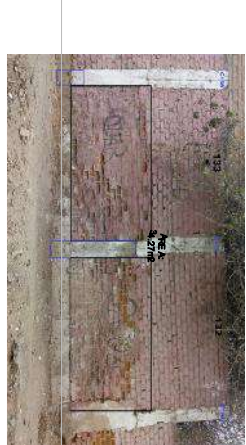
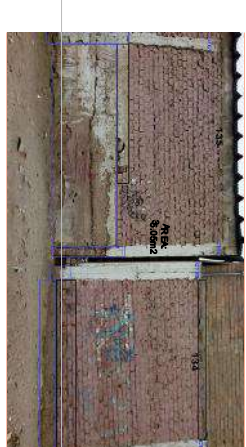
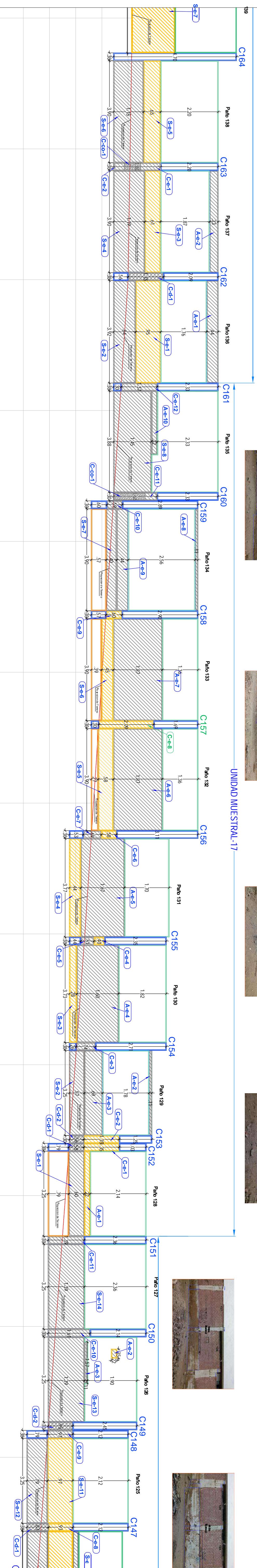


UNIDAD MUESTRAL-16

UNII

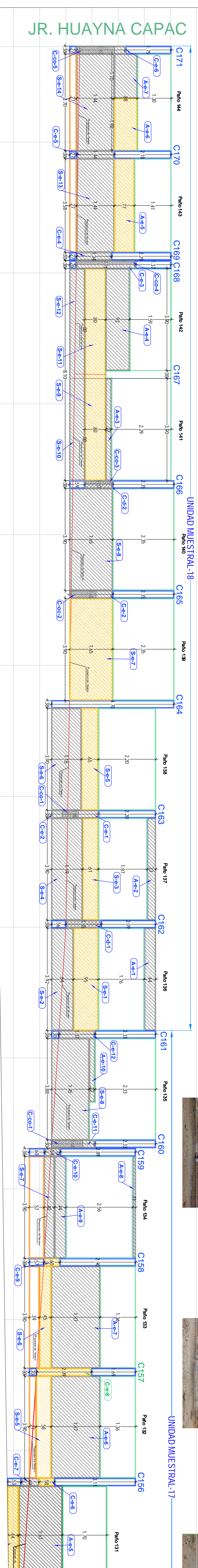


UNIDAD MUESTRAL-17



UNIDAD MUESTRAL-17

JR. HUAYNA CAPAC



UNIDAD MUESTRAL-18

LEYENDA DE SEÑALADO Y PATOLOGÍA	
DESARRENDIMIENTO	(d) [diagonal lines]
EROSION	(e) [wavy lines]
GRETA	(g) [dotted lines]
FSQUA	(f) [cross-hatch]
FLORRENCIA	(ff) [stippled]
OXIDACION	(ox) [horizontal lines]
CORROSION	(co) [vertical lines]

NIVELES DE SEVERIDAD	
LEVE	[light blue]
MODERADO	[yellow]
SEVERO	[dark grey]

**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE ALABUTERNA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 8073 JORGE BASADRE NIVEL SECUNDARIA, AV. RICARDO PALMA N° 800 - DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO - LIMA, ABRIL - 2018

Paño: **PATOLOGIAS UNIC-U18**

Proyecto: BICH SANDRO AUGUSTO TUESTANS

Fecha: LIMA

Elaboró: EARTH SATIR

Dato: ABRIL 2018

Revisó: LIMA

Fecha: 17/3

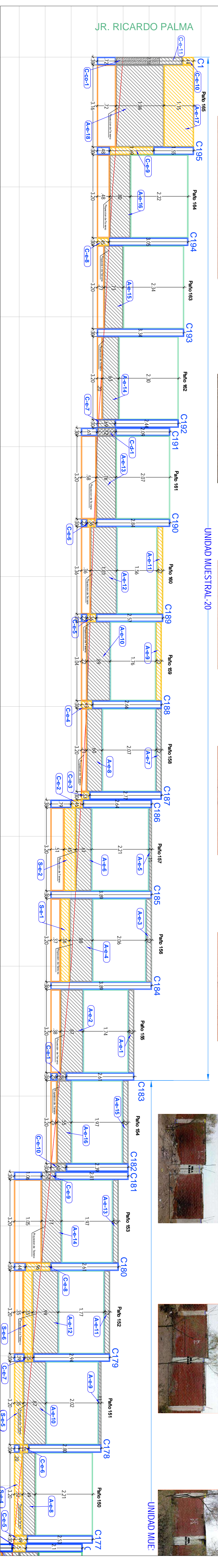
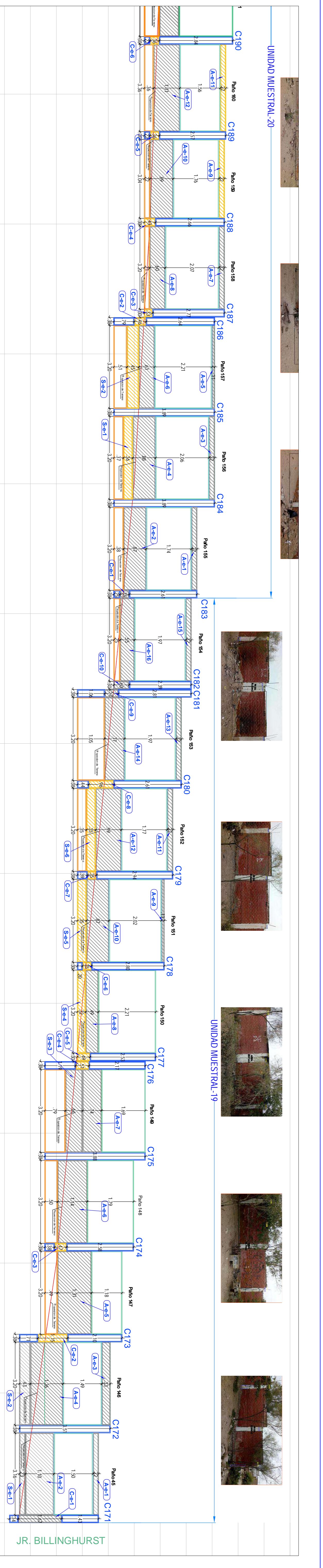
Urb: VILLA MARIA DEL TRIUNFO

Dist: LIMA

Paño: 1E-0013 JORGE BASADRE

**UNICAPCO**

**PP-04**



**LEYENDA DE SEVERIDAD Y PATOLOGIA**

DESPRENDIMIENTO	(d)	EROSION	(e)
GRIETA	(g)	FISURA	(f)
EFLORESCENCIA	(ef)	OXIDACION	(ox)
CORROSION	(co)		

**NIVELES DE SEVERIDAD**

LEVE	MODERADO	SEVERO
------	----------	--------

**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA Y VIVIENDA BASICA NIVEL SECUNDARIA, AL BARRIO PALMA Y 050 SERVIDOR DE VIAL, MANA DE TRINCO Y LIMA, AREA 5818

Proyecto: PATOLOGIAS UMI19-UIM20

Prof: SANDRO AUGUSTO TUESTARS

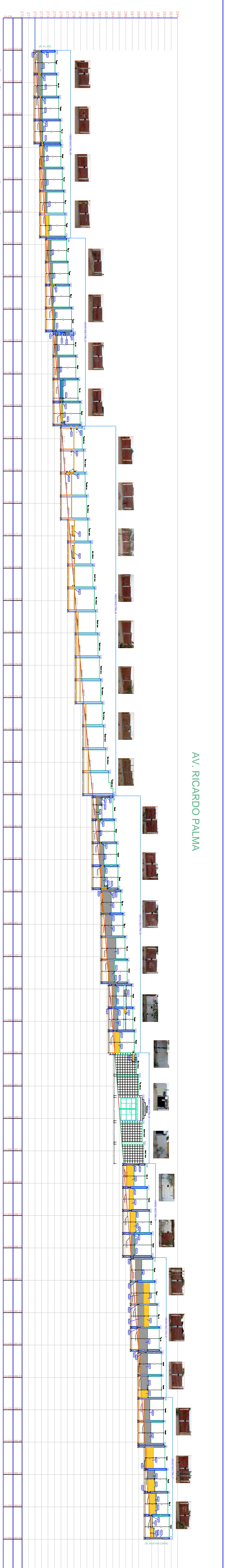
Alumno: BACH. SANDRO AUGUSTO TUESTARS

Fecha: 14/08/2018

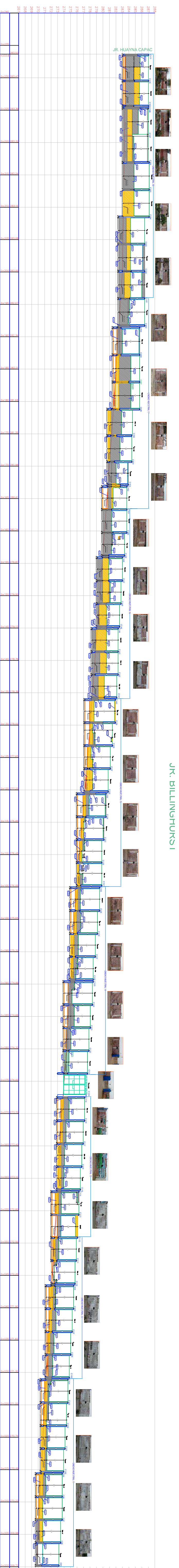
Escala: 1/75

Logo: ULADECA

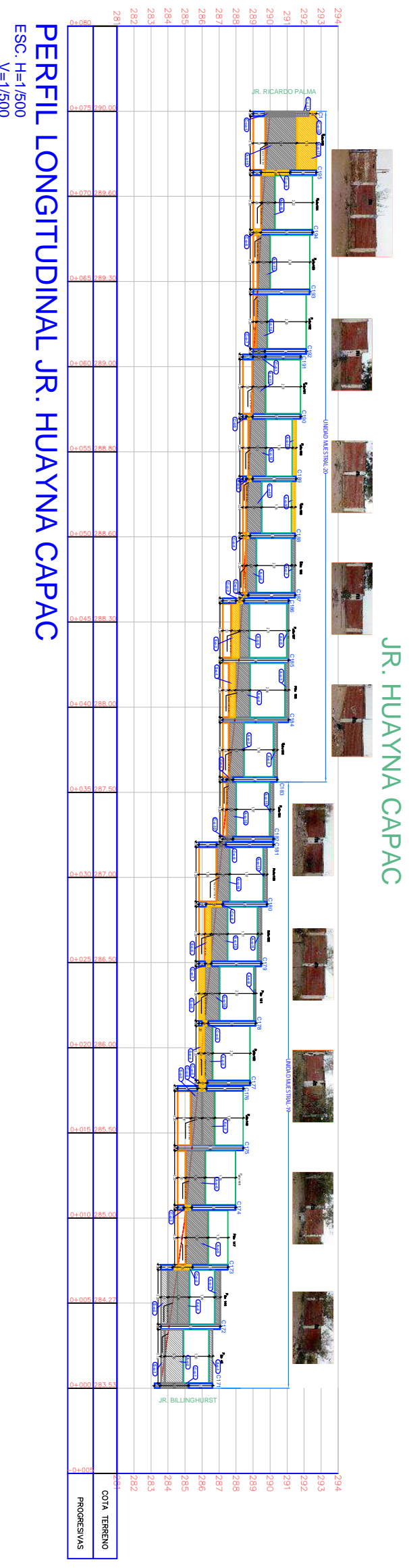
Logo: PP-05



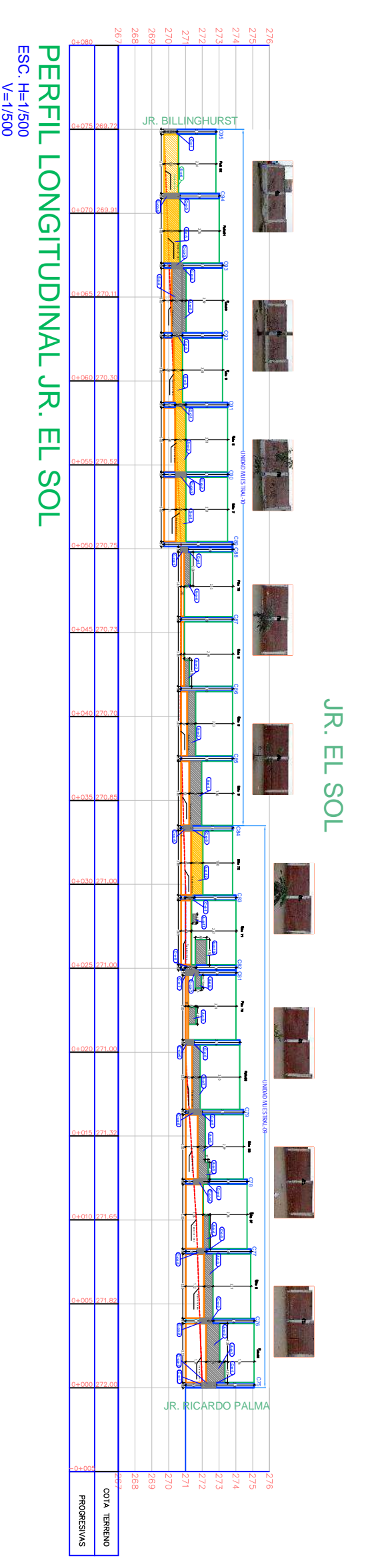
PERFIL LONGITUDINAL AV. RICARDO PALMA  
ESC. H=1/500



PERFIL LONGITUDINAL JR. BILLINGHURST



PERFIL LONGITUDINAL JR. HUAYNA CAPAC  
V=1/500



PERFIL LONGITUDINAL JR. EL SOL  
V=1/500

LEYENDA DE SEVERIDAD Y PATOLOGIA

DESPRENDIMIENTO	(D)	
EROSION	(E)	
GRETA	(G)	
FSURA	(F)	
FLUORECENCIA	(FL)	
OXIDACION	(OX)	
CORROSION	(CO)	

NIVELES DE SEVERIDAD		
LEVE	MODERADO	SEVERO

**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

INTEGRACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL CERVO PERIMETRO DE ALBERNIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 600008683 BAÑOS DEL SEQUOIA AV. RICARDO PALMA N° 600 - DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRINIDAD - LIMA, ABRIL - 2018

**PROYECTO: PERFIL LONGITUDINAL**

Trabajo:	BACH. SANDRO AUGUSTO TESTA BRS	Docente:	BACH. SAI R	Fecha:	1/5
Alumno:	BACH. SAI R	Docente:	BACH. SAI R	Fecha:	1/5

U.LADECH

PL-01