



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO DE  
COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE  
ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO  
DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 8178, UBICADO EN  
LA ASOCIACIÓN VIVIENDA RESIDENCIAL LOS  
SAUCES, CHILLÓN, DISTRITO DE PUENTE PIEDRA,  
PROVINCIA DE LIMA, REGIÓN LIMA - AGOSTO 2017

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

BACH. ERIC MUÑOZ SOLÍS.

**ASESOR**

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS.

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2018**

**Firma del jurado**

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano  
Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez  
Miembro

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo  
Miembro

## **Agradecimiento**

Agradezco a DIOS, el omnipotente, por la vida que me da, y así poder realizar mis estudios y elaborar esta Tesis. Un agradecimiento especial a mis padres por su gran amor y paciencia y darme los valores morales para ser un gran profesional al servicio de la sociedad. De igual forma un agradecimiento muy especial a mi esposa e hijos su gran comprensión y paciencia. También un agradecimiento a los docentes y compañeros por guiarme en el camino de la ingeniería y formarme académicamente con los valores de servir a la sociedad.

## **Dedicatoria**

A DIOS, el omnipotente por permitir que cumpla con mis objetivos y así dar una buena calidad de vida a mi familia.

Una mención honrosa a mi esposa por su gran inspiración, amor y por creer en mi persona.

A mis padres, por inculcarme los valores de superación y de servir a la sociedad.

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote y sus respectivos docentes, por su formación académica y transmitir valores de servicio a la sociedad y a la naturaleza.



## Resumen

El presente informe de investigación para optar el título profesional de ingeniero civil sigue la línea de investigación: Patologías del concreto en las áreas de Pavimento y Estructuras, se usó en esta investigación el área de Estructuras. Tiene el siguiente problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías de concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima, nos permitirá conocer el estado actual de las columnas, vigas, sobrecimiento de concreto armado y los muros de albañilería confinada?, para responder a esta pregunta se planteó el siguiente objetivo general; Determinar y evaluar las patologías de concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima. Se justifica mediante tres puntos: justificación práctica, justificación valorativa y justificación académica. La metodología que se empleó fue la investigación descriptiva con nivel de investigación cualitativo, siendo su diseño de investigación no experimental y de corte transversal. El universo estuvo dado por la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima y la muestra estuvo dado por las columnas, vigas, sobrecimiento de concreto armado y los muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima. Los resultados revelaron que la patología más

frecuente y predominante fue la Eflorescencia con un 23.81%. Realizando todos los análisis se determinó que el área afectada es de 24.72% y un área no afectada de 75.28%. Determinándose que el cerco perimétrico tiene un nivel de severidad de Moderado.

**Palabras claves:** Patologías, cerco perimétrico, concreto armado y albañilería confinada

## **Abstract**

The present research report to choose the professional title of civil engineer follows the line of research: Pathologies of concrete in the areas of Pavement and Structures, the area of Structures was used in this investigation. It has the following problem: To what extent the determination and evaluation of the concrete-reinforced pathologies of columns, beams, overlays and masonry walls of the perimeter fence of the Educational Institution 8178, located in the residential association los Sauces Chillón, district of Puente Piedra, Lima province, Lima region, will allow us to know the current status of columns, beams, reinforced concrete overlay and confined masonry walls ?, to answer this question the following general objective was proposed; To determine and evaluate the pathologies of reinforced concrete of columns, beams, overlapping and confined masonry walls of the perimeter fence of the Educational Institution 8178, located in the residential association of the Chillón Sauces, Puente Piedra district, Lima province, Lima region. Is justified by three points: practical justification, justification and academic justification. The methodology used was descriptive research with qualitative research level, being its design non-experimental and cross-sectional. The universe was given by the Educational Institution 8178, located in the association residential housing los Sauces, Chillón, Puente Piedra district, Lima province, Lima region and the sample was given by the columns, beams, reinforced concrete overlay and the walls of masonry of the perimeter fence of the Educational Institution 8178, located in the residential association Los Sauces, Chillón, Puente Piedra district, Lima province, Lima region. The results revealed that the most frequent and predominant pathology was Efflorescence with 23.81%. performing all the analyzes it was

determined that the affected area is 24.72% and an unaffected area of 75.28%.  
determining that the perimeter fence has a Moderate severity level.

**Keywords:** Pathologies, perimeter fence, reinforced concrete and confined masonry

## CONTENIDO.

	Pag.
<b>1. Título de la tesis.....</b>	<b>i</b>
<b>2. Hojas de firma del jurado.....</b>	<b>ii</b>
<b>3. Hoja de agradecimiento y dedicatorias.....</b>	<b>iii</b>
<b>4. Resumen y Abstract.....</b>	<b>v</b>
<b>5. Contenido.....</b>	<b>ix</b>
<b>6. Índice de figuras, tablas y cuadros.....</b>	<b>xii</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>21</b>
<b>II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....</b>	<b>25</b>
<b>2.1. Antecedentes.....</b>	<b>25</b>
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	25
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	26
2.1.3. Antecedentes Locales.....	30
<b>2.2. Bases teóricas de la investigación.....</b>	<b>33</b>
2.2.1. Edificio.....	33
2.2.2. Edificación.....	33
2.2.3. Muro.....	33
2.2.4. Elemento constructivo.....	34

2.2.5. Albañilería.....	34
2.2.5.1. Albañilería Armada.....	34
2.2.5.2. Albañilería confinada.....	35
2.2.5.2.1. Muro no portante.....	35
2.2.5.2.2. Unidad de albañilería.....	36
2.2.5.2.3. Columna.....	36
2.2.5.2.4. Viga solera.....	37
2.2.5.2.5. Sobrecimiento.....	37
2.2.4.3. Albañilería No Reforzada.....	38
2.2.4.4. Albañilería Reforzada.....	38
2.2.6. Cerco Perimétrico.....	38
2.2.7. Patología.....	39
2.2.8. Tipos de lesiones o patologías.....	39
2.2.8.1 Desprendimientos.....	40
2.2.8.2. Disgregamiento.....	44
2.2.8.3. Eflorescencia.....	47
2.2.8.4. Grietas.....	52
2.2.9. La durabilidad en las estructuras de concreto reforzado.....	56
2.2.10. Estado de conservación del cerco perimétrico.....	58

2.2.11. Niveles de severidad.....	59
<b>III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>60</b>
<b>3.1. Tipo de investigación.....</b>	<b>60</b>
<b>3.2. Nivel de la investigación.....</b>	<b>61</b>
<b>3.3. Diseño de la investigación.....</b>	<b>61</b>
<b>3.4. Universo y Muestra.....</b>	<b>62</b>
<b>3.5. Definición y operacionalización de variables.....</b>	<b>63</b>
<b>3.6. Técnicas e instrumentos.....</b>	<b>63</b>
<b>3.7. Plan de análisis.....</b>	<b>64</b>
<b>3.8. Matriz de consistencia.....</b>	<b>65</b>
<b>3.9. Principios éticos.....</b>	<b>67</b>
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>68</b>
<b>4.1. Resultados.....</b>	<b>68</b>
<b>4.2. Análisis de resultados.....</b>	<b>204</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>210</b>
<b>Aspectos complementarios.....</b>	<b>211</b>
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>213</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>219</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 01.</b> albañilería confinada.....	34
<b>Figura 02.</b> Muro no portante.....	35
<b>Figura 03.</b> Unidad de albañilería.....	35
<b>Figura 04.</b> Columna.....	36
<b>Figura 05.</b> Viga solera.....	36
<b>Figura 06.</b> Sobrecimiento.....	37
<b>Figura 07.</b> Cerco Perimétrico.....	38
<b>Figura 08.</b> Ubicación de la unidad de muestra 01.....	70
<b>Figura 09.</b> Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 01.....	74
<b>Figura 10.</b> Porcentaje de área afectada por elementos de la unidad de muestra 01...74	
<b>Figura 11.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 01.....,75	
<b>Figura 12.</b> Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 01.....,75	
<b>Figura 13.</b> Ubicación de la unidad de muestra 02.....,77	
<b>Figura 14.</b> Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 02.....,81	
<b>Figura 15.</b> Porcentajes de área afectada por elementos de la unidad de muestra 02.81	
<b>Figura 16.</b> Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 02.....,82	
<b>Figura 17.</b> Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 02.....83	
<b>Figura 18.</b> Ubicación de la unidad de muestra 03.....85	



<b>Figura 19.</b> Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 03.....	89
<b>Figura 20.</b> Porcentajes de área afectada por elemento de la unidad de muestra 03...	89
<b>Figura 21.</b> Porcentajes del nivel de severidad en la unidad de muestra 03.....	90
<b>Figura 22.</b> Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 03.....	90
<b>Figura 23.</b> Ubicación de la unidad de muestra 04.....	92
<b>Figura 24.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 04.....	96
<b>Figura 25.</b> Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 04....	96
<b>Figura 26.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 04.....	97
<b>Figura 27.</b> Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 04.....	97
<b>Figura 28.</b> Ubicación de la unidad de muestra 05.....	99
<b>Figura 29.</b> Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 05.....	103
<b>Figura 30.</b> Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 05...	103
<b>Figura 31.</b> Porcentaje del nivel de severidad de la unidad de muestra 05.....	104
<b>Figura 32.</b> Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 05.....	104
<b>Figura 33.</b> Ubicación de la unidad de muestra 06.....	106
<b>Figura 34.</b> Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 06.....	110
<b>Figura 35.</b> Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 06...	110
<b>Figura 36.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 06.....	111
<b>Figura 37.</b> Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 06.....	112

<b>Figura 38.</b> Ubicación de la unidad de muestra 07.....	114
<b>Figura 39.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 07.....	118
<b>Figura 40.</b> Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 07...	118
<b>Figura 41.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 07.....	119
<b>Figura 42.</b> Porcentaje de área en la unidad de muestra 07.....	119
<b>Figura 43.</b> Ubicación de la unidad de muestra 08.....	121
<b>Figura 44.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 08.....	125
<b>Figura 45.</b> Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 08...	125
<b>Figura 46.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 08.....	126
<b>Figura 47.</b> Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 08.....	126
<b>Figura 48.</b> Ubicación de la unidad de muestra 09.....	128
<b>Figura 49.</b> Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 09.....	132
<b>Figura 50.</b> Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 09...	132
<b>Figura 51.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 09.....	133
<b>Figura 52.</b> Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 09.....	133
<b>Figura 53.</b> Ubicación de la unidad de muestra 10.....	135
<b>Figura 54.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 10.....	139
<b>Figura 55.</b> Porcentajes de área afectada por elemento en la unidad de muestra 10..	139
<b>Figura 56.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 10.....	140

<b>Figura 57.</b> Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 10.....	140
<b>Figura 58.</b> Ubicación de la unidad de muestra 11.....	142
<b>Figura 59.</b> Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 11.....	146
<b>Figura 60.</b> Porcentajes de área afectada por elemento de la unidad de muestra 11..	146
<b>Figura 61.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 11.....	147
<b>Figura 62.</b> Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 11.....	147
<b>Figura 63.</b> Ubicación de la unidad de muestra 12.....	149
<b>Figura 64.</b> Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 12.....	153
<b>Figura 65.</b> Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 12...	153
<b>Figura 66.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 12.....	154
<b>Figura 67.</b> Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 12.....	154
<b>Figura 68.</b> Ubicación de la unidad de muestra 13.....	156
<b>Figura 69.</b> Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 13.....	160
<b>Figura 70.</b> Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 13...	160
<b>Figura 71.</b> Porcentajes del nivel de severidad en la unidad de muestra 13.....	161
<b>Figura 72.</b> Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 13.....	161
<b>Figura 73.</b> Ubicación de la unidad de muestra 14.....	163
<b>Figura 74.</b> Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 14.....	167
<b>Figura 75.</b> Porcentajes de área afectada por elemento de la unidad de muestra 14...	167

<b>Figura 76.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 14.....	168
<b>Figura 77.</b> Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 14.....	168
<b>Figura 78.</b> Ubicación de la unidad de muestra 15.....	170
<b>Figura 79.</b> Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 15.....	174
<b>Figura 80.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad de muestra 15...	174
<b>Figura 81.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 15.....	175
<b>Figura 82.</b> Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 15.....	175
<b>Figura 83.</b> Ubicación de la unidad de muestra 16.....	177
<b>Figura 84.</b> Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 16.....	181
<b>Figura 85.</b> Porcentajes de área afectada por elemento de la unidad de muestra 16..	181
<b>Figura 86.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 16.....	182
<b>Figura 87.</b> Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 16.....	182
<b>Figura 88.</b> Ubicación de la unidad de muestra 17.....	184
<b>Figura 89.</b> Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 17.....	188
<b>Figura 90.</b> Porcentajes de área afectada por elemento de la unidad de muestra 17..	188
<b>Figura 91.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 17.....	189
<b>Figura 92.</b> Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 17.....	189
<b>Figura 93.</b> Ubicación de la unidad de muestra 18.....	191
<b>Figura 94.</b> Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 18.....	195

<b>Figura 95.</b> Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 18...	195
<b>Figura 96.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 18.....	196
<b>Figura 97.</b> Porcentajes de área afectada en la unidad de muestra 18.....	196
<b>Figura 98.</b> Ubicación de las unidades de muestra .....	198
<b>Figura 99.</b> Porcentajes de patologías encontradas en la muestra.....	201
<b>Figura 100.</b> Porcentaje de área afectada en la muestra.....	201
<b>Figura 101.</b> Porcentaje del nivel de severidad de la muestra.....	202
<b>Figura 102.</b> Porcentaje de área afectada en la muestra.....	203
<b>Figura 103.</b> Porcentaje de área afectada por cada unidad de muestra.....	204

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 01.</b> Tipos de las lesiones y agentes causantes.....	39
<b>Tabla 02:</b> Niveles de Severidad de todas las patologías más destacadas.....	59
<b>Tabla 03.</b> Cuadro de operacionalización de variable.....	62
<b>Tabla 04.</b> Matriz de consistencia.....	65
<b>Tabla 05.</b> Resumen de evaluación de cada unidad de muestra.....	203

## ÍNDICE DE FICHAS

<b>Ficha 01.</b> Evaluación de la unidad de muestra 01.....	71
<b>Ficha 02.</b> Evaluación de la unidad de muestra 02.....	78
<b>Ficha 03.</b> Evaluación de la unidad de muestra 03.....	86
<b>Ficha 04.</b> Evaluación de la unidad de muestra 04.....	93
<b>Ficha 05.</b> Evaluación de la unidad de muestra 05.....	100
<b>Ficha 06.</b> Evaluación de la unidad de muestra 06.....	107
<b>Ficha 07.</b> Evaluación de la unidad de muestra 07.....	115
<b>Ficha 08.</b> Evaluación de la unidad de muestra 08.....	122
<b>Ficha 09.</b> Evaluación de la unidad de muestra 09.....	129
<b>Ficha 10.</b> Evaluación de la unidad de muestra 10.....	136
<b>Ficha 11.</b> Evaluación de la unidad de muestra 11.....	141
<b>Ficha 12.</b> Evaluación de la unidad de muestra 12.....	150
<b>Ficha 13.</b> Evaluación de la unidad de muestra 13.....	157
<b>Ficha 14.</b> Evaluación de la unidad de muestra 14.....	164
<b>Ficha 15.</b> Evaluación de la unidad de muestra 15.....	171
<b>Ficha 16.</b> Evaluación de la unidad de muestra 16.....	178
<b>Ficha 17.</b> Evaluación de la unidad de muestra 17.....	185

<b>Ficha 18.</b> Evaluación de la Unidad de muestra 18.....	192
<b>Ficha 19.</b> Resumen de todas las unidades de muestra.....	199



## **I. INTRODUCCIÓN.**

La línea de investigación científica de la carrera profesional de ingeniería civil es la Determinación y evaluación de las patologías en pavimentos y estructuras de concreto a nivel nacional, por tal motivo el título del siguiente informe de investigación es: “Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas y sobrecimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima - Agosto 2017”

La Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima, es una construcción de categoría A2, Edificación esencial y su zonificación sísmica corresponde en la Zona 4 (más ocurrencias de sismos), según la norma E.030 Diseño Sismorresistente. La asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, es un centro poblado que se encuentra a una altitud es de 184 m.s.n.m. su clima es húmedo en los meses de invierno y templado con sol radiante en meses de verano; oscilando su temperatura anual los 19.2 °C. Sus límites distritales ubican:

- 1) Por el Norte: distritos de Ancón y Santa Rosa.
- 2) Por el Sur: Rio Chillón y el distrito de los Olivos.
- 3) Por el Este: distrito de Carabaylo.
- 4) Por el Oeste: distrito de Ventanilla <sup>1</sup>

Cerca de la Institución Educativa, a unos 200 m se encuentra el rio Chillón, siendo el terreno muy húmedo, generando humedad y posteriormente disgregamiento y eflorescencia en los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto y corrosión

en el refuerzo de las columnas, otro agente de la humedad es el clima, siendo muy húmedo por estas fechas (mayo, junio, julio y agosto).

En la institución educativa, existen patologías en los elementos estructurales como columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albañilería, por tal motivo se evaluará dichos elementos estructurales y así determinar su condición de operacionalidad mediante los niveles de severidad.

El objetivo principal fue determinar y evaluar las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada, del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima.

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

Identificar el tipo de patologías existentes en el concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima.

Evaluar o analizar los tipos de patologías existentes en el concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima.

Determinar el nivel de severidad del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la

Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima.

La metodología de investigación fue de tipo descriptivo, visual ,cuantitativo y cualitativo, donde se describió la realidad de las muestras. Los resultados se obtuvieron aplicando el método de áreas y porcentajes determinando así los niveles de severidad y obtener un resultado final que nos indicara el nivel de severidad del cerco perimétrico.

Los instrumentos para la elaboración de la tesis fueron fichas técnicas de evaluación, de tal forma que nos describieron las lesiones en las muestras ya seleccionadas y también nos permitió obtener resultados de niveles de severidad, para obtener un resultado final que nos mostrara si la muestra está en condiciones de Leve, Moderado o Severo.

Se evaluaron antecedentes internacionales, nacionales y locales relacionados con el título de la tesis. Para relacionar los resultados y obtener una respuesta objetiva y real.

El cerco perimétrico es un sistema de confinamiento formado por: columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada, que tiene como finalidad de encerrar o limitar y proteger un espacio físico formado por aulas, oficinas, almacén, servicios higiénicos, kiosco losas deportivas y jardines.

La importancia de evaluar el cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, radica en determinar su estado actual, concluyéndose su nivel de severidad que puede ser Leve, Moderado y Severo.

## II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

**a) Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander.**

(Velasco, E. 2014) <sup>2</sup>

**Objetivo:** Tuvo como objetivo diagnosticar el estado de la estructura de la edificación del colegio instituto técnico industrial Francisco de Paula Santander del municipio de Puente nacional y del colegio interamericano del municipio de Barbosa Santander, con el propósito de establecer el origen de los daños y presentar propuesta económica eficiente y técnicamente adecuada para su prevención y corrección.

**Resultados:** El proyecto no fue calculado bajo ninguna normatividad dado que el primer decreto sismo-resistente se originó en el año 1984, condición que pudo haber generado fallas involuntarias como pórticos en un solo sentido, escasa dimensión de columnas, poca altura de vigas, ningún confinamiento de elementos no estructurales, etc. En esa época, se utilizaban metodologías matriciales incipientes procesadas por computador donde la interacción de los pórticos se hacía en forma individual y no tri-dimensionalmente como es el referente actual, pero se consideró por lo encontrado, que hubo un bajo profesionalismo durante el proceso de diseño.

**Conclusiones:** La edificación de aulas y administrativo de los colegios instituto industrial Francisco de Paula Santander (Puente Nacional) y colegio evangélico interamericano (Barbosa) los cuales fueron objeto del presente estudio, presentaron un riesgo latente para la comunidad debido a que tienen una estructura que en cuanto a su configuración estructural no es adecuada para resistir fuerzas horizontales en la eventualidad de un sismo de diseño debido a que el sistema estructural es aporticado en dos dimensiones.

**b) Análisis patológico en fallas estructurales en la sucursal 730 del Banco de Venezuela en Maracay, estado Aragua en Venezuela.**

(Fuguet, E. 2016) <sup>3</sup>

**Objetivo:** La presente investigación tiene como finalidad realizar un estudio patológico de una edificación que posee una edad aparente de más de 30 años, donde se someterán a estudios para diagnosticar el funcionamiento del edificio, con el fin de reparar y rehabilitar la sede del banco de Venezuela mejorando el nivel de servicio de este dimensionamiento de la sucursal 730 del banco de Venezuela.

**Resultados:** De los resultados obtenidos tanto de las lecturas esclerométricas, como de los resultados de los ensayos de los núcleos de 3", se desprendió que la resistencia media del concreto se puede establecer en 306 kg/cm<sup>2</sup>, correspondiente al valor obtenido de los ensayos de los núcleos. Los valores de las esclerométricas indican una dispersión muy baja de los resultados indicando que se mantuvo un buen control de calidad en la elaboración de las mezclas. La continua exposición del concreto a la infiltración de las aguas de

lluvias y superficiales en la velocidad de la corrosión. De acuerdo a los resultados obtenidos en medición de la carbonatación, se estableció que esta es la principal causa de la corrosión generalizada, mientras que la penetración de los cloruros, fue la responsable de la severidad de la corrosión. Ambos factores combinados han dado como resultados daños severos generalizados.

**Conclusiones:** De los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación de campo, se concluyó, que los cuatro métodos diagnósticos utilizados en el presente estudio arrojan resultados similares, que orientan en que los daños materiales que presenta la estructura a nivel de sótano, se deben a un proceso de corrosión a consecuencia de la penetración de aguas, por fugas de drenajes o aguas servidas del edificio. Los materiales utilizados en la edificación son de baja resistencia debido a que el concreto presentó resistencia de 2000 psi, esta misma condición lo convierte en un material poroso siendo proclive al ingreso de fluidos.

#### **2.1.2) Antecedentes Nacionales.**

##### **a) Evaluación del estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector fila alta – Jaén.**

(Shanquihuanga, D. 2014) <sup>4</sup>

**Objetivo:** En esta tesis, el objetivo fue evaluar el estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector de Fila Alta a través de las deficiencias técnicas y patologías presentes en dichas unidades de estudio. Es una investigación descriptiva y transversal. La recolección de datos se realizó durante los meses de Julio a octubre del 2014.

**Resultados:** mediante inspecciones una preliminar y una detallada. Se usaron formatos de evaluación en el cual se registró las deficiencias técnicas como son: selección del tipo de unidades de albañilería, espesor de junta de albañilería, trabado de unidades, unión muro-techo y patologías como: grietas en muros, eflorescencia, humedad. Se registró que el 100% de unidades de albañilería utilizadas eran del tipo artesanal, el 88% de muros tenían problemas de espesores de junta mayor a 1.5 cm, el 19% de muros estudiados están desplomados. En el caso de patologías se determinó que el 15.28% de muros estudiados tienen problemas de grietas, el 37.5% presenta fallas por eflorescencia y humedad.

**Conclusiones:** Tanto las deficiencias técnicas y patológicas se deben a la falta de asesoramiento de un profesional calificado, para que realice el seguimiento de la construcción de su vivienda. En esta tesis se recomienda lo siguiente: que cada propietario solicite el asesoramiento de un ingeniero para la supervisión de la construcción de los muros de albañilería, es necesario el estudio de suelos, para un buen diseño de la cimentación y así evitar el agrietamiento de los muros de albañilería (puede ser uno de los factores de agrietamiento), los muros con agrietamiento mayores a 10 mm deberían reconstruirse nuevamente, cuando la eflorescencia es moderado es recomendable limpiar en seco a la pared o muro con una escobilla para luego impermeabilizarla mediante aditivos en el mortero para el tarrajeo. En cambio, cuando la eflorescencia es severa se recomienda rechazar a la unidad, en vista que puede destruirse su adherencia con el mortero y en el caso de humedad en los muros, primero se deberá identificar la fuente de donde proviene dicha

humedad para poder adoptar medidas de prevención y de esta manera reducir el grado de deterioro de las unidades de albañilería.

**b.) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico del programa integral nacional para el bienestar familiar (inabif), distrito de Mazamari, provincia de Satipo, región Junín – julio 2015.**

(Fernández C. 2015) <sup>5</sup>

**Objetivo:** La tesis tiene como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico del programa integral nacional para el bienestar familiar (INABIF), distrito de Mazamari, Provincia de Satipo, Región Junín. La metodología para este proyecto fue, la recopilación de antecedentes preliminares, esta etapa se realizó la búsqueda, el ordenamiento, análisis y validación de datos existentes y de toda la información necesaria que permitió la ayuda de cumplir con los objetivos del proyecto, y la formulación de una hoja de cálculo que facilito el diagnóstico del estado en el cual se encuentra el concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico del programa integral nacional para el bienestar familiar (INABIF), Distrito de Mazamari, Provincia de Satipo, Región Junín.

**Resultados:** El porcentaje promedio de las patologías encontradas en el concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico del programa integral nacional para el bienestar familiar (INABIF), distrito de Mazamari, Provincia de Satipo, Región Junín es de 8.66%, se determinó que



las patologías más predominantes encontradas fueron: erosión, en los niveles moderado y severo, eflorescencia en su nivel de leve y moderado.

**Conclusiones:** Se recomienda: hacer una evaluación y realizar una buena inspección en los Sobrecimientos, donde se encontró eflorescencia y humedad para que se de mantenimiento y no ocasionar que existan otras patologías más relevantes, en las muestras donde se encontró un nivel de severidad Leve se debe realizar un mantenimiento rápido y que pueda mejorar el tiempo de vida útil, en las zonas en donde se encontró erosión, humedad, eflorescencia se deben tomar las medidas necesarias para poder darle un mantenimiento, empezando por usar los agregados y ladrillos de acuerdo a norma E.070 y se recomienda realizar los trabajos con personal profesional, técnico y mano de obra con experiencia y tener conocimiento de un buen proceso constructivo.

### **2.1.3) Antecedentes Locales**

**a) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, viguetas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa Reyna de la Paz N° 880010, distrito de Chimbote, provincia de Santa, departamento de Ancash, marzo – 2015.**

(Díaz A. 2015) <sup>6</sup>

**Objetivo:** Esta tesis tiene como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, viguetas, Sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Reyna de la Paz N° 880010, distrito de Chimbote, provincia de Santa, departamento

de Ancash, Marzo – 2015. mediante una hoja de cálculo de Excel se desarrolló los cálculos para determinar y evaluar las patologías en cada uno de los paños encontrados en todo su cerco perimétrico. El proceso de la hoja de cálculo se desarrolló de forma manual en la cual no se utilizó software. La metodología es descriptiva y visual.

**Resultados:** Para el desarrollo de este proyecto se analizó el interior y exterior del cerco perimétrico, la cual un lado de la parte exterior no fue analizado por colindar con viviendas ya lotizadas. Se hizo una evaluación de 4 muestras, una muestra determinaba un lado de todo el cerco perimétrico. Las cuales cada muestra tenía entre 6 a 5 paños, que viene hacer un total de 23 paños en el cerco perimétrico. Se hace presente que en la muestra 3, solo se evaluó la parte interior del cerco, ya que la parte exterior está colindando con las viviendas. En su mayor de evaluación que se desarrolló la inspección visual y toma de datos en campo y basados en una hoja de cálculo se encontró una severidad baja y media, en las 4 muestras.

**Conclusiones:** Se concluyó que dicha Institución Educativa se encuentra en estado moderado que requiere limpieza y mantenimiento.

**b) Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la institución educativa N° 88014 José Olaya del pueblo joven Miraflores Alto, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash – febrero 2015.**

(Cárcamo J. 2015) <sup>7</sup>

Objetivo: Esta tesis esta aplicado en la Institución Educativa N° 88014 José Olaya del pueblo joven Miraflores Alto, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash en el periodo del mes de febrero del 2015.

Teniendo como objetivo principal determinar y evaluar las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 88014 José Olaya del pueblo joven Miraflores Alto, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash – febrero 2015.

**Resultados:** La metodología que se utilizo fue descriptiva y no experimental, la inspección fue visual y personalizada. Se utilizaron como referencia el documento elaborado por el instituto nacional de estadística (INEI): manual del evaluador técnico. Utilizando para la inspección de las patologías fichas técnicas, donde se analizarán las patologías para obtener un resultado final y así determinar el estado actual de las estructuras.

Mediante el análisis detallado y haciendo uso de hojas Excel, para su mejor procesamiento de los datos obtenidos en campo del cerco perimétrico de muros de albañilería, columnas y vigas de concreto, evaluándose 59 muestras.

**Conclusión:** En conclusión, se determinó y evaluó el cerco perimétrico de muros de albañilería, columnas y vigas de concreto de la Institución Educativa N° 88014 José Olaya del pueblo joven Miraflores Alto, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, llegando a la conclusión que su estado actual tiene un nivel de severidad Leve, que significa que está en condiciones muy buenas.

## **2.2. Bases teóricas de la investigación.**

### **2.2.1. Edificio**

(R.N.E. G.040.).<sup>8</sup> Obra ejecutada por el hombre para albergar sus actividades.

### **2.2.2. Edificación.**

(R.N.E. G.040.).<sup>9</sup> Obra de carácter permanente cuyo destino es albergar actividades humanas. Comprende las instalaciones fijas y complementarias adscritas a ella.

### **2.2.3. Muro**

(Definicion.DE) <sup>10</sup> Un muro es una construcción que permite dividir o delimitar un espacio. El término suele utilizarse como sinónimo de pared, muralla o tapia.

#### **2.2.3.1. Tipos de muros**

##### **Muro Cortafuego**

(R.N.E. G. 040) <sup>11</sup> Paramento que cumple con la resistencia al fuego establecida en una norma.

##### **Muro Divisorio.**

(R.N.E. G. 040) <sup>12</sup> Paramento que separa dos inmuebles independientes, pudiendo o no ser medianero.

### **Muro medianero**

(R.N.E. 040) <sup>13</sup> Paramento que pertenece en común a dos predios colindantes.

La línea imaginaria que los divide pasa por su eje.

### **Muro Perimétrico**

(R.N.E. 040) <sup>14</sup> Paramento que cerca el perímetro de un predio sobre sus linderos.

#### **2.2.4. Elemento constructivo.**

(R.N.E. G.040).<sup>15</sup> Conjunto de materiales que debidamente dimensionados cumplen una función destinada, tales como muros, columnas, vigas, losas, ventanas, puertas, etc.

#### **2.2.5. Albañilería**

(R.N.E. E.070) <sup>16</sup> Material estructural compuesto por “unidades de albañilería” asentadas con mortero o por “unidades de albañilería” apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido.

#### **Tipos de albañilería**

##### **2.2.5.1. Albañilería Armada**

(R.N.E. E.070) <sup>17</sup> Albañilería reforzada interiormente con varillas de acero distribuidas vertical y horizontalmente e integrada mediante concreto líquido, de tal manera que los diferentes componentes actúen conjuntamente para

resistir los esfuerzos. A los muros de Albañilería Armada también se les denomina Muros Armados.

### **2.2.5.2. Albañilería Confinada**

(R.N.E. E.070.).<sup>18</sup> Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.

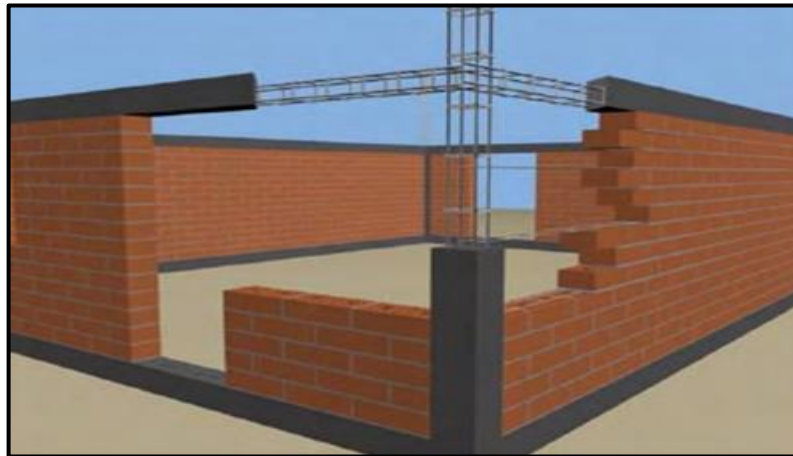


Figura 01: Albañilería confinada. Fuente: ConstruAprende.

La albañilería confinada está compuesta por los siguientes elementos

#### **2.2.5.2.1. Muro no portante.**

(R.N.E. E.070.).<sup>19</sup> Muro diseñado y construido en forma tal que solo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano. Son, por ejemplo, los parapetos y los cercos.



Figura 02: Muro no portante. Fuente: Gobierno regional de Arequipa.

#### **2.2.5.2.2. Unidad de albañilería.**

(R.N.E. E.070.).<sup>20</sup> Ladrillos y bloques de arcilla cocida, de concreto o de sílice-cal. Puede ser sólida, hueca, alveolar o tubular.



Figura 03: Unidad de albañilería. Fuente. Arquitectura, construcción y decoración. ARQHYS.com

#### **2.2.5.2.3. Columna**

(R.N.E. E.070.).<sup>21</sup> Elemento de concreto armado diseñado y construido con el propósito de transmitir cargas horizontales y verticales a la cimentación. La columna puede funcionar simultáneamente como arriostre o como confinamiento.

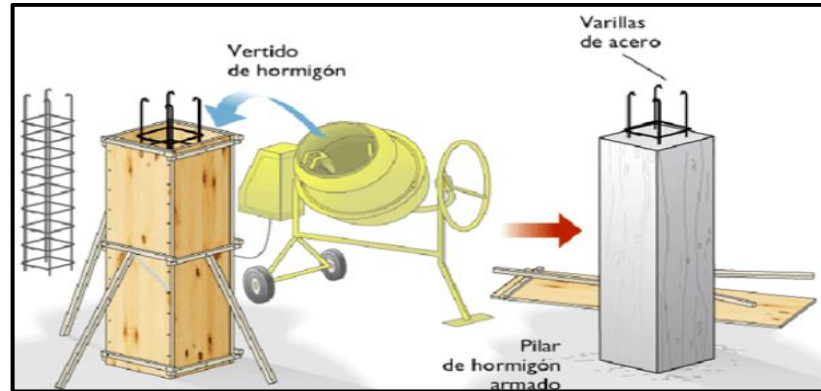


Figura 04: Columna: fuente: proyecto casa

#### 2.2.5.2.4. Viga solera.

(R.N.E. E.070).<sup>22</sup> Viga de concreto armado vaciado sobre el muro de albañilería para proveerle arriostre y confinamiento.

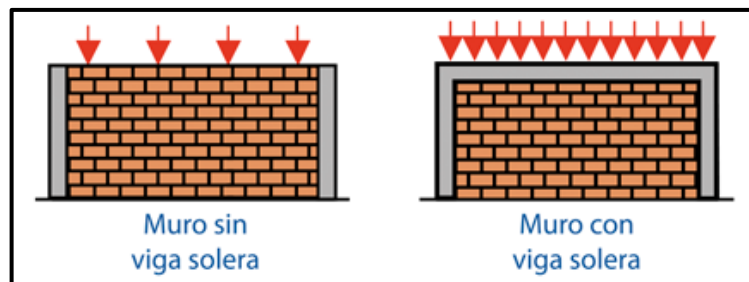


Figura 06: viga solera. Fuente: CivilTotal.

#### 2.2.5.2.5. Sobrecimientos

(Ingeniería Civil.)<sup>23</sup> Son obras que se encuentran encima de los cimientos, cuya función es la de transmitir a estos las cargas debidas al peso propio de la estructura y las sobrecargas que se presentan, preservando la erosión producida por agentes externos (lluvia, nevada, etc.)



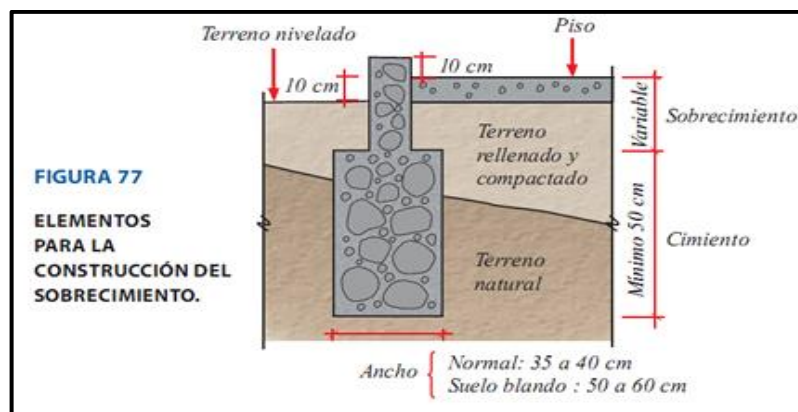


Figura 07: Sobrecimiento. Fuente: Manual del maestro constructor

### 2.2.5.3. Albañilería No Reforzada

(R.N.E. E.070)<sup>24</sup> **Albañilería** sin refuerzo (Albañilería Simple) o con refuerzo que no cumple con los requisitos mínimos de la Norma E.070

### 2.2.5.4. Albañilería Reforzada o Albañilería Estructural

(R.N.E. E.070)<sup>25</sup> Albañilería Armada o confinada, cuyo refuerzo cumple con las exigencias de la Norma E.070.

### 2.2.6. Cerco Perimétrico

(R.N.E. G.040).<sup>26</sup> Elemento de cierre que delimita una propiedad o dos espacios abiertos. Puede ser opaco o transparente.



Figura 08: Cerco perimétrico: fuente: Coinso sac

### **2.2.7. Patología.**

(Ycaza X.).<sup>27</sup> La patología, del griego, estudio o tratado (logia) del sufrimiento o daño (pathos). Es la ciencia que está encargada del estudio de las lesiones en su amplio sentido, es decir, como procesos o estados anormales debidos a causas conocidas o desconocidas.

### **2.2.8. Tipos de lesiones o patologías.**

(López F.)<sup>28</sup> en la tabla que se inserta a continuación extraída de la publicación “En torno a la publicación técnica de edificios” de Ignacio García Casas e Igor Yáñez Velasco. Se sintetizan los tipos de las lesiones más frecuentes y la sintomatología que nos puede ayudar a la detección y el diagnóstico del agente causante, independientemente del origen de las causas que las producen y el momento procesal en las que se han producido.

Pero, en líneas generales, se pueden dividir en tres grandes familias en función del carácter y la tipología del proceso patológico:

**Tabla 01: Tipologías de las Lesiones y agentes causantes**

<b>TIPOLOGIAS DE LAS LESIONES Y AGENTES CAUSANTES</b>		
<b>Tipología de la Lesión</b>	<b>Sintomatología</b>	<b>Agente Patológico</b>
<b>FISICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Humedad</li> <li>▪ Erosión Física</li> <li>▪ Meteorización</li> <li>▪ Suciedad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de agua</li> <li>• Condiciones atmosféricas</li> <li>• Excrementos de animales</li> </ul>
<b>MECANICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deformaciones</li> <li>▪ Agrietamientos</li> <li>▪ Fisuraciones</li> <li>▪ Desprendimientos</li> <li>▪ Erosión Mecánica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cargas y sobrecargas</li> <li>• Incremento de esbeltez</li> <li>• Fallo de sustentación</li> <li>• Dilataciones</li> <li>• Retracciones</li> <li>• Mala ejecución</li> <li>• Acción del viento</li> <li>• Uso continuado</li> </ul>
<b>QUIMICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disgregación o Disolución</li> <li>• Oxidación</li> <li>• Eflorescencia</li> <li>• Explosión – Combustión</li> <li>• Deformación</li> <li>• Meteorización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminantes ambientales</li> <li>• Presencia de agua</li> <li>• Disolución de sales</li> <li>• Presencia de llama</li> <li>• Temperatura</li> <li>• Proceso involutivo</li> </ul>
<b>ELECTRO-QUIMICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Corrosión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de agua</li> <li>• Mala ejecución</li> </ul>

Tipología de lesiones y agentes causantes.

Fuente: Manual de la patología de la edificación Fernando López Rodríguez.

### **2.2.8.1. Desprendimientos:**

(Enciclopedia Broto) <sup>29</sup> Es la separación entre un material de acabado y el soporte al que esta aplicado por falta de adherencia entre ambos y suele producirse como consecuencia de otras lesiones previas, como humedades,

deformaciones o grietas, los desprendimientos afectan tanto a los acabados continuos como a los acabados por elemento, a los que hay que prestar mucha atención especial porque representan un peligro para la seguridad del viandante,

### **1. Causa.**

(Wikilibros) <sup>30</sup> Variaciones dimensionales por cambios de temperatura, lo que el caso de existir juntas tiene el componente añadido de que las dilataciones resultan acumulativas al ir empujándose unos elementos a otro hasta que el esfuerzo resultante provoca el desprendimiento de la plaqueta por cortante. Si además se encuentra cerca de un borde, el desprendimiento es aún más frecuente.

Fallo de adherencia en el acabado y se debe a un fallo de ejecución.

### **2. Reparación.**

En la elaboración del proyecto de investigación se encontró el desprendimiento del acabado en una de las columnas, para su reparación se procederá a limpiar el área afectada, luego se comprobará la rugosidad de la columna aplicando cemento con agua para luego aplicar un mortero adherente. La relación agua cemento debe ser de 0.40 a 0.50, para el concreto y usar un impermeabilizante a base de polímeros o de resinas acrílicas.

(Norma ASTM D4259) <sup>31</sup> **Procedimiento de la abrasión mecánica**

- Eliminar la grasa, aceite, y otro contaminante penetrante.
- Las superficies de hormigón pueden ser húmedo o seco según sea el tipo de equipo apropiado que se utiliza.
- El aparato típico cubierto por este método es de impacto rotativo, impacto vertical, y el equipo de molienda circular

#### **Aspecto de la superficie preparada**

- El objetivo es eliminar el material suficiente para lograr una superficie de hormigón sana sin lechada, vidriado, eflorescencia y compuestos de curado de hormigón incompatibles o agentes desmoldantes.

- La superficie debe tener un acabado rugoso, apariencia texturizada. El agregado puede estar expuesto. El estándar de rugosidad se puede establecer de mutuo acuerdo.
- La apariencia variara según el equipo utilizado y el tipo de concreto.

(EUCD) **FLEX CON.** <sup>32</sup> **Aditivo adherente de látex acrílico**

FLEX CON es un aditivo líquido, de base acrílica formulada para mejorar la adherencia del cemento y aumentar la resistencia mecánica y química en morteros y concreto,

**Aplicaciones principales:** su uso se recomienda en donde se requiera adherir o modificar morteros en:

- Reparaciones de elementos prefabricados.
- Capas de recubrimiento, parches y trabajos de nivelación.
- Tarrajeos y lechadas para adherencia, reparaciones.
- Reparaciones en las que se utiliza rociado o capas de nivelación.
- Trabajos en general de reconstrucción.
- Paneles arquitectónicos, reparaciones de carreteras y plataformas de puentes.

**Características / Beneficios**

- Es fácil de usar
- Mejora la resistencia a la adhesión.
- Aumenta la resistencia al desgaste por tráfico de llantas.
- Aumenta la resistencia a la tensión del mortero.
- El mortero para reparaciones ofrece mayores resistencias al impacto.
- Mejora la impermeabilidad.
- Aumenta la flexibilidad.
- Aumenta la durabilidad frente a ciclos de congelamiento – descongelamiento.

**Dosificación**

FLEX-CON se recomienda en:

- Lechada de adherencia: disolver 1 parte de FLEX.CON en 2 partes de agua.

- Mortero de Adherencia: disolver 1 parte de FLEX-CON en 3 partes de agua. Utilizar esta mezcla como agua de amasado, siguiendo las instrucciones de uso

### **Consumo**

- Lechada de adherencia: 150 a 200 g/m<sup>2</sup> \*
  - Mortero de adherencia: 300 a 600 g/m<sup>2</sup> \* por (1) un cm de espesor
- \*El consumo varia dependiendo a la porosidad y textura de la superficie

### **Indicaciones para su uso**

#### **Preparación de superficie**

- La superficie del concreto debe estar limpia y áspera, debe tener un perfil mínimo de 3mm del agregado expuesto.
- Se deben eliminar aceites, tierra, pintura y el concreto dañado.
- El paso final de limpieza debe ser la completa eliminación de residuos con una aspiradora o lavado a presión. Dejar que la superficie comience a secarse. No colocar la capa de lechada sobre agua estancada. Todo el concreto debe tener una textura de superficie abierta sin ningún compuesto de curado o sellado.
- Se debe pre – humedecer todas las áreas para reducir la pérdida de humedad y la aplicación no se debe realizar sobre superficies empozadas de agua

#### **Lechada de adherencia**

- Disolver 1 parte de FLEX-CON en 2 partes de agua y mezclar.
- Adicionar el agua de masado al cemento hasta obtener una consistencia fluida y aplicar sobre la superficie previamente humedecida.

#### **Mortero de adherencia**

- Disolver 1 parte de FLEX-CON en 3 partes de agua, utilizar esta mezcla como agua de amasado.
- Posteriormente adicionar (1) un volumen de cemento y un volumen de arena, mezclando hasta completar la homogeneidad y obtener la consistencia deseada.

- FLEX-CON puede ser diluido según su uso. En condiciones extremas de adherencia utilice FLEX-CON puro
- Al adicionar el FLEX-CON en la preparación de morteros, se aumenta considerablemente la adherencia, resistencias mecánicas y químicas.

### **Curado**

Se deben curar adecuadamente todos los productos de cemento. Es importante seguir los procedimientos adecuados de curado para asegurar la durabilidad y la calidad de la reparación o recubrimiento.

Para prevenir agrietamiento de la superficie, se debe mantener un curado húmedo durante 24 horas seguido por el uso de un compuesto de curado tal como EUCO CURE.

Se recomienda realizar ensayos previos en la obra para determinar la dosificación adecuada de acuerdo al tipo de obra o proyecto a realizar

### **2.2.8.2. Disgregamiento**

(Enciclopedia Brotto) <sup>33</sup> Es la lesión que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, donde el material se separa o se diluye. Disminuyendo su tamaño real y cambiando su forma.

#### **1. Causa**

(Florentín M.) <sup>34</sup> Se produce por efecto de la humedad dentro de la masa del revoque, lo que produce tensiones de expansión que hacen que el revoque se disgregue, pudiendo también afectar a la mampostería disgregando los ladrillos o producir descascaramiento en piedras de revestido.

#### **2. Reparación,**

Se requiere limpiar o demoler el área afectada, luego proceder a colocar la unidad de albañilería en este caso ladrillos nuevos, y protegerlos con un aditivo contra la humedad o el salitre, este aditivo se combinará con el mortero. La relación agua cemento debe ser de 0.40 a 0.50 para el concreto y usar un impermeabilizante a base de polímeros o resinas acrílicas.

(Norma ACI 546R-96) <sup>35</sup> **Métodos de preparación de la superficie**

Los métodos típicos de preparación de la superficie se describen a continuación:

**Preparación abrasiva:** Esta técnica consiste en remover capas delgadas de superficie de hormigón, usando equipos abrasivos tal como arenadoras, granalladoras, o pistolas de agua de alta presión.

**Aspecto de la superficie preparada**

- El objetivo es eliminar el material suficiente para lograr una superficie de hormigón sana sin lechada, vidriado, eflorescencia y compuestos de curado de hormigón incompatibles o agentes desmoldantes.
- La superficie debe tener un acabado rugoso, apariencia texturizada. El agregado puede estar expuesto. El estándar de rugosidad se puede establecer de mutuo acuerdo.
- La apariencia variara según el equipo utilizado y el tipo de concreto.

(EUCD) **FLEX CON.** <sup>36</sup> **aditivo adherente de látex acrílico**

FLEX CON es un aditivo líquido, de base acrílica formulada para mejorar la adherencia del cemento y aumentar la resistencia mecánica y química en morteros y concreto,

**Aplicaciones principales:** su uso se recomienda en donde se requiera adherir o modificar morteros en:

- Capas de recubrimiento, parches y trabajos de nivelación.
- Tarrajeos y lechadas para adherencia, reparaciones.
- Reparaciones en las que se utiliza rociado o capas de nivelación.
- Trabajos en general de reconstrucción.
- Paneles arquitectónicos, reparaciones de carreteras y plataformas de puentes.

**Características / Beneficios**

- Es fácil de usar
- Mejora la resistencia a la adhesión.
- Aumenta la resistencia al desgaste por tráfico de llantas.



- Aumenta la resistencia a la tensión del mortero.
- El mortero para reparaciones ofrece mayores resistencias al impacto.
- Mejora la impermeabilidad.
- Aumenta la flexibilidad.
- Aumenta la durabilidad frente a ciclos de congelamiento – descongelamiento.

### **Dosificación**

FLEX-CON se recomienda en:

- Lechada de adherencia: disolver 1 parte de FLEX.CON en 2 partes de agua.
- Mortero de Adherencia: disolver 1 parte de FLEX-CON en 3 partes de agua. Utilizar esta mezcla como agua de amasado, siguiendo las instrucciones de uso

### **Consumo**

- Lechada de adherencia: 150 a 200 g/m<sup>2</sup> \*
  - Mortero de adherencia: 300 a 600 g/m<sup>2</sup> \* por (1) un cm de espesor
- \*El consumo varía dependiendo a la porosidad y textura de la superficie

### **Indicaciones para su uso**

#### **Preparación de superficie**

- La superficie del concreto debe estar limpia y áspera, debe tener un perfil mínimo de 3mm del agregado expuesto.
- Se deben eliminar aceites, tierra, pintura y el concreto dañado.
- El paso final de limpieza debe ser la completa eliminación de residuos con una aspiradora o lavado a presión. Dejar que la superficie comience a secarse. No colocar la capa de lechada sobre agua estancada. Todo el concreto debe tener una textura de superficie abierta sin ningún compuesto de curado o sellado.

- Se debe pre – humedecer todas las áreas para reducir la pérdida de humedad y la aplicación no se debe realizar sobre superficies empozadas de agua.

#### **Lechada de adherencia**

- Disolver 1 parte de FLEX-CON en 2 partes de agua y mezclar.
- Adicionar el agua de masado al cemento hasta obtener una consistencia fluida y aplicar sobre la superficie previamente humedecida.

#### **Mortero de adherencia**

- Disolver 1 parte de FLEX-CON en 3 partes de agua, utilizar esta mezcla como agua de amasado.
- Posteriormente adicionar (1) un volumen de cemento y un volumen de arena, mezclando hasta completar la homogeneidad y obtener la consistencia deseada.
- FLEX-CON puede ser diluido según su uso. En condiciones extremas de adherencia utilice FLEX-CON puro
- Al adicionar el FLEX-CON en la preparación de morteros, se aumenta considerablemente la adherencia, resistencias mecánicas y químicas.

#### **2.2.8.3. Eflorescencia**

(Eroski) <sup>37</sup> Las eflorescencias son unos polvillos blancos y secos resultantes de la precipitación y posterior cristalización de ciertas sales solubles al agua, que se depositan en superficies que han tenido humedad cuando esta seca y el líquido se evapora,

La eflorescencia son cristales de sales de color blanco que se depositan en superficies (ladrillos, cerámica, hormigón, etc.) que han tenido humedad.

##### **1. Causa**

Este fenómeno se puede producir cuando los materiales de los muros, revestimientos o pavimentos son porosos y contienen sales solubles. También pueden aparecer en superficies que sufren infiltraciones de agua o humedad por capilaridad, o con problemas de condensación.

A grandes rasgos, se puede hablar de dos tipos de eflorescencias. La primaria, que se forma en las obras recién terminadas y que desaparecen pasados varios meses y la secundaria, más difícil de eliminar y que tiene su origen en la porosidad de los materiales utilizados durante la construcción de la vivienda y en humedades permanentes.

## **2. Reparación**

Para eliminar las eflorescencias es dejar que sequen, a continuación, hay que buscar las causas y el origen de las sales, y una vez eliminado el foco de humedad ya se pueden empezar a tratar,

El método más sencillo consiste en disolver los cristales con agua a presión y retirarlos con un cepillo de cerdas naturales. Para realizar este tipo de limpieza se debe elegir un día caluroso para que el agua se evapore y la superficie quede seca. En caso contrario, las sales se disolverán de nuevo en el interior de esta.

Si los cristales no se disuelven con el agua hay que utilizar un limpiador de ácido clorhídrico. Otra opción menos agresiva con los revestimientos cerámicos es el vinagre. Ambos productos se deben aplicar a presión.

Cuando las sales se encuentran en disolución dentro del mortero o de las piezas cerámicas. En estos casos, la misma lluvia y el paso del tiempo hacen desaparecer los cristales.

Para evitar que las eflorescencias vuelvan a salir conviene impermeabilizar la zona afectada una vez que ha sido tratada.

Para evitar la aparición de eflorescencias es indispensable prevenir las humedades, sobre todo las causadas por filtración o por capilaridad. Durante la construcción de los muros y pavimentos se deben utilizar morteros, ladrillos y materiales hidrófugos.

También hay que evitar que los ladrillos y las piezas cerámicas se mojen demasiado o absorban las sales solubles de elementos externos. Para evitar estas circunstancias conviene mantenerlos tapados y no apilarlos sobre superficie salinas.

Si el terreno donde está ubicada la vivienda es húmedo se deben impermeabilizar los muros y tratar las posibles fisuras y filtraciones.

En su reparación, en el concreto la relación agua cemento debe ser 0.40 a 0.50. y usar un aditivo impermeabilizante a base de polímeros o resinas acrílicas como el **crystal admix**<sup>38</sup>, sirve para evitar continuamente la penetración de humedad en el hormigón, creando una reacción química en los poros y capilares para mejorar el proceso de hidratación del componente de cemento dentro del hormigón.

(Norma ACI 546R-96)<sup>39</sup> **Métodos de preparación de la superficie**

Los métodos típicos de preparación de la superficie se describen a continuación:

**Preparación Mecánica:** Esta técnica consiste en retirar mecánicamente capas delgadas de superficie de hormigón, usando herramientas como equipos de percusión (tritadores), amoladoras, y escarificador. Dependiendo del equipo utilizado, se puede obtener una variedad de superficies.

**Preparación abrasiva:** Esta técnica consiste en remover capas delgadas de superficie de hormigón, usando equipos abrasivos tal como arenadoras, granalladoras, o pistolas de agua de alta presión.

(ACI 546R-96) **Hormigón Polímero**<sup>40</sup> Es un material compuesto en que el agregado está unido en una matriz densa con un aglutinante polímero. Los materiales compuestos no contienen una fase de cemento hidratado, aunque el cemento portland puede ser utilizado como agregado o material de carga.

El hormigón polímero, se ha fabricado con una variedad de resinas y monómeros que incluyen poliéster, epoxi, furano, éster de vinilo, metacrilato de metilo y estireno, las resinas de furano son de bajo costo y altamente resistente al ataque químico. Las resinas epoxi son generalmente más altas en costo, pero pueden ofrecer ventajas tales como la adhesión a superficies húmedas.

Las propiedades del hormigón polímero, dependen en gran medida de las propiedades y la cantidad del polímero utilizado:

- De rápido curado.
- Alta resistencia a la flexión, y resistencia a la compresión
- Buena adhesión a la mayoría de superficies.
- Buena durabilidad de congelación – descongelación
- Baja permeabilidad al agua y soluciones agresivas y
- Buena resistencia química.

(EUCD) **FLEX CON.** <sup>41</sup> **aditivo adherente de látex acrílico**

FLEX CON es un aditivo líquido, de base acrílica formulada para mejorar la adherencia del cemento y aumentar la resistencia mecánica y química en morteros y concreto,

**Aplicaciones principales:** su uso se recomienda en donde se requiera adherir o modificar morteros en:

- Reparaciones de elementos prefabricados.
- Capas de recubrimiento, parches y trabajos de nivelación.
- Tarrajeos y lechadas para adherencia, reparaciones.
- Reparaciones en las que se utiliza rociado o capas de nivelación.
- Trabajos en general de reconstrucción.
- Paneles arquitectónicos, reparaciones de carreteras y plataformas de puentes.

**Características / Beneficios**

- Es fácil de usar
- Mejora la resistencia a la adhesión.
- Aumenta la resistencia al desgaste por tráfico de llantas.
- Aumenta la resistencia a la tensión del mortero.
- El mortero para reparaciones ofrece mayores resistencias al impacto.
- Mejora la impermeabilidad.
- Aumenta la flexibilidad.
- Aumenta la durabilidad frente a ciclos de congelamiento – descongelamiento.

## **Dosificación**

FLEX-CON se recomienda en:

- Lechada de adherencia: disolver 1 parte de FLEX.CON en 2 partes de agua.
- Mortero de Adherencia: disolver 1 parte de FLEX-CON en 3 partes de agua. Utilizar esta mezcla como agua de amasado, siguiendo las instrucciones de uso

## **Consumo**

- Lechada de adherencia: 150 a 200 g/m<sup>2</sup> \*
  - Mortero de adherencia: 300 a 600 g/m<sup>2</sup> \* por (1) un cm de espesor
- \*El consumo varía dependiendo a la porosidad y textura de la superficie

## **Indicaciones para su uso**

### **Preparación de superficie**

- La superficie del concreto debe estar limpia y áspera, debe tener un perfil mínimo de 3mm del agregado expuesto.
- Se deben eliminar aceites, tierra, pintura y el concreto dañado.
- El paso final de limpieza debe ser la completa eliminación de residuos con una aspiradora o lavado a presión. Dejar que la superficie comience a secarse. No colocar la capa de lechada sobre agua estancada. Todo el concreto debe tener una textura de superficie abierta sin ningún compuesto de curado o sellado.
- Se debe pre – humedecer todas las áreas para reducir la pérdida de humedad y la aplicación no se debe realizar sobre superficies empozadas de agua.

### **Lechada de adherencia**

- Disolver 1 parte de FLEX-CON en 2 partes de agua y mezclar.
- Adicionar el agua de masado al cemento hasta obtener una consistencia fluida y aplicar sobre la superficie previamente humedecida.

### **Mortero de adherencia**

- Disolver 1 parte de FLEX-CON en 3 partes de agua, utilizar esta mezcla como agua de amasado.
- Posteriormente adicionar (1) un volumen de cemento y un volumen de arena, mezclando hasta completar la homogeneidad y obtener la consistencia deseada.
- FLEX-CON puede ser diluido según su uso. En condiciones extremas de adherencia utilice FLEX-CON puro
- Al adicionar el FLEX-CON en la preparación de morteros, se aumenta considerablemente la adherencia, resistencias mecánicas y químicas.

#### **2.2.8.4. Grietas**

(Chico V) <sup>42</sup> Toda aquella abertura incontrolada de un elemento superficial que afectan a todo su espesor.

##### **1. Causa**

(Difech) <sup>43</sup> En algunas ocasiones, las variaciones de temperatura y humedad que se generan por los ciclos estacionales causan una dilatación o contracción de los materiales que componen el edificio provocando constantes cambios geométricos en el mismo. Esto a su vez, dan lugar a la aparición de grietas en los puntos más débiles como pueden ser las esquinas y la zona de unión de diferentes materiales. También es frecuente que durante los primeros años posteriores a la construcción de un edificio aparezcan pequeñas grietas y fisuras debidas a que el asentamiento inicial de la estructura genera tensiones que no han sido absorbidas correctamente por la misma.

En otros casos la aparición de grietas y fisuras son síntomas de un problema de las cimentaciones de la edificación, en cuyo caso se necesitará solucionar el problema cuanto antes, las causas pueden ser diversas, pero habitualmente, tienen su origen en un problema del terreno de apoyo de la cimentación.

##### **2. Reparación**

(Beissier) <sup>44</sup> Proceder en lo siguiente:

Abrir la grieta en “V”, eliminando partes de mortero desprendido o pintura deteriorada.

Consolidar la grieta abierta, para asegurar un mejor anclaje del producto de relleno.

Aplicar una masilla elástica (BMaE SL05) con pistola de inyección o a espátula, procurando no exceder la superficie interior de la fisura.

Gracias al árido que contiene la masilla, se imita la textura del soporte original antes del secado total del producto.

Luego se procederá al pintado tras el secado, que va de las 2 hasta las 24 horas posteriores de la aplicación, según el grosor y temperatura ambiente. En la reparación, el concreto debe tener una relación agua cemento de 0.40 a 0.50.

(ACI 515.2R-13) <sup>45</sup> **Elastómeros de poliuretano:** Son recubrimientos elastoméricos termoestables, se adhieren bien al hormigón y son flexibles y no se encogen. Cierran pequeñas grietas estáticas existentes en la superficie

(ACI 224. 1R-03) <sup>46</sup> **Métodos de reparación:** luego de evaluar la estructura fisura se puede seleccionar un procedimiento de reparación adecuado.

- **Inyección de resinas epoxi:** Mediante la inyección de resinas epoxi se pueden adherir fisuras de muy poca abertura, hasta 0,05 mm, la técnica generalmente consiste en establecer bocas de entrada y venteo a intervalos poco espaciados a lo largo de las fisuras, sellar la fisura en las superficies expuestas a inyectar la resina epoxi a presión.

**Limpiar la fisura,** el primer paso consiste en limpiar las fisuras que se hayan contaminado, tanto como sea posible. Los contaminantes tales como el aceite, la grasa, el polvo o las partículas finas del hormigón impiden la penetración y adherencia de la resina epoxi, y reduce la efectividad de las reparaciones, la contaminación se debe eliminar por aspiración o lavado con agua u otras soluciones de limpieza, luego la solución será eliminada con aire comprimido y un aceite neutralizante o bien de debe dejar el tiempo suficiente para que se seque al aire.



**Sellar las superficies,** Las fisuras superficiales se deben sellar para evitar que el material epoxídico salgan antes gelificarse.

**Instalar las bocas de entrada y venteo,** hay tres métodos de uso generalizado:

- a. **Accesorios insertados en orificios perforados,** fue el primero en utilizarse, perfilando la fisura en forma de V. EL método consiste en perforar un orificio de la fisura de aproximadamente 20 mm de diámetro y entre 13 a 25 mm debajo del vértice de la acanaladura en V, dentro del orificio se coloca una boquilla para tubería o vástago de válvula, generalmente adherido con un adhesivo epoxi.
- b. **Accesorios adheridos a ras,** se utiliza cuando las fisuras no se perfilan en forma de V, para obtener una boca de entrada, donde se adhiere un accesorio a ras con la cara de hormigón sobre la fisura. El accesorio a ras tiene una abertura en su parte superior para permitir el ingreso del adhesivo y un ala en la parte inferior adherida al hormigón.
- c. **Interrupción del sellado,** es interrumpir el sellado sobre una parte de la fisura. Este método se puede utilizar cuando se pueden conseguir dispositivos especiales tipo arandela que cubren la parte no sellada de la fisura y permiten inyectar el adhesivo directamente en la fisura, sin fugas

**Mesclar la resina epoxi,** Esto se hace por pastones o por métodos continuos. En el mezclado por pastones, los componentes adhesivos se mezclan previamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante, generalmente usando un agitador mecánico tal como una paleta mezcladora, usar la cantidad correcta o necesaria del adhesivo para obtener una correcta inyección a presión.

**Inyectar la resina epoxi**, se utilizan bombas hidráulicas, tanque de presión o pistolas neumáticas. La presión a utilizarse se debe seleccionar con cuidado, porque, al utilizar una presión muy elevada, puede propagar las fisuras existentes, provocando daños adicionales.

**Retirar el sellado superficial**, una vez que se ha curado la resina epoxi inyectada, el sellado superficial se debería retirar por trituración u otros medios, según resulte adecuado.

- **Perfilado y sellado**, se aplica en condiciones que requieran una reparación inmediata y cuando no es necesario efectuar una reparación estructural. Este método consiste en agrandar la fisura a lo largo de su cara expuesta y llenarla y sellarla con un sellador adecuado.

El perfilado y sellado se usa para tratar tanto fisuras finas de patrón irregular como fisuras aisladas de mayor tamaño. Un uso habitual y efectivo es la impermeabilización mediante sellado de las fisuras en superficies de hormigón en concreto con el agua o expuestas a presión hidrostática. Este tratamiento reduce la posibilidad de que la humedad llegue a las armaduras o atraviese el hormigón, provocando manchas superficiales u otros problemas.

Los sellados pueden ser de diferentes materiales, incluyendo resinas epoxi, uretanos, siliconas, polisulfuros, materiales asfálticos o morteros de polímero. Se deben evitar los morteros cementicios por su potencial de fisuración.

- **Costuras de fisuras**, coser una fisura consiste en perforar orificios a ambos lados de la fisura, insertar unidades metálicas en forma de U de patas cortas (grampas o bridas de costura) y asegurarlas con mortero. Se utilizan las costuras cuando es necesario restablecer resistencia a la tracción en fisuras importantes. Al coser una fisura la estructura tiende a volverse mas rígida, y esta rigidez puede aumentar la restricción global de la estructura provocando fisuración en otras partes del hormigón. Por lo tanto, puede ser necesario reforzar la sección o las secciones adyacentes.

(BASF) **MasterInject 1500**<sup>47</sup> Adhesivo epoxico de baja viscosidad. MasterInject 1500 es un adhesivo epoxico bicomponente, insensible a la humedad, 100% solidos y de baja viscosidad. Este producto penetra las grietas y oquedades, adhiriendo concreto endurecido a concreto endurecido. Puede mezclarse con agregado para hacer concreto y morteros epóxicos de alta resistencia y alto módulo de elasticidad.

### **Aplicación**

#### **Inyección a presión de Grietas**

- Sellar los puertos y grietas con un adhesivo en pasta epoxico.
- Cuando la pasta adhesiva este curada, inyectar MasterInject 1500 usando un equipo estándar de inyección a presión o por alimentación por gravedad.
- Para una inyección utilizar un dispensador de cartuchos paralelos, sujetándolo en una posición vertical y con una presión constante para evitar que la relación de mezcla sea inadecuada.

#### **Relleno de Grietas por alimentación por gravedad**

- Para grietas de 1.5 a 6 mm, cortar la grieta en forma de V y rellenar con arena de malla grado 60 – 80.
- Verter el epoxy mezclado dentro de la grieta hasta que esté completamente lleno.
- Cuando las grietas se extiendan a través de la losa, asegurar de sella la cara oculta de la grieta.

### **2.2.9. La Durabilidad en las estructuras de concreto reforzado.**

(Muñoz F, Mendoza C.)<sup>48</sup> La durabilidad es la capacidad que tienen las estructuras de concreto de conservar inalteradas sus condiciones físicas y químicas durante su vida útil cuando se ven sometidas a la degradación de su material por diferentes efectos de cargas y sollicitaciones, las cuales están previstas en su diseño estructural. El diseño estructural de un edificio de concreto reforzado, debe estipular las medidas adecuadas para que este alcance la vida útil establecida en el proyecto, teniendo en cuenta las

condiciones ambientales, climatológicas y el género de edificio a construir. Todos los agentes agresivos a los cuales estar expuesto el edificio deberán de identificarse. Las medidas preventivas indicadas en la etapa de proyecto suelen ser muy eficaces y reducen posibles gastos posteriores.

1) **Vida útil de la estructura:** En la actualidad, una de las prioridades en Europa y en muchas regiones, incluido Perú, corresponde a la seguridad de las personas, los bienes inmuebles y la protección del medio ambiente. Por ello, las nuevas normativas buscan que las edificaciones sean idóneas para su uso durante su vida útil. Para que eso se alcance, las estructuras deben cumplir con los siguientes requisitos:

a. Los edificios deben ser seguros y funcionales esto quiere decir, que las estructuras deben soportar las acciones mecánicas, físicas y químicas a las que puedan estar sometidas durante su construcción y su vida útil.

b. Deben ser capaces de soportar las acciones del fuego, reduciendo al mínimo el riesgo de que los usuarios de las edificaciones sufran daños derivados de su posible incendio accidental.

c. Las edificaciones deben cumplir mínimos de higiene, salud y protección del medio ambiente, esto consiste en reducir al mínimo el riesgo de que se provoquen impactos negativos sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de la obra, su uso y su demolición.

2) **Durabilidad:** La durabilidad en la normativa española es uno dentro de los tres estados límites que hay que cumplir para que las estructuras sean seguras y funcionales y sean capaces de soportar las acciones externas e internas a las que se verán expuestas y sometidas. Cabe indicar que los tres Estados Límites que se deben comprobar, y que una estructura no deberá exceder son:

- a. Estado Límite Últimos
- b. Estado Límite de Servicio
- c. Estado Límite de Durabilidad:  $t_l \geq t_d$

Dónde:  $t_l$ = Tiempo necesario para que el agente agresivo produzca un ataque o degradación significativa.

$t_d$ =Valor de cálculo de la vida útil afectado por el correspondiente coeficiente de seguridad.

### 3) Prescripciones generales de durabilidad en el proyecto

- a. Diseño de la estructura
- b. Adecuación de la calidad del concreto
- c. Recubrimientos adecuados para la protección del refuerzo. Separadores.
- d. Control del valor máximo de abertura de fisura
- e. Disposición de protecciones especiales para el uso de ambientes muy agresivos.
- f. Adopción de medidas de protección del refuerzo frente a la corrosión.

#### 2.2.10. Estado de conservación del cerco perimétrico (Inei) <sup>49</sup>

- a) **Sin daños evidentes:** Verificable durante el proceso de inspección.
- b) **Fisuras Leves:** Son fisuras superficiales ubicadas en la capa de recubrimiento del elemento (tarrajeo), producto de la contracción del concreto, y que presentan un ancho máximo del grosor de un papel (0.2 mm).
- c) **Fisura moderada / ataques de sales:** Son desprendimientos menores que atraviesan la capa de recubrimiento producidos por movimientos sísmicos

leves los cuales pueden ser subsanables mediante una reparación menor. Presentan un ancho similar al grosor de una uña (0.2 mm a 3 mm).

**d) Agrietamiento / Colapso:** Las grietas son aberturas profundas que no ameritan técnica ni económicamente una reparación, producida principalmente por movimientos sísmicos severos. Es necesaria la sustitución del elemento. En algunos casos atraviesan el muro. Generalmente presentan un ancho del grosor de una regla convencional (3 mm mini.)

#### **2.2.11. Niveles de Severidad**

**Leve:** Cuando la estructura tiene daño insignificante y superficial, no afectando a la estructura.

**Moderado:** Cuando la estructura tiene daño que requiere mantenimiento, tampoco afecta a la estructura

**Severo:** Cuando la estructura tiene daño que, si afecta a la estructura, requiriendo reparación o estructura nueva, afectando su condición operacional.

Tabla 02: Niveles de Severidad de Todas las Patologías más destacadas.

Item	Patologías	Nivel de Severidad	Especificaciones del Nivel de Severidad
1	Grieta	Leve	Cuando la estructura tiene daño insignificante y superficial, no afecta la estructura
		Moderado	Grietas con anchos de 0.4 mm y menores de 1mm
		Severo	Grietas de 1mm y mayores además las grietas que afectan todo el elemento
2	Fisuras	Leve	Fisuras con ancho de 0.05 mm y menores de 0.2 mm
		Moderado	Fisuras con ancho de 0.2 mm y menores de 0.4 mm
		Severo	Fisuras con ancho mayor de 0.4 mm, pasando a grietas.
3	Erosión	Leve	Cuando está en la fase de inicio y su área de afectación es pequeña, además el elemento tiene menos del 5% de su espesor afectado.
		Moderado	Cuando tenga mayor área de afectación que la fase leve y con mayor deterioro del material de cada elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
		Severo	Elemento afectado más del 20% de su espesor. Falla estructural
4	Eflorescencia	Leve	Cuando la capa de eflorescencia es muy fina y semitransparente.
		Moderado	Cuando la capa de eflorescencia es fina con cierta transparencia
		Severo	Cuando la capa de eflorescencia es de espesor variable y opaco presenta pequeñas erosiones

Fuente: Gallo, W. (2006) / Guzmán, S. et al (2000)

### III. METODOLOGÍA.

#### 3.1. Tipo de investigación.

El tipo de investigación fue descriptivo, porque se describió una realidad en un tiempo ya establecido, mediante la toma de datos.

### **3.2. Nivel de la investigación de la tesis.**

El nivel de la investigación fue cualitativo y cuantitativo mediante lo porceptual o visual y personalizado. Porque se exploró y describió una realidad.

### **3.3. Diseño de la investigación.**

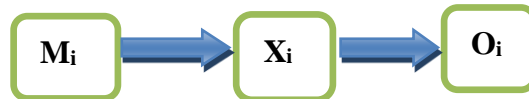
El diseño de la investigación fue no experimental de corte transversal, ya que se recolecto datos en un solo corte en el tiempo, agosto 2017. Y con el fin de cumplir con los objetivos, se realizó de la siguiente manera:

1. Se escogió la Población, en este caso la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima.
2. Se tomó como muestra: el cerco perimétrico que está formado por columnas, vigas, sobrecimiento de concreto armado y muros de albañilería confinada de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima.
3. Se recopiló datos históricos de dicha institución, identificación de las patologías existentes, toma de datos como medidas y fotografías de las patologías existentes.
4. Se analizaron las patologías para su respectiva clasificación.
5. Finalmente se evaluó las patologías para determinar el estado actual del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albañilería



confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178 ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima.

En forma gráfica es de la siguiente manera:



Dónde:  $M_i$  = Muestra.  $X_i$  = Variables.  $O_i$  = Resultados.

### **3.4. Población y muestra**

#### **1) Población.**

La Población en esta investigación de tesis estuvo dado por la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima.

#### **2) Muestra.**

La muestra estuvo dada por el cerco perimétrico que esta formado por columnas, vigas y sobrecimiento de concreto armado y los muros de albañilería confinada de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima

### 3.5. Definición y operacionalización de variables.

Tabla 03: Cuadro de Operacionalización de Variable.

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicadores</b>
Lesiones de columnas, vigas, vigas, sobrecimiento y muros de confinamiento	(Ycaza X. 2011). La patología del griego, estudio o tratado, (logia) del sufrimiento o daño (pathos). Es la ciencia que esta encargada del estudio de las lesiones en su amplio sentido, es decir, como procesos o estados anormales debidos a causas conocidas o desconocidas.	Lesiones:  Físicas Químicas y Mecánicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Observación</li> <li>_ Utilización de Fichas técnicas de evaluación.</li> <li>_ Libros</li> <li>_ Wincha</li> <li>_ Regla</li> <li>_ Cámara fotográfica</li> </ul>	Niveles de severidad:  _ LEVE: Cuando la estructura tiene daño insignificante y superficial, no afecta a la estructura. MODERADO: Cuando la estructura tiene daño que requiere mantenimiento, tampoco afecta a la estructura. SEVERO: Cuando la estructura tiene daño que si afecta a este. Requiere de reparación o cambio de estructura. Afecta su condición operacional.

Fuente: Elaboración propia (2017)

### 3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

#### 3.6.1. Técnica de recolección de datos

La técnica de esta investigación fue mediante la observación directa, donde se clasificó, analizó y se evaluó las lesiones patológicas y así se obtuvo el nivel

de severidad. Fue cuantitativa y cualitativa porque se midieron las lesiones patológicas mediante áreas y porcentajes. Donde al final se obtuvo el nivel de severidad del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial Los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima.

### **3.6.2. Instrumentos de recolección de datos.**

Los instrumentos utilizados fueron las fichas técnicas de evaluación, y las herramientas utilizadas tenemos los libros, wincha, regla, cámara fotográfica, de tal forma que nos describió las lesiones en las muestras ya seleccionadas y también nos permitió obtener resultados de niveles de severidad: Leve, Moderado y Severo.

### **3.7. Plan de análisis.**

El plan de análisis para la tesis fue ordenada y coherente con los objetivos y para eso se llevó de la siguiente manera:

1. Se elaboró una Ficha técnica de evaluación para el procesamiento de datos cualitativos y cuantitativos de las muestras, siendo validada por el Ingeniero responsable del área de proyectos y tesis.
2. Se tomó en cuenta el historial de la Institución Educativa
3. Se analizó todo el cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en asociación vivienda residencial Los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima, para su respectivo análisis

4. Se identificaron las patologías existentes clasificándolas según su severidad.
5. Estas patologías se anotaron en una ficha técnica de evaluación, previamente elaborada.
6. En gabinete, se procesaron las patologías identificadas en la Ficha técnica de evaluación ya diseñada, donde se obtuvieron áreas y porcentajes de daños, para luego dar su valor de severidad: Leve, Moderado y Severo.

### 38. Matriz de consistencia.

Tabla 04: Matriz de consistencia

"Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albanilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima – Agosto 2017"				
<p><b>Características del Problema.</b> La Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima, el distrito de Puente Piedra, es un centro poblado que posee una extensión territorial de 390,92 km<sup>2</sup>, y cuya altitud es de 184 msnm. su clima es húmedo en los meses de invierno y templado con sol radiante en meses de verano; oscilando su temperatura anual los 19,2 °C. Sus límites distritales ubican al Norte a los distritos de Ancón y Santa Rosa; AL Sur, Río Chillón y el distrito de los Olivos; al Este el distrito de Carabaylo y al Oeste al distrito de Ventanilla. El cerco perimétrico es muy importante porque tiene como función principal de encerrar o limitar y proteger el espacio físico formado por aulas, oficinas, almacén, servicios higiénicos, kiosco losas deportivas y jardines; por lo tanto, debe estar en constante mantenimiento para que cumpla su función ya mencionada y su estado de servicio sea permanente. Cerca de la Institución Educativa, a unos 200 m se encuentra el río Chillón, siendo el terreno muy húmedo.</p> <p><b>Enunciado del problema</b> ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albanilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial Los Sauces, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima, nos permitirá conocer el estado actual del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albanilería confinada?</p>	<p><b>Objetivos de la Investigación.</b></p> <p><b>Objetivo general.</b> Determinar y evaluar las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albanilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima.</p> <p><b>Objetivos específicos.</b></p> <p>a) <b>Identificar</b> visualmente el tipo de patologías existentes en el concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albanilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima.</p> <p>b) <b>Evaluar</b> los tipos de patologías existentes en el concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albanilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la urbanización Vivienda Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima.</p> <p>c) <b>Determinar</b> los tipos de patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albanilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima.</p>	<p><b>Marco teórico y conceptual.</b></p> <p><b>Bases teóricas.</b></p> <p>Albanilería Confinada Albanilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albanilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.</p> <p><b>Cerco Perimétrico</b> Elemento de cierre que delimita una propiedad o dos espacios abiertos. Puede ser opaco o transparente.</p> <p><b>Patología.</b> La patología, del griego, estudio o tratado (logia) del sufrimiento o daño (pathos). Es la ciencia que está encargada del estudio de las lesiones en su amplio sentido, es decir, como procesos o estados anormales debidos a causas conocidas o desconocidas.</p> <p><b>Tipos de lesiones o patologías.</b> Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico. Pero, en líneas generales, se pueden dividir en tres grandes familias en función del carácter y la tipología del proceso patológico: - Lesiones físicas, - Lesiones mecánicas y - Lesiones químicas.</p>	<p><b>Metodología</b></p> <p><b>Tipo de investigación.</b> El tipo de investigación es descriptivo, porque se va describir una realidad en un tiempo ya establecido, mediante la toma de datos.</p> <p><b>Nivel de la investigación de la tesis.</b> El nivel de la investigación será cualitativo y cuantitativo mediante lo porcentual o visual y personalizado. Por qué se va explorar y describir una realidad.</p> <p><b>Diseño de la investigación.</b> El diseño de la investigación será no experimental de corte transversal, ya que se recolectará datos en un solo corte en el tiempo, junio 2016. Y con el fin de cumplir con los objetivos se realizará de la siguiente manera: - Se escogerá la Población, en este caso la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial Los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima. - Se tomará como muestra: las columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albanilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial Los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima. - Se recopilará datos históricos de dicha institución, identificación de las patologías existentes, toma de datos como medidas y fotografías de las patologías existentes. - Se analizarán las patologías para su respectiva clasificación. - Finalmente se evaluarán las patologías para determinar el estado actual del concreto armado de columnas, vigas y muros de albanilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima.</p> <p><b>Población.</b> La Población en esta investigación de tesis esta dado por la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima.</p> <p><b>Muestra.</b> La muestra está dada por las columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albanilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima.</p> <p>Cuadro de Definición y Operacionalización de las variables. Técnicas e instrumentos. Plan de análisis</p>	<p><b>Referencias Bibliográficas</b></p> <p>(1) Monroy R. Patologías en estructuras de hormigón armado aplicado a Marquesina del Parque Saval. [Tesis para Ingeniero Civil en Obras Civiles]. Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile; 2007. [Citado 2016 junio 21]. Disponible en: <a href="http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/bmfcim753p/doc/bmfcim753p.pdf">http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/bmfcim753p/doc/bmfcim753p.pdf</a></p> <p>(2) Florentín M, Granada R. 2007. Patologías constructivas en los edificios. Prevenciones y soluciones. [Trabajo de investigación]. Asunción. Universidad nacional de Asunción; 2007. [Citado 2016 junio 21]. Disponible en: <a href="http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf">http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf</a></p> <p>(3) Shanquhuanga D. Evaluación del estado actual de los muros de albanilería confinada en las viviendas del sector Fila Alta – Jaén. [Tesis para Ingeniero Civil]. Jaén, Cajamarca, Perú. Universidad Nacional de Cajamarca; 2014. [Citado 2016 Junio 21]. Disponible en: <a href="http://intranet.cip.org.pe/imagenes/tema/tesis/45112980.pdf">http://intranet.cip.org.pe/imagenes/tema/tesis/45112980.pdf</a></p> <p>(4) Fernández C. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albanilería del cerco perimétrico del programa integral nacional para el bienestar familiar (INABIF), distrito de Mazamari, provincia de Satipo, región Junín – julio 2015. [Tesis para Ingeniero Civil]. Junín, Perú. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote; 2015. [Citado 2016 Junio 21]. Disponible en: <a href="http://epuladach.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=0000089761">http://epuladach.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=0000089761</a></p> <p>(5) Díaz A. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, viguetas, Sobrecimientos y muros de albanilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa Reyna de la Paz N° 880010, distrito de Chimbote, provincia de Santa, departamento de Ancash, marzo - 2015. [Tesis para Ingeniero Civil]. Chimbote, Perú. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote; 2015. [Citado 2016 junio 21]. Disponible en: <a href="http://epuladach.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=0000086941">http://epuladach.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=0000086941</a></p>

### 3.9. Principios éticos.

(Pentti. R. 2007).<sup>50</sup> La meta y el contenido de un proyecto de investigación, sea o encontrar el conocimiento o mejorar un estado de cosas, serán planteados normalmente desde el punto de vista de la gente que se piensa para utilizar los resultados del proyecto. Sin embargo, es bastante posible que el proyecto cause consecuencias también a otras personas que las previstas. Considerar estos efectos secundarios fortuitos es el tema en una subdivisión especial de la metodología – la ética de la investigación. Su puntería deberá aminorar las inconveniencias que un proyecto de investigación pudo causar a exteriores, y además puede intentar maximizar las ventajas de un proyecto de investigación a esta gente anónima.

Los ajenos a que un proyecto de investigación puede afectar pertenecen a cualquiera uno de los dos “mundos” donde esta investigación tiene relaciones: o a la comunidad científica de investigadores, o al mundo práctico de empírea y profanos. Un proyecto de investigación a menudo conecta con ambas esferas en sus bordes de la “entrada” y de la “salida”, que hacen en conjunto cuatro clases de relaciones entre un proyecto de investigación y su contexto se discute a su turno en el siguiente:

**1. Ética de seleccionar problemas y modelos.** \_ La puntería tradicional de la investigación científica – recolectar conocimiento confiable sobre el mundo – es, por supuesto, una meta respetable en sí mismo. Sin embargo, no es la meta única ni necesariamente suprema en las vidas de la gente media.

**2. Ética de la recolección de datos.** \_ Debe ser innecesario precisar que en ciencia uno de los comportamientos incorrectos más definidos es la falsificación de datos o resultados. El daño más grave que se causa no es que el infractor alcance indebidamente un grado académico, lo peor es que la información inventada tal vez vaya a ser usada de buena fe por otros, lo que puede conducir a muchos trabajos infructuosos.

**3. Ética de la publicación.** \_ El progreso en la ciencia significa acumulación del conocimiento: las generaciones sucesivas de investigadores construyen su trabajo sobre la base de los resultados alcanzados por científicos anteriores. El conocimiento resultante es de este modo de uso colectivo, lo que exige unas ciertas normas internas de las comunidades científicas. Un tratado clásico sobre estas normas es *The Normative Structure of Science* (1949, 1973), de Robert Merton. En él se enumeran las cuatro características imprescindibles a que se supone que responden los científicos en sus relaciones mutuas:

- a. Universalismo.
- b. Comunismo.
- c. Desinterés.
- d. Escepticismo organizado.

**4. Ética de la aplicación.** \_ Hace algunas décadas, algunos investigadores querían desechar todo escrúpulo ético basándose en que la búsqueda de la verdad es un fin excelso al que deben ceder el paso todas las demás actividades. Sobre un fondo como el de este pensamiento fue tal vez como la tradición de Eda Media subordinó toda la investigación a la teología.

Tal hipótesis de la ciencia ya no es factible. El ciudadano moderno no está dispuesto a aceptar imperativos éticos absolutos. Hoy, cuando se trata de valores en torno a la ciencia y la investigación, de lo que estamos hablando realmente es de preferencias, y cada cual acepta el hecho de que las preferencias varían de una persona a otra. Habitualmente la aplicación de los hallazgos de una investigación, produce simultáneamente ventajas para algunas personas y desventajas para otras partes implicadas.

#### **IV. RESULTADOS.**

##### **4.1. Resultados**

En el presente informe de investigación, se evaluaron 18 unidades muestrales, que corresponde al cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial Los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima. Y son los siguientes:



# **UNIDAD DE MUESTRA 01**

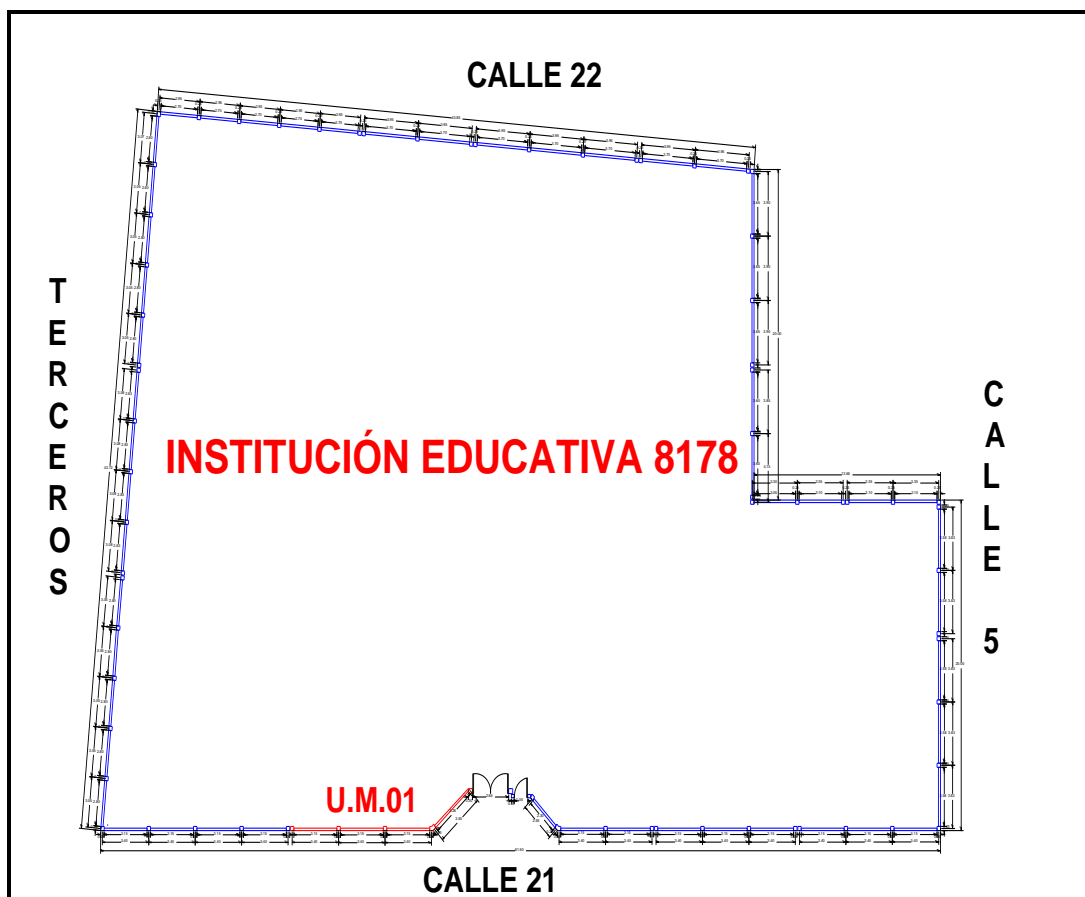

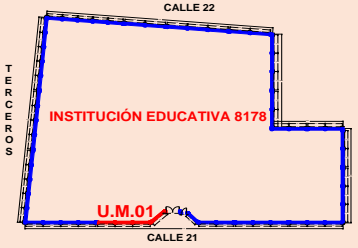

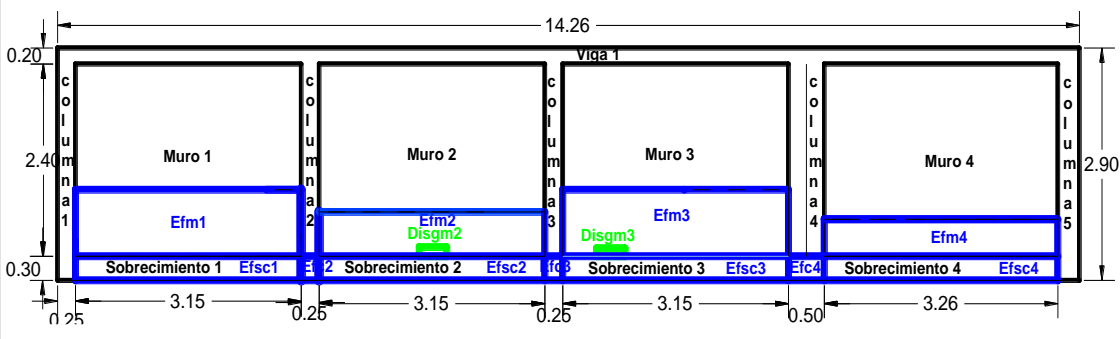


Figura 08: Ubicación de la unidad de muestra 01, en el plano.














Fuente: elaboración propia (2018).

Ficha 01: Evaluación de la unidad de muestra 01

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN</b> Título de la tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muro de confinamiento del cerco permétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región de Lima - Agosto 2017.					
AUTOR: BACH. ERIC MUÑOZ SOLIS			ASESOR: Ms. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS.				
		<b>UNIDAD DE MUESTRA 01</b> (Lado exterior)					
Ubicación: Calle 21. Asociación Vivienda Residencial los Sauces. Distrito : Puente Piedra. Provincia: Lima Región : Lima.		Antigüedad: 20 años    columnas    columna    viga    sobrecim    muro de confin. Fecha de inspección: 26/09/2017    5    0.25    0.2    0.30    2.4 Paños: 4    1    0.30    14.26    3.15    3.15 3    2.70    3.26    3.26					
		Elementos a evaluar: Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de confinamiento					
				<b>Niveles de Severidad</b> LEVE: La estructura tiene daño insignificante, y muy superficial, requiere limpieza, no afecta a la estructura. MODERADO: La estructura tiene daño superficial, requiere de mantenimiento, no afecta a la estructura. SEVERO: La estructura tiene daño significativo, afecta a la estructura, requiere reparación o demolición			
TIPOS DE PATOLOGÍAS				NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)
<b>FISICAS</b> 1. Erosión Física		<b>MECANICAS</b> 2. Delaminación 3. Desprendimiento 4. Disgregamiento		<b>QUÍMICAS</b> 5. Fisuras    7. Eflorescencia 6. Grietas    8. Oxidación y Corrosión		Columna    4.19 Viga    2.85 Sobrecimiento    3.81 Muro confint.    30.50	41.35 porcentaje    100 %
PLANO CON PATOLOGÍAS							
							

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 1: Continuación

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 01							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	Disgm2	0.40	0.12	130.00	0.05	Lesión profunda	Severo 
Muro de confinam	Disgm3	0.40	0.10	130.00	0.04	Lesión profunda	Severo 
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 01							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc2	0.30	0.25	0.00	0.08	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc3	0.30	0.25	0.00	0.08	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc4	3.15	0.50	0.00	1.58	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 01							
Viga	efv1	0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 01							
Sobrecimiento	efsc1	3.15	0.30	0.00	0.95	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc2	3.15	0.30	30.00	0.95	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc3	3.15	0.30	0.00	0.95	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc4	3.26	0.30	0.00	0.98	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 01							
Muro de confinam	efm1	3.150	0.830	0.00	2.61	Lesión Moderada	Moderado 
Muro de confinam	efm2	3.150	0.550	0.00	1.73	Lesión Moderada	Moderado 
Muro de confinam	efm3	3.150	0.830	0.00	2.61	Lesión Moderada	Moderado 
Muro de confinam	efm4	3.260	0.462	0.00	1.51	Lesión Moderada	Moderado 
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 01							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
		0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 01							
		0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 01							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
		0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 01							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
		0.00	0.00	0.00	0.00		

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 1: continuación

FICHA DE INSPECCIÓN															
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO					
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad			
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.09	0.29	Severo			
Grieta	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Eflorescencia	1.73	41.22	Moderado	0.00	0.00	Ninguno	3.81	100.00	Moderado	8.47	27.76	Moderado			
Oxid-Corrosión	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
FICHA RESUMEN															
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 01  41.35 m2 100 %	Total de área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAM		
	Total de área no afectada (m2)			1.73			0.00			3.81			8.55		
	% Total de área afectada (m2)			2.46			2.85			0.00			21.95		
	% Total de área no afectada (m2)			41.22			0.00			100.00			28.04		
58.78			100.00			0.00			71.96						
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 01							PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD								
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Total Área afectada (m2)	Área T. no afectada (m2)	% Área afectada	% total Área afectada	% Total Área no afectada	ELEMENTO	NINGUNO	LEVE	MODERAD	SEVERO	TOTAL			
							Columna	58.78	0.00	41.22	0.00	100.00			
Desprendimiento	0.00	14.09	27.26	0.00	34.08	65.92	Viga	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
Disgregamiento	0.09			Sobrecimiento			0.00	0.00	100.00	0.00	100.00				
Grieta	0.00			Muro confinm			71.96	0.00	27.76	0.29	100.00				
Eflorescencia	14.00			Todos element			65.92	0.00	33.87	0.21	100.00				
Oxidación y Corrosión	0.00			0.00											
% área no afectad				65.92											

Fuente. Elaboración propia (2018)

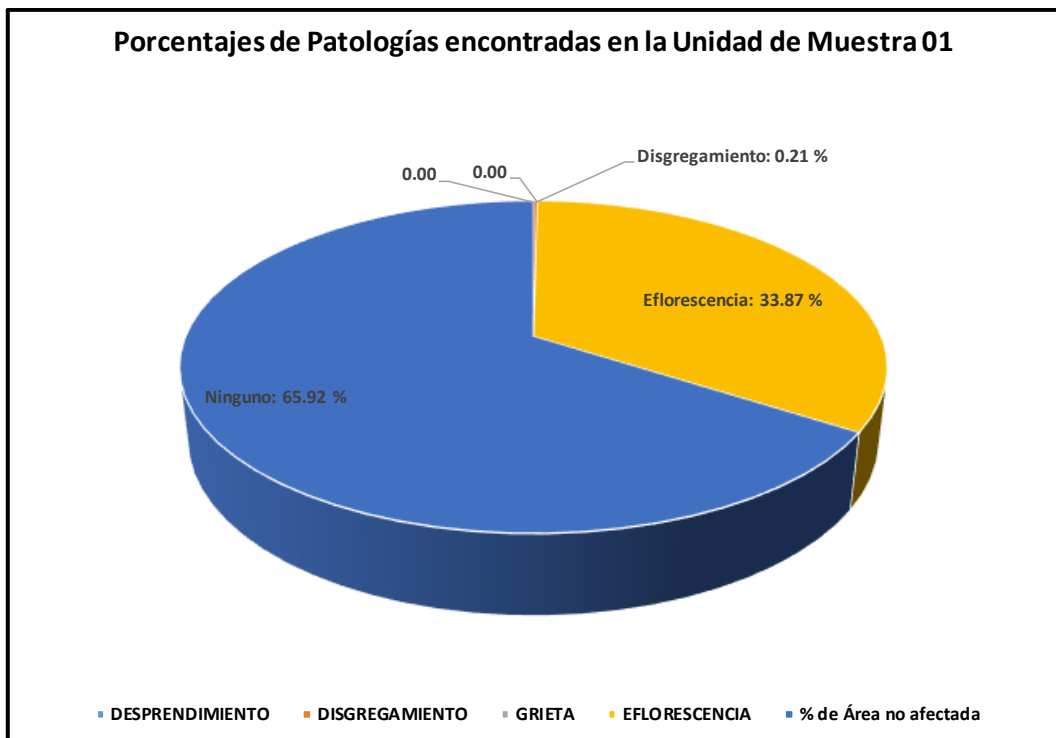


Figura 09: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 01.

Fuente: elaboración propia (2018).

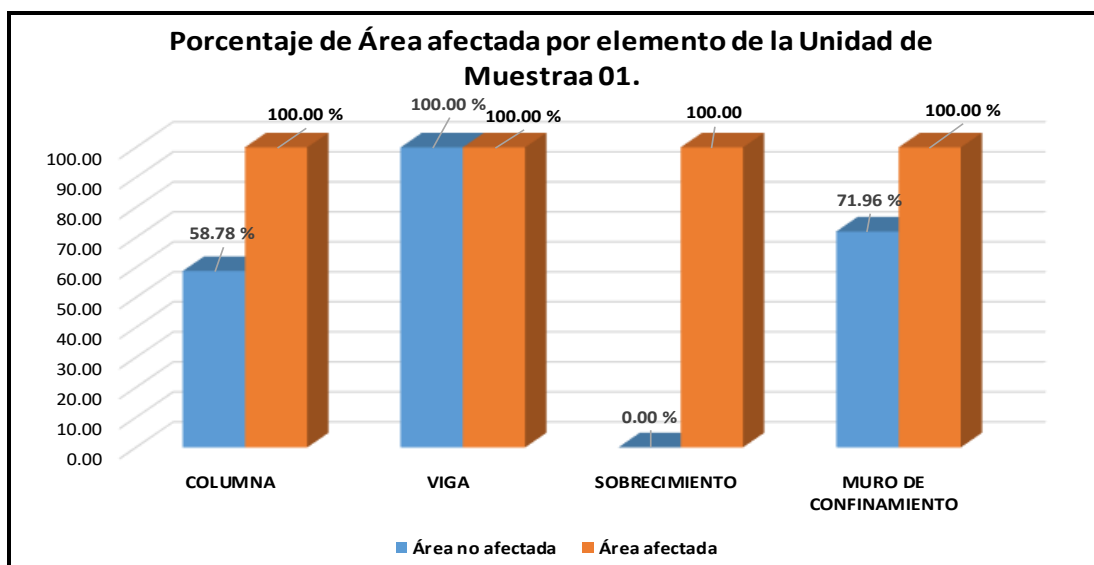


Figura 10: Porcentaje de área afectada por elementos de la unidad de muestra 01.

Fuente: elaboración propia (2018).

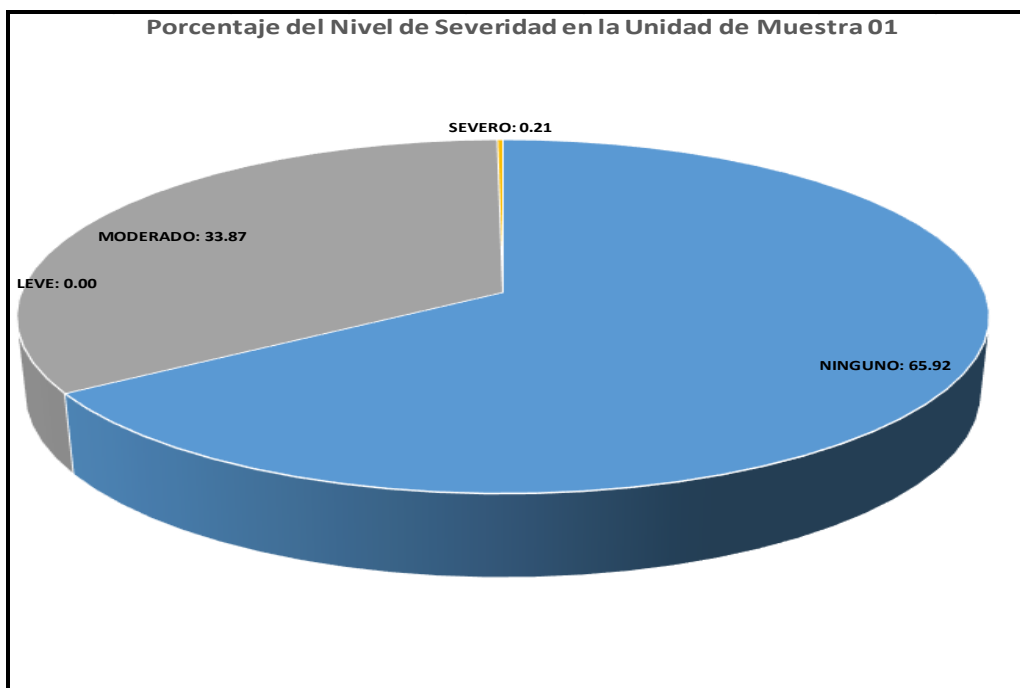


Figura 11: Porcentaje del nivel de severidad en la unidad d muestra 01.

Fuente: elaboración propia (2018).

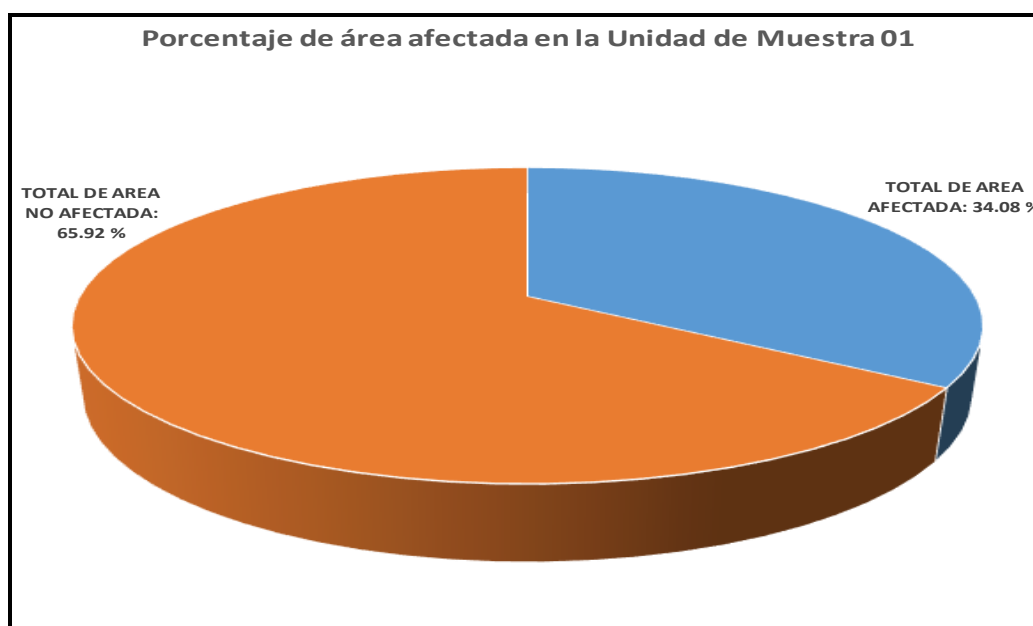


Figura 12: Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 01.

Fuente: elaboración propia (2018).

# **UNIDAD DE MUESTRA 02**



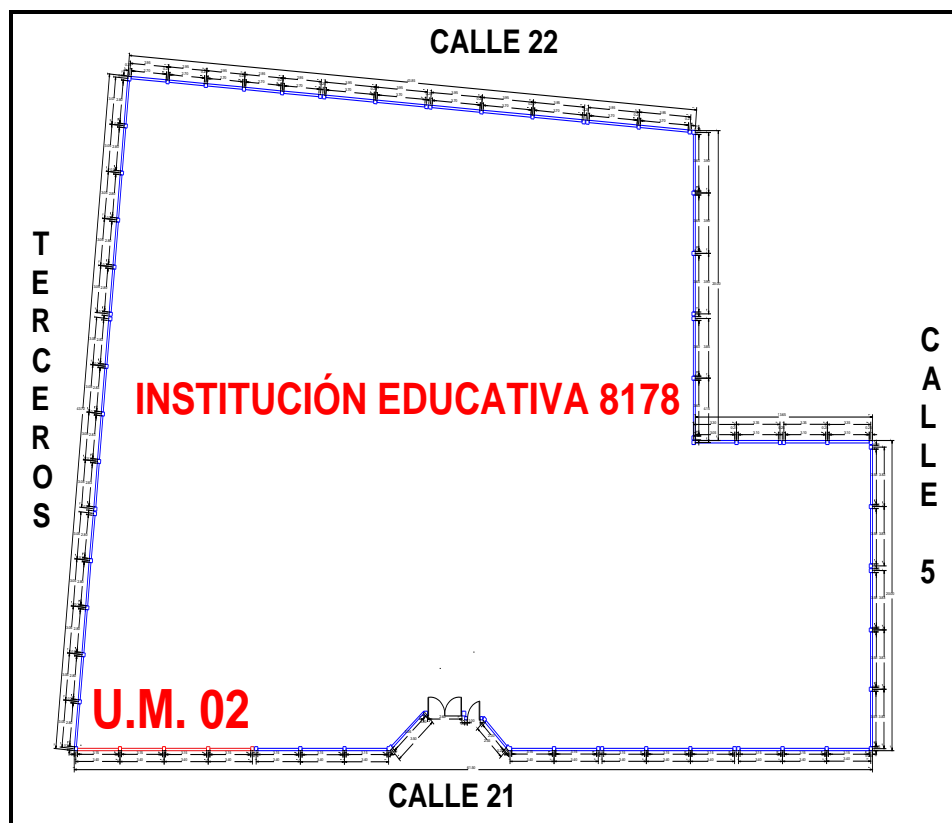

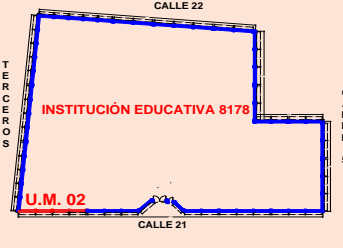

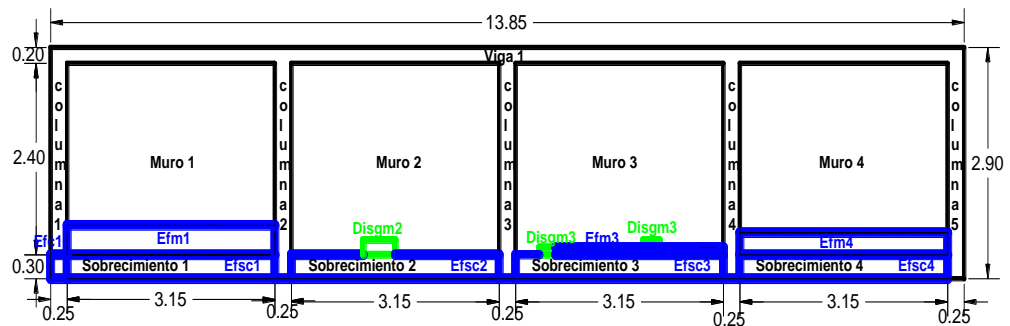


Figura 13: Ubicación de la unidad de muestra 02, en el plano.











Fuente: elaboración propia (2018).

Ficha 02: evaluación de la unidad de muestra 02

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN</b> Título de la tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muro de confinamiento del cerco permétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región de Lima - Agosto 2017.					
AUTOR: BACH. ERIC MUÑOZ SOLIS			ASESOR: Ms. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS.				
		<b>UNIDAD DE MUESTRA 02</b> (Lado exterior)					
Ubicación: Calle 21. Asociación Vivienda Residencial los Sauces. Distrito : Puente Piedra. Provincia: Lima Región : Lima.		Antigüedad: 20 años    columnas    columna    viga    sobrecim    muro de confin. Fecha de inspección: 26/09/2017    5    0.25    0.2    0.30    2.4 Paños: 4    3    2.70    13.85    3.15    3.15 Elementos a evaluar: Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de confinamiento					
				<b>Niveles de Severidad</b> LEVE: La estructura tiene daño insignificante, y muy superficial, requiere limpieza, no afecta a la estructura. MODERADO: La estructura tiene daño superficial, requiere de mantenimiento, no afecta a la estructura. SEVERO: La estructura tiene daño significativo, afecta a la estructura, requiere reparación o demolición			
TIPOS DE PATOLOGÍAS			NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)	
<b>FISICAS</b> 1. Erosión Física	<b>MECANICAS</b> 2. Delaminación 3. Desprendimiento 4. Disgregamiento	<b>QUÍMICAS</b> 5. Fisuras 6. Grietas 7. Eflorescencia 8. Oxidación y Corrosión	Leve <span style="color: yellow;">■</span> Moderado <span style="color: green;">■</span> Severo <span style="color: red;">■</span>	Columna Viga Sobrecimiento Muro confint.	3.38 2.77 3.78 30.24	40.17 porcentaje 100 %	
<b>PLANO CON PATOLOGÍAS</b>							
							

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 02: continuación

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 02							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	Disgm2	0.48	0.18	70.00	0.09	Lesión Moderada	Moderado 
Muro de confinam	Disgm3	1.33	0.09	130.00	0.12	Lesión Severa	Severo 
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 02							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc2	0.30	0.25	0.00	0.08	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc3	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Columna	efc	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Columna	efc	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 02							
Viga	efv1	0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 02							
Sobrecimiento	efsc1	3.15	0.30	0.00	0.95	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc2	3.15	0.30	0.00	0.95	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc3	3.15	0.30	0.00	0.95	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc4	3.15	0.30	0.00	0.95	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 02							
Muro de confinam	efm1	3.15	0.37	0.00	1.17	Lesión Moderada	Moderado 
Muro de confinam	efm2	0.00	0.00	0.00	0.00	Lsin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	efm3	2.54	0.09	0.00	0.23	Lesión Moderada	Moderado 
Muro de confinam	efm4	3.15	0.28	0.00	0.88	Lesión Moderada	Moderado 
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 02							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
		0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 02							
		0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 01							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
		0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 01							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
		0.00	0.00	0.00	0.00		

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 02: continuación

FICHA DE INSPECCIÓN															
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO					
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad			
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.21	0.68	Severo			
Grieta	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Eflorescencia	0.08	2.22	Moderado	0.00	0.00	Ninguno	3.78	100.00	Moderado	2.28	7.53	Moderado			
Oxid-Corrosión	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
FICHA RESUMEN															
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 02</b>  40.17 m2 100 %	Total de área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAM		
	Total de área no afectada (m2)			0.08			0.00			3.78			2.48		
	% Total de área afectada (m2)			3.30			2.77			0.00			27.76		
	% Total de área no afectada (m2)			2.22			0.00			100.00			8.21		
			97.78			100.00			0.00			91.79			
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 02							PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD								
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Total Área afectada (m2)	Área T. no afectada (m2)	% Área afectada	% total Área afectada	% Total Área no afectada	ELEMENTO	NINGUNO	LEVE	MODERAD	SEVERO	TOTAL			
							Columna	97.78	0.00	2.22	0.00	100.0			
Desprendimiento	0.00	6.34	33.83	0.00	15.78	84.22	Viga	100.00	0.00	0.00	0.00	100.0			
Disgregamiento	0.21			Sobre cimiento			0.00	0.00	100.00	0.00	100.0				
Grieta	0.00			Muro confinm			91.79	0.00	7.53	0.68	100.0				
Eflorescencia	6.13			Todos element			84.22	0.00	15.26	0.51	100.0				
Oxidación y Corrosión	0.00														
% área no afectad				84.22											

Fuente. Elaboración propia (2018)

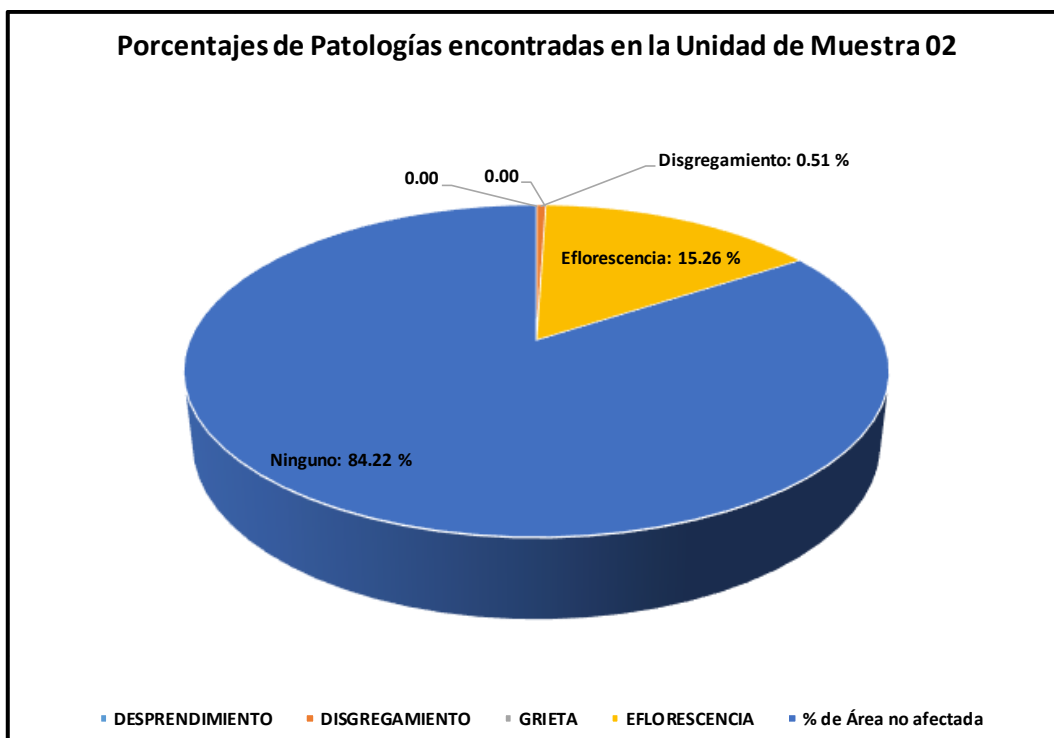


Figura 14: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 02.

Fuente: elaboración propia (2018).

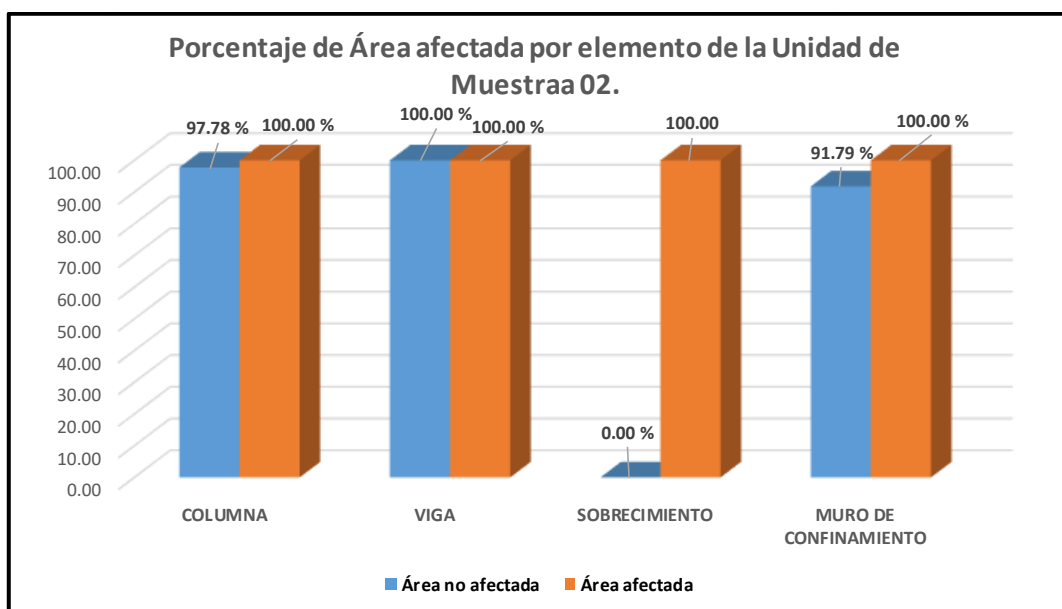


Figura 15: Porcentajes de área afectada por elemento de la unidad de muestra 02.

Fuente: elaboración propia (2018).

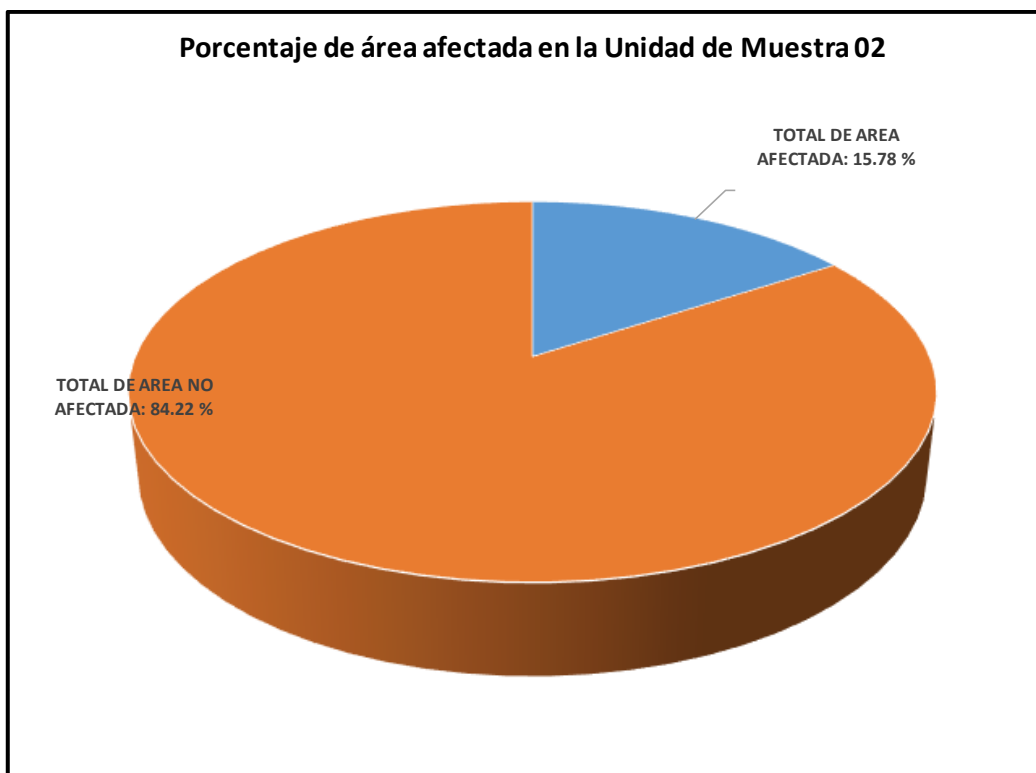


Figura 16: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 02.

Fuente: elaboración propia (2018).

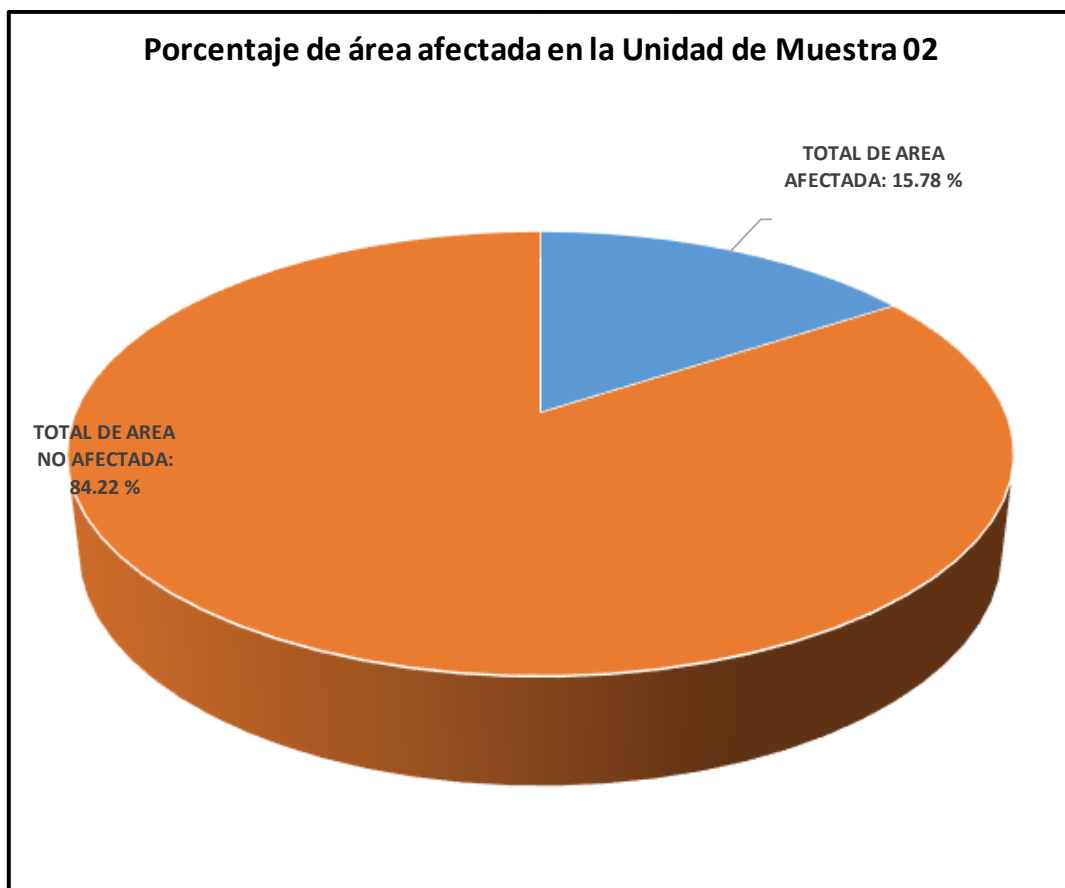


Figura 17: Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 02.

Fuente: elaboración propia (2018).

# **UNIDAD DE MUESTRA 03**



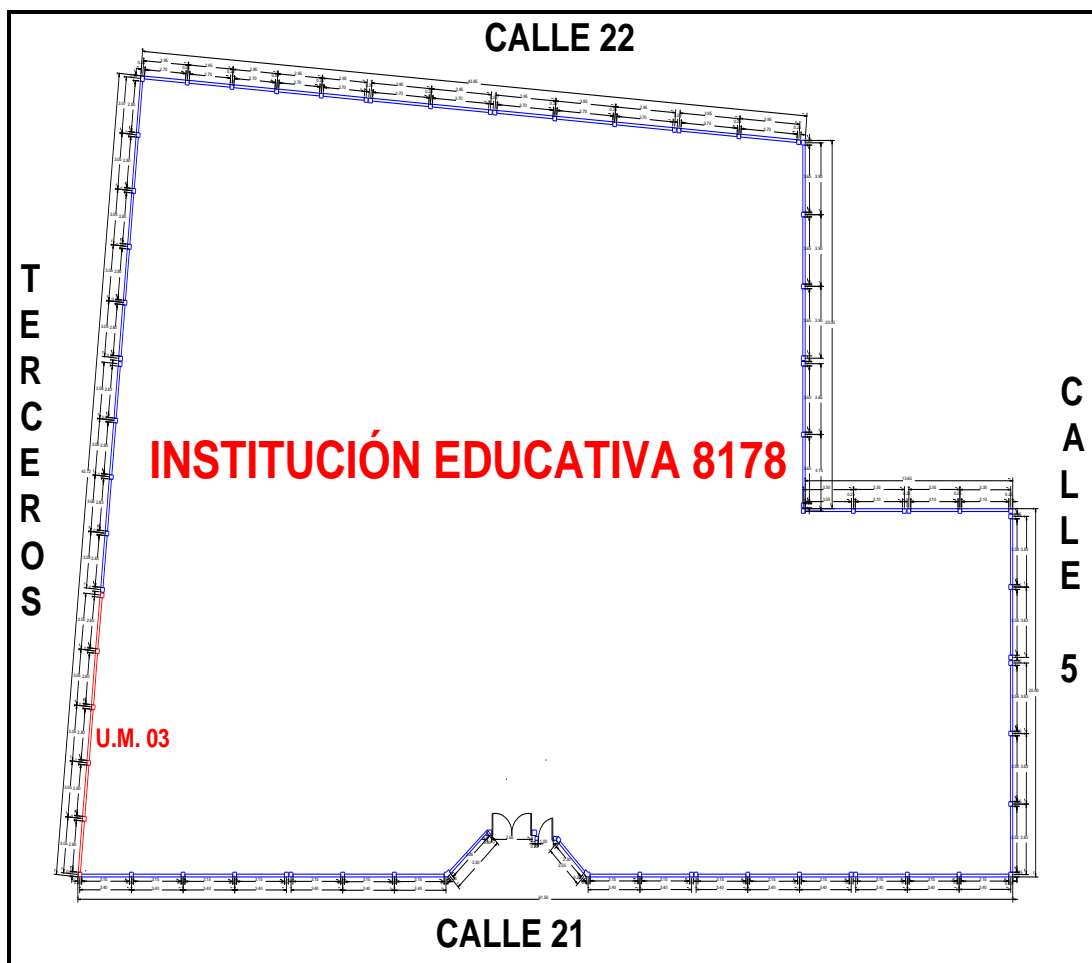

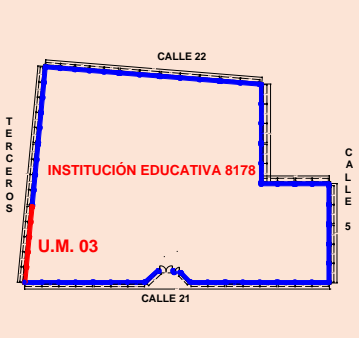

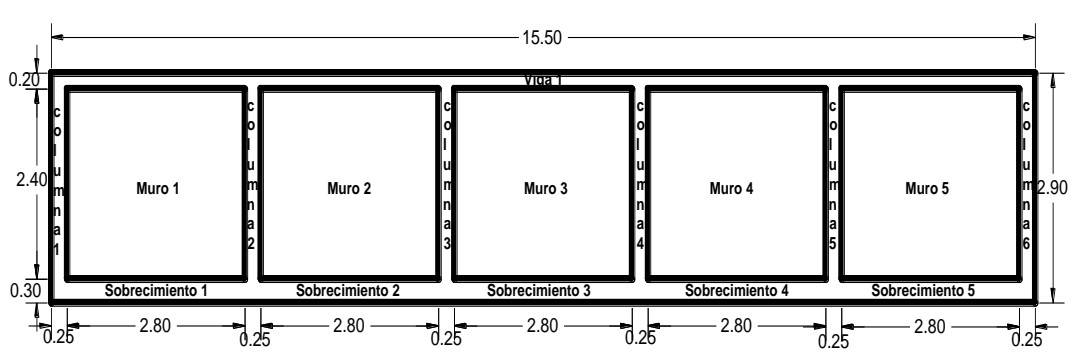


Figura 18: Ubicación de la unidad de muestra 03, en el plano.

Fuente: elaboración propia (2018).

Ficha 03: evaluación de la unidad de muestra 03.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN						
 <p>Título de la tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muro de confinamiento del cerco permétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región de Lima - Agosto 2017.</p>						
AUTOR: BACH. ERIC MUÑOZ SOLIS      ASESOR: Ms. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS.						
<b>UNIDAD DE MUESTRA 03</b> (Lado exterior)						
Ubicación: Terceros. Asociación Vivienda Residencial los Sauces. Distrito : Puente Piedra. Provincia: Lima Región : Lima.	Antigüedad: 20 años      columnas    columna    viga    sobrecim    muro de confin. Fecha de inspección: 26/09/2017      6      0.25    0.2    0.30    2.40 Paños: 5      1      2.70    15.5    2.80    2.80 Paños: 3      0.00    0.00    0.00 Elementos a evaluar: Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de confinamiento					
	 <p><b>Niveles de Severidad</b></p> <p>LEVE: La estructura tiene daño insignificante, y muy superficial, requiere limpieza, no afecta a la estructura.</p> <p>MODERADO: La estructura tiene daño superficial, requiere de mantenimiento, no afecta a la estructura.</p> <p>SEVERO: La estructura tiene daño significativo, afecta a la estructura, requiere reparación o demolición</p>					
TIPOS DE PATOLOGÍAS			NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )
FISICAS	MECANICAS	QUÍMICAS	Leve	Columna	4.05	44.95
1. Erosión Física	2. Delaminación	5. Fisuras 7. Eflorescencia	Moderado	Viga	3.10	
	3. Desprendimiento	6. Grietas 8. Oxidación y Corrosión	Severo	Sobrecimiento	4.20	
	4. Disgregamiento			Muro confint.	33.60	
PLANO CON PATOLOGÍAS						
						

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 03: continuación

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 03							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	Disgm2	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Muro de confinam	Disgm3	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 03							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc2	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Columna	efc3	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Columna	efc	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Columna	efc	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 03							
Viga	efv1	0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 03							
Sobrecimiento	efsc1	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Sobrecimiento	efsc2	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Sobrecimiento	efsc3	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Sobrecimiento	efsc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 03							
Muro de confinam	efm1	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Muro de confinam	efm2	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Muro de confinam	efm3	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Muro de confinam	efm4	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 03							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
		0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 03							
		0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 03							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
		0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 03							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
		0.00	0.00	0.00	0.00		

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 03: continuación.

FICHA DE INSPECCIÓN															
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO					
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad			
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Grieta	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Eflorescencia	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Oxid-Corrosión	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
FICHA RESUMEN															
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 03</b>  44.95 m2 100 %	Total de área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAM		
	Total de área no afectada (m2)			0.00			0.00			0.00			0.00		
	% Total de área afectada (m2)			4.05			3.10			4.20			33.60		
	% Total de área no afectada (m2)			0.00			0.00			0.00			0.00		
			100.00			100.00			100.00			100.00			
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 03							PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD								
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Total Área afectada (m2)	Área T. no afectada (m2)	% Área afectada	% total Área afectada	% Total Área no afectada	ELEMENTO	NINGUNO	LEVE	MODERAD	SEVERO	TOTAL			
							Columna	100.00	0.00	0.00	0.00	100.0			
Desprendimiento	0.00	0.00	44.95	0.00	0.00	100.0	Viga	100.00	0.00	0.00	0.00	100.0			
Disgregamiento	0.00			Sobre cimiento			100.00	0.00	0.00	0.00	100.0				
Grieta	0.00			Muro confinm			100.00	0.00	0.00	0.00	100.0				
Eflorescencia	0.00			Todos element			100.00	0.00	0.00	0.00	100.0				
Oxidación y Corrosión	0.00														
% área no afectad				100.00											

Fuente. Elaboración propia (2018)

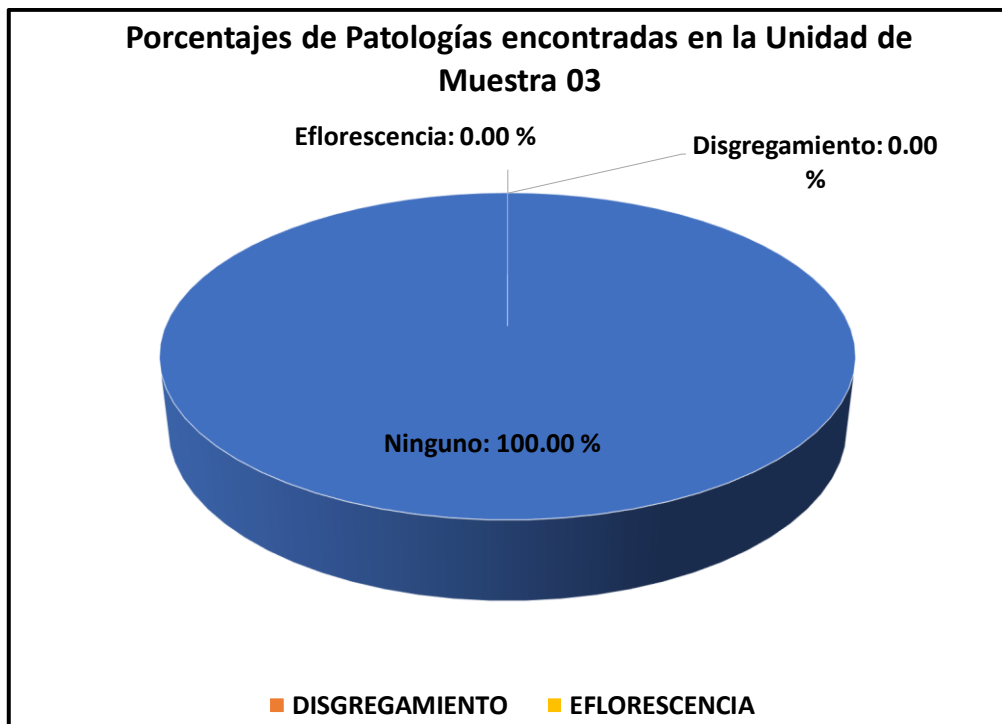


Figura 19: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 03.

Fuente: elaboración propia (2018).

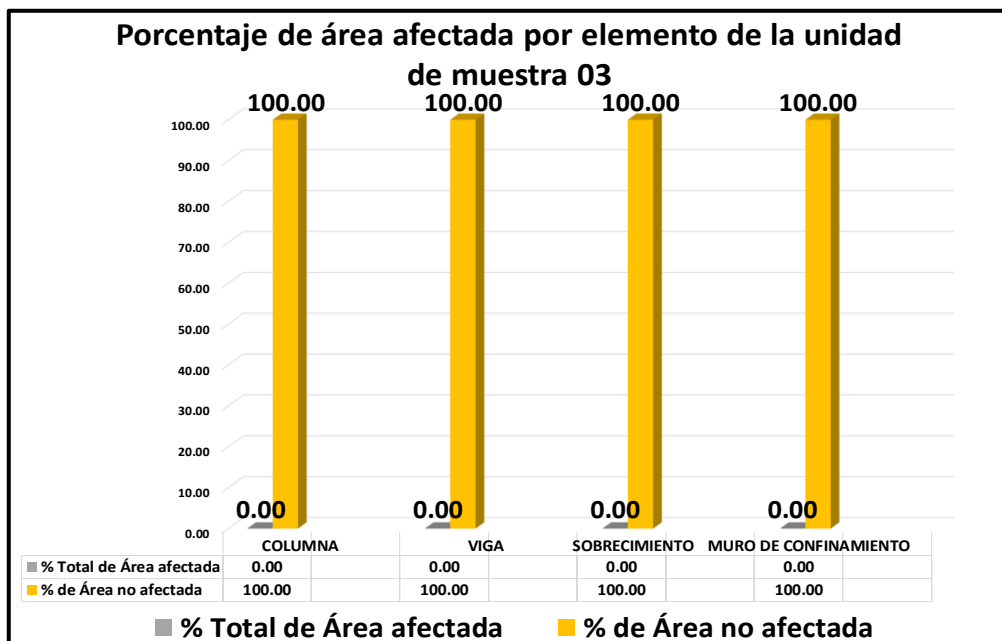


Figura 20: Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 03.

Fuente: elaboración propia (2018).

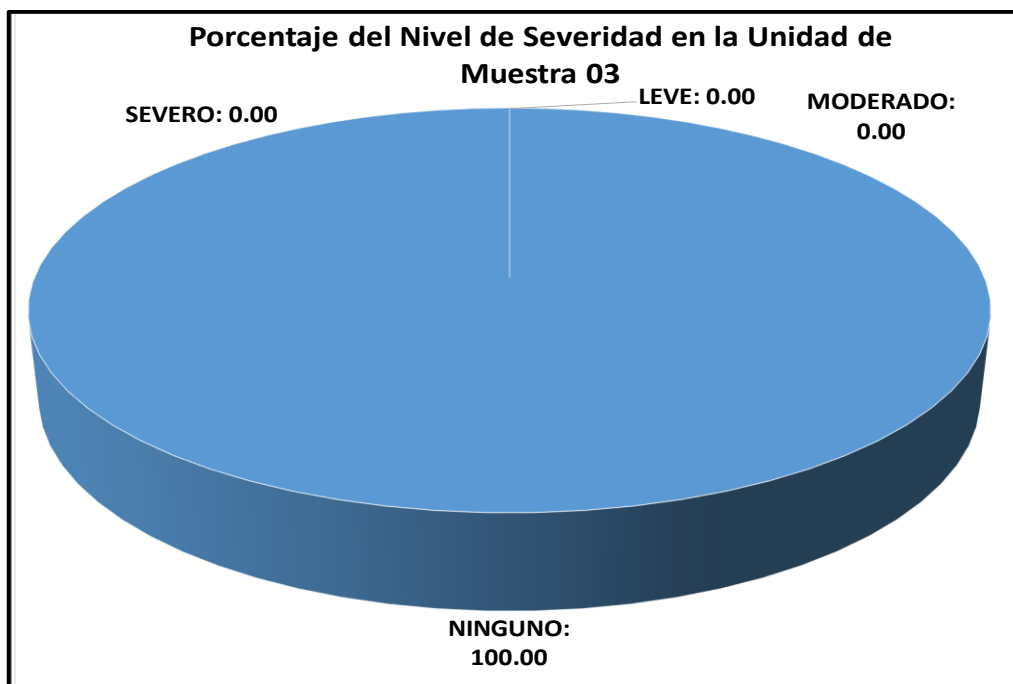


Figura 21: Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 03.

Fuente: elaboración propia (2018).

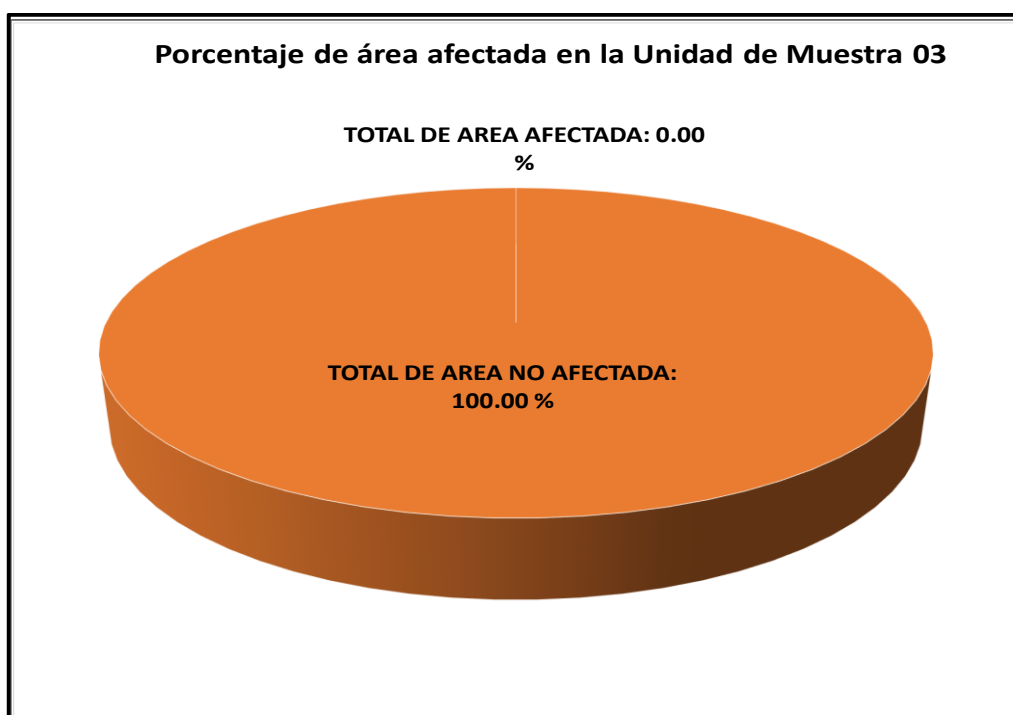


Figura 22: Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 03.

Fuente: elaboración propia (2018).

# **UNIDAD DE MUESTRA 04**

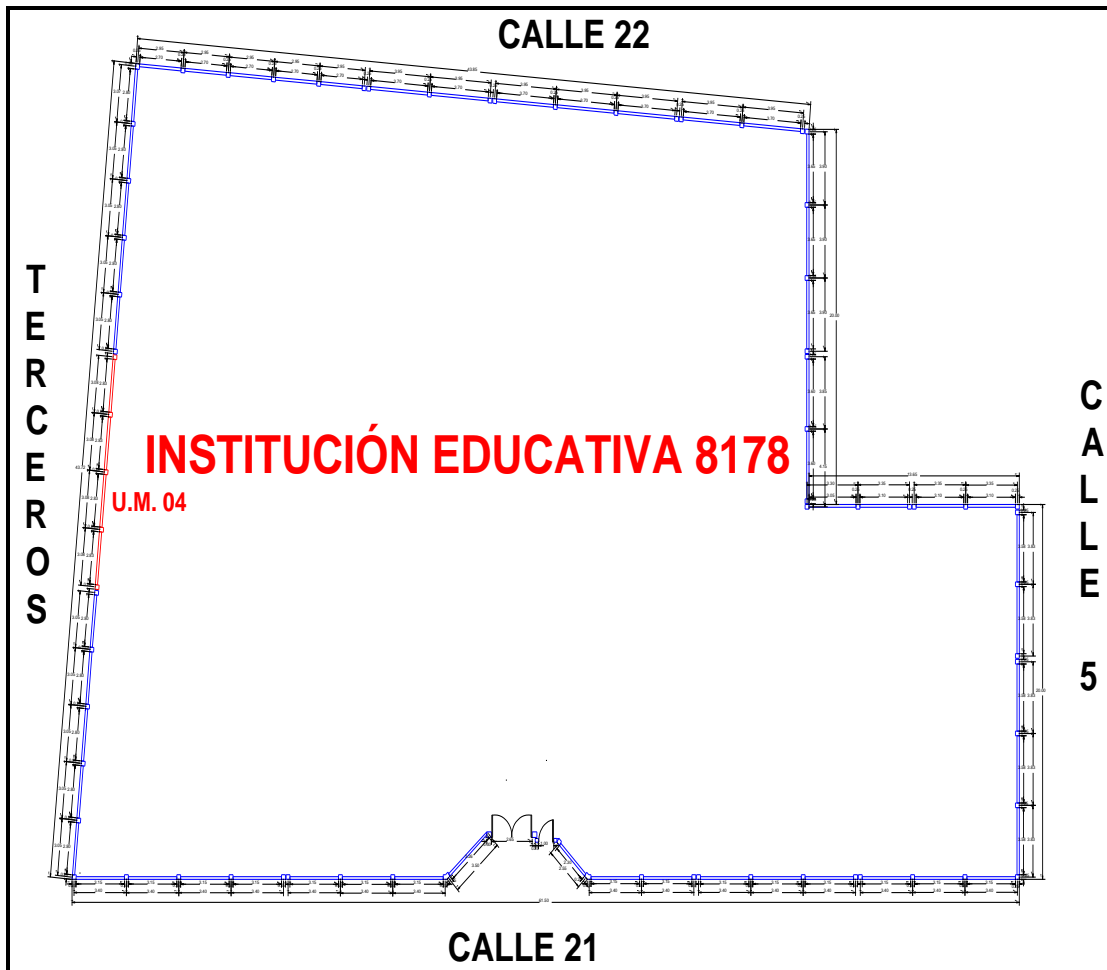

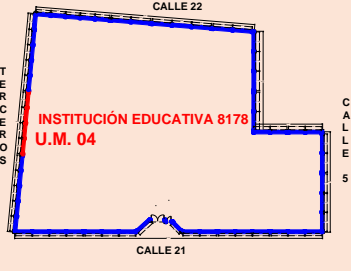










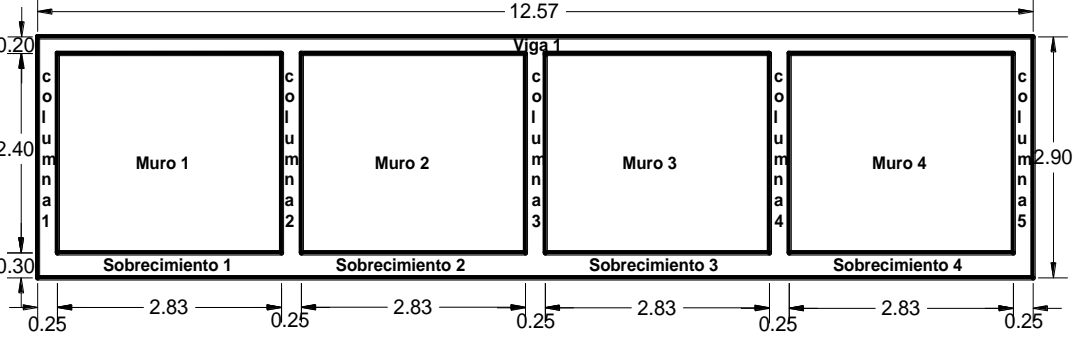


Figura 23: Ubicación de la unidad de muestra 04, en el plano.

Fuente: elaboración propia (2018).



Ficha 04: evaluación de la unidad de muestra 04.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																																										
 <p>Título de la tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muro de confinamiento del cerco permétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región de Lima - Agosto 2017.</p>																																										
AUTOR: BACH. ERIC MUÑOZ SOLIS      ASESOR: Ms. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS.																																										
<b>UNIDAD DE MUESTRA 04</b> (Lado exterior)																																										
Ubicación: Terceros. Asociación Vivienda Residencial los Sauces. Distrito : Puente Piedra. Provincia: Lima Región : Lima.	Antigüedad: 20 años      columnas    columna    viga    sobrecim    muro de confin. Fecha de inspección: 26/09/2017      5    0.25    0.2    0.30    2.40 Paños: 4      1    2.70    12.57    2.83    2.83 Paños: 4      3    0.00         0.00    0.00 Elementos a evaluar: Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de confinamiento																																									
	 <p><b>Niveles de Severidad</b></p> <p>LEVE: La estructura tiene daño insignificante, y muy superficial, requiere limpieza, no afecta a la estructura.</p> <p>MODERADO: La estructura tiene daño superficial, requiere de mantenimiento, no afecta a la estructura.</p> <p>SEVERO: La estructura tiene daño significativo, afecta a la estructura, requiere reparación o demolición</p>																																									
<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS</b>																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FISICAS</th> <th>MECANICAS</th> <th colspan="2">QUÍMICAS</th> <th>NIVELES DE SEVERIDAD</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREA (m2)</th> <th colspan="2">ÁREA TOTAL (m2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Erosión Física</td> <td>2. Delaminación</td> <td>5. Fisuras</td> <td>7. Eflorescencia</td> <td>Leve </td> <td>Columna</td> <td>3.38</td> <td colspan="2" rowspan="4">36.45</td> </tr> <tr> <td>3. Desprendimiento</td> <td>3. Desprendimiento</td> <td>6. Grietas</td> <td>8. Oxidación y</td> <td>Moderado </td> <td>Viga</td> <td>2.51</td> </tr> <tr> <td>4. Disgregamiento</td> <td>4. Disgregamiento</td> <td>Corrosión</td> <td></td> <td>Severo </td> <td>Sobrecimiento</td> <td>3.40</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Muro confint.</td> <td>27.17</td> <td>porcentaje</td> <td>100 %</td> </tr> </tbody> </table>	FISICAS	MECANICAS	QUÍMICAS		NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)		1. Erosión Física	2. Delaminación	5. Fisuras	7. Eflorescencia	Leve 	Columna	3.38	36.45		3. Desprendimiento	3. Desprendimiento	6. Grietas	8. Oxidación y	Moderado 	Viga	2.51	4. Disgregamiento	4. Disgregamiento	Corrosión		Severo 	Sobrecimiento	3.40						Muro confint.	27.17	porcentaje	100 %	
FISICAS	MECANICAS	QUÍMICAS		NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)																																			
1. Erosión Física	2. Delaminación	5. Fisuras	7. Eflorescencia	Leve 	Columna	3.38	36.45																																			
3. Desprendimiento	3. Desprendimiento	6. Grietas	8. Oxidación y	Moderado 	Viga	2.51																																				
4. Disgregamiento	4. Disgregamiento	Corrosión		Severo 	Sobrecimiento	3.40																																				
					Muro confint.	27.17			porcentaje	100 %																																
<b>PLANO CON PATOLOGÍAS</b>																																										
																																										

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 04: continuación

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 04							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	Disgm2	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Muro de confinam	Disgm3	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 04							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc2	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Columna	efc3	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Columna	efc	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Columna	efc	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 04							
Viga	efv1	0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 04							
Sobrecimiento	efsc1	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Sobrecimiento	efsc2	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Sobrecimiento	efsc3	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Sobrecimiento	efsc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 04							
Muro de confinam	efm1	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Muro de confinam	efm2	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Muro de confinam	efm3	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
Muro de confinam	efm4	0.00	0.00	0.00	0.00	Ninguno	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 04							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
		0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 04							
		0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 04							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
		0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 04							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
		0.00	0.00	0.00	0.00		

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 04: Continuación

FICHA DE INSPECCIÓN															
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO					
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad			
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Grieta	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Eflorescencia	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Oxid-Corrosión	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
FICHA RESUMEN															
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 04	Total de área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAM		
	Total de área no afectada (m2)			3.38			2.51			3.40			27.17		
	% Total de área afectada (m2)			0.00			0.00			0.00			0.00		
	% Total de área no afectada (m2)			100.00			100.00			100.00			100.00		
36.45 m2															
100 %															
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 04							PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD								
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Total Área afectada (m2)	Área T. no afectada (m2)	% Área afectada	% total Área	% Total Área no afectada	ELEMENTO	NINGUNO	LEVE	MODERAD	SEVERO	TOTAL			
							Columna	100.00	0.00	0.00	0.00	100.0			
Desprendimiento	0.00	0.00	36.45	0.00	0.00	100.0	Viga	100.00	0.00	0.00	0.00	100.0			
Disgregamiento	0.00			Sobre cimiento			100.00	0.00	0.00	0.00	100.0				
Grieta	0.00			Muro confin			100.00	0.00	0.00	0.00	100.0				
Eflorescencia	0.00			Todos element			100.00	0.00	0.00	0.00	100.0				
Oxidación y Corrosión	0.00														
% área no afectad				100.00											

Fuente. Elaboración propia (2018)

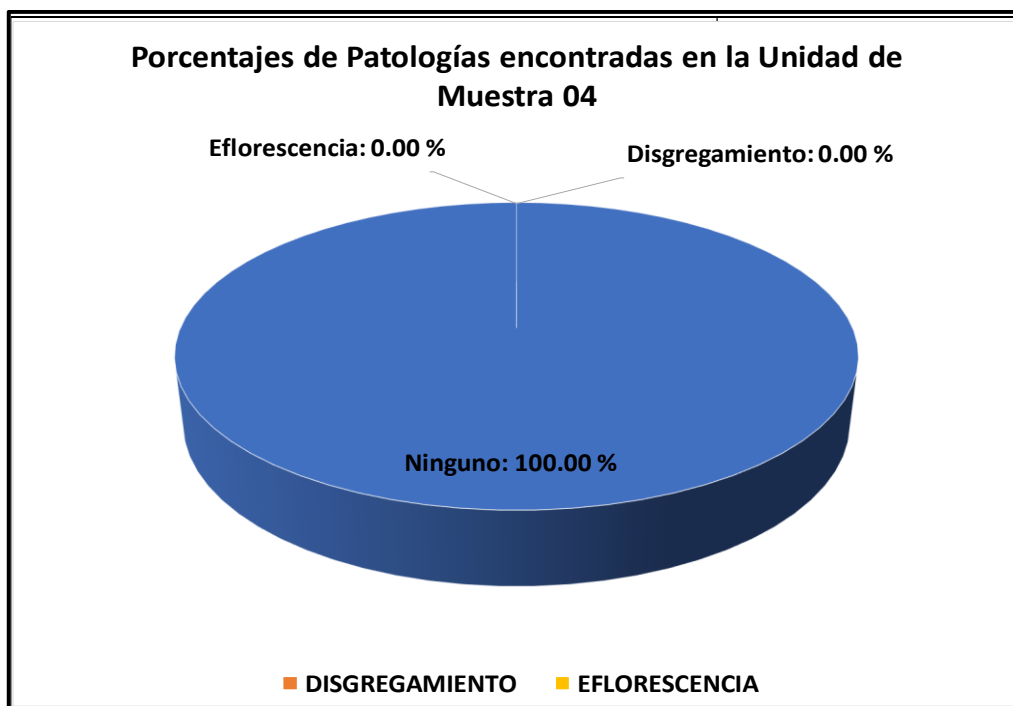


Figura 24: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 04.  
Fuente: elaboración propia (2018).

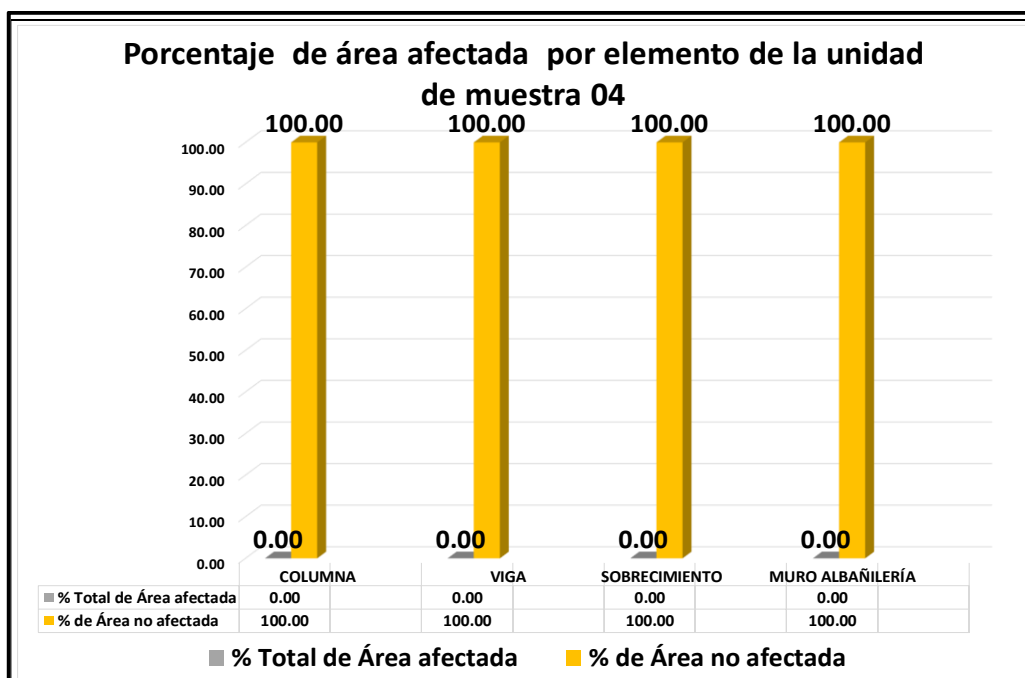


Figura 25: Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 04.  
Fuente: elaboración propia (2018).

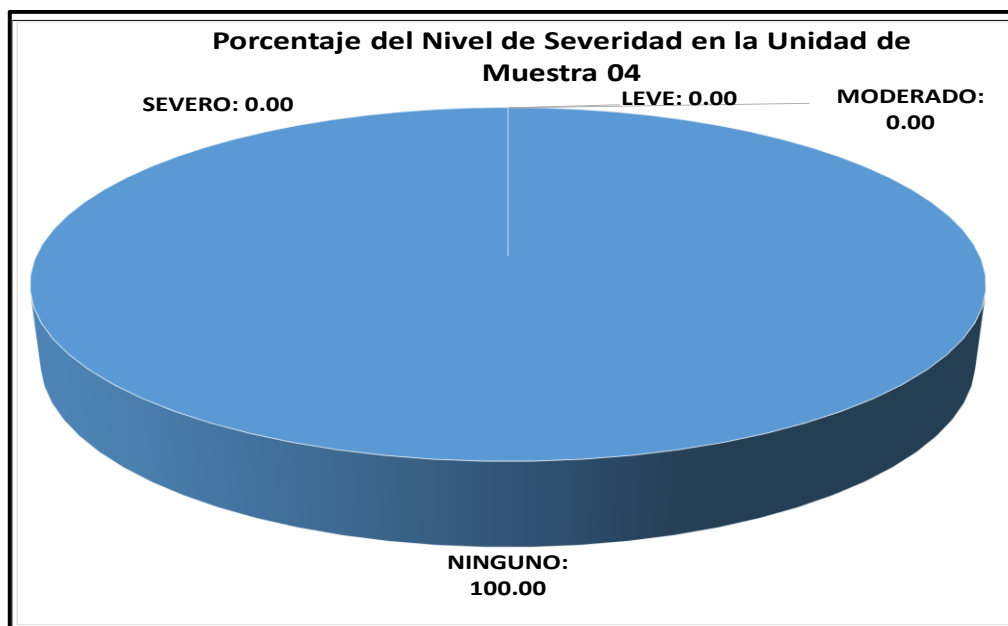


Figura 26: Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 04.

Fuente: elaboración propia (2018).

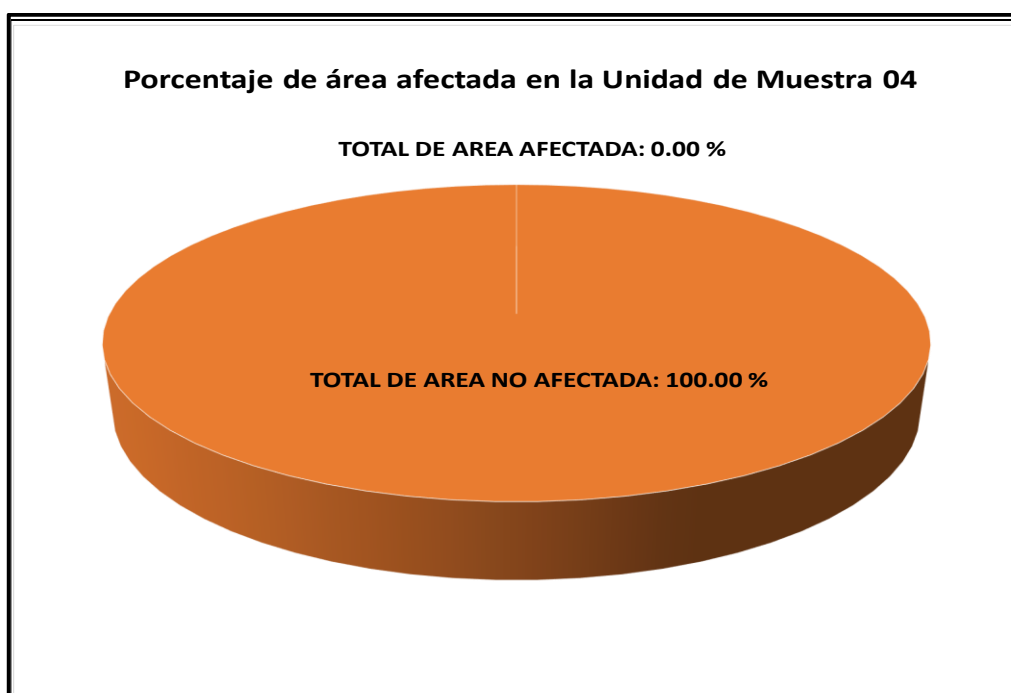


Figura 27: Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 04.

Fuente: elaboración propia (2018).

# **UNIDAD DE MUESTRA 05**

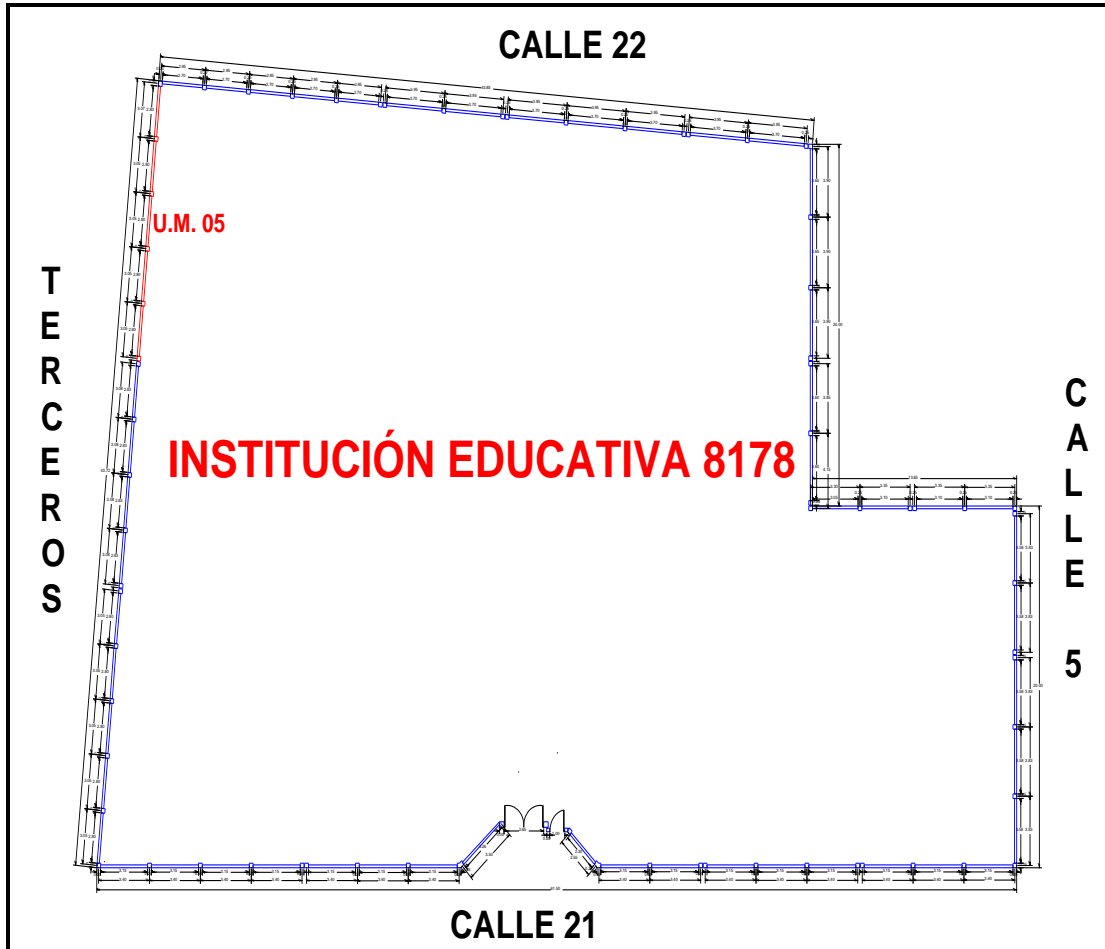

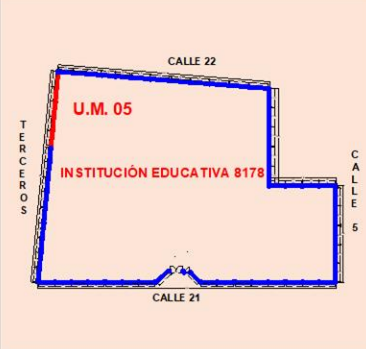

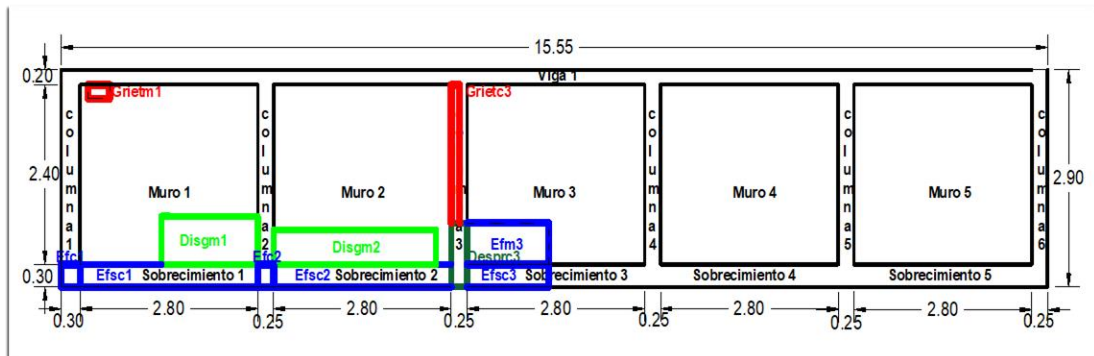


Figura 28: Ubicación de la unidad de muestra 05, en el plano.

Fuente: elaboración propia (2018).

Ficha 05: evaluación de la unidad de muestra 05












FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																																					
	<p>Título de la tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muro de confinamiento del cerco permétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región de Lima - Agosto 2017.</p>																																				
	<p>AUTOR: BACH. ERIC MUÑOZ SOLIS      ASESOR: Ms. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS.</p>																																				
<p><b>UNIDAD DE MUESTRA 05</b> (Lado exterior)</p>																																					
<p><b>Ubicación:</b> Terceros. Asociación Vivienda Residencial los Sauces. <b>Distrito :</b> Puente Piedra. <b>Provincia:</b> Lima <b>Región :</b> Lima.</p>	<p><b>Antigüedad:</b> 20 años      columnas    columna    viga    sobrecim    muro de confin. <b>Fecha de inspección:</b> 26/09/2017      6    0.25    0.2    0.30    2.40 <b>Paños:</b> 5      1    2.70    15.55    2.80    2.80 3    0.30      0.00    0.00</p> <p>Elementos a evaluar: Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de confinamiento</p>																																				
	 <p><b>Niveles de Severidad</b></p> <p>LEVE: La estructura tiene daño insignificante, y muy superficial, requiere limpieza, no afecta a la estructura.</p> <p>MODERADO: La estructura tiene daño superficial, requiere de mantenimiento, no afecta a la estructura.</p> <p>SEVERO: La estructura tiene daño significativo, afecta a la estructura, requiere reparación o demolición</p>																																				
<p><b>TIPOS DE PATOLOGÍAS</b></p>																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FISICAS</th> <th>MECANICAS</th> <th colspan="2">QUÍMICAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Erosión Física</td> <td>2. Delaminación</td> <td>5. Fisuras</td> <td>7. Eflorescencia</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3. Desprendimiento</td> <td>6. Grietas</td> <td>8. Oxidación y</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4. Disgregamiento</td> <td></td> <td>Corrosión</td> </tr> </tbody> </table>	FISICAS	MECANICAS	QUÍMICAS		1. Erosión Física	2. Delaminación	5. Fisuras	7. Eflorescencia		3. Desprendimiento	6. Grietas	8. Oxidación y		4. Disgregamiento		Corrosión	<table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVELES DE SEVERIDAD</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREA (m2)</th> <th>ÁREA TOTAL (m2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leve</td> <td>Columna</td> <td>4.19</td> <td rowspan="5">45.10</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td>Viga</td> <td>3.11</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td>Sobrecimiento</td> <td>4.20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Muro confint.</td> <td>33.60</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>porcentaje</b></td> <td><b>100 %</b></td> </tr> </tbody> </table>	NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)	Leve	Columna	4.19	45.10	Moderado	Viga	3.11	Severo	Sobrecimiento	4.20		Muro confint.	33.60		<b>porcentaje</b>	<b>100 %</b>
FISICAS	MECANICAS	QUÍMICAS																																			
1. Erosión Física	2. Delaminación	5. Fisuras	7. Eflorescencia																																		
	3. Desprendimiento	6. Grietas	8. Oxidación y																																		
	4. Disgregamiento		Corrosión																																		
NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)																																		
Leve	Columna	4.19	45.10																																		
Moderado	Viga	3.11																																			
Severo	Sobrecimiento	4.20																																			
	Muro confint.	33.60																																			
	<b>porcentaje</b>	<b>100 %</b>																																			



Fuente. Elaboración propia (2018)



Ficha 05: continuación.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 05							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m <sup>2</sup> )	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	Disgm2	1,51	0,60	50,00	0,91	Lesión Severa	Severo 
Muro de confinam	Disgm3	2,56	0,46	50,00	1,18	Lesión Severa	Severo 
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 05							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m <sup>2</sup> )	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc2	0,30	0,30	0,00	0,09	Lesión Leve	Leve 
Columna	efc4	0,30	0,30	0,00	0,09	Lesión Leve	Leve 
Columna	efc	0,00	0,00	0,00	0,00	Ninguno	Ninguno
Columna	efc	0,00	0,00	0,00	0,00	Ninguno	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 05							
Viga	efv1	0,00	0,00	0,00	0,00		
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 05							
Sobrecimiento	efsc1	2,80	0,30	0,00	0,84	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc2	2,80	0,30	0,00	0,84	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc3	1,29	0,30	0,00	0,39	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc4	0,00	0,00	0,00	0,00	Ninguno	Ninguno
Sobrecimiento	efsc	0,00	0,00	0,00	0,00	Ninguno	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 05							
Muro de confinam	efm3	1,29	0,55	0,00	0,71	Lesión Moderada	Moderado 
Muro de confinam	efm	0,00	0,00	0,00	0,00	Ninguno	Ninguno
Muro de confinam	efm	0,00	0,00	0,00	0,00	Ninguno	Ninguno
Muro de confinam	efm	0,00	0,00	0,00	0,00	Ninguno	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 05							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m <sup>2</sup> )	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
Columna	grietc3	1,85	0,17	4,00	0,31	Lesión Severa	Severo 
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 05							
Muro de confinam	grietm1	0,35	0,18	3,00	0,06	Lesión Moderada	Moderado 
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 05							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m <sup>2</sup> )	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
columna	desprc3	0,85	0,25	15,00	0,213	Lesión Severa	Severo 
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 05							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m <sup>2</sup> )	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Viga		0,00	0,00	0,00	0,00		

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 05: continuación.

FICHA DE INSPECCIÓN															
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO					
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad			
Desprendimiento	0,21	5,08	Severo	0,00	0,00	Ninguno	0,00	0,00	Ninguno	0,00	0,00	Ninguno			
Disgregamiento	0,00	0,00	Ninguno	0,00	0,00	Ninguno	0,00	0,00	Ninguno	2,08	6,20	Severo			
Grieta	0,31	7,51	Severo	0,00	0,00	Ninguno	0,00	0,00	Ninguno	0,06	0,19	Moderado			
Eflorescencia	0,18	4,30	Leve	0,00	0,00	Ninguno	2,07	49,21	Moderado	0,71	2,11	Moderado			
Oxid-Corrosión	0,00	0,00	Ninguno	0,00	0,00	Severo	0,00	0,00	Ninguno	0,00	0,00	Ninguno			
FICHA RESUMEN															
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 05</b>  45,10 m2 100 %	Total de área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAM		
	Total de área no afectada (m2)			0,71			0,00			2,07			2,86		
	% Total de área afectada (m2)			3,48			3,11			2,13			30,74		
	% Total de área no afectada (m2)			16,89			0,00			49,21			8,50		
			83,11			100,00			50,79			91,50			
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 05							PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD								
PATOLOGÍAS	Área afectada	Total Área afectada	Área T. no afectada	% Área afectada	% total Área	% Total Área no afectada	ELEMENTO	NINGUNO	LEVE	MODERAD	SEVERO	TOTAL			
	(m2)	(m2)	(m2)		afectada	afectada	Columna	83,11	4,30	0,00	12,59	100,0			
Desprendimiento	0,21	5,63	39,46	0,47	12,48	87,52	Viga	100,00	0,00	0,00	0,00	100,0			
Disgregamiento	2,08			4,62			Sobre cimiento	50,79	0,00	49,21	0,00	100,0			
Grieta	0,38			0,84			Muro confinm	91,50	0,00	2,30	6,20	100,0			
Eflorescencia	2,96			6,56			Todos element	87,52	0,40	6,30	5,79	100,0			
Oxidación y Corrosión	0,00			0,00											
% área no afectad				87,52											

Fuente. Elaboración propia (2018)

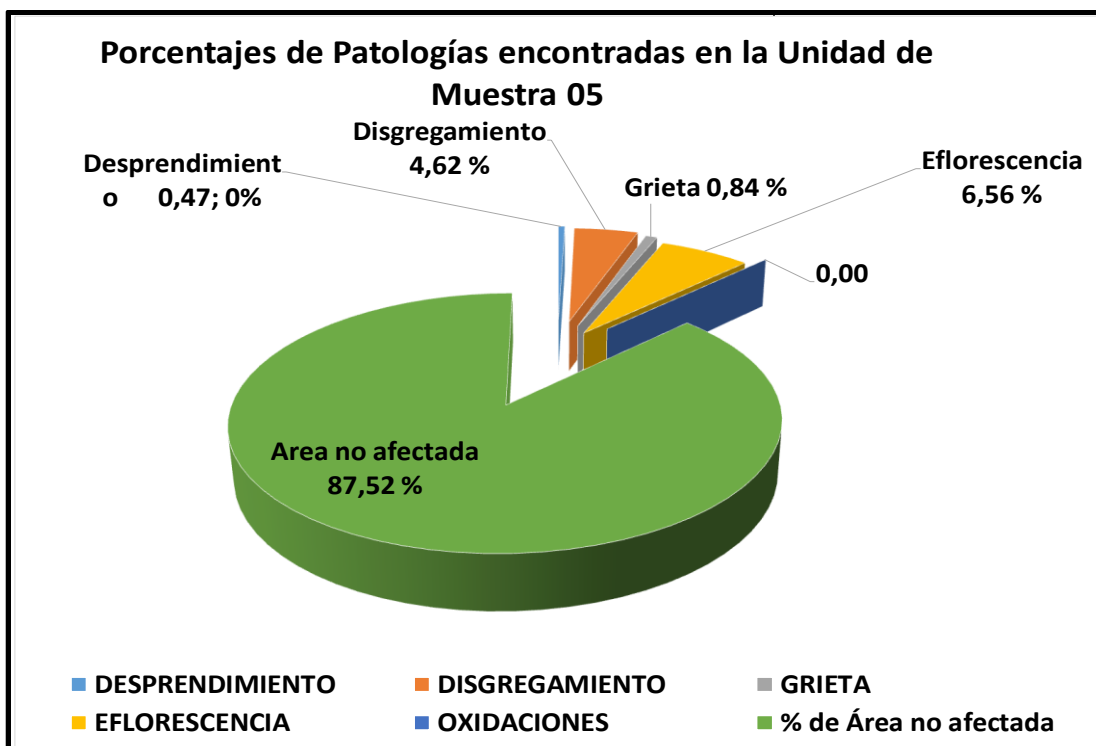


Figura 29: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 05.  
Fuente: elaboración propia (2018).

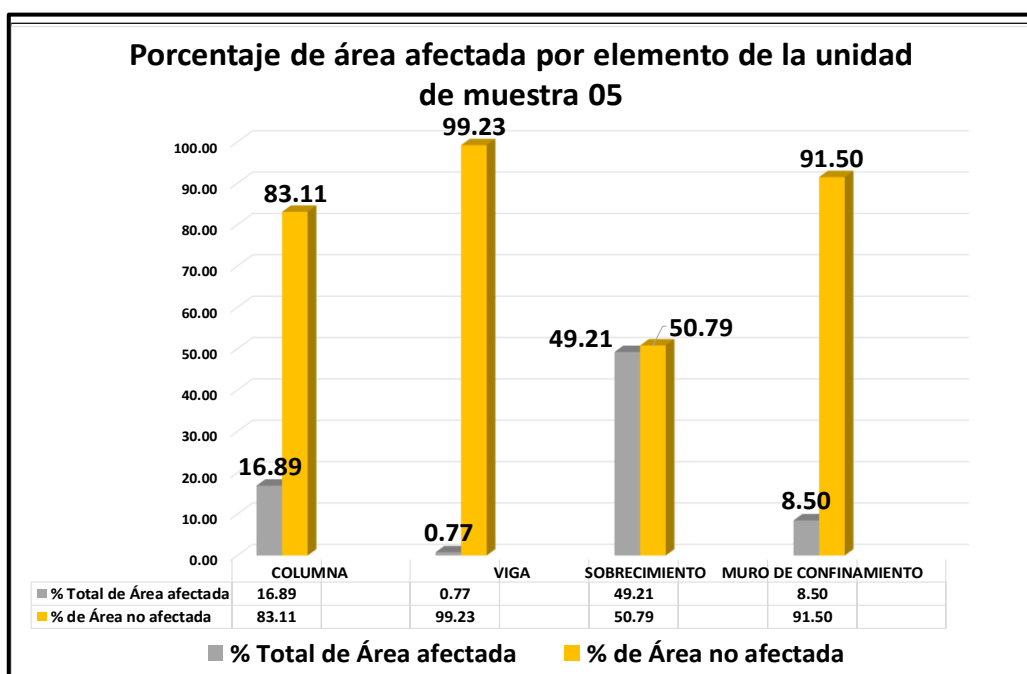


Figura 30: Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 05.  
Fuente: elaboración propia (2018).

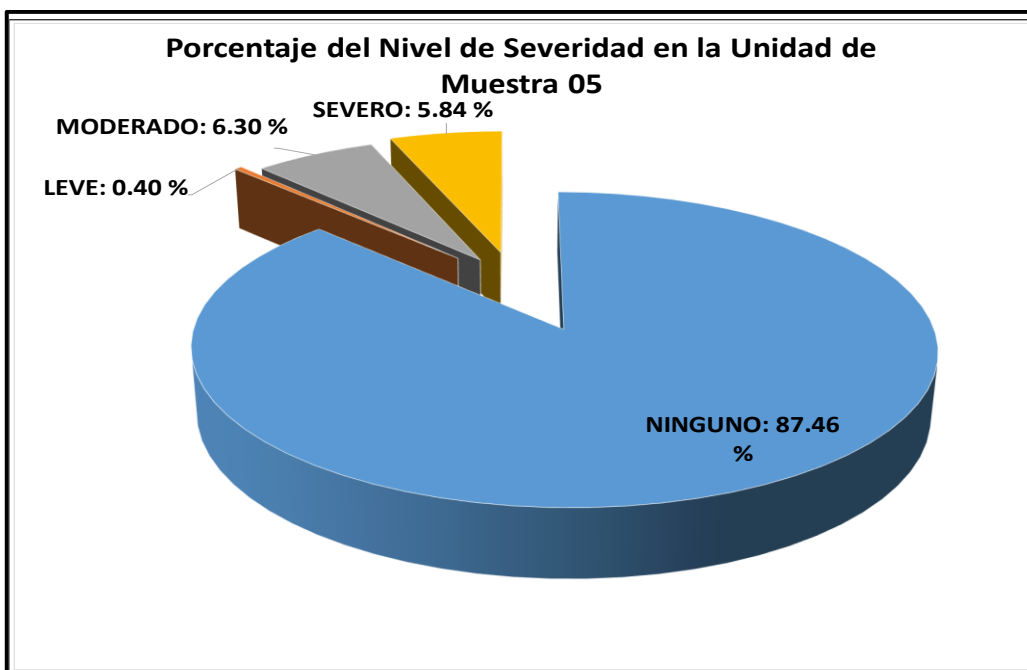


Figura 31: Porcentaje del nivel de severidad de la unidad de muestra 05. Fuente: elaboración propia (2018).

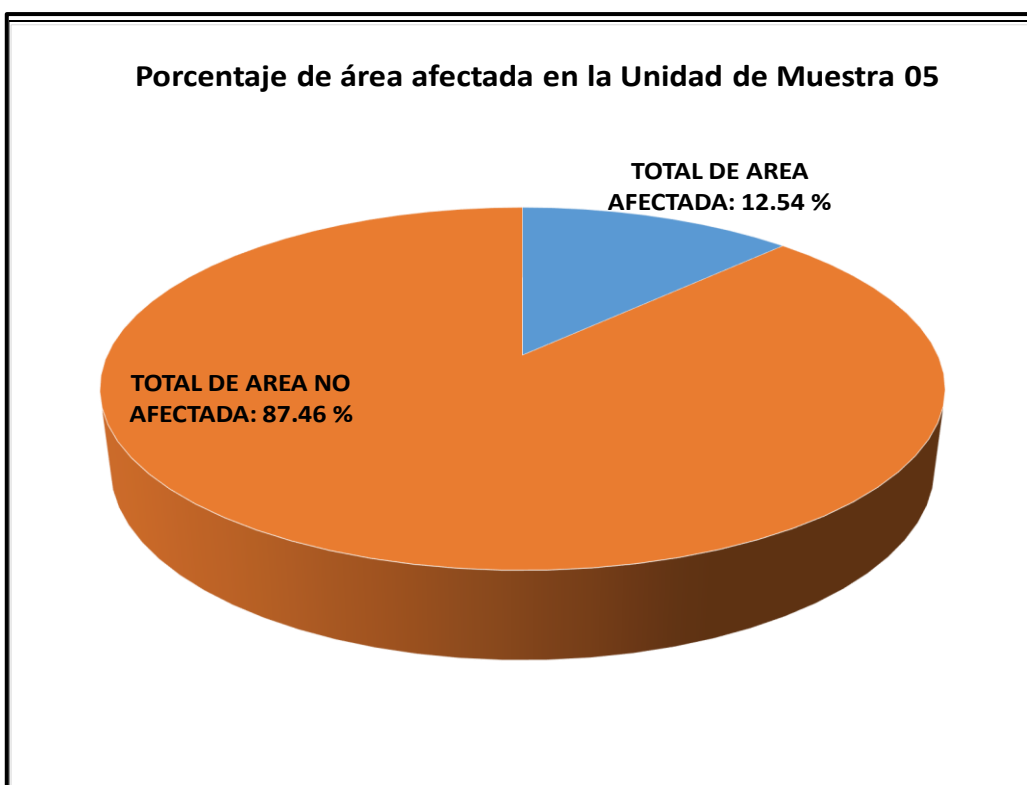


Figura 32: Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 05. Fuente: elaboración propia (2018).

# **UNIDAD DE MUESTRA 06**

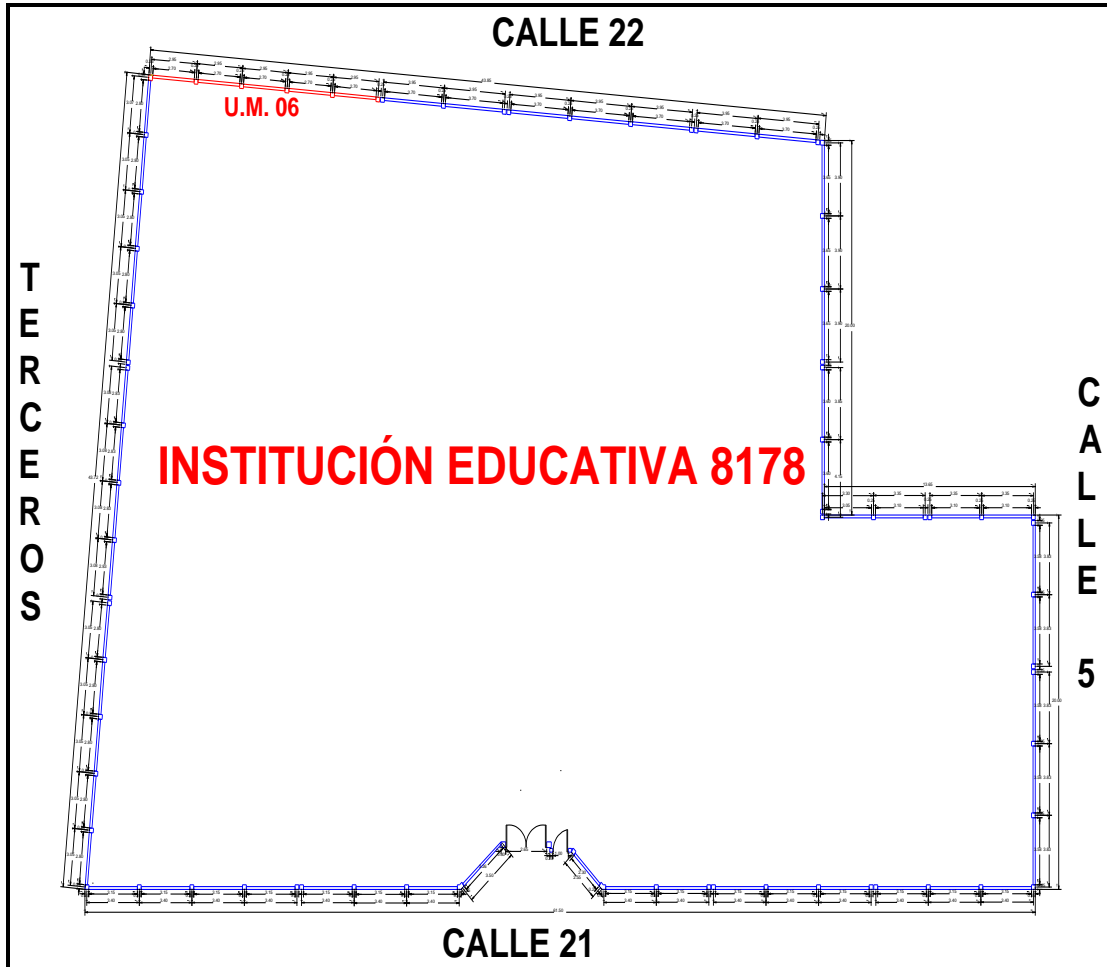
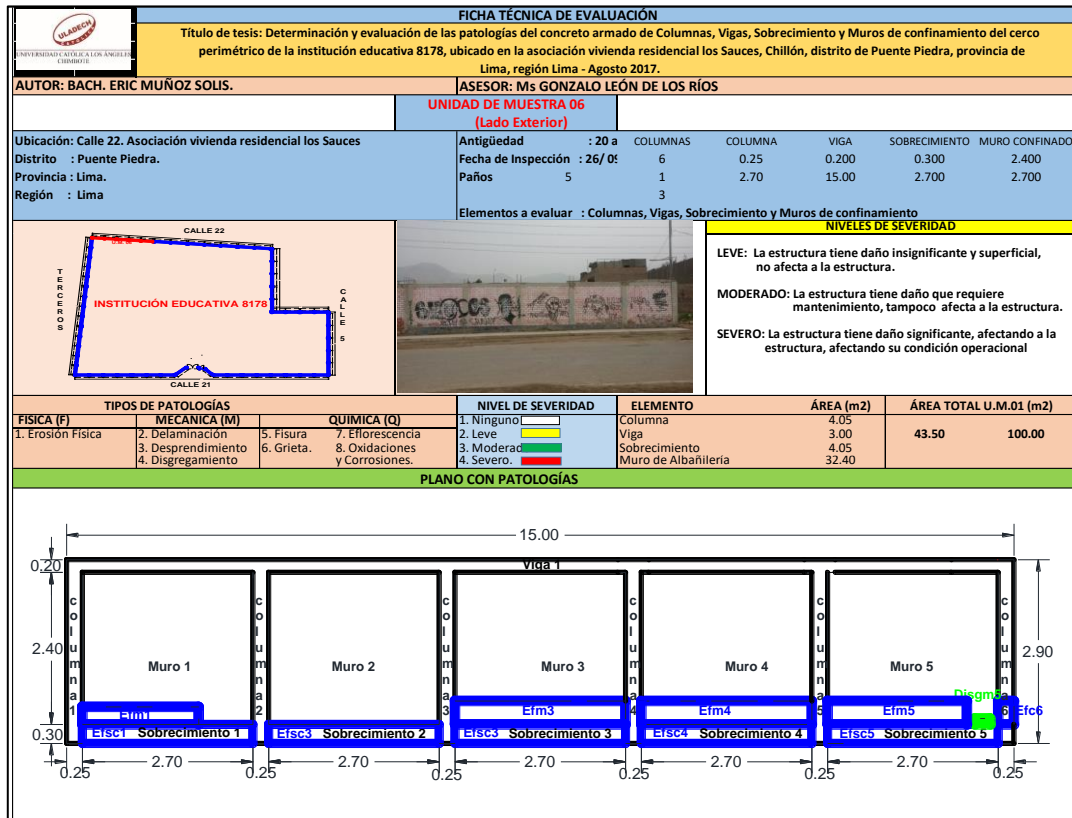


Figura 33: Ubicación de la unidad de muestra 06, en el plano.












Fuente: elaboración propia (2018).

Ficha 06: evaluación de la unidad de muestra 06



Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 06: continuación

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 06							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	Disgm5	0.25	0.09	40.00	0.02	Lesión Severa	Severo 
Muro de confinam	Disgm3	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 06							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc6	0.37	0.25	0.00	0.09	Lesión Leve	Leve 
Columna	efc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Columna	efc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Columna	efc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 06							
Viga	efv1	0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 06							
Sobrecimiento	efsc1	2.70	0.30	0.00	0.81	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc2	2.70	0.30	0.00	0.81	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc3	2.70	0.30	0.00	0.81	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc4	2.70	0.30	0.00	0.81	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc	2.70	0.30	0.00	0.81	Lesión Moderada	Moderado 
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 06							
Muro de confinam	efm1	1.84	0.38	0.00	0.70	Lesión Moderada	Moderado 
Muro de confinam	efm3	2.70	0.37	0.00	1.00	Lesión Moderada	Moderado 
Muro de confinam	efm4	2.70	0.37	0.00	1.00	Lesión Moderada	Moderado 
Muro de confinam	efm5	2.21	0.37	0.00	0.82	Lesión Moderada	Moderado 
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 06							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
Columna	grietc	1.85	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 06							
Muro de confinam	grietm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 06							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
columna	desprc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 06							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Viga	oxicorv	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

Fuente. Elaboración propia (2018)



Ficha 06: continuación

FICHA DE INSPECCIÓN															
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO					
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad			
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.02	0.07	Severo			
Grieta	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.35	1.08	Moderad			
Eflorescencia	0.09	2.28	Low	0.00	0.00	Ninguno	4.05	100.00	Moderado	3.51	10.85	Moderad			
Oxid-Corrosión	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
FICHA RESUMEN															
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 06</b>  <b>43.50 m2</b> <b>100 %</b>	Total de área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAM		
	Total de área no afectada (m2)			3.96			3.00			0.00			28.51		
	% Total de área afectada (m2)			2.28			0.00			100.00			12.00		
	% Total de área no afectada (m2)			97.72			100.00			0.00			88.00		
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 06							PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD								
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Total Área afectada (m2)	Área T. no afectada (m2)	% Área afectada	% total Área afectada	% Total Área no afectada	ELEMENTO	NINGUNO	LEVE	MODERAD	SEVERO	TOTAL			
							Columna	99.79	0.21	0.00	0.00	100.0			
Desprendimiento	0.00	8.03	35.47	0.00	18.46	81.54	Viga	100.00	0.00	0.00	0.00	100.0			
Disgregamiento	0.02			0.05			Sobre cimiento	0.00	0.00	100.00	0.00	100.0			
Grieta	0.35			0.80			Muro confinm	88.00	0.00	11.93	0.07	100.0			
Eflorescencia	7.66			17.60			Todos element	81.54	0.21	18.20	0.05	100.0			
Oxidación y Corrosión	0.00			0.00											
% área no afectad				81.54											

Fuente: elaboración propia (2018).

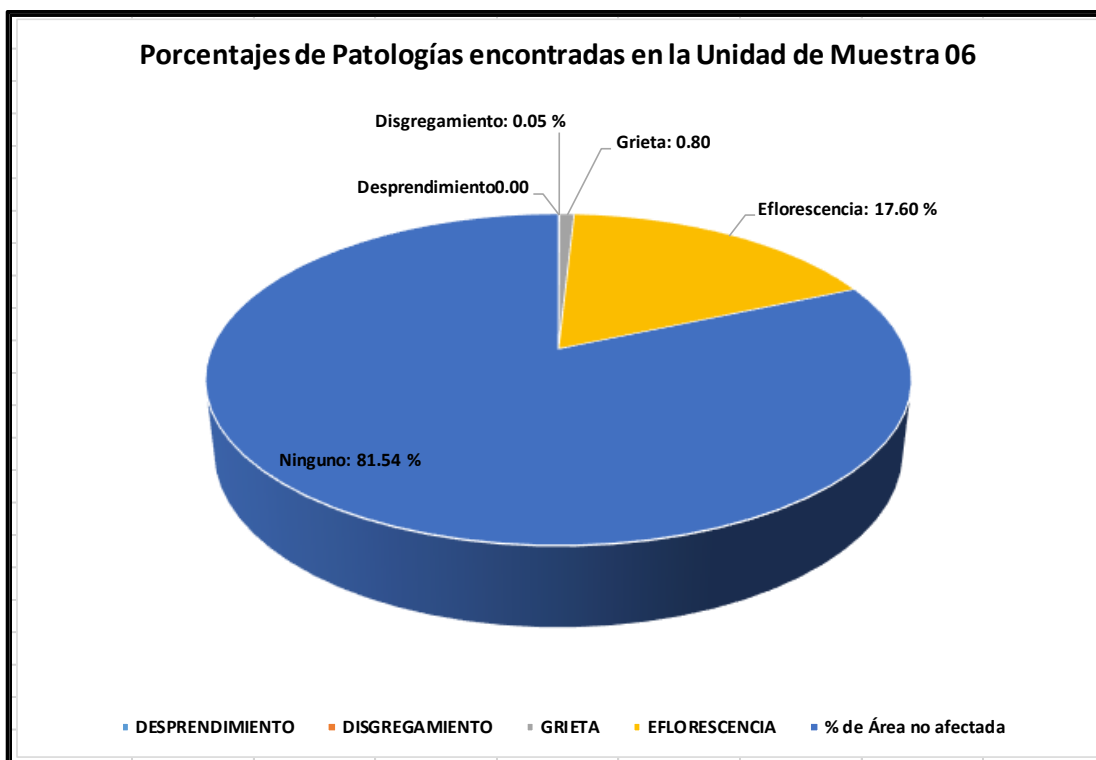


Figura 34: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 06.

Fuente: elaboración propia (2018).

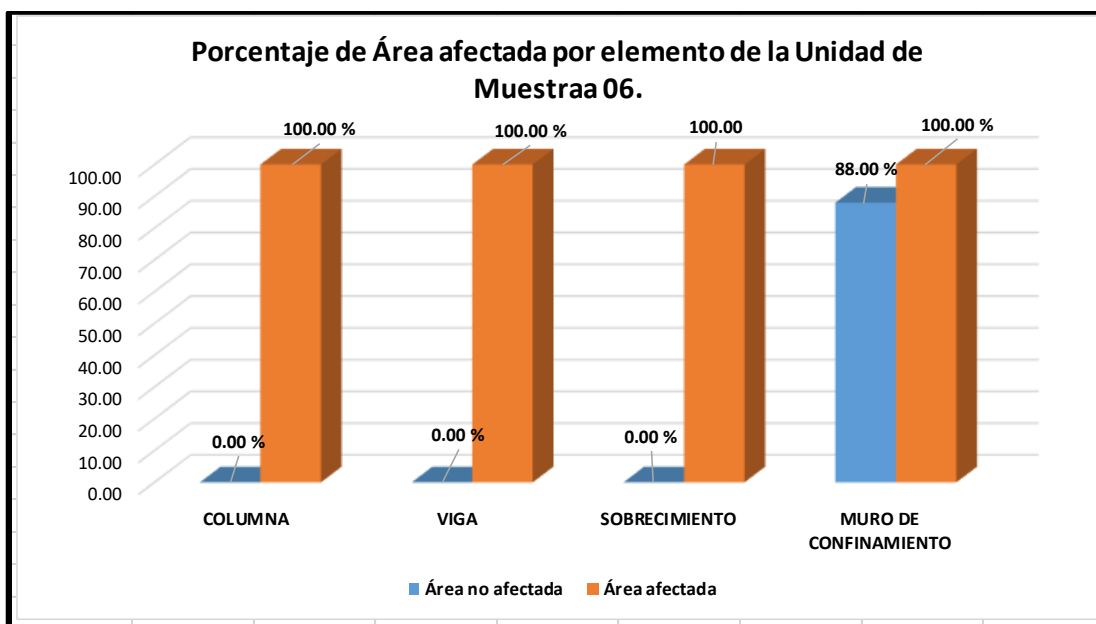


Figura 35: Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 06.

Fuente: elaboración propia (2018).

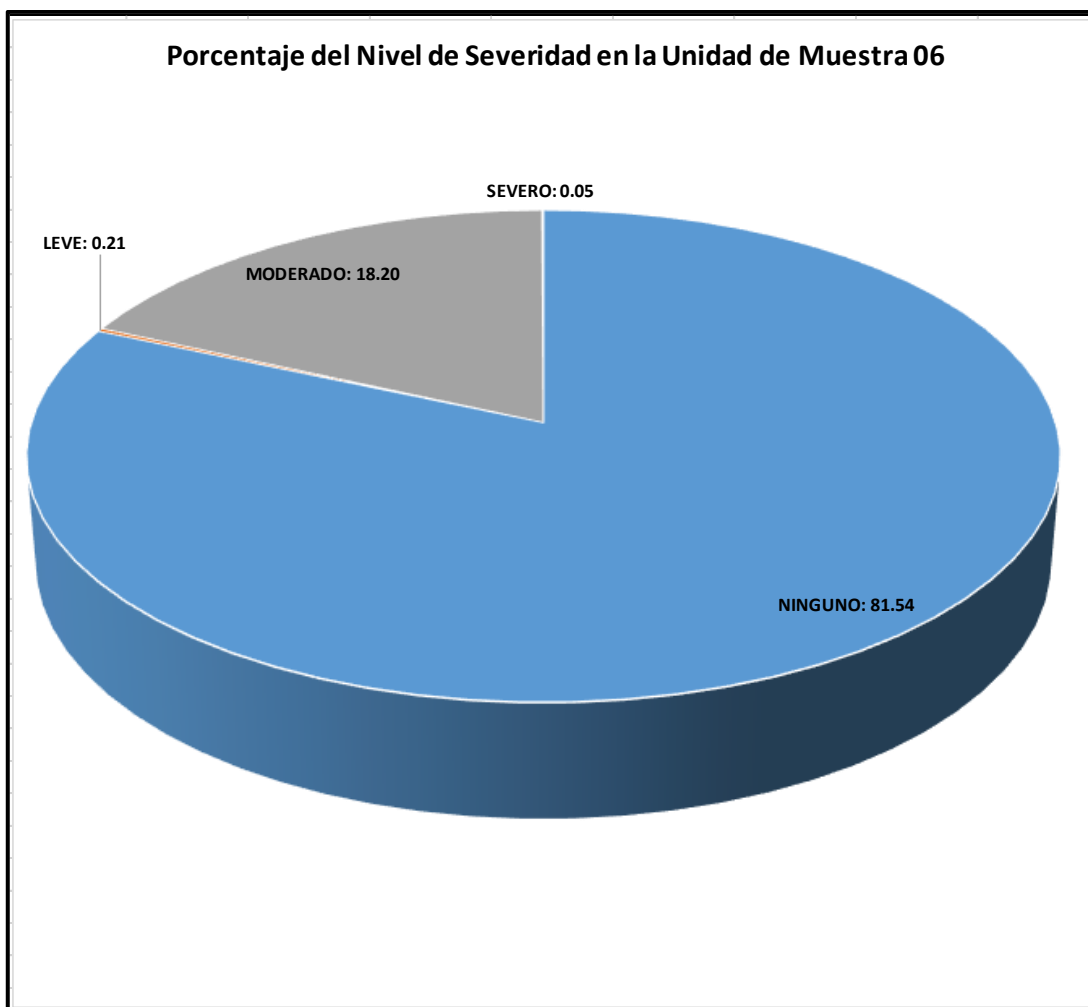


Figura 36: Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 06. Fuente: elaboración propia (2018).

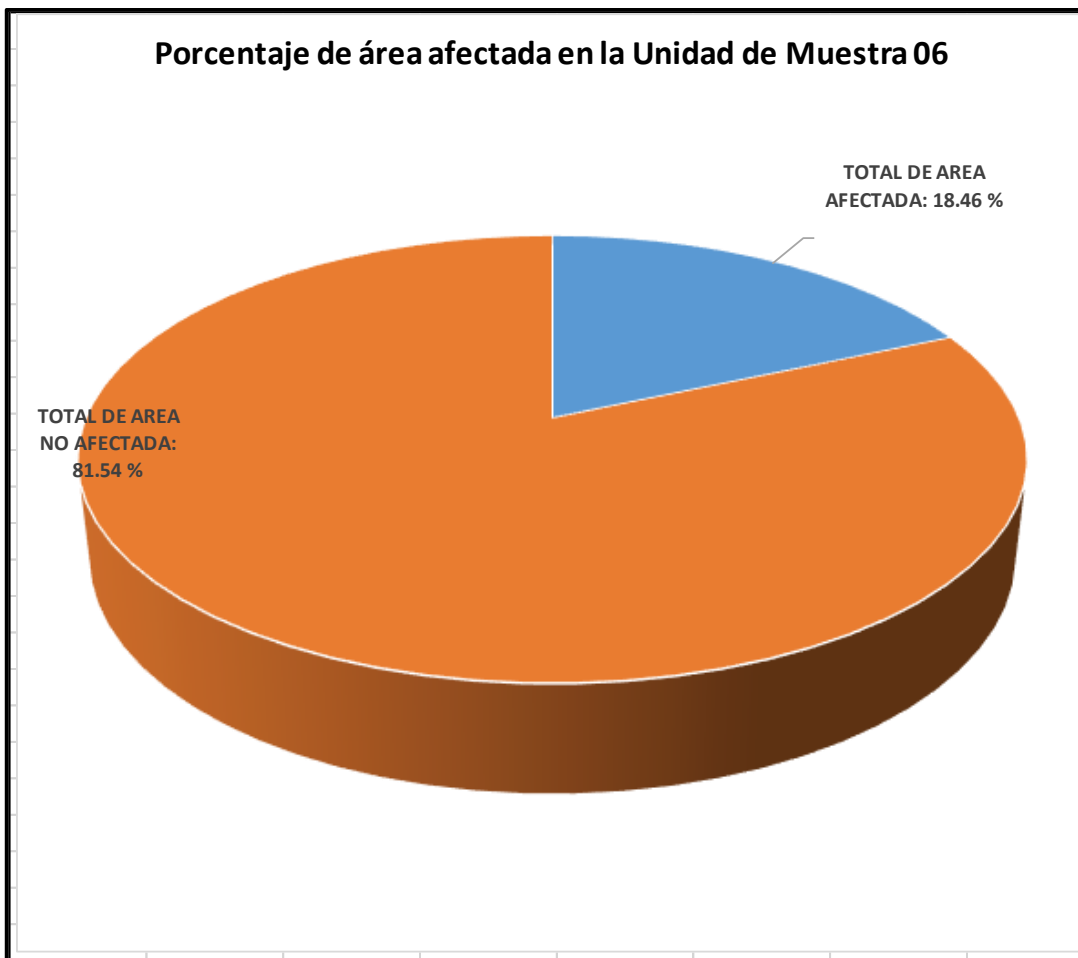


Figura 37: Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 06.

Fuente: elaboración propia (2018).

# **UNIDAD DE MUESTRA 07**

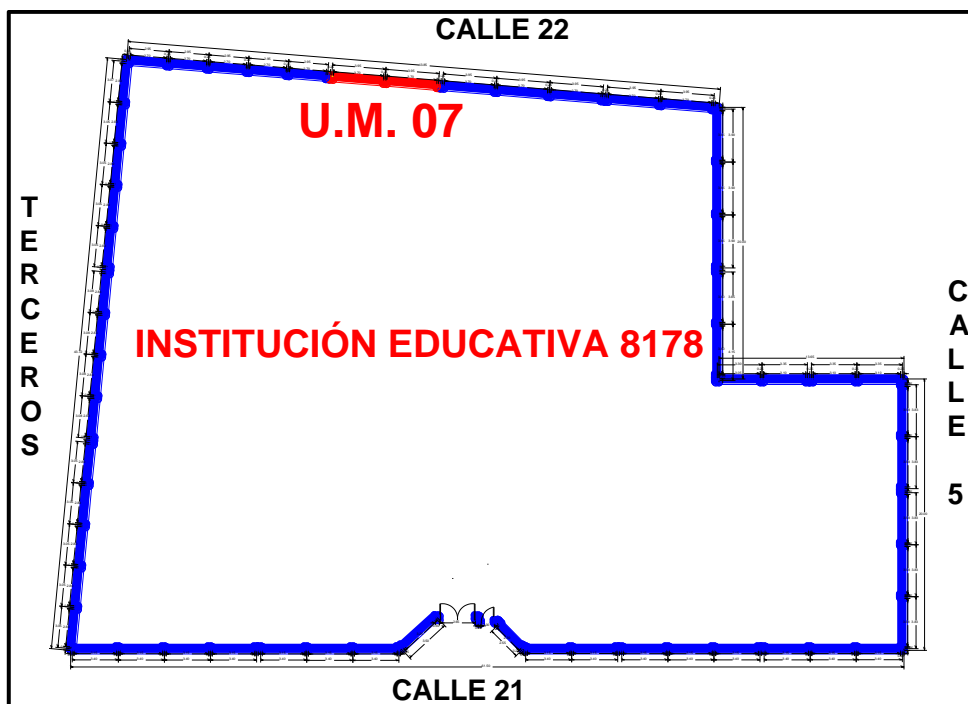









Figura 38: Ubicación de la unidad de muestra 07, en el plano.

Fuente: elaboración propia (2018).



Ficha 07: continuación

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 07							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 07							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc1	1.22	0.25	1.00	0.31	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc2	1.22	0.25	1.00	0.31	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc3	1.13	0.25	1.00	0.28	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 07							
Viga	efv1	0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 07							
Sobrecimiento	efsc1	3.70	0.30	8.00	1.11	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc2	3.70	0.30	8.00	1.11	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc3	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 07							
Muro de confinam	efm1	3.70	1.02	0.00	3.77	Lesión Leve	Leve 
Muro de confinam	efm2	3.70	0.92	0.00	3.40	Lesión Leve	Leve 
Muro de confinam	efm4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	efm5	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 07							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
Columna	grietc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 07							
Muro de confinam	grietm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 07							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
columna	desprc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 07							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Viga	oxicorv	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

Fuente. Elaboración propia (2018)



Ficha 07: continuación

FICHA DE INSPECCIÓN															
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO					
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad			
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Grieta	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Eflorescencia	0.89	44.07	Moderado	0.00	0.00	Ninguno	2.22	100.00	Severo	7.18	40.42	Leve			
Oxid-Corrosión	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
FICHA RESUMEN															
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 07</b>  23.64 m2 100 %	Total de área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAM		
	Total de área no afectada (m2)			0.89			0.00			2.22			7.18		
	% Total de área afectada (m2)			1.13			1.63			0.00			10.58		
	% Total de área no afectada (m2)			44.07			0.00			100.00			40.42		
			55.93			100.00			0.00			59.58			
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 07							PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD								
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Total Área afectada (m2)	Área T. no afectada (m2)	% Área afectada	% total Área afectada	% Total Área no afectada	ELEMENTO	NINGUNO	LEVE	MODERAD	SEVERO	TOTAL			
							Columna	55.93	0.00	44.07	0.00	100.0			
Desprendimiento	0.00	10.29	13.34	0.00	43.54	56.46	Viga	100.00	0.00	0.00	0.00	100.0			
Disgregamiento	0.00			Sobre cimiento			0.00	0.00	0.00	100.00	100.0				
Grieta	0.00			Muro confinm			59.58	40.42	0.00	0.00	100.0				
Eflorescencia	10.29			Todos element			56.46	30.37	3.78	9.39	100.0				
Oxidación y Corrosión	0.00														
% área no afectad				56.46											

Fuente. Elaboración propia (2018)

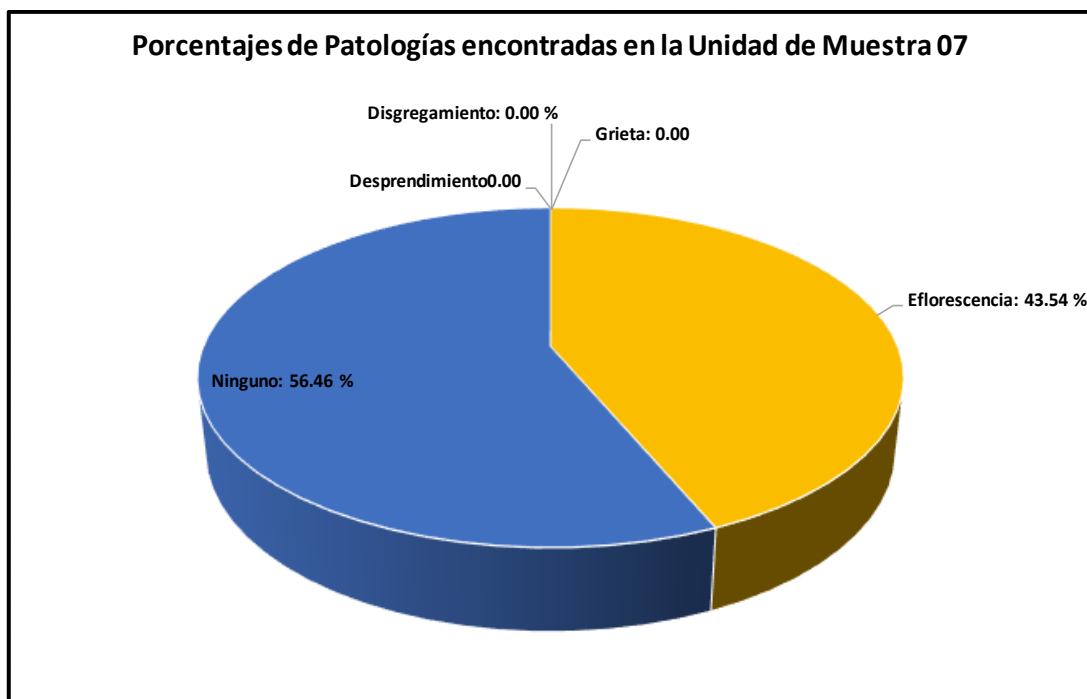


Figura 39: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 07.

Fuente: elaboración propia (2018).

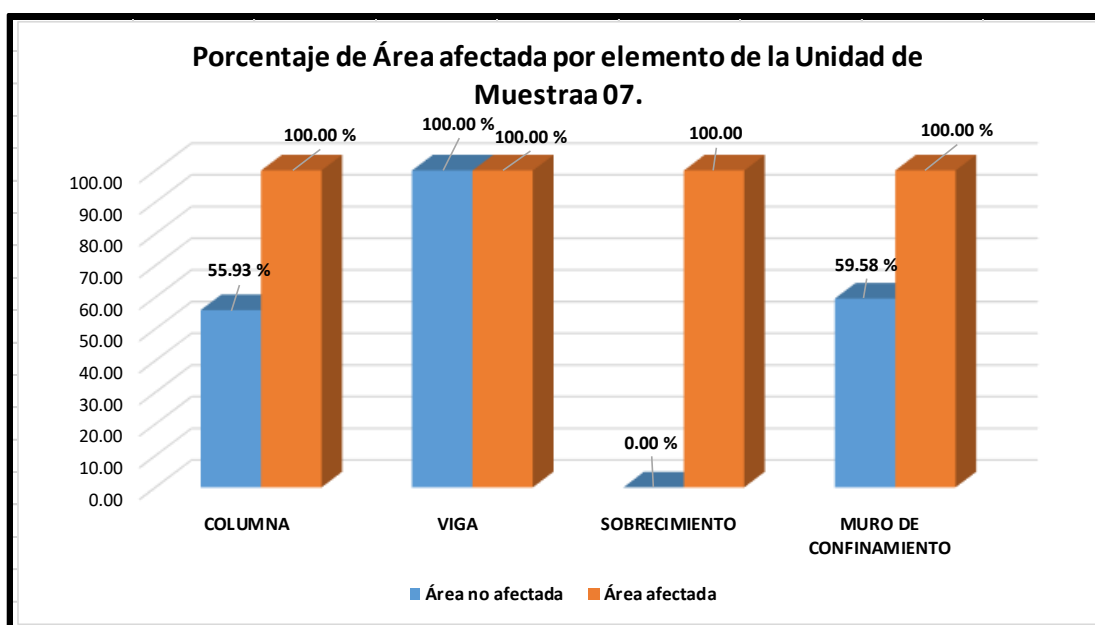


Figura 40: Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 07.

Fuente: elaboración propia (2018)

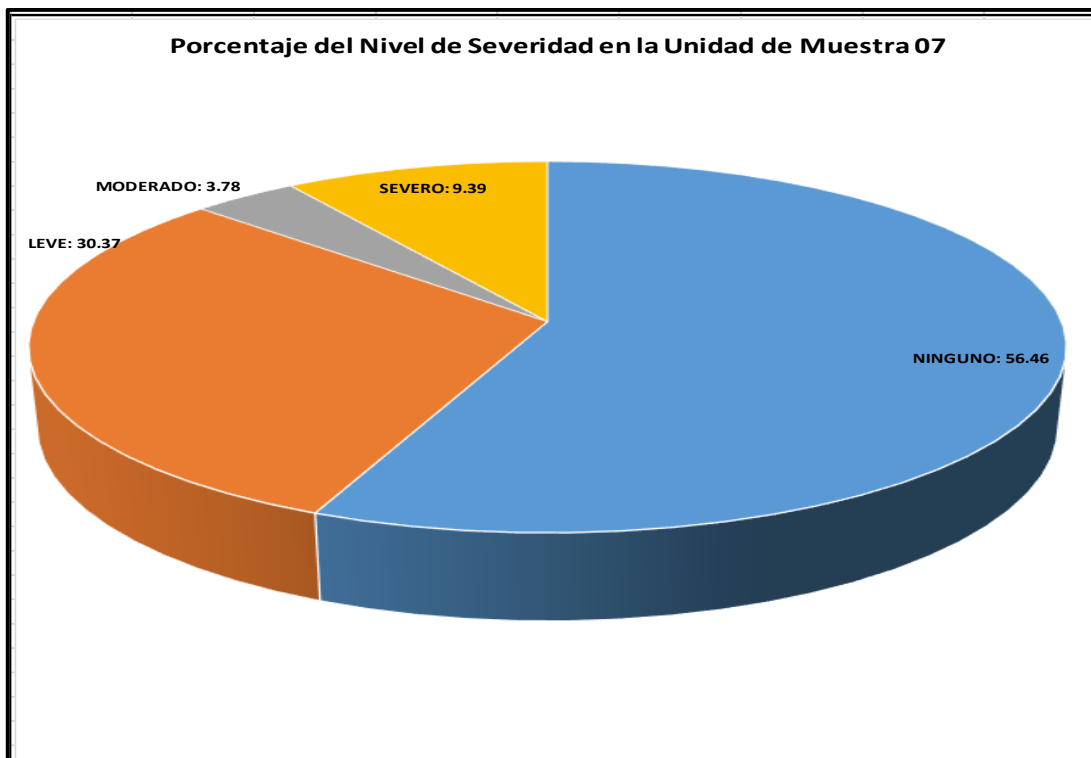


Figura 41: Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 07.

Fuente: elaboración propia (2018).

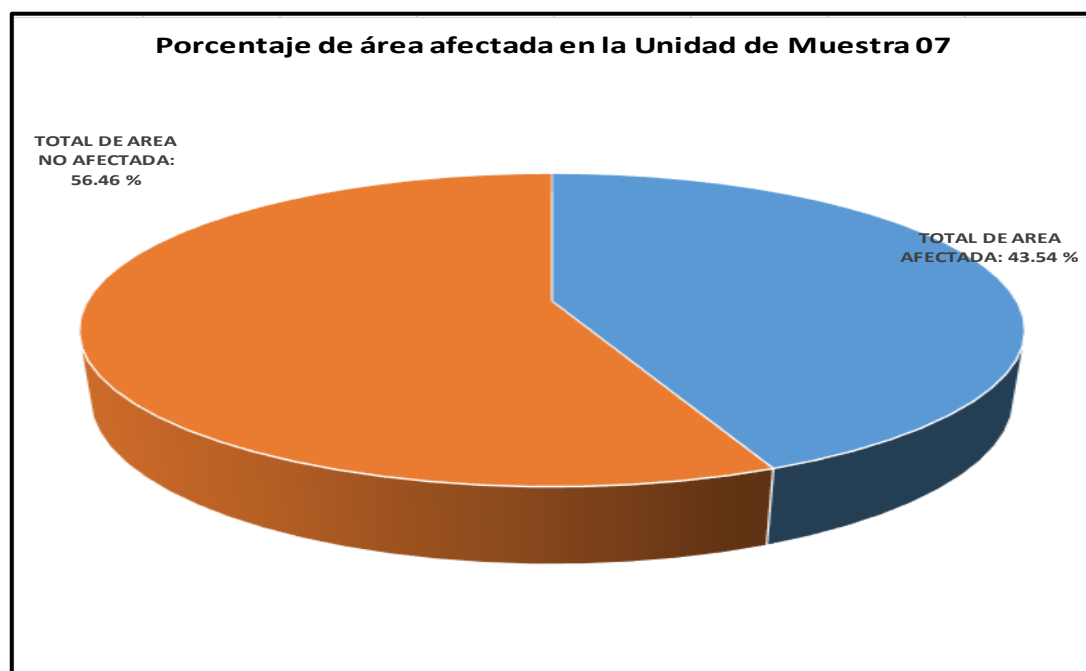


Figura 42: Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 07.

Fuente: elaboración propia (2018).

# **UNIDAD DE MUESTRA 08**

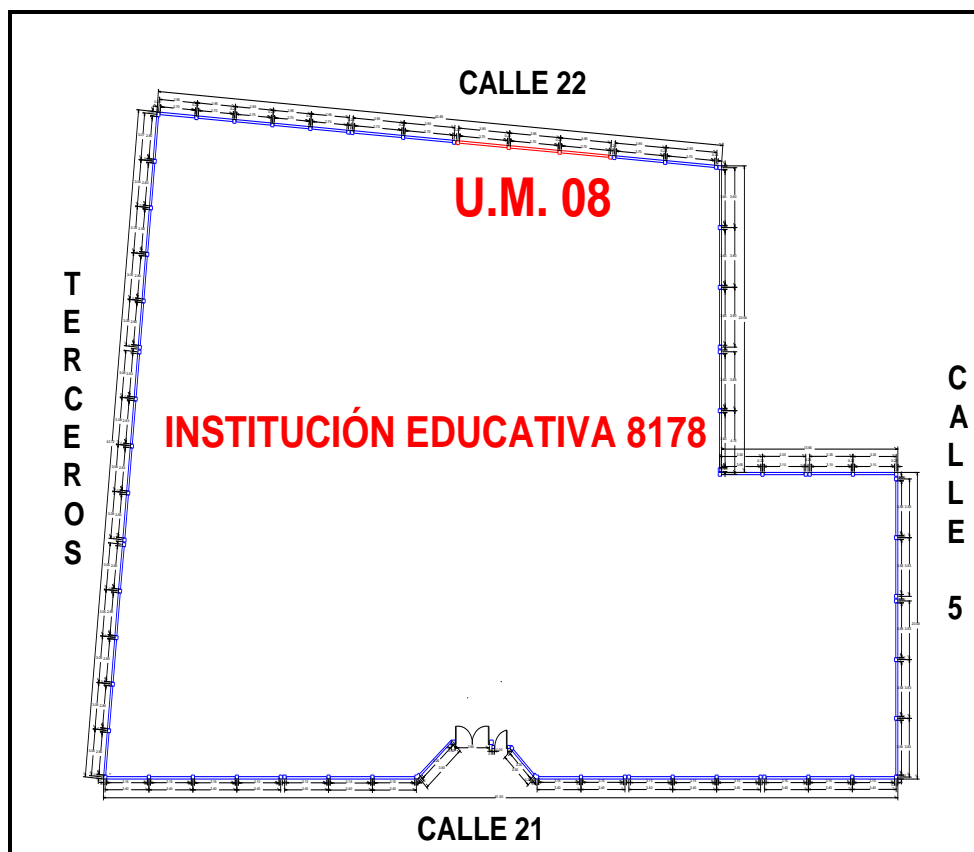

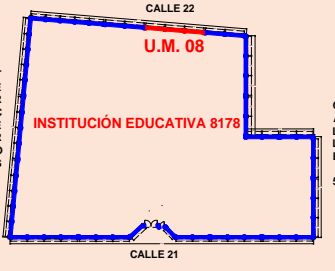




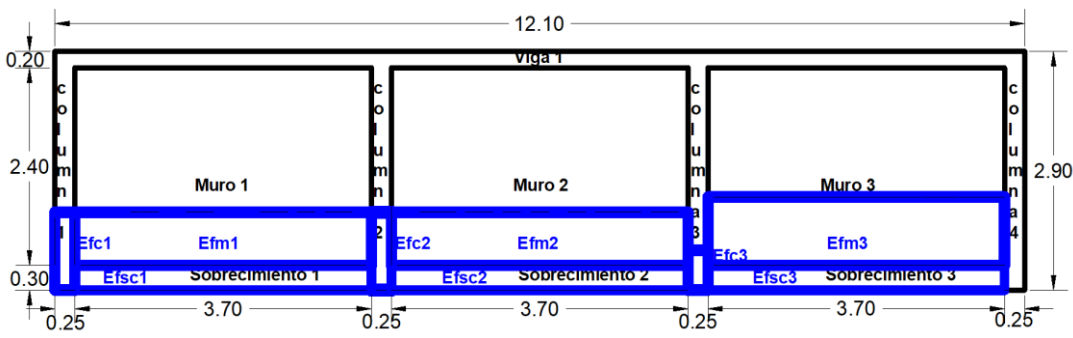


Figura 43: Ubicación de la unidad de muestra 08, en el plano.









Fuente: elaboración propia (2018).

Ficha 08: evaluación de la unidad de muestra 08

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN							
		Título de la tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muro de confinamiento del cerco permétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región de Lima - Agosto 2017.							
		AUTOR: BACH. ERIC MUÑOZ SOLIS			ASESOR: Ms. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS.				
		<b>UNIDAD DE MUESTRA 08</b> (Lado exterior)							
Ubicación: Calle 22. Asociación Vivienda Residencial los Sauces. Distrito : Puente Piedra. Provincia: Lima Región : Lima.		Antigüedad: 20 años	columnas	columna	viga	sobrecim	muro de confin.		
		Fecha de inspección: 26/09/2017	4	0.25	0.20	0.30	3.70		
		Paños: 3	1	2.70	12.10	3.70	2.40		
		Elementos a evaluar: Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de confinamiento							
						<b>Niveles de Severidad</b>			
						LEVE: La estructura tiene daño insignificante, y muy superficial, requiere limpieza, no afecta a la estructura.  MODERADO: La estructura tiene daño superficial, requiere de mantenimiento, no afecta a la estructura.  SEVERO: La estructura tiene daño significativo, afecta a la estructura, requiere reparación o demolición			
<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS</b>				<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b>	<b>ELEMENTO ÁREA (m2)</b>		<b>ÁREA TOTAL (m2)</b>		
<b>FÍSICAS</b>		<b>MECÁNICAS</b>			<b>QUÍMICAS</b>				
1. Erosión Física	2. Delaminación	5. Fisuras	7. Eflorescencia	Leve 	Columna	2.70	35.09		
3. Desprendimiento	3. Desprendimiento	6. Grietas	8. Oxidación y	Moderado 	Viga	2.42			
4. Disgregamiento	4. Disgregamiento	Corrosión		Severo 	Sobrecimiento	3.33			
					Muro confint.	26.64			porcentaje
<b>PLANO CON PATOLOGÍAS</b>									
									

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 08: continuación

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 08							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 08							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc1	0.95	0.25	0.00	0.24	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc2	0.95	0.25	4.00	0.24	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc3	0.48	0.25	0.00	0.12	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 08							
Viga	efv1	0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 08							
Sobrecimiento	efsc1	3.70	0.30	5.00	1.11	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc2	3.70	0.30	5.00	1.11	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc3	3.70	0.30	5.00	1.11	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 08							
Muro de confinam	efm1	3.70	0.65	0.00	2.41	Lesión Leve	Leve 
Muro de confinam	efm2	3.70	0.65	0.00	2.41	Lesión Leve	Leve 
Muro de confinam	efm4	3.70	0.83	0.00	3.07	Lesión Leve	Leve 
Muro de confinam	efm5	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 08							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
Columna	grietc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 08							
Muro de confinam	grietm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 08							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
columna	desprc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 08							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Viga	oxicorv	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 08: continuación

FICHA DE INSPECCIÓN															
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO					
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad			
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Grieta	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Eflorescencia	0.60	22.04	Moderado	0.00	0.00	Ninguno	3.33	100.00	Severo	7.88	29.58	Leve			
Oxid-Corrosión	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
FICHA RESUMEN															
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 08</b>  35.09 m2 100 %	Total de área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAM		
	Total de área no afectada (m2)			2.11			2.42			0.00			18.76		
	% Total de área afectada (m2)			22.04			0.00			100.00			29.58		
	% Total de área no afectada (m2)			77.96			100.00			0.00			70.42		
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 08							PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD								
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Total Área afectada (m2)	Área T. no afectada (m2)	% Área afectada	% total Área afectada	% Total Área no afectada	ELEMENTO	NINGUNO	LEVE	MODERAD	SEVERO	TOTAL			
							Columna	77.96	0.00	22.04	0.00	100.0			
Desprendimiento	0.00	11.81	23.28	0.00	33.64	66.36	Viga	100.00	0.00	0.00	0.00	100.0			
Disgregamiento	0.00			Sobre cimiento			0.00	0.00	0.00	100.00	100.0				
Grieta	0.00			Muro confinm			70.42	29.58	0.00	0.00	100.0				
Eflorescencia	11.81			Todos element			66.36	22.46	1.70	9.49	100.0				
Oxidación y Corrosión	0.00														
% área no afectad				66.36											

Fuente. Elaboración propia (2018)



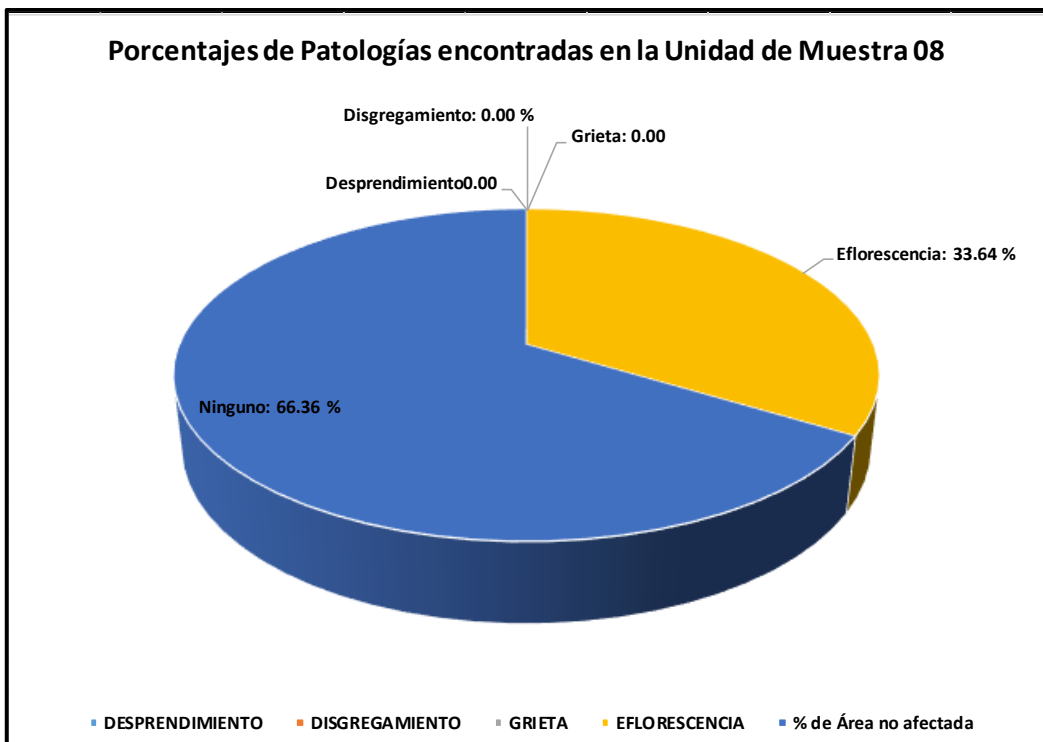


Figura 44: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 08.

Fuente: elaboración propia (2018).

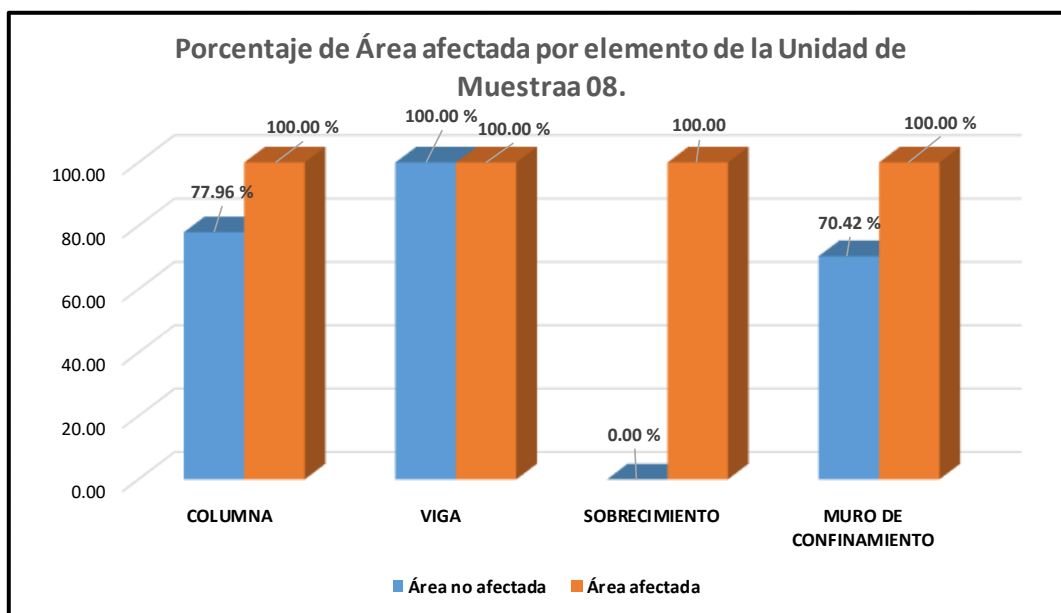


Figura 45: Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 08.

Fuente: elaboración propia (2018).

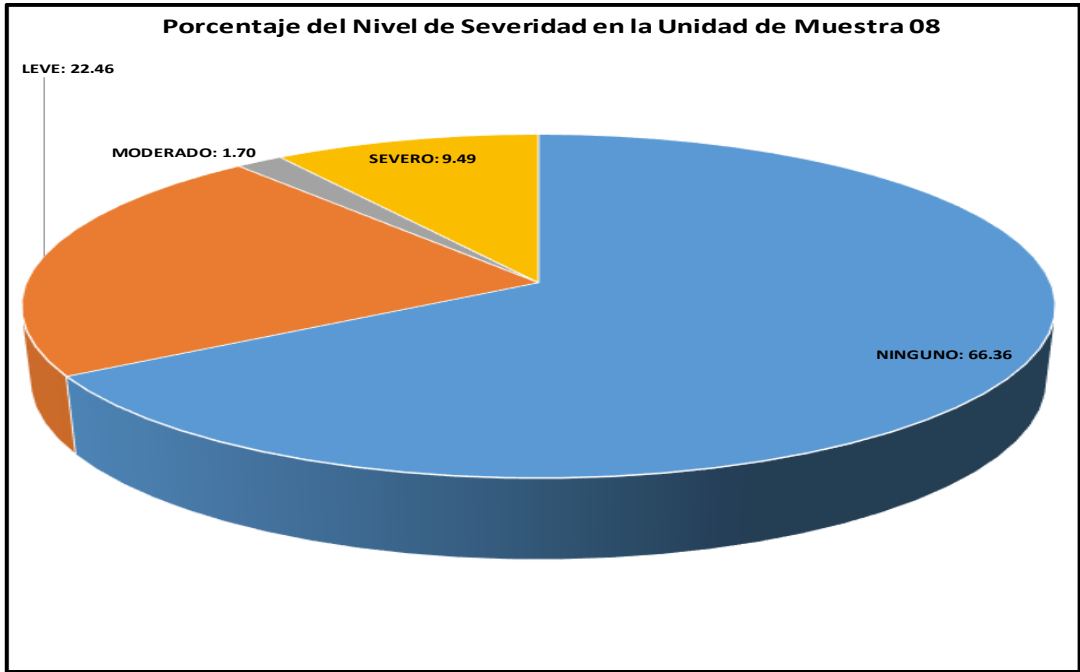


Figura 46: Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 08.

Fuente: elaboración propia (2018).

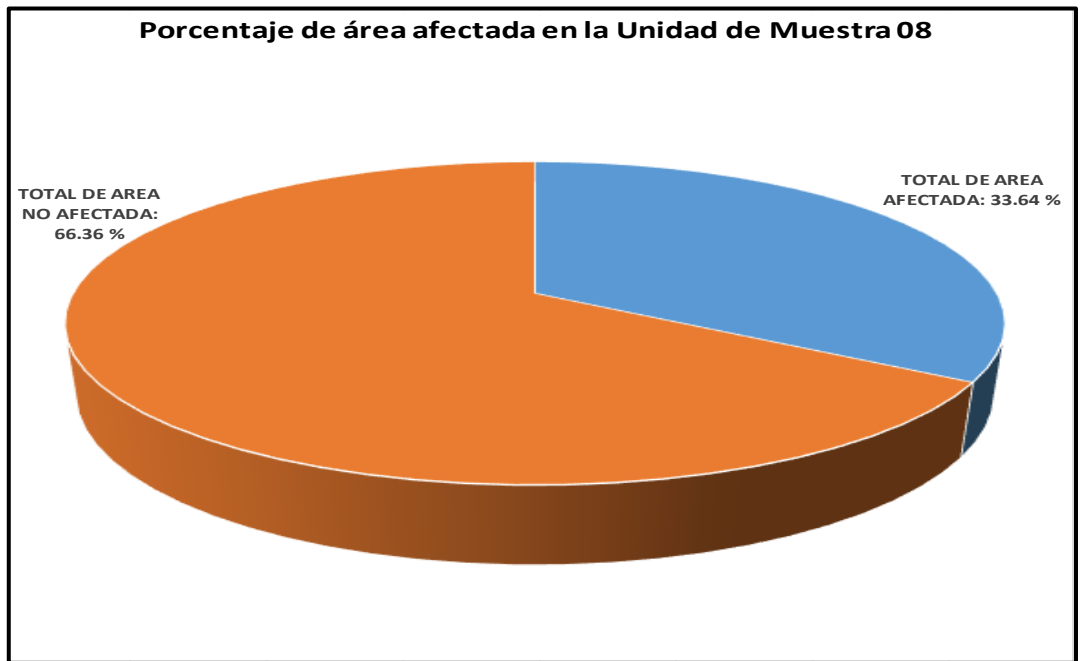


Figura 47: Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 08.

Fuente: elaboración propia (2018).

# **UNIDAD DE MUESTRA 09**

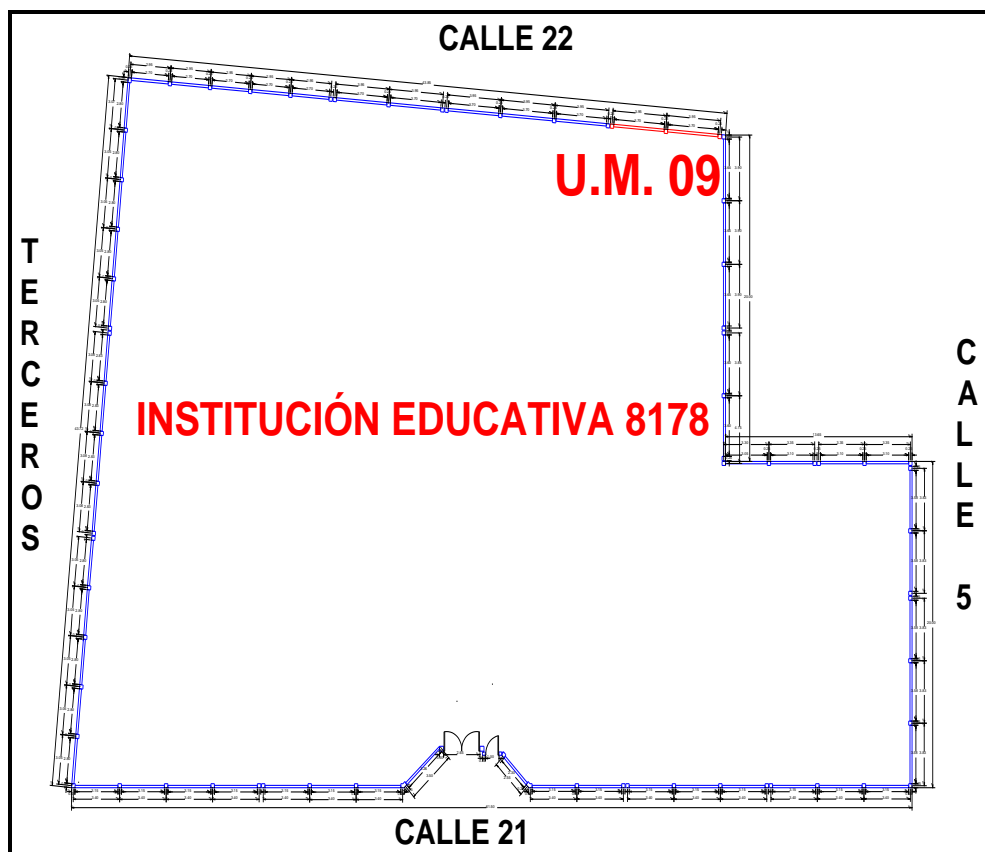

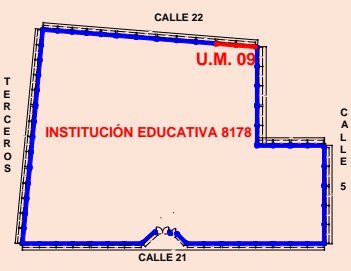

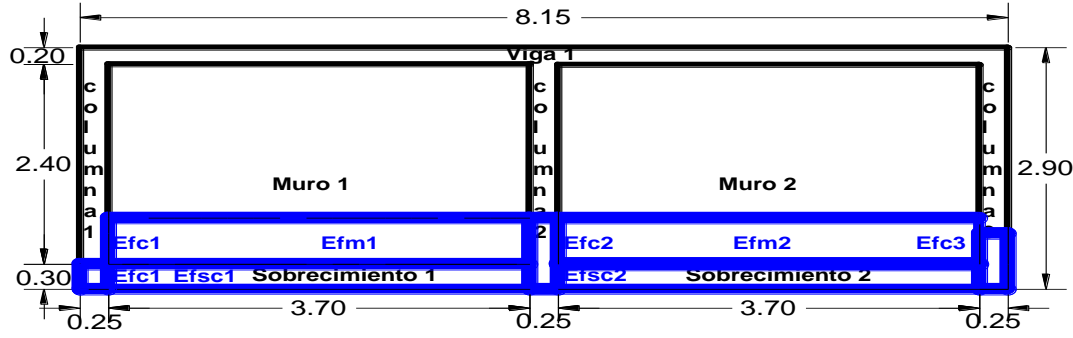


Figura 48: Ubicación de la unidad de muestra 09, en el plano.








Fuente: elaboración propia (2018).

Ficha 09: evaluación de la unidad de muestra 09

		FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN						
		Título de la tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muro de confinamiento del cerco permétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región de Lima - Agosto 2017.						
AUTOR: BACH. ERIC MUÑOZ SOLIS			ASESOR: Ms. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS.					
		<b>UNIDAD DE MUESTRA 09</b> (Lado exterior)						
Ubicación: Calle 22. Asociación Vivienda Residencial los Sauces. Distrito : Puente Piedra. Provincia: Lima Región : Lima.		Antigüedad: 20 años Fecha de inspección: 26/09/2017 Paños: 2	columnas 3 1 3	columna 0.25 2.70 0.00	viga 0.20 8.15 0.00	sobrecim 0.30 3.70 0.00	muro de confin. 3.70 2.40 0.00	
		Elementos a evaluar: Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de confinamiento						
					<b>Niveles de Severidad</b>  LEVE: La estructura tiene daño insignificante, y muy superficial, requiere limpieza, no afecta a la estructura.  MODERADO: La estructura tiene daño superficial, requiere de mantenimiento, no afecta a la estructura.  SEVERO: La estructura tiene daño significativo, afecta a la estructura, requiere reparación o demolición			
TIPOS DE PATOLOGÍAS				NIVELES DE SEVERIDAD Leve <span style="color: yellow;">■</span> Moderado <span style="color: green;">■</span> Severo <span style="color: red;">■</span>	ELEMENTO ÁREA (m <sup>2</sup> )		ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	
FÍSICAS 1. Erosión Física		MECANICAS 2. Delaminación 3. Desprendimiento 4. Disgregamiento			QUÍMICAS 5. Fisuras 6. Grietas 7. Eflorescencia 8. Oxidación y Corrosión		Columna 2.03 Viga 1.63 Sobrecimiento 2.22 Muro confint. 17.76	23.635   porcentaje 100 %
PLANO CON PATOLOGÍAS								
								

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 09: continuación

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 09							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 09							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc1	0.25	0.30	0.00	0.08	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc2	0.25	0.85	0.00	0.21	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc3	0.87	0.25	0.00	0.22	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 09							
Viga	efv1	0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 09							
Sobrecimiento	efsc1	3.70	0.30	4.00	1.11	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc2	3.70	0.30	4.00	1.11	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc3	0.00	0.30	5.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 09							
Muro de confinam	efm1	3.70	0.55	0.00	2.04	Lesión Moderada	Moderado 
Muro de confinam	efm2	3.70	0.55	0.00	2.04	Lesión Moderada	Moderado 
Muro de confinam	efm4	0.00	0.00	0.00	0.00	Lesión Leve	Ninguno
Muro de confinam	efm5	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 09							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
Columna	grietc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 09							
Muro de confinam	grietm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 09							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
columna	desprc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 09							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Viga	oxicorv	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 09: continuación

FICHA DE INSPECCIÓN															
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO					
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad			
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Grieta	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Eflorescencia	0.51	24.94	Moderado	0.00	0.00	Ninguno	2.22	100.00	Severo	4.07	22.92	Leve			
Oxid-Corrosión	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
FICHA RESUMEN															
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 09</b>  23.64 m2 100 %	Total de área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAM		
	Total de área no afectada (m2)			0.51			0.00			2.22			4.07		
	% Total de área afectada (m2)			1.52			1.63			0.00			13.69		
	% Total de área no afectada (m2)			24.94			0.00			100.00			22.92		
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 09							PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD								
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Total Área afectada (m2)	Área T. no afectada (m2)	% Área afectada	% total Área	% Total Área no afectada	ELEMENTO	NINGUNO	LEVE	MODERAD	SEVERO	TOTAL			
							Columna	75.06	0.00	24.94	0.00	100.0			
Desprendimiento	0.00	6.80	16.84	0.00	28.75	71.25	Viga	100.00	0.00	0.00	0.00	100.0			
Disgregamiento	0.00			Sobre cimiento			0.00	0.00	0.00	100.00	100.0				
Grieta	0.00			Muro confinm			77.08	22.92	0.00	0.00	100.0				
Eflorescencia	6.80			Todos element			71.25	17.22	2.14	9.39	100.0				
Oxidación y Corrosión	0.00														
% área no afectad				71.25											

Fuente. Elaboración propia (2018)

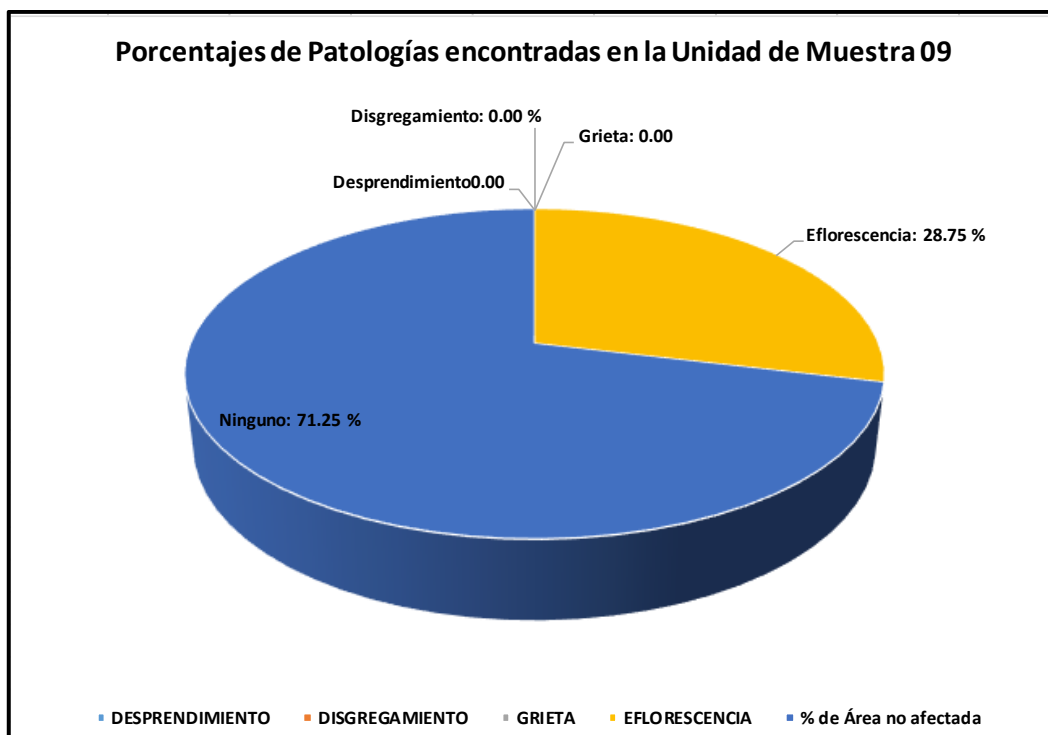


Figura 49: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 09.

Fuente: elaboración propia (2018).

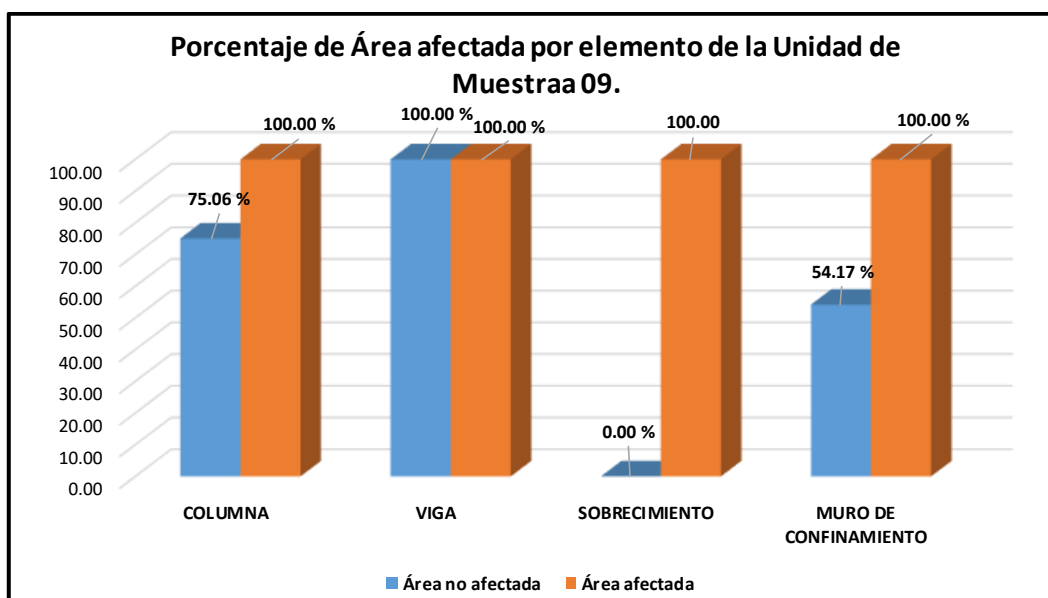


Figura 50: Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 09.

Fuente: elaboración propia (2018).



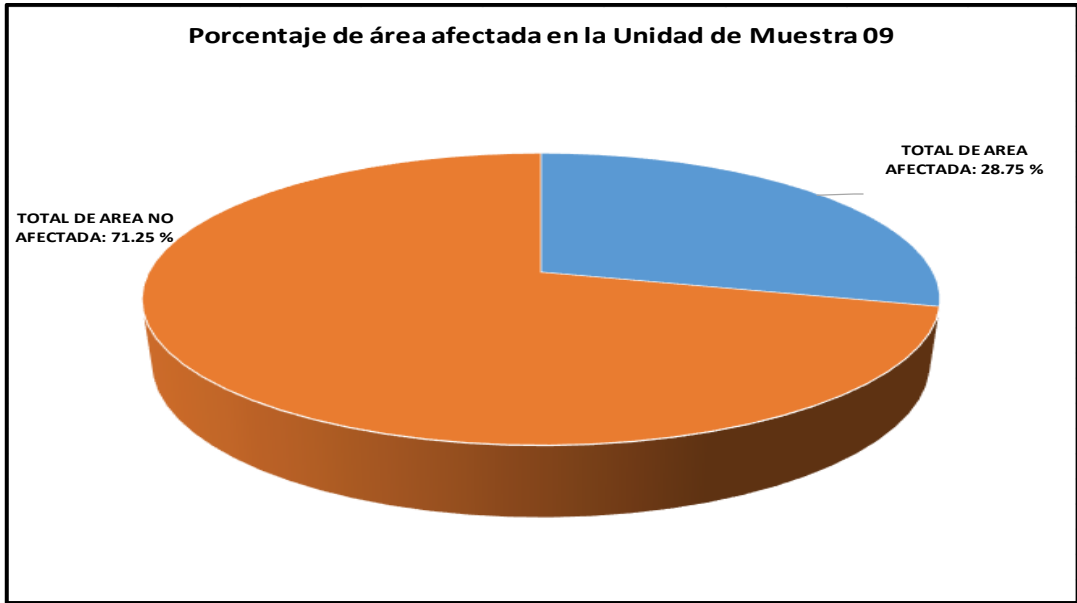


Figura 51: Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 09.  
Fuente: elaboración propia (2018).

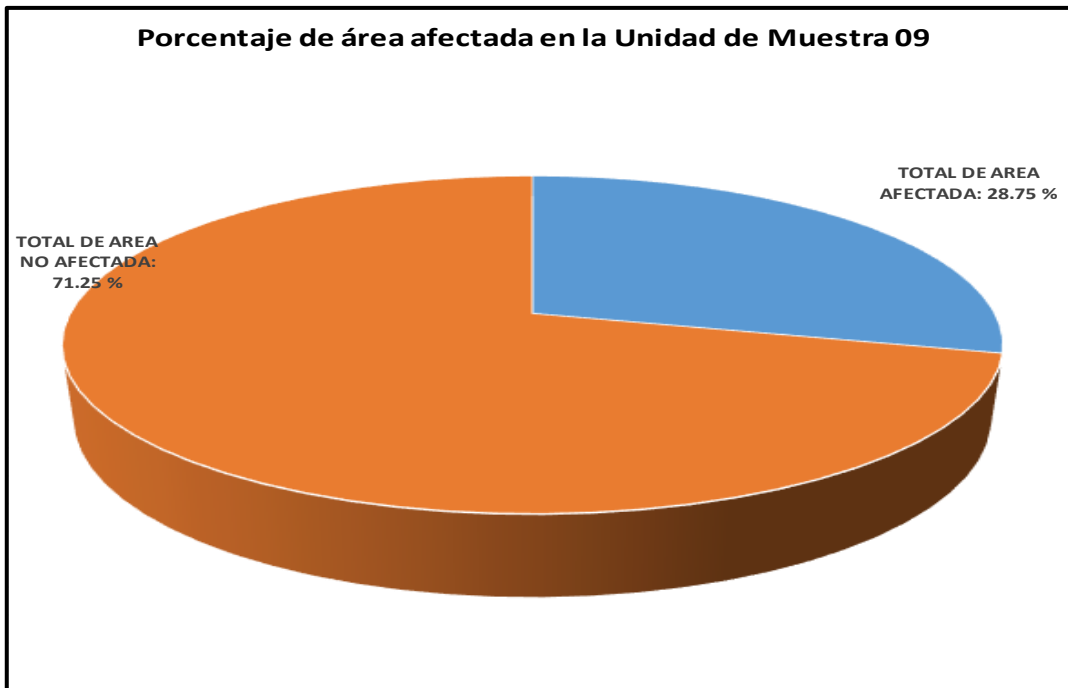


Figura 52: Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 09.  
Fuente: elaboración propia (2018).

# **UNIDAD DE MUESTRA 10**

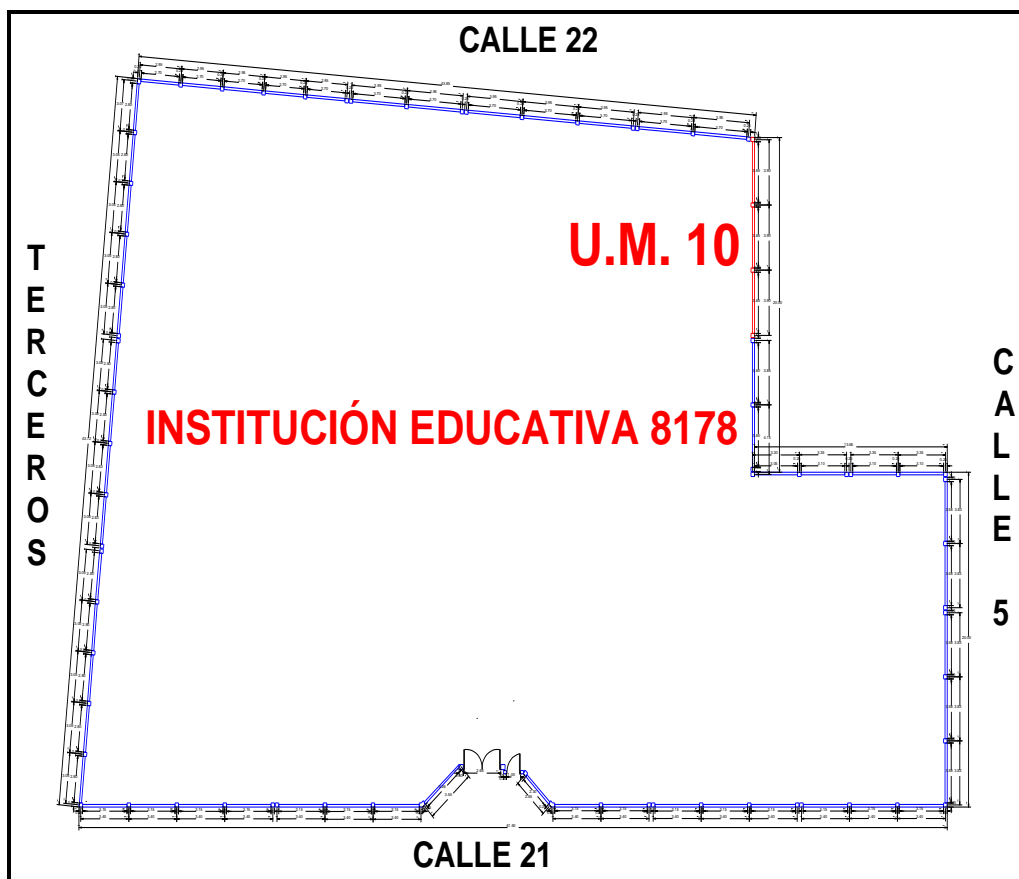

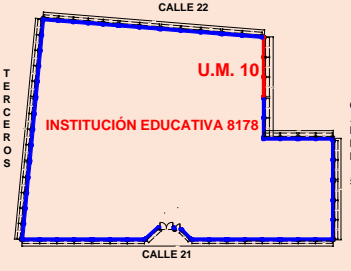




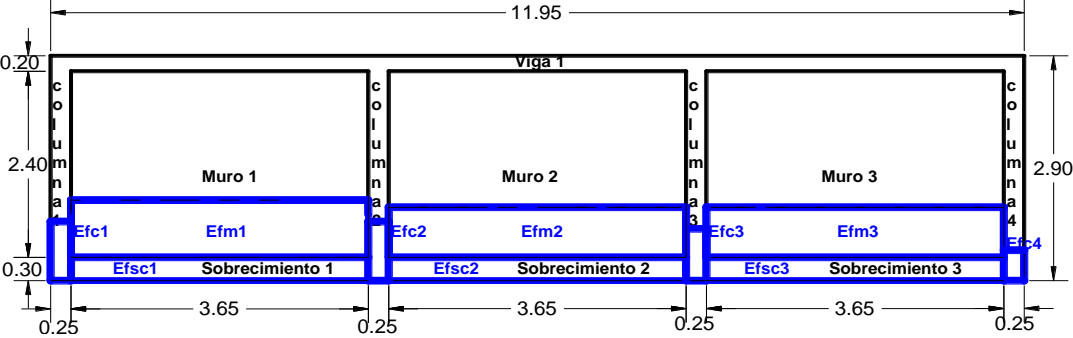


Figura 53: Ubicación de la unidad de muestra 10, en el plano.











Fuente: elaboración propia (2018).

Ficha 10: evaluación de la unidad de muestra 10

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																													
 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p>	<p>Título de la tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muro de confinamiento del cerco permétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región de Lima - Agosto 2017.</p>																												
<p>AUTOR: BACH. ERIC MUÑOZ SOLIS      ASESOR: Ms. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS.</p>																													
<p><b>UNIDAD DE MUESTRA 10</b> <b>(Lado exterior)</b></p>																													
<p><b>Ubicación:</b> Calle 5. Asociación Vivienda Residencial los Sauces. <b>Distrito :</b> Puente Piedra. <b>Provincia:</b> Lima <b>Región :</b> Lima.</p>	<table border="1"> <tr> <td><b>Antigüedad:</b></td> <td>20 años</td> <td>columnas</td> <td>columna</td> <td>viga</td> <td>sobrecim</td> <td>muro de confin.</td> </tr> <tr> <td><b>Fecha de inspección:</b></td> <td>26/09/2017</td> <td>4</td> <td>0.25</td> <td>0.20</td> <td>0.30</td> <td>3.65</td> </tr> <tr> <td><b>Paños:</b></td> <td>3</td> <td>1</td> <td>2.70</td> <td>11.95</td> <td>3.65</td> <td>2.40</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>0.00</td> <td></td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </table> <p>Elementos a evaluar: Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de confinamiento</p>	<b>Antigüedad:</b>	20 años	columnas	columna	viga	sobrecim	muro de confin.	<b>Fecha de inspección:</b>	26/09/2017	4	0.25	0.20	0.30	3.65	<b>Paños:</b>	3	1	2.70	11.95	3.65	2.40			3	0.00		0.00	0.00
<b>Antigüedad:</b>	20 años	columnas	columna	viga	sobrecim	muro de confin.																							
<b>Fecha de inspección:</b>	26/09/2017	4	0.25	0.20	0.30	3.65																							
<b>Paños:</b>	3	1	2.70	11.95	3.65	2.40																							
		3	0.00		0.00	0.00																							
																													
<p><b>Niveles de Severidad</b></p>																													
<p>LEVE: La estructura tiene daño insignificante, y muy superficial, requiere limpieza, no afecta a la estructura.</p> <p>MODERADO: La estructura tiene daño superficial, requiere de mantenimiento, no afecta a la estructura.</p> <p>SEVERO: La estructura tiene daño significativo, afecta a la estructura, requiere reparación o demolición</p>																													
TIPOS DE PATOLOGÍAS				NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)																						
FÍSICAS	MECÁNICAS	QUÍMICAS																											
1. Erosión Física	2. Delaminación	5. Fisuras	7. Eflorescencia	Leve 	Columna	2.70	34.66																						
	3. Desprendimiento	6. Grietas	8. Oxidación y	Moderado 	Viga	2.39																							
	4. Disgregamiento		Corrosión	Severo 	Sobrecimiento	3.29																							
					Muro confint.	26.28	porcentaje 100 %																						
PLANO CON PATOLOGÍAS																													
																													

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 10: continuación

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 10							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 10							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc1	0.76	0.25	0.00	0.19	Lesión Profunda	Severo 
Columna	efc2	0.76	0.25	0.00	0.19	Lesión Profunda	Severo 
Columna	efc3	0.67	0.25	0.00	0.17	Lesión Profunda	Severo 
Columna	efc4	0.40	0.25	0.00	0.10	Lesión Profunda	Severo 
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 10							
Viga	efv1	0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 10							
Sobrecimiento	efsc1	3.65	0.30	4.00	1.10	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc2	3.65	0.30	4.00	1.10	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc3	3.65	0.30	5.00	1.10	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 10							
Muro de confinam	efm1	3.65	0.74	0.00	2.70	Lesión Moderada	Moderado 
Muro de confinam	efm2	3.65	0.65	0.00	2.37	Lesión Moderada	Moderado 
Muro de confinam	efm4	3.65	0.65	0.00	2.37	Lesión Moderada	Moderado 
Muro de confinam	efm5	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 10							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
Columna	grietc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10							
Muro de confinam	grietm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 10							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
columna	desprc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 10							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Viga	oxicorv	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 10: continuación

FICHA DE INSPECCIÓN															
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO					
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad			
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Grieta	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Eflorescencia	0.65	23.98	Severo	0.00	0.00	Ninguno	3.29	100.00	Severo	7.45	28.33	Moderad			
Oxid-Corrosión	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
FICHA RESUMEN															
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10</b>  34.66 m2 100 %	Total de área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAM		
	Total de área no afectada (m2)			0.65			0.00			3.29			7.45		
	% Total de área afectada (m2)			2.05			2.39			0.00			18.83		
	% Total de área no afectada (m2)			23.98			0.00			100.00			28.33		
			76.02			100.00			0.00			71.67			
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 10							PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD								
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Total Área afectada (m2)	Área T. no afectada (m2)	% Área afectada	% total Área afectada	% Total Área no afectada	ELEMENTO	NINGUNO	LEVE	MODERAD	SEVERO	TOTAL			
							Columna	76.02	0.00	0.00	23.98	100.0			
Desprendimiento	0.00	11.38	23.28	0.00	32.83	67.17	Viga	100.00	0.00	0.00	0.00	100.0			
Disgregamiento	0.00			Sobre cimiento			0.00	0.00	0.00	100.00	100.0				
Grieta	0.00			Muro confinm			71.67	0.00	28.33	0.00	100.0				
Eflorescencia	11.38			Todos element			67.17	0.00	21.49	11.35	100.0				
Oxidación y Corrosión	0.00														
% área no afectad				67.17											

Fuente. Elaboración propia (2018)

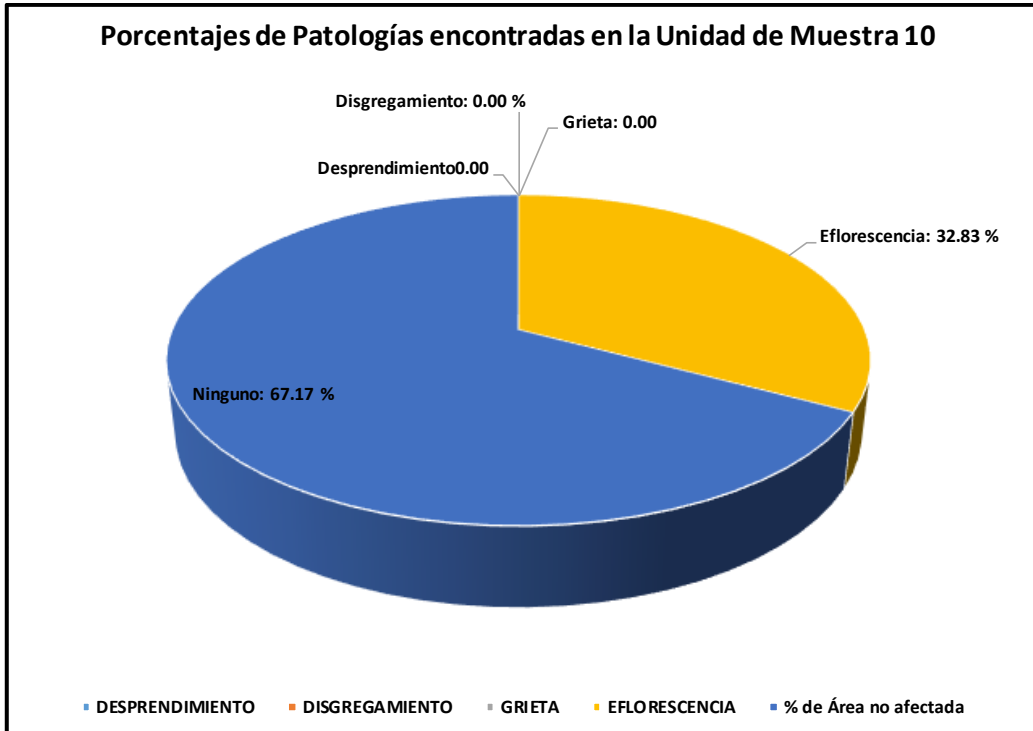


Figura 54: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 10.

Fuente: elaboración propia (2018).

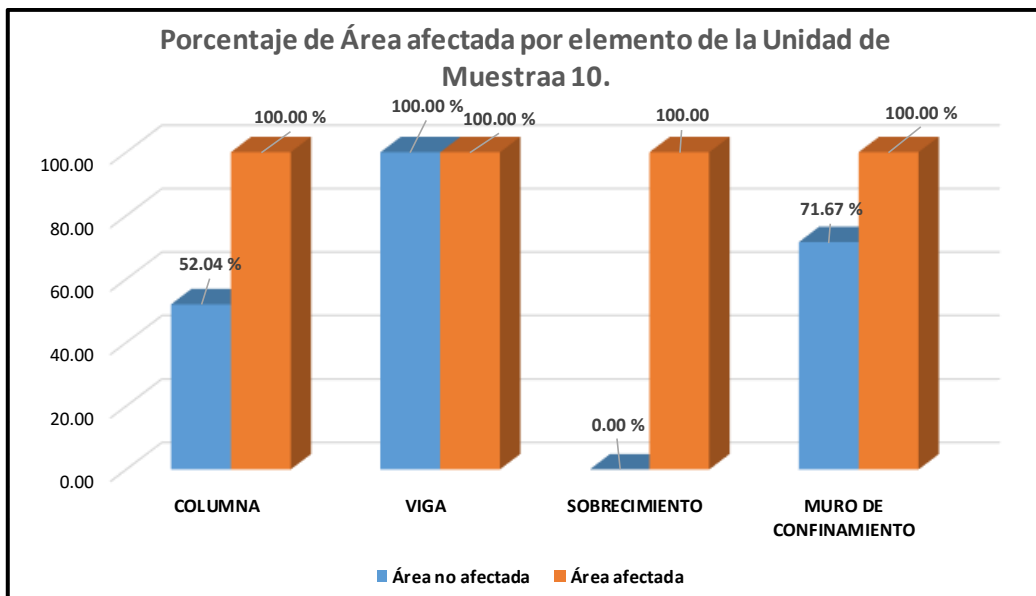


Figura 55: Porcentajes de áreas afectada por elemento en la unidad de muestra 10.

Fuente: elaboración propia (2018).

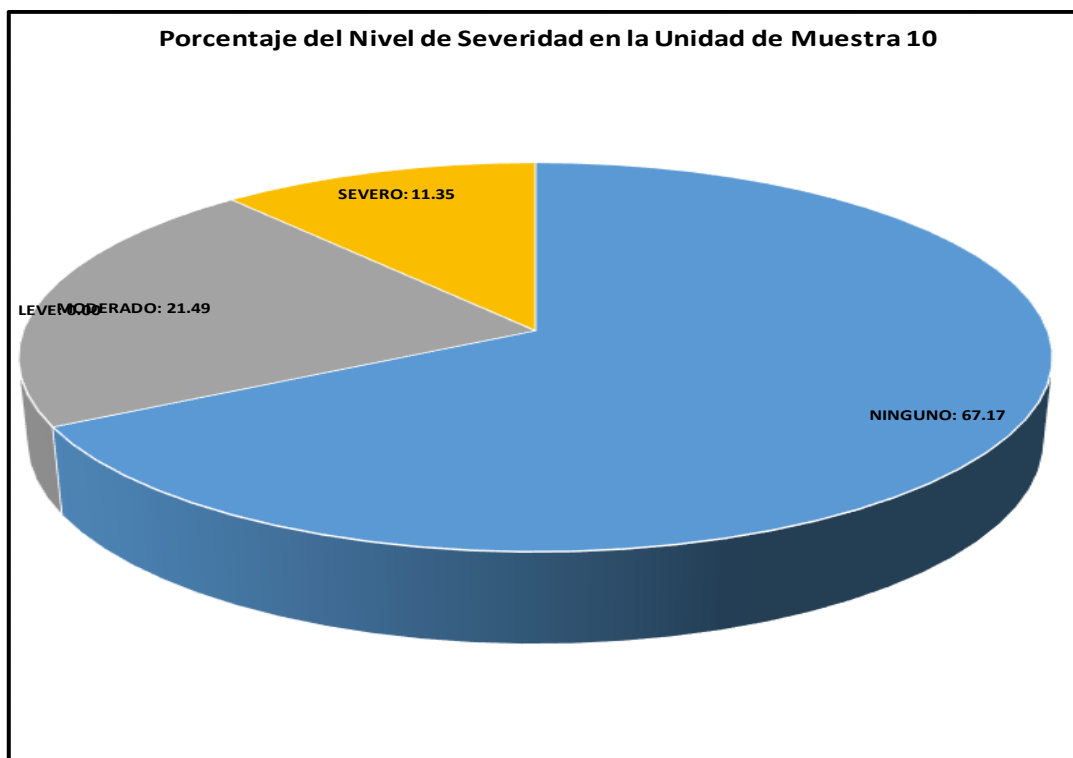


Figura 56: Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 10.

Fuente: elaboración propia (2018).

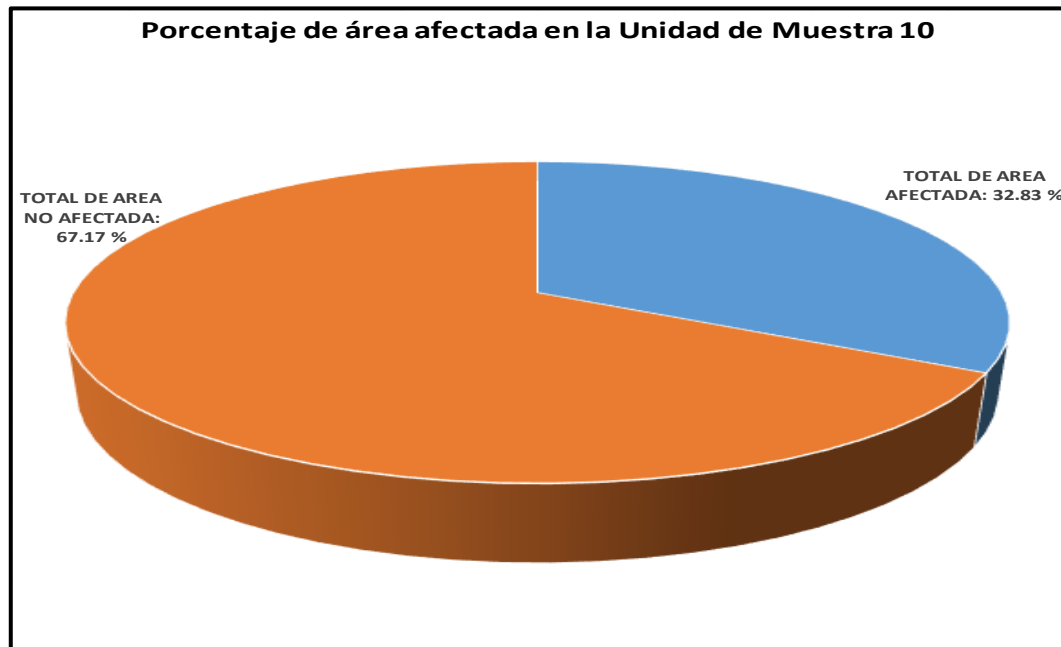


Figura 57: Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 10.

Fuente: elaboración propia (2018).



# **UNIDAD DE MUESTRA 11**

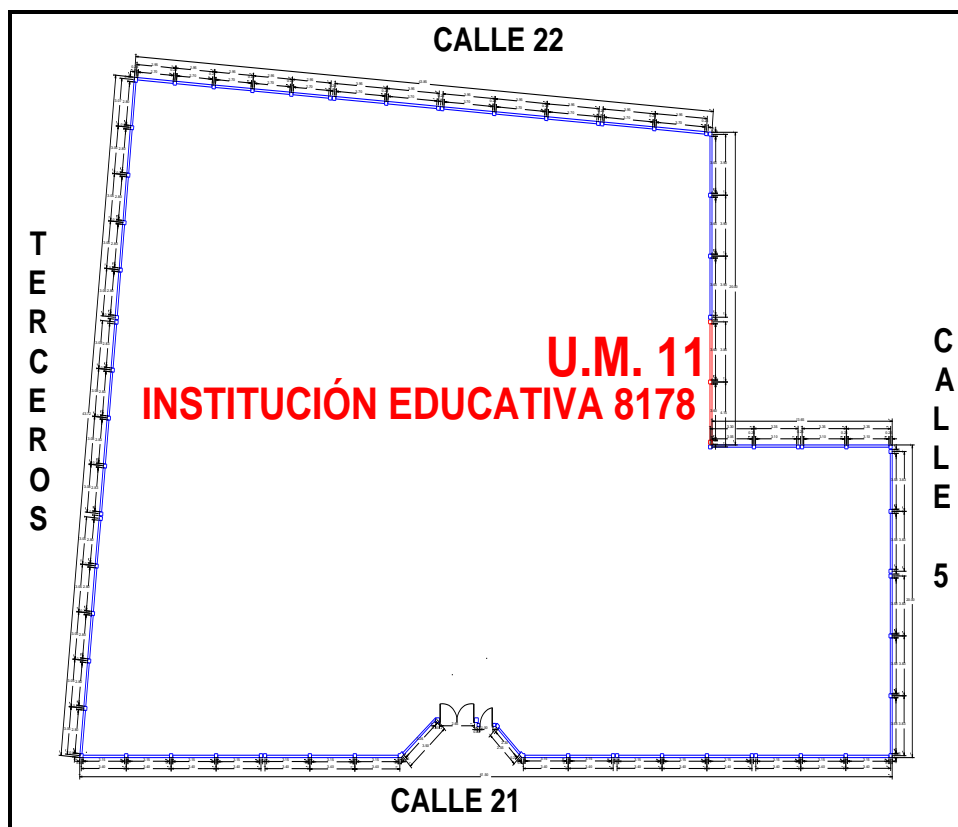

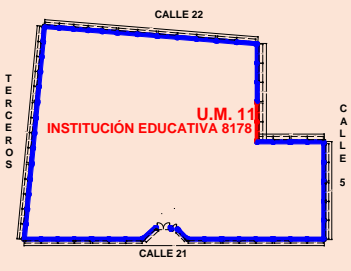

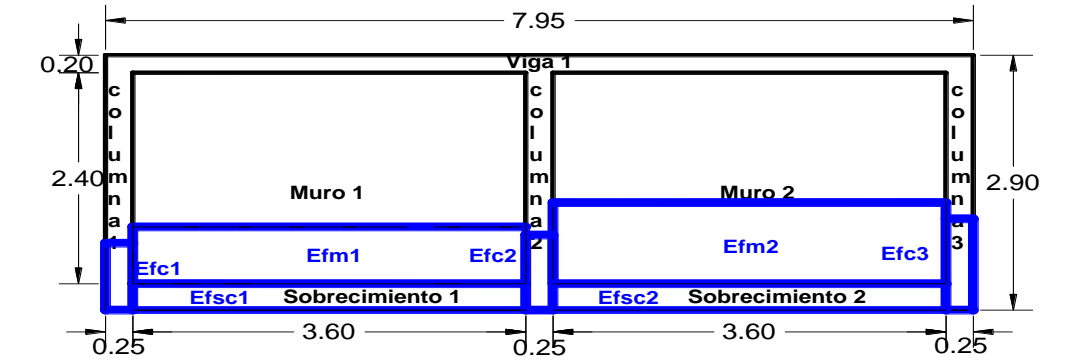


Figura58: Ubicación de la unidad de muestra 11, en el plano.








Fuente: elaboración propia (2018).

Ficha 11: evaluación de la unidad de muestra 11

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																																		
 <p>Título de la tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muro de confinamiento del cerco permétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región de Lima - Agosto 2017.</p>																																		
AUTOR: BACH. ERIC MUÑOZ SOLIS      ASESOR: Ms. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS.																																		
<b>UNIDAD DE MUESTRA 11</b> (Lado exterior)																																		
Ubicación: Calle 5. Asociación Vivienda Residencial los Sauces. Distrito : Puente Piedra. Provincia: Lima Región : Lima.	Antigüedad: 20 años      columnas      columna      viga      sobrecim      muro de confin. Fecha de inspección: 26/09/2017      3      0.25      0.20      0.30      3.60 Paños:      1      2.70      7.95      3.60      2.40 Paños:      2      3      0.00      0.00      0.00 Elementos a evaluar: Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de confinamiento																																	
	 <p><b>Niveles de Severidad</b></p> <p>LEVE: La estructura tiene daño insignificante, y muy superficial, requiere limpieza, no afecta a la estructura.</p> <p>MODERADO: La estructura tiene daño superficial, requiere de mantenimiento, no afecta a la estructura.</p> <p>SEVERO: La estructura tiene daño significante, afecta a la estructura, requiere reparación o demolición</p>																																	
<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS</b>																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FISICAS</th> <th>MECANICAS</th> <th>QUÍMICAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Erosión Física</td> <td>2. Delaminación</td> <td>5. Fisuras    7. Eflorescencia</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3. Desprendimiento</td> <td>6. Grietas    8. Oxidación y</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4. Disgregamiento</td> <td>Corrosión</td> </tr> </tbody> </table>	FISICAS	MECANICAS	QUÍMICAS	1. Erosión Física	2. Delaminación	5. Fisuras    7. Eflorescencia		3. Desprendimiento	6. Grietas    8. Oxidación y		4. Disgregamiento	Corrosión	<table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVELES DE SEVERIDAD</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREA (m<sup>2</sup>)</th> <th>ÁREA TOTAL (m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leve</td> <td>Columna</td> <td>2.03</td> <td rowspan="4">23.06</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td>Viga</td> <td>1.59</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sobrecimiento</td> <td>2.16</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td>Muro confin.</td> <td>17.28</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td><b>porcentaje</b></td> <td>100 %</td> </tr> </tbody> </table>	NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	Leve	Columna	2.03	23.06	Moderado	Viga	1.59		Sobrecimiento	2.16	Severo	Muro confin.	17.28			<b>porcentaje</b>	100 %
FISICAS	MECANICAS	QUÍMICAS																																
1. Erosión Física	2. Delaminación	5. Fisuras    7. Eflorescencia																																
	3. Desprendimiento	6. Grietas    8. Oxidación y																																
	4. Disgregamiento	Corrosión																																
NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )																															
Leve	Columna	2.03	23.06																															
Moderado	Viga	1.59																																
	Sobrecimiento	2.16																																
Severo	Muro confin.	17.28																																
		<b>porcentaje</b>	100 %																															
<b>PLANO CON PATOLOGÍAS</b>																																		
																																		

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 11: continuación

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 11							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 11							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc1	0.76	0.25	0.00	0.19	Lesión Profunda	Severo 
Columna	efc2	0.85	0.25	0.00	0.21	Lesión Profunda	Severo 
Columna	efc3	1.04	0.25	0.00	0.26	Lesión Profunda	Severo 
Columna	efc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 11							
Viga	efv1	0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 11							
Sobrecimiento	efsc1	3.60	0.30	0.00	1.08	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc2	3.60	0.30	0.00	1.08	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc3	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 11							
Muro de confinam	efm1	3.60	0.65	0.00	2.34	Lesión Moderada	Moderado 
Muro de confinam	efm2	3.60	0.92	0.00	3.31	Lesión Moderada	Moderado 
Muro de confinam	efm4	0.00	0.65	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	efm5	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 11							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
Columna	grietc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11							
Muro de confinam	grietm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 11							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
columna	desprc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 11							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Viga	oxicorv	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 11: continuación

FICHA DE INSPECCIÓN															
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO					
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad			
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Grieta	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Eflorescencia	0.66	32.72	Severo	0.00	0.00	Ninguno	2.16	100.00	Severo	5.65	32.71	Moderad			
Oxid-Corrosión	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
FICHA RESUMEN															
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11</b>  23.06 m2 100 %	Total de área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAM		
	Total de área no afectada (m2)			0.66			0.00			2.16			5.65		
	% Total de área afectada (m2)			1.36			1.59			0.00			11.63		
	% Total de área no afectada (m2)			32.72			0.00			100.00			32.71		
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 11							PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD								
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Total Área afectada (m2)	Área T. no afectada (m2)	% Área afectada	% total Área	% Total Área no afectada	ELEMENTO	NINGUNO	LEVE	MODERAD	SEVERO	TOTAL			
Desprendimiento	0.00	8.47	14.58	0.00	36.76	63.24	Columna	67.28	0.00	0.00	32.72	100.0			
Disgregamiento	0.00			Viga			100.00	0.00	0.00	0.00	100.0				
Grieta	0.00			Sobre cimiento			0.00	0.00	0.00	100.00	100.0				
Eflorescencia	8.47			Muro confinm			67.29	0.00	32.71	0.00	100.0				
Oxidación y Corrosión	0.00			Todos element			63.24	0.00	24.52	12.24	100.0				
% área no afectad				63.24											

Fuente. Elaboración propia (2018)

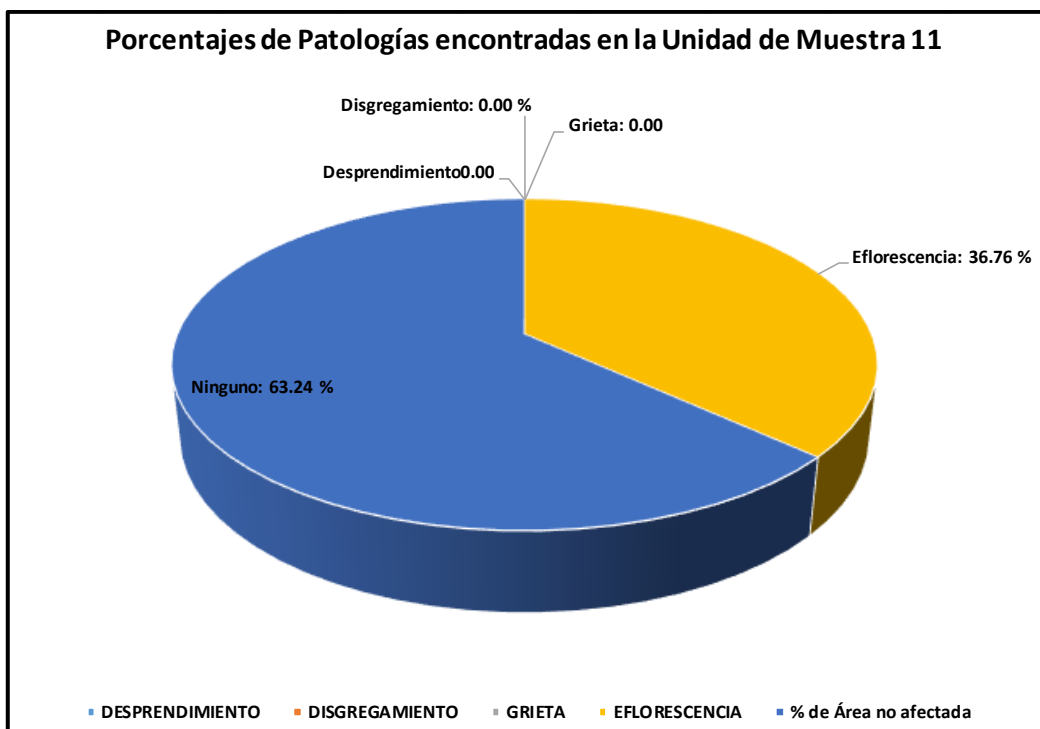


Figura 59: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 11.  
Fuente: elaboración propia (2018).

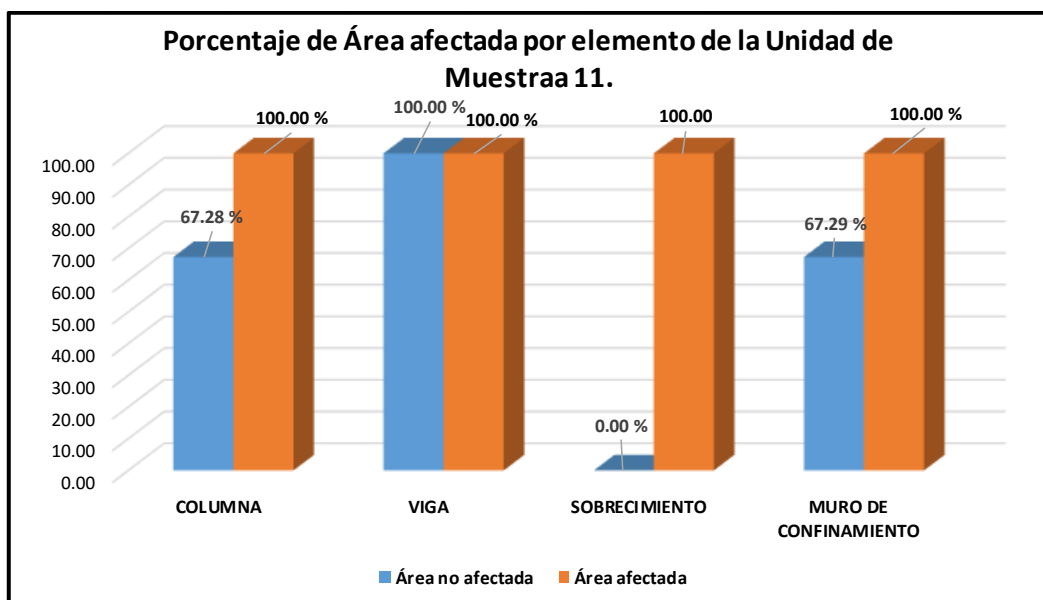


Figura 60: Porcentajes de área afectada por elemento de la unidad de muestra 11.  
Fuente: elaboración propia (2018).

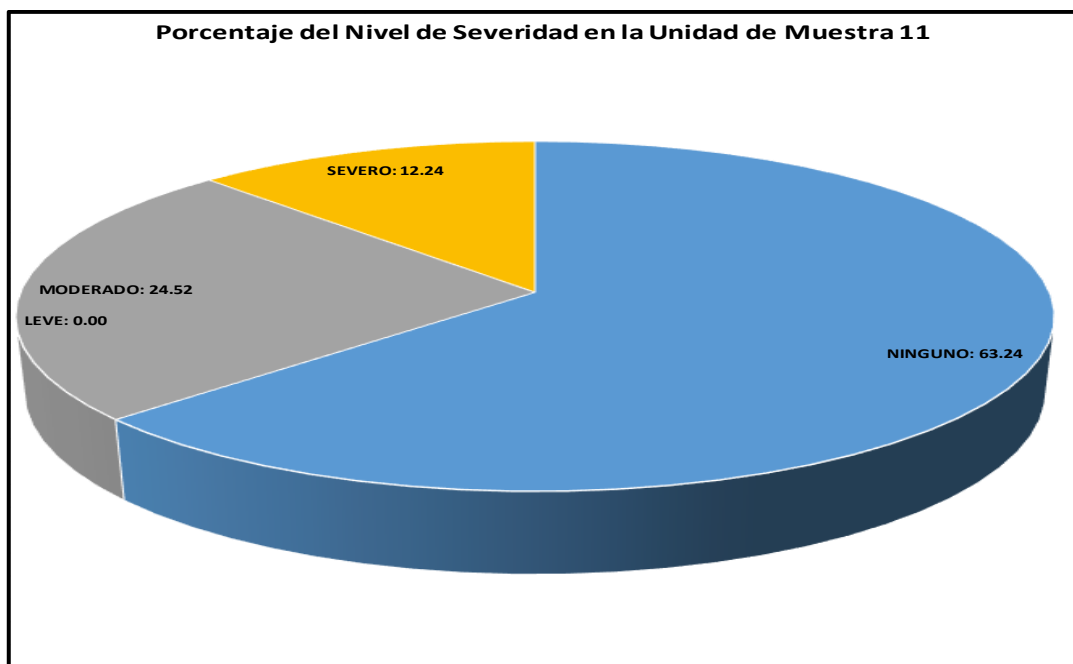


Figura 61: Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 11.

Fuente: elaboración propia (2018).

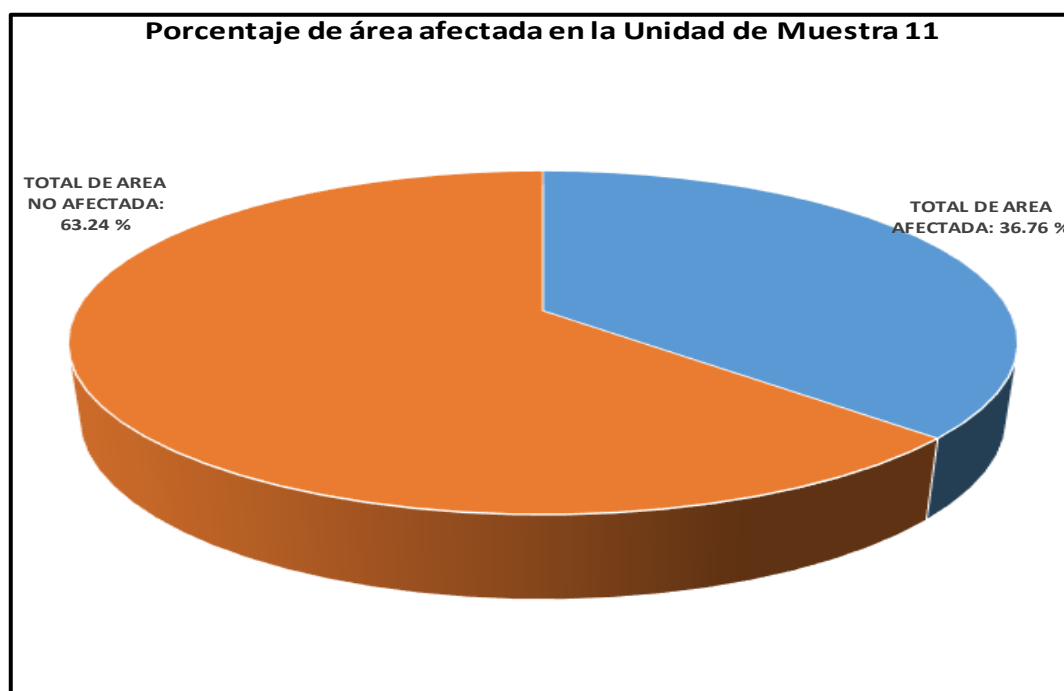


Figura 62: Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 11.

Fuente: elaboración propia (2018).

# **UNIDAD DE MUESTRA 12**



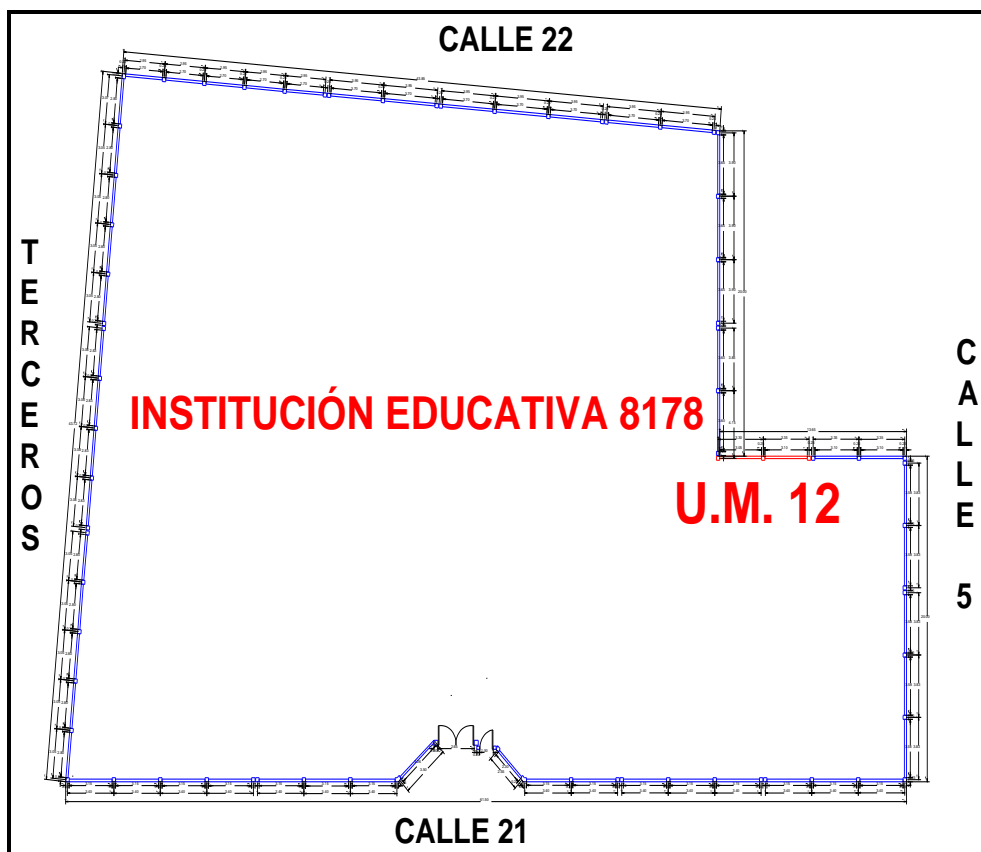

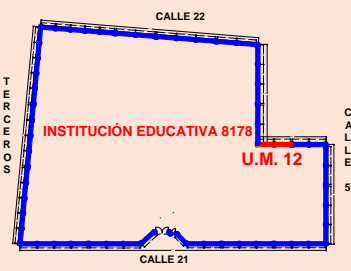

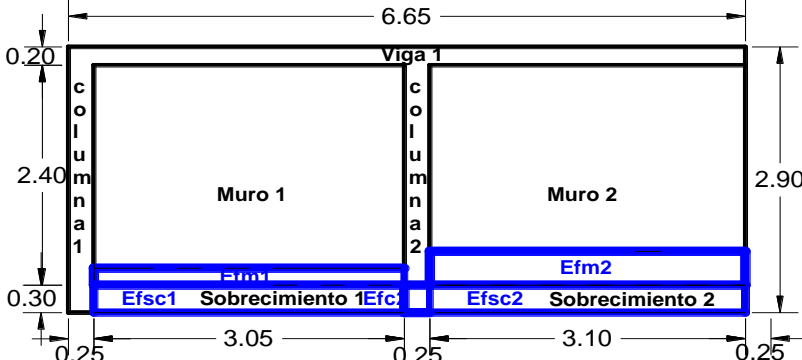


Figura 63: Ubicación de la unidad de muestra 12, en el plano.






Fuente: elaboración propia (2018).

Ficha 12: evaluación de la unidad de muestra 12

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																															
																															
Título de la tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muro de confinamiento del cerco permétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región de Lima - Agosto 2017.																															
AUTOR: BACH. ERIC MUÑOZ SOLIS      ASESOR: Ms. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS.																															
<b>UNIDAD DE MUESTRA 12</b> (Lado exterior)																															
Ubicación: Calle 22. Asociación Vivienda Residencial los Sauces. Distrito : Puente Piedra. Provincia: Lima Región : Lima.	Antigüedad: 20 años    columnas    columna    viga    sobrecim    muro de confin. Fecha de inspección: 26/09/2017    2    0.25    0.20    0.30    3.10 Paños: 2    1    2.70    6.65    3.10    2.40 2    2    0.00       3.05    3.05 Elementos a evaluar: Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de confinamiento																														
																															
<b>Niveles de Severidad</b>																															
LEVE: La estructura tiene daño insignificante, y muy superficial, requiere limpieza, no afecta a la estructura.  MODERADO: La estructura tiene daño superficial, requiere de mantenimiento, no afecta a la estructura.  SEVERO: La estructura tiene daño significativo, afecta a la estructura, requiere reparación o demolición																															
<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS</b>																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FISICAS</th> <th>MECANICAS</th> <th>QUÍMICAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Erosión Física</td> <td>2. Delaminación</td> <td>5. Fisuras</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3. Desprendimiento</td> <td>7. Eflorescencia</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4. Disgregamiento</td> <td>6. Grietas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>8. Oxidación y Corrosión</td> </tr> </tbody> </table>	FISICAS	MECANICAS	QUÍMICAS	1. Erosión Física	2. Delaminación	5. Fisuras		3. Desprendimiento	7. Eflorescencia		4. Disgregamiento	6. Grietas			8. Oxidación y Corrosión	<table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVELES DE SEVERIDAD</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREA (m2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leve</td> <td>Columna</td> <td>1.35</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td>Viga</td> <td>1.33</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td>Sobrecimiento</td> <td>1.85</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Muro confint.</td> <td>14.76</td> </tr> </tbody> </table>	NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m2)	Leve	Columna	1.35	Moderado	Viga	1.33	Severo	Sobrecimiento	1.85		Muro confint.	14.76
FISICAS	MECANICAS	QUÍMICAS																													
1. Erosión Física	2. Delaminación	5. Fisuras																													
	3. Desprendimiento	7. Eflorescencia																													
	4. Disgregamiento	6. Grietas																													
		8. Oxidación y Corrosión																													
NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m2)																													
Leve	Columna	1.35																													
Moderado	Viga	1.33																													
Severo	Sobrecimiento	1.85																													
	Muro confint.	14.76																													
<b>PLANO CON PATOLOGÍAS</b>																															
																															

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 12: continuación

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 12							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 12							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc1	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Columna	efc2	0.30	0.25	2.00	0.08	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc3	0.00	0.25	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Columna	efc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 12							
Viga	efv1	0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 12							
Sobrecimiento	efsc1	3.05	0.30	0.00	0.92	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc2	3.10	0.30	0.00	0.93	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc3	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 12							
Muro de confinam	efm1	3.05	0.19	0.00	0.58	Lesión Moderada	Moderado 
Muro de confinam	efm2	3.10	0.37	0.00	1.15	Lesión Moderada	Moderado 
Muro de confinam	efm4	0.00	0.65	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	efm5	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 12							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
Columna	grietc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12							
Muro de confinam	grietm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 12							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
columna	desprc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 12							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Viga	oxicorv	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 12: continuación.

FICHA DE INSPECCIÓN															
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO					
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad			
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Grieta	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Eflorescencia	0.08	5.56	Moderado	0.00	0.00	Ninguno	1.85	100.00	Severo	1.73	11.70	Moderado			
Oxid-Corrosión	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
FICHA RESUMEN															
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12</b>  19.29 m2 100 %	Total de área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAM		
	Total de área no afectada (m2)			0.08			0.00			1.85			1.73		
	% Total de área afectada (m2)			1.28			1.33			0.00			13.03		
	% Total de área no afectada (m2)			5.56			0.00			100.00			11.70		
			94.44			100.00			0.00			88.30			
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 12							PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD								
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Total Área afectada (m2)	Área T. no afectada (m2)	% Área afectada	% total Área afectada	% Total Área no afectada	ELEMENTO	NINGUNO	LEVE	MODERAD	SEVERO	TOTAL			
Desprendimiento	0.00	3.65	15.64	0.00	18.91	81.09	Columna	88.89	0.00	5.56	5.56	100.0			
Disgregamiento	0.00			Viga			100.00	0.00	0.00	0.00	100.0				
Grieta	0.00			Sobre cimiento			0.00	0.00	0.00	100.00	100.0				
Eflorescencia	3.65			Muro confinm			88.30	0.00	11.70	0.00	100.0				
Oxidación y Corrosión	0.00			Todos element			81.09	0.00	9.34	9.57	100.0				
% área no afectad				81.09											

Fuente. Elaboración propia (2018)

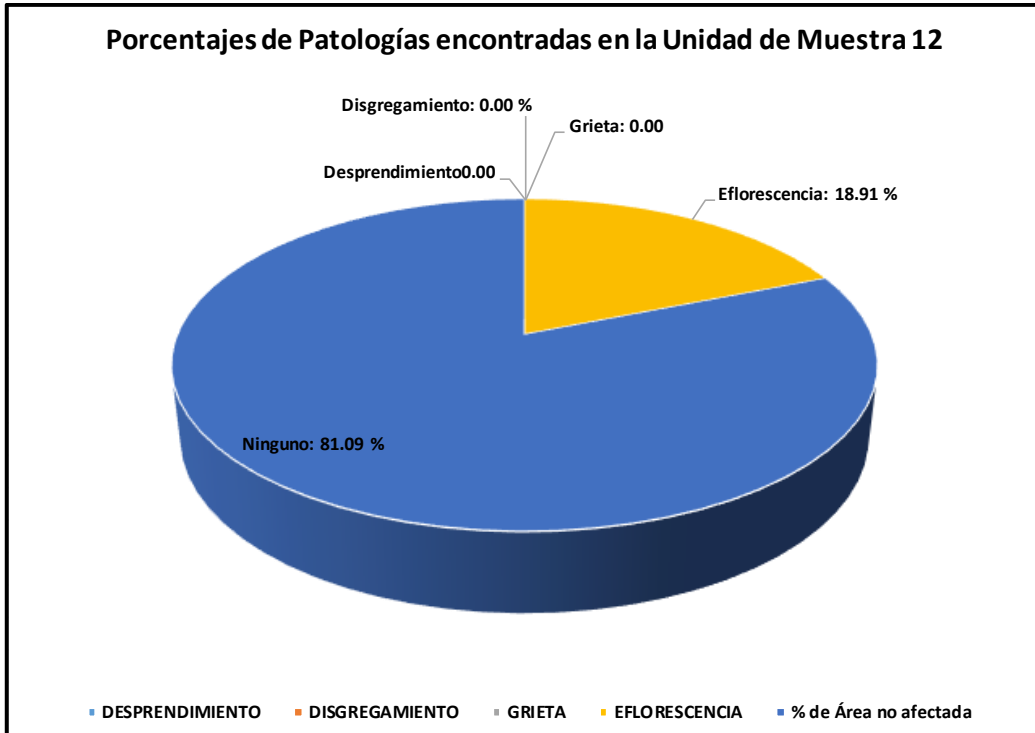


Figura 64: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 12.

Fuente: elaboración propia (2018).

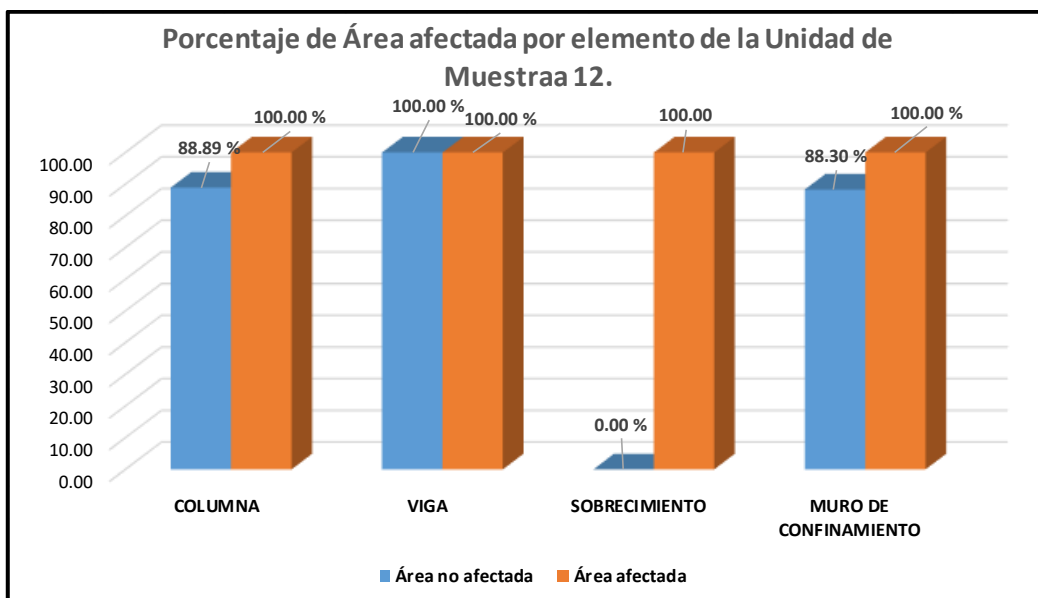


Figura 65: Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 12.

Fuente: elaboración propia (2018).

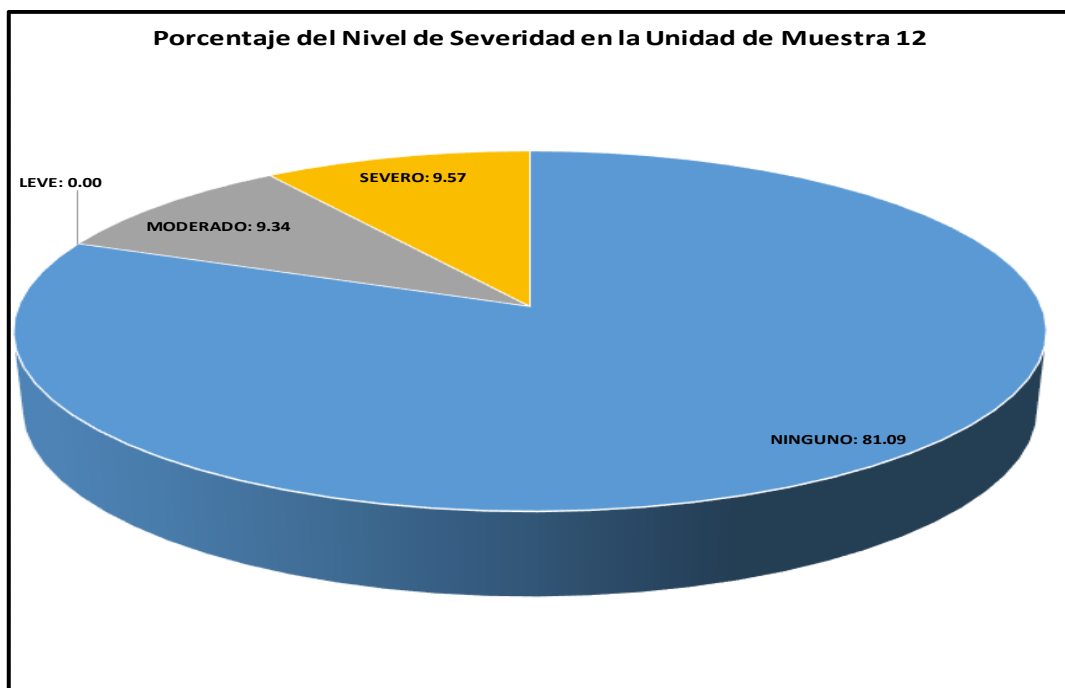


Figura 66: Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 12.

Fuente: elaboración propia (2018).

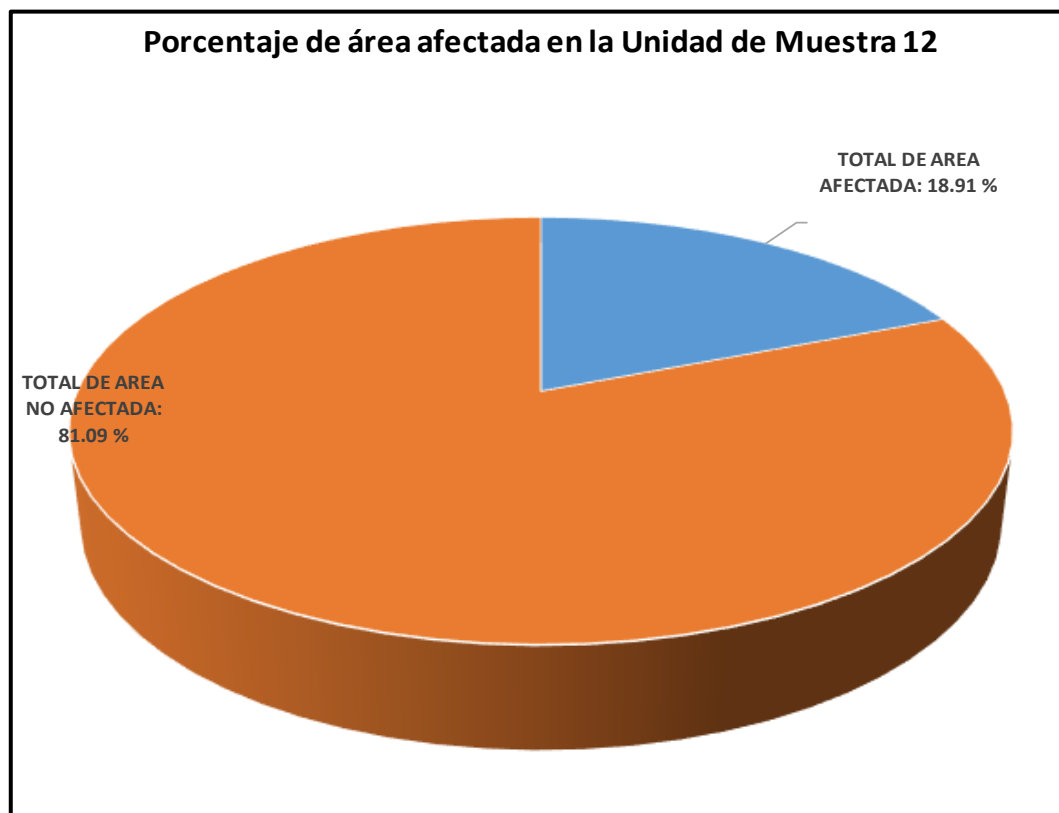


Figura 67: Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 12.

Fuente: elaboración propia (2018).

# **UNIDAD DE MUESTRA 13**

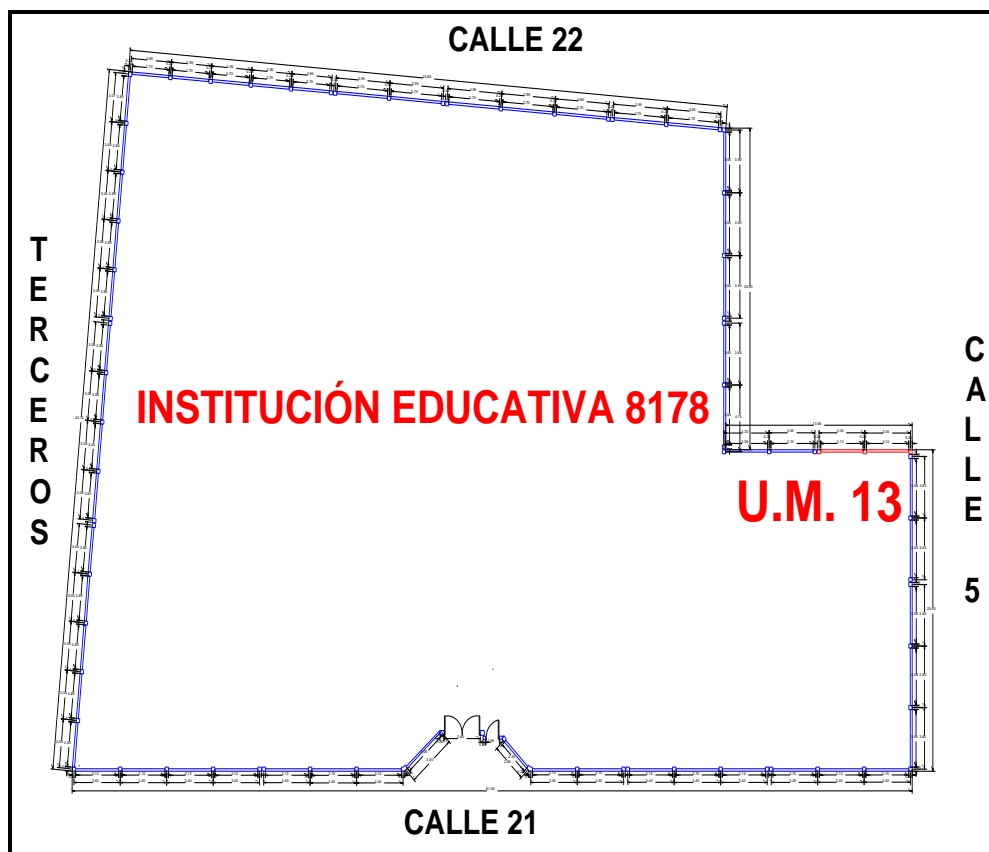

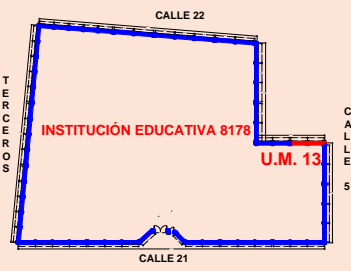




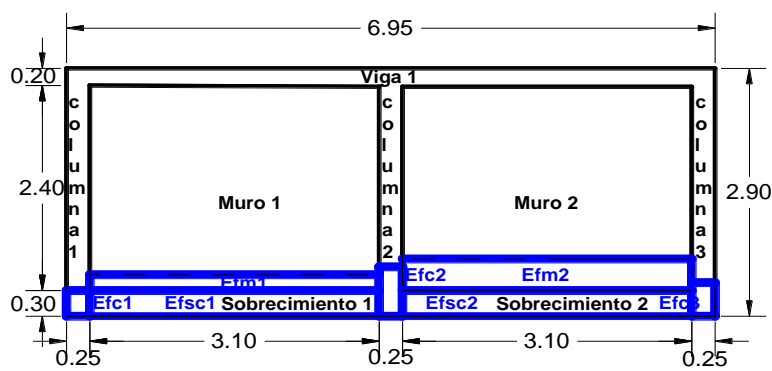


Figura 68: Ubicación de la unidad de muestra 13, en el plano.

Fuente: elaboración propia (2018).










Ficha 13: evaluación de la unidad de muestra 13

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN						
 <p>Título de la tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muro de confinamiento del cerco permétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región de Lima - Agosto 2017.</p>						
AUTOR: BACH. ERIC MUÑOZ SOLIS      ASESOR: Ms. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS.						
<b>UNIDAD DE MUESTRA 13</b> (Lado exterior)						
Ubicación: Calle 22. Asociación Vivienda Residencial los Sauces. Distrito : Puente Piedra. Provincia: Lima Región : Lima.	Antigüedad: 20 años    columnas    columna    viga    sobrecim    muro de confin. Fecha de inspección: 26/09/2017    3    0.25    0.20    0.30    3.10 Paños: 2    1    2.70    6.95    3.10    2.40 Paños: 2    2    0.00       3.05    3.05 Elementos a evaluar: Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de confinamiento					
						
<b>Niveles de Severidad</b>						
LEVE: La estructura tiene daño insignificante, y muy superficial, requiere limpieza, no afecta a la estructura.  MODERADO: La estructura tiene daño superficial, requiere de mantenimiento, no afecta a la estructura.  SEVERO: La estructura tiene daño significativo, afecta a la estructura, requiere reparación o demolición						
TIPOS DE PATOLOGÍAS			NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)
FISICAS 1. Erosión Física	MECANICAS 2. Delaminación 3. Desprendimiento 4. Disgregamiento	QUÍMICAS 5. Fisuras    7. Eflorescencia 6. Grietas    8. Oxidación y Corrosión	Leve  Moderado  Severo 	Columna    2.03 Viga    1.39 Sobrecimiento    1.86 Muro confint.    14.88	20.16	porcentaje    100 %
PLANO CON PATOLOGÍAS						
						

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 13: continuación

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 13							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 13							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc1	0.18	0.25	1.00	0.05	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc2	0.58	0.25	1.00	0.15	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc3	0.39	0.25	1.00	0.10	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 13							
Viga	efv1	0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 13							
Sobrecimiento	efsc1	3.10	0.30	6.00	0.93	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc2	3.10	0.30	6.00	0.93	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc3	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 13							
Muro de confinam	efm1	3.10	0.18	0.00	0.56	Lesión Leve	Leve 
Muro de confinam	efm2	3.10	0.40	0.00	1.24	Lesión Leve	Leve 
Muro de confinam	efm4	0.00	0.65	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	efm5	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 13							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
Columna	grietc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13							
Muro de confinam	grietm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 13							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
columna	desprc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 13							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Viga	oxicorv	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 13. Continuación

FICHA DE INSPECCIÓN															
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO					
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad			
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Grieta	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Eflorescencia	0.29	14.20	Moderado	0.00	0.00	Ninguno	1.86	100.00	Severo	1.80	12.08	Leve			
Oxid-Corrosión	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
FICHA RESUMEN															
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13</b>  20.16 m2 100 %	Total de área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAM		
	Total de área no afectada (m2)			0.29			0.00			1.86			1.80		
	% Total de área afectada (m2)			1.74			1.39			0.00			13.08		
	% Total de área no afectada (m2)			14.20			0.00			100.00			12.08		
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 13							PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD								
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Total Área afectada (m2)	Área T. no afectada (m2)	% Área afectada	% total Área afectada	% Total Área no afectada	ELEMENTO	NINGUNO	LEVE	MODERAD	SEVERO	TOTAL			
							Columna	85.80	0.00	14.20	0.00	100.0			
Desprendimiento	0.00	3.95	16.21	0.00	19.58	80.42	Viga	100.00	0.00	0.00	0.00	100.0			
Disgregamiento	0.00			Sobre cimiento			0.00	0.00	0.00	100.00	100.0				
Grieta	0.00			Muro confinm			87.92	12.08	0.00	0.00	100.0				
Eflorescencia	3.95			Todos element			80.42	8.92	1.43	9.23	100.0				
Oxidación y Corrosión	0.00														
% área no afectad				80.42											

Fuente. Elaboración propia (2018)

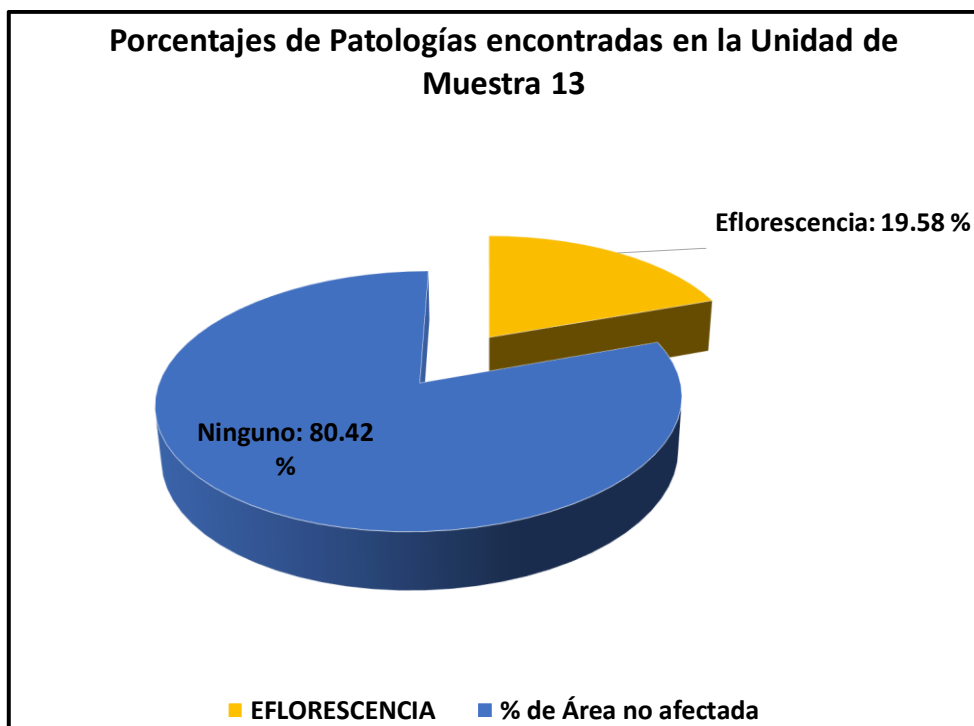


Figura 69: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 13.

Fuente: elaboración propia (2018).

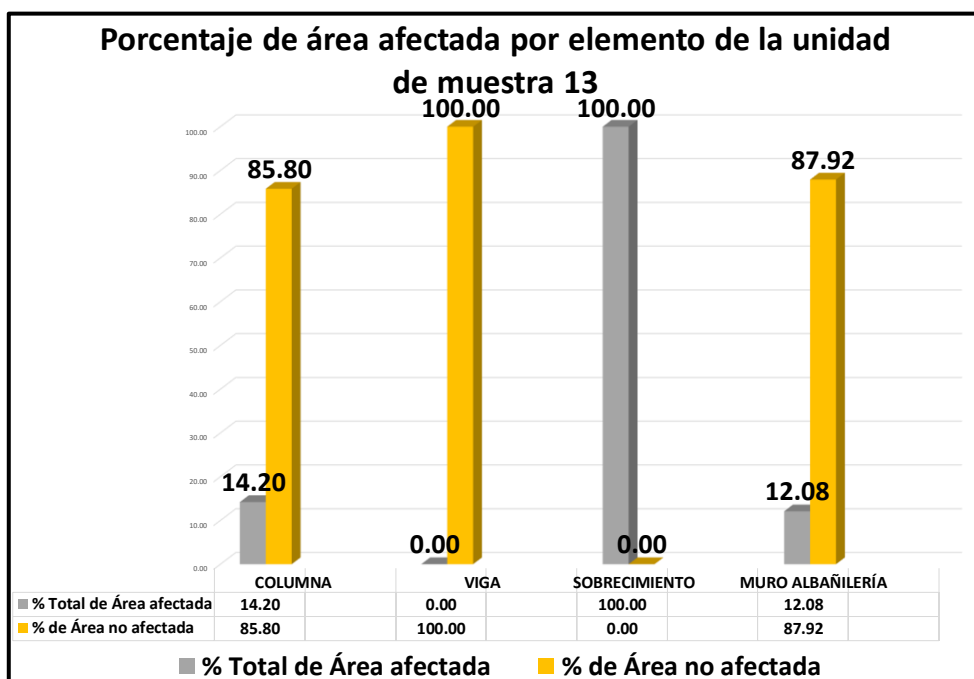


Figura 70: Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 13.

Fuente: elaboración propia (2018).

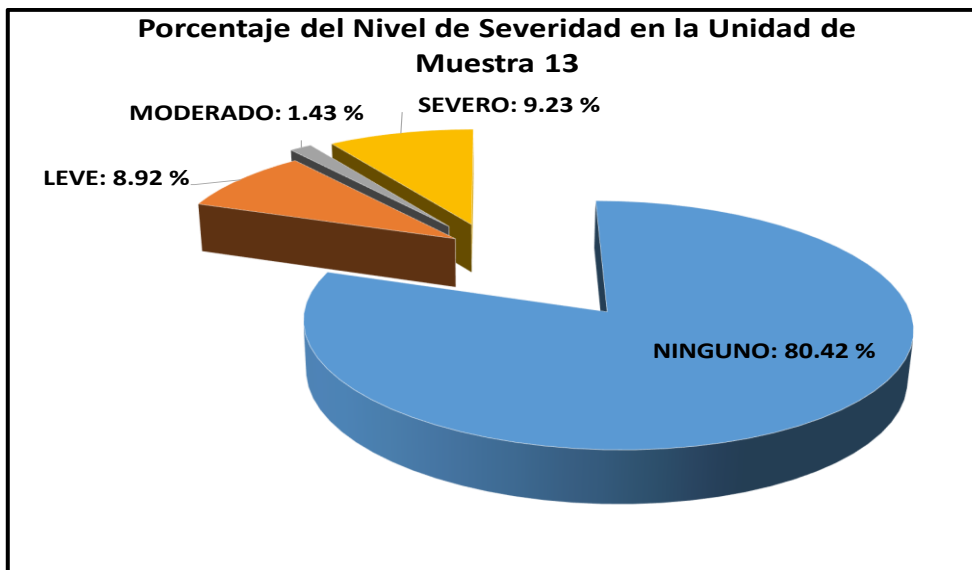


Figura 71: Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 13. Fuente: elaboración propia (2018).

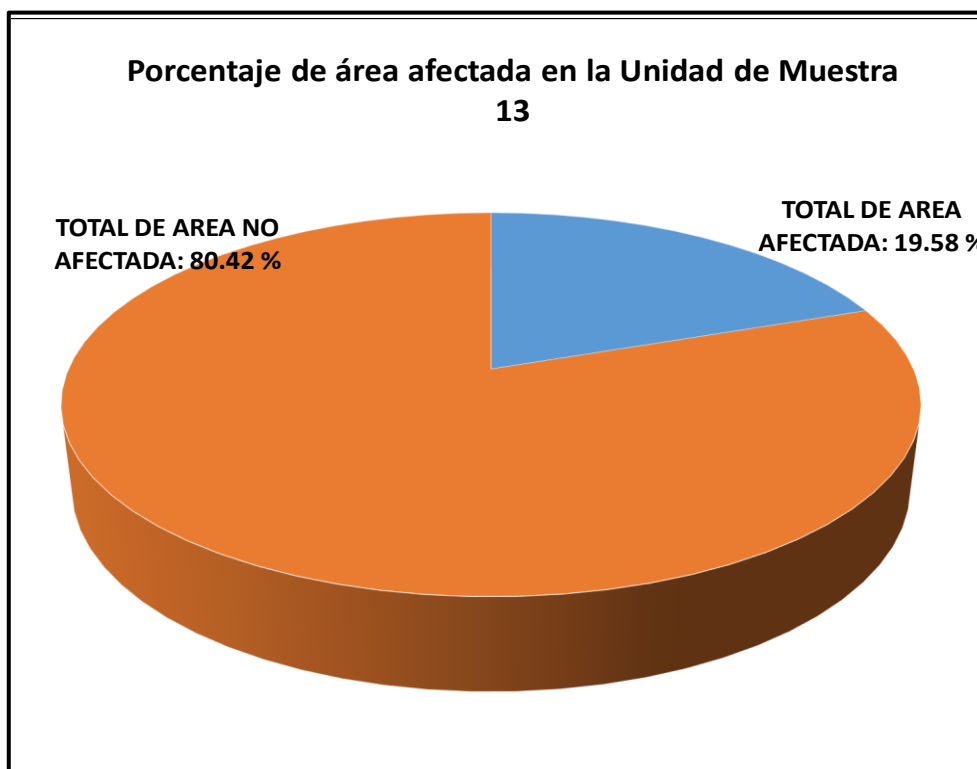


Figura 72: Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 13. Fuente: elaboración propia (2018).

# **UNIDAD DE MUESTRA 14**

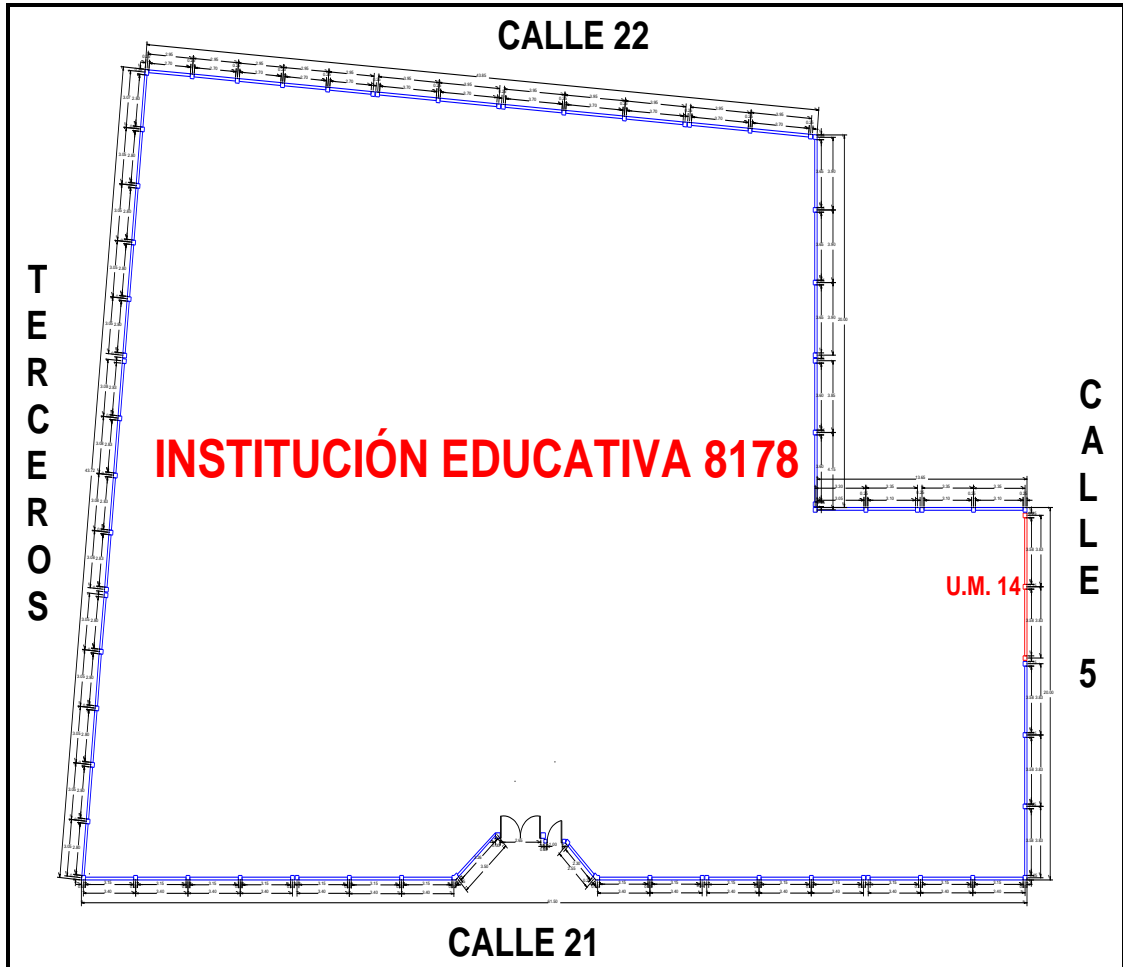

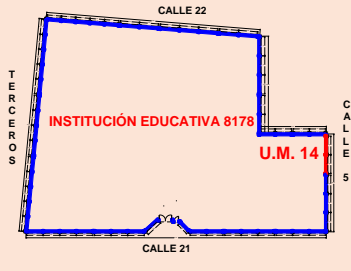

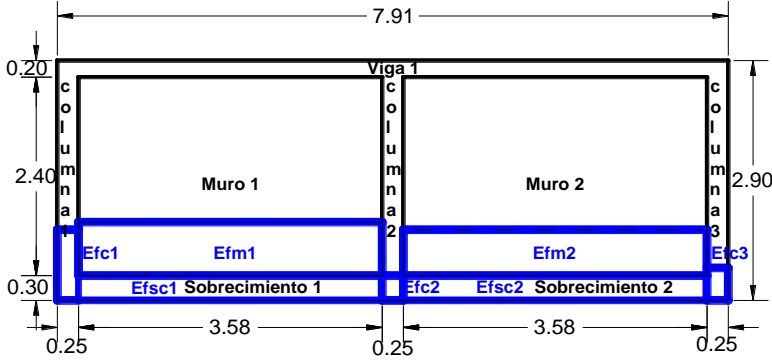


Figura 73: Ubicación de la unidad de muestra 14, en el plano.

Fuente: elaboración propia (2018).








Ficha 14: evaluación de la unidad de muestra 14

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																																		
 <p>Título de la tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muro de confinamiento del cerco permétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región de Lima - Agosto 2017.</p>																																		
AUTOR: BACH. ERIC MUÑOZ SOLIS      ASESOR: Ms. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS.																																		
<b>UNIDAD DE MUESTRA 14</b> (Lado exterior)																																		
Ubicación: Calle 5. Asociación Vivienda Residencial los Sauces. Distrito : Puente Piedra. Provincia: Lima Región : Lima.	Antigüedad: 20 años      columnas      columna      viga      sobrecim      muro de confin. Fecha de inspección: 26/09/2017      3      0.25      0.20      0.30      3.58 Paños:      1      2.70      7.91      3.58      2.40 Paños:      2      2      0.00      0.00      0.00 Elementos a evaluar: Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de confinamiento																																	
	 <p><b>Niveles de Severidad</b></p> <p>LEVE: La estructura tiene daño insignificante, y muy superficial, requiere limpieza, no afecta a la estructura.</p> <p>MODERADO: La estructura tiene daño superficial, requiere de mantenimiento, no afecta a la estructura.</p> <p>SEVERO: La estructura tiene daño significativo, afecta a la estructura, requiere reparación o demolición</p>																																	
<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS</b>																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FISICAS</th> <th>MECANICAS</th> <th>QUÍMICAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Erosión Física</td> <td>2. Delaminación</td> <td>5. Fisuras    7. Eflorescencia</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3. Desprendimiento</td> <td>6. Grietas    8. Oxidación y</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4. Disgregamiento</td> <td>Corrosión</td> </tr> </tbody> </table>	FISICAS	MECANICAS	QUÍMICAS	1. Erosión Física	2. Delaminación	5. Fisuras    7. Eflorescencia		3. Desprendimiento	6. Grietas    8. Oxidación y		4. Disgregamiento	Corrosión	<table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVELES DE SEVERIDAD</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREA (m2)</th> <th>ÁREA TOTAL (m2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leve</td> <td>Columna</td> <td>2.03</td> <td rowspan="4">22.94</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td>Viga</td> <td>1.58</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sobrecimiento</td> <td>2.15</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td>Muro confint.</td> <td>17.18</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td><b>porcentaje</b></td> <td><b>100 %</b></td> </tr> </tbody> </table>	NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)	Leve	Columna	2.03	22.94	Moderado	Viga	1.58		Sobrecimiento	2.15	Severo	Muro confint.	17.18			<b>porcentaje</b>	<b>100 %</b>
FISICAS	MECANICAS	QUÍMICAS																																
1. Erosión Física	2. Delaminación	5. Fisuras    7. Eflorescencia																																
	3. Desprendimiento	6. Grietas    8. Oxidación y																																
	4. Disgregamiento	Corrosión																																
NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)																															
Leve	Columna	2.03	22.94																															
Moderado	Viga	1.58																																
	Sobrecimiento	2.15																																
Severo	Muro confint.	17.18																																
		<b>porcentaje</b>	<b>100 %</b>																															
<b>PLANO CON PATOLOGÍAS</b>																																		
																																		

Fuente. Elaboración propia (2018)



Ficha 14: continuación

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 14							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 14							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc1	0.85	0.25	1.00	0.21	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc2	0.30	0.25	1.00	0.08	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc3	0.39	0.25	1.00	0.10	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 14							
Viga	efv1	0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 14							
Sobrecimiento	efsc1	3.58	0.30	4.00	1.07	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc2	3.58	0.30	4.00	1.07	Lesión Severa	Severo 
Sobrecimiento	efsc3	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 14							
Muro de confinam	efm1	3.58	0.65	0.00	2.33	Lesión Moderada	Moderada 
Muro de confinam	efm2	3.58	0.55	0.00	1.97	Lesión Moderada	Moderada 
Muro de confinam	efm4	0.00	0.65	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	efm5	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 14							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
Columna	grietc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 14							
Muro de confinam	grietm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 14							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
columna	desprc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 14							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Viga	oxicorv	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 14: continuación

FICHA DE INSPECCIÓN															
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO					
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad			
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Grieta	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Eflorescencia	0.39	19.01	Moderado	0.00	0.00	Ninguno	2.15	100.00	Severo	4.30	25.00	Moderado			
Oxid-Corrosión	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
FICHA RESUMEN															
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 14</b>  22.94 m2 100 %	Total de área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAM		
	Total de área no afectada (m2)			0.39			0.00			2.15			4.30		
	% Total de área afectada (m2)			1.64			1.58			0.00			12.89		
	% Total de área no afectada (m2)			19.01			0.00			100.00			25.00		
% Total de área no afectada (m2)			80.99			100.00			0.00			75.00			
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 14							PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD								
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Total Área afectada (m2)	Área T. no afectada (m2)	% Área afectada	% total Área afectada	% Total Área no afectada	ELEMENTO	NINGUNO	LEVE	MODERAD	SEVERO	TOTAL			
Desprendimiento	0.00	6.83	16.11	0.00	29.77	70.23	Columna	80.99	0.00	19.01	0.00	100.0			
Disgregamiento	0.00			Viga			100.00	0.00	0.00	0.00	100.00				
Grieta	0.00			Sobre cimiento			0.00	0.00	0.00	100.00	100.0				
Eflorescencia	6.83			Muro confin			75.00	0.00	25.00	0.00	100.0				
Oxidación y Corrosión	0.00			Todos element			70.23	0.00	20.41	9.36	100.0				
% área no afectad				70.23											

Fuente. Elaboración propia (2018)

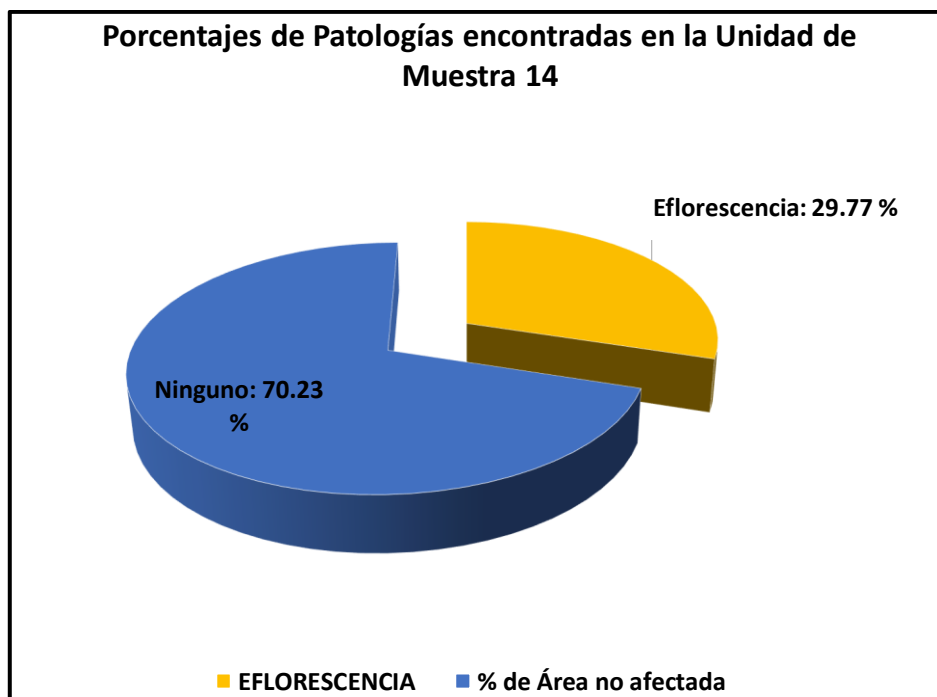


Figura 74: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 14.

Fuente: elaboración propia (2018).

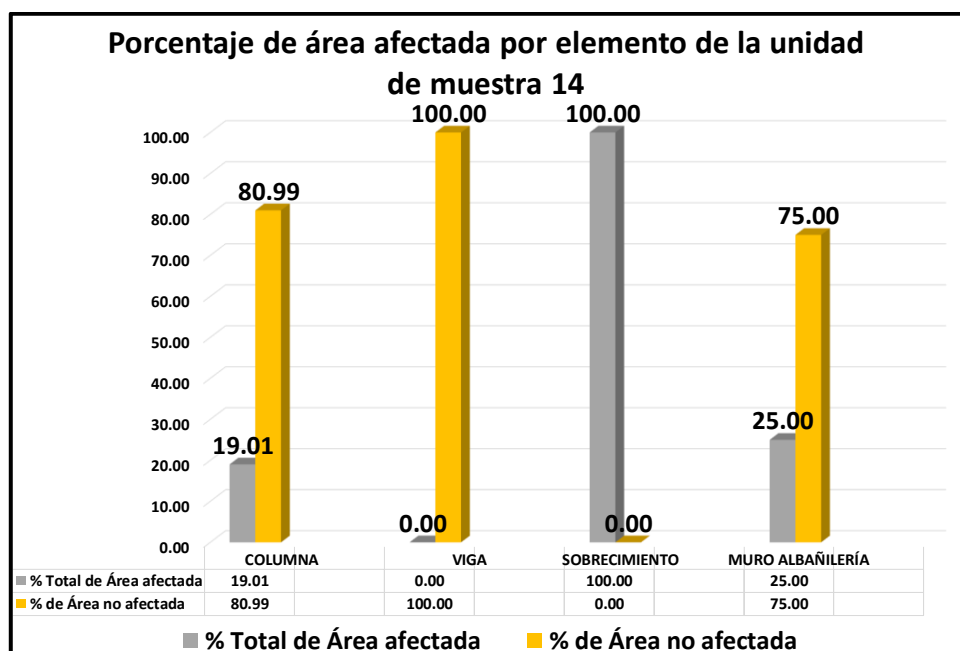


Figura 75: Porcentajes de área afectada por elemento de la unidad de muestra 14.

Fuente: elaboración propia (2018).

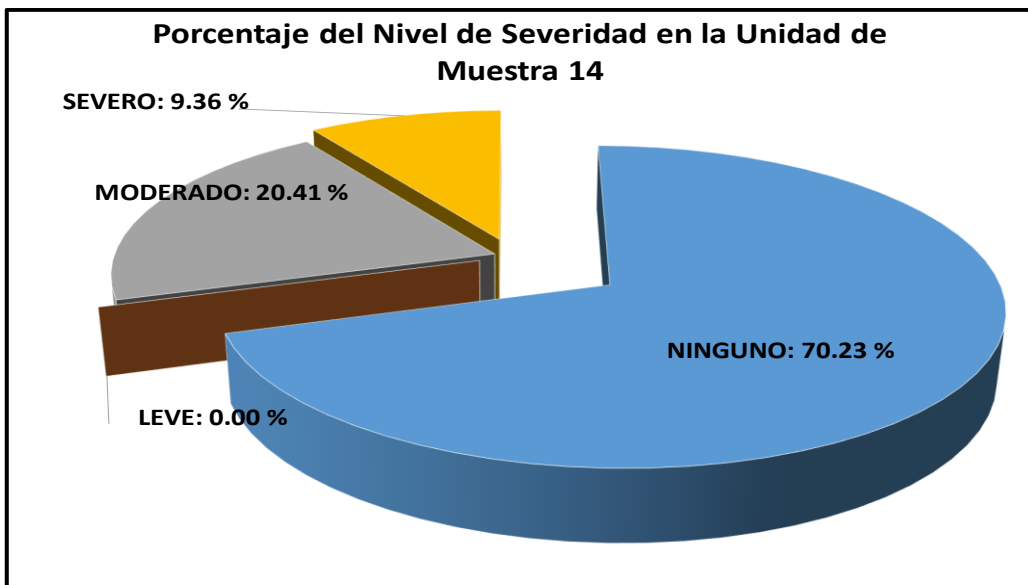


Figura 76: Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 14.

Fuente: elaboración propia (2018).

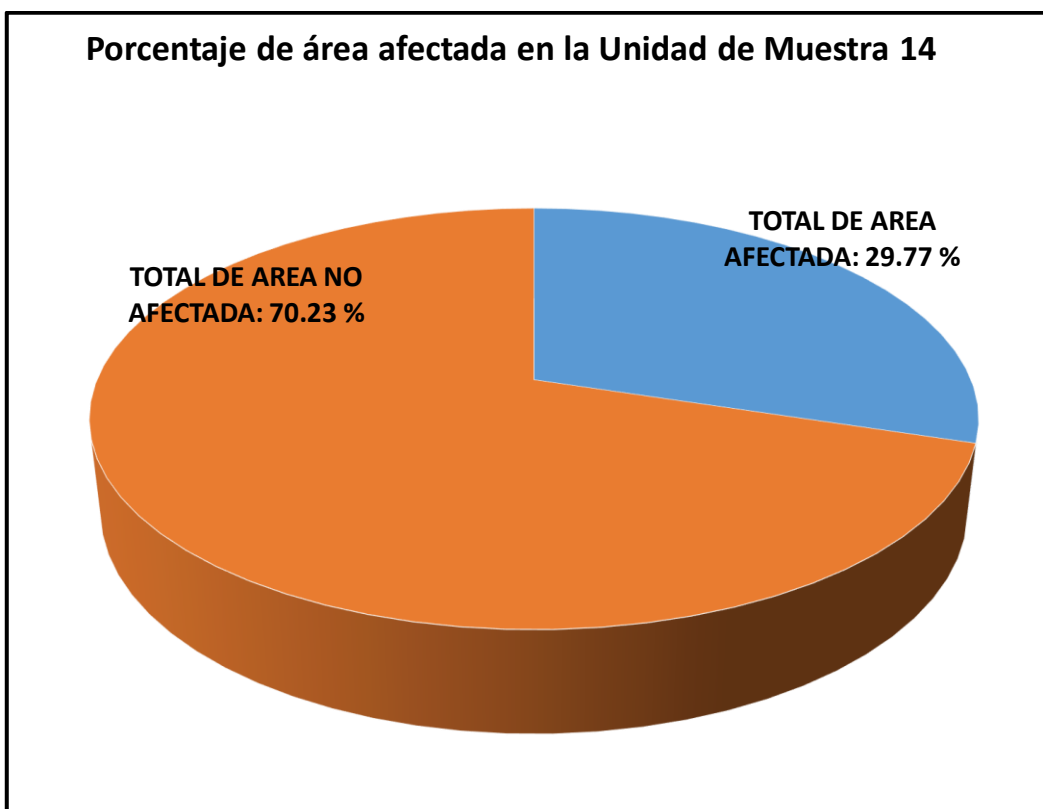


Figura 77: Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 14.

Fuente: elaboración propia (2018).

# **UNIDAD DE MUESTRA 15**

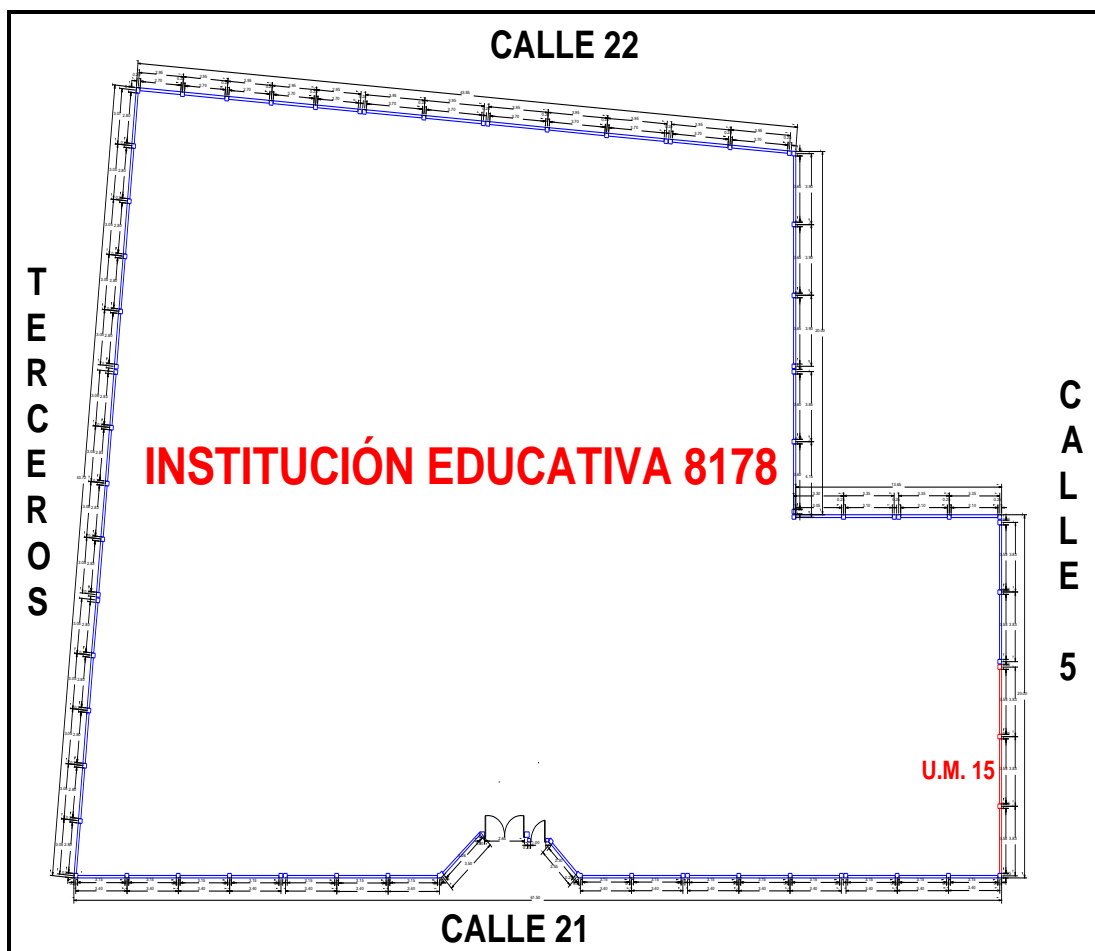

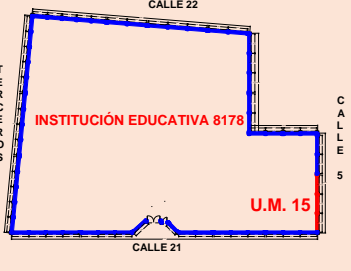

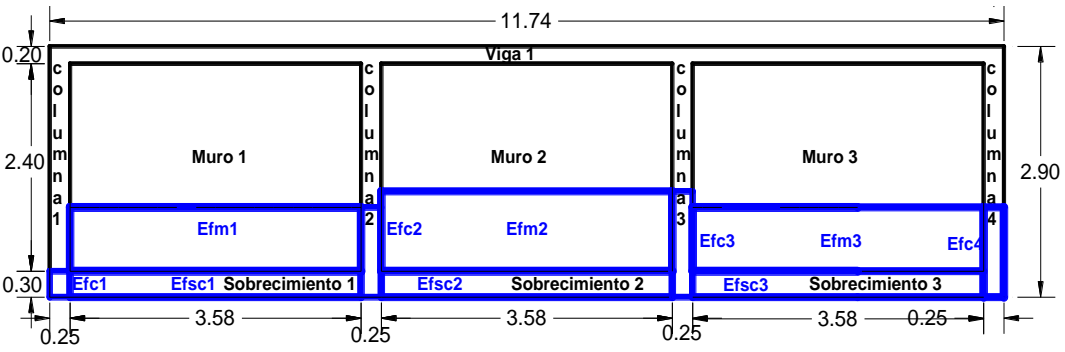


Figura 78: Ubicación de la unidad de muestra 15, en el plano.











Fuente: elaboración propia (2018).

Ficha 15: evaluación de la unidad de muestra 15

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																																						
	<p>Título de la tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muro de confinamiento del cerco permétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región de Lima - Agosto 2017.</p>																																					
<p>AUTOR: BACH. ERIC MUÑOZ SOLIS      ASESOR: Ms. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS.</p>																																						
<p><b>UNIDAD DE MUESTRA 15</b> (Lado exterior)</p>																																						
<p><b>Ubicación:</b> Calle 5. Asociación Vivienda Residencial los Sauces. <b>Distrito :</b> Puente Piedra. <b>Provincia:</b> Lima <b>Región :</b> Lima.</p>	<table border="1"> <tr> <td><b>Antigüedad:</b></td> <td>20 años</td> <td>columnas</td> <td>columna</td> <td>viga</td> <td>sobrecim</td> <td>muro de confin.</td> </tr> <tr> <td><b>Fecha de inspección:</b></td> <td>26/09/2017</td> <td>4</td> <td>0.25</td> <td>0.20</td> <td>0.30</td> <td>3.58</td> </tr> <tr> <td><b>Paños:</b></td> <td>3</td> <td>1</td> <td>2.70</td> <td>11.74</td> <td>3.58</td> <td>2.40</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>0.00</td> <td></td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </table> <p>Elementos a evaluar: Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de confinamiento</p>	<b>Antigüedad:</b>	20 años	columnas	columna	viga	sobrecim	muro de confin.	<b>Fecha de inspección:</b>	26/09/2017	4	0.25	0.20	0.30	3.58	<b>Paños:</b>	3	1	2.70	11.74	3.58	2.40			2	0.00		0.00	0.00									
<b>Antigüedad:</b>	20 años	columnas	columna	viga	sobrecim	muro de confin.																																
<b>Fecha de inspección:</b>	26/09/2017	4	0.25	0.20	0.30	3.58																																
<b>Paños:</b>	3	1	2.70	11.74	3.58	2.40																																
		2	0.00		0.00	0.00																																
																																						
<p><b>Niveles de Severidad</b></p>																																						
<p>LEVE: La estructura tiene daño insignificante, y muy superficial, requiere limpieza, no afecta a la estructura.</p> <p>MODERADO: La estructura tiene daño superficial, requiere de mantenimiento, no afecta a la estructura.</p> <p>SEVERO: La estructura tiene daño significativo, afecta a la estructura, requiere reparación o demolición</p>																																						
<p><b>TIPOS DE PATOLOGÍAS</b></p>																																						
<table border="1"> <tr> <th>FISICAS</th> <th>MECANICAS</th> <th colspan="2">QUÍMICAS</th> </tr> <tr> <td>1. Erosión Física</td> <td>2. Delaminación</td> <td>5. Fisuras</td> <td>7. Eflorescencia</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3. Desprendimiento</td> <td>6. Grietas</td> <td>8. Oxidación y</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4. Disgregamiento</td> <td></td> <td>Corrosión</td> </tr> </table>	FISICAS	MECANICAS	QUÍMICAS		1. Erosión Física	2. Delaminación	5. Fisuras	7. Eflorescencia		3. Desprendimiento	6. Grietas	8. Oxidación y		4. Disgregamiento		Corrosión	<table border="1"> <tr> <th>NIVELES DE SEVERIDAD</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREA (m2)</th> <th>ÁREA TOTAL (m2)</th> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td>Columna</td> <td>2.70</td> <td rowspan="4">34.05</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td>Viga</td> <td>2.35</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td>Sobrecimiento</td> <td>3.22</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Muro confint.</td> <td>25.78</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td><b>porcentaje</b></td> <td><b>100 %</b></td> </tr> </table>	NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)	Leve	Columna	2.70	34.05	Moderado	Viga	2.35	Severo	Sobrecimiento	3.22		Muro confint.	25.78			<b>porcentaje</b>	<b>100 %</b>
FISICAS	MECANICAS	QUÍMICAS																																				
1. Erosión Física	2. Delaminación	5. Fisuras	7. Eflorescencia																																			
	3. Desprendimiento	6. Grietas	8. Oxidación y																																			
	4. Disgregamiento		Corrosión																																			
NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)																																			
Leve	Columna	2.70	34.05																																			
Moderado	Viga	2.35																																				
Severo	Sobrecimiento	3.22																																				
	Muro confint.	25.78																																				
		<b>porcentaje</b>	<b>100 %</b>																																			
<p><b>PLANO CON PATOLOGÍAS</b></p>																																						
																																						

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 15: continuación.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 15							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 15							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc1	0.30	0.25	1.00	0.08	Lesión Moderada	Moderado 
Columna	efc2	1.04	0.25	0.00	0.26	Lesión Leve	Leve 
Columna	efc3	1.22	0.25	0.00	0.31	Lesión Leve	Leve 
Columna	efc4	1.04	0.25	2.00	0.26	Lesión Moderada	Moderado 
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 15							
Viga	efv1	0.00	0.00	0.00	0.00		
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 15							
Sobrecimiento	efsc1	3.58	0.30	2.00	1.07	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc2	3.58	0.30	2.00	1.07	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc3	3.58	0.30	2.00	1.07	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 15							
Muro de confinam	efm1	3.58	0.74	0.00	2.65	Lesión Moderada	Moderada 
Muro de confinam	efm2	3.58	0.92	0.00	3.29	Lesión Moderada	Moderada 
Muro de confinam	efm4	3.58	0.74	0.00	2.65	Lesión Moderada	Moderada 
Muro de confinam	efm5	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 15							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
Columna	grietc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 15							
Muro de confinam	grietm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 15							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
columna	desprc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 15							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Viga	oxicorv	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

Fuente. Elaboración propia (2018)



Ficha 15: continuación

FICHA DE INSPECCIÓN															
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO					
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad			
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Grieta	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Eflorescencia	0.90	33.33	Moderado	0.00	0.00	Ninguno	3.22	100.00	Moderado	8.59	33.33	Moderado			
Oxid-Corrosión	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
FICHA RESUMEN															
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 15</b>  34.05 m2 100 %	Total de área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAM		
	Total de área no afectada (m2)			0.90			0.00			3.22			8.59		
	% Total de área afectada (m2)			1.80			2.35			0.00			17.18		
	% Total de área no afectada (m2)			33.33			0.00			100.00			33.33		
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 15							PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD								
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Total Área afectada (m2)	Área T. no afectada (m2)	% Área afectada	% total Área	% Total Área no afectada	ELEMENTO	NINGUNO	LEVE	MODERAD	SEVERO	TOTAL			
							Columna	66.67	0.00	33.33	0.00	100.0			
Desprendimiento	0.00	12.71	21.33	0.00	37.34	62.66	Viga	100.00	0.00	0.00	0.00	100.0			
Disgregamiento	0.00			Sobre cimient			0.00	0.00	100.00	0.00	100.0				
Grieta	0.00			Muro confinm			66.67	0.00	33.33	0.00	100.0				
Eflorescencia	12.71			Todos element			62.66	0.00	37.34	0.00	100.0				
Oxidación y Corrosión	0.00							0.00							
% área no afectad				62.66											

Fuente. Elaboración propia (2018)

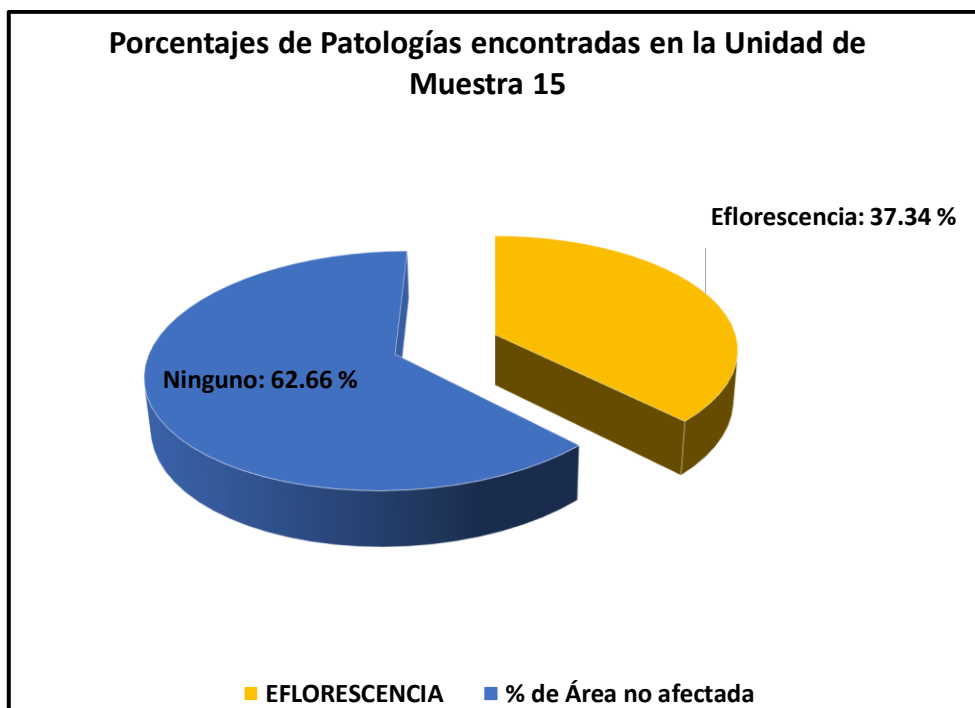


Figura 79: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 15.  
Fuente: elaboración propia (2018).

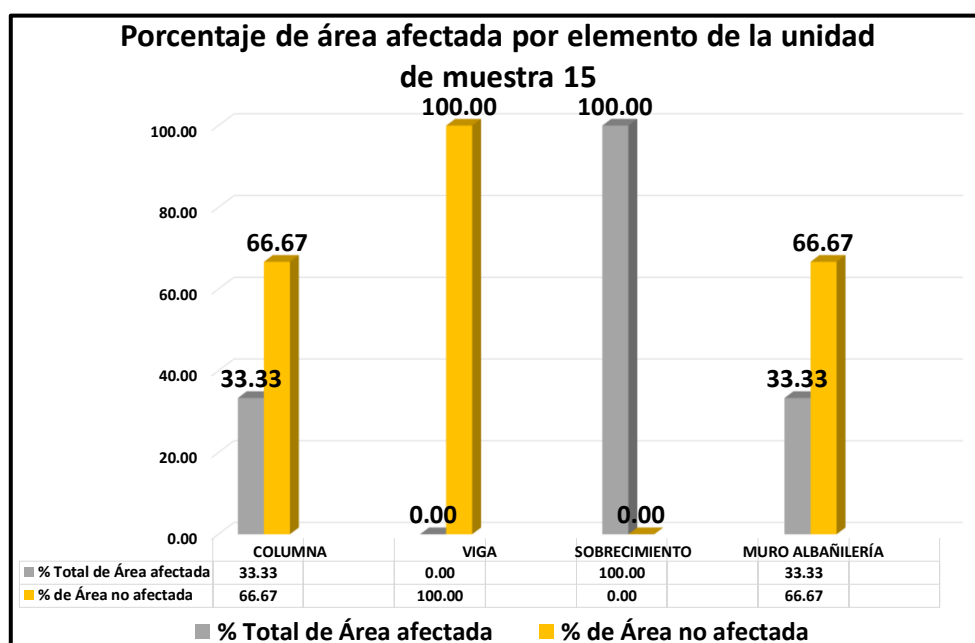


Figura 80: Porcentaje de área afectada por elemento en la unidad de muestra 15.  
Fuente: elaboración propia (2018).

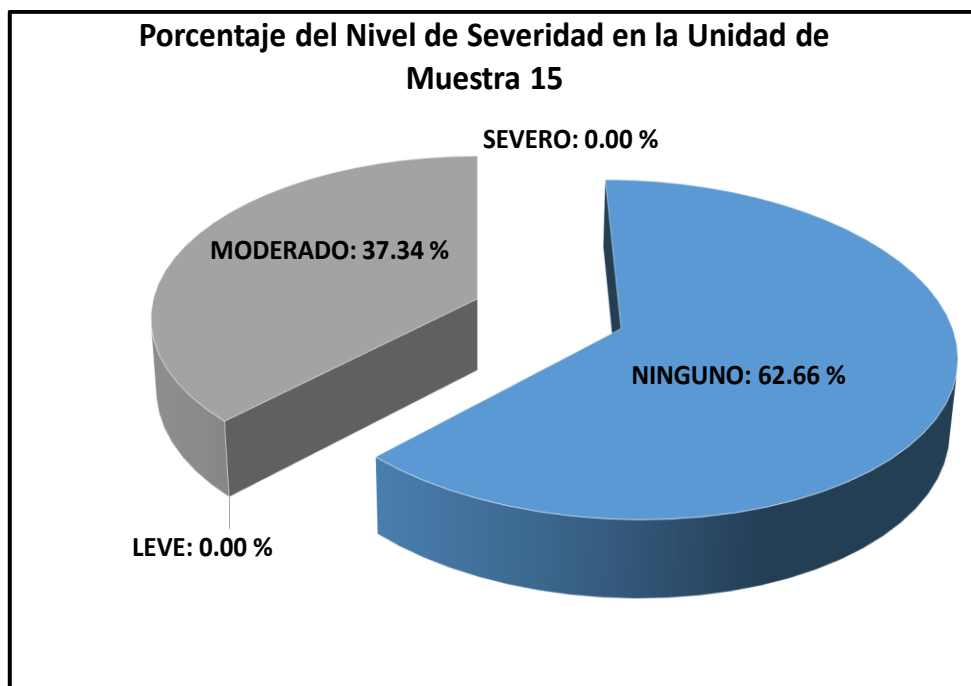


Figura 81: Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 15.

Fuente: elaboración propia (2018).

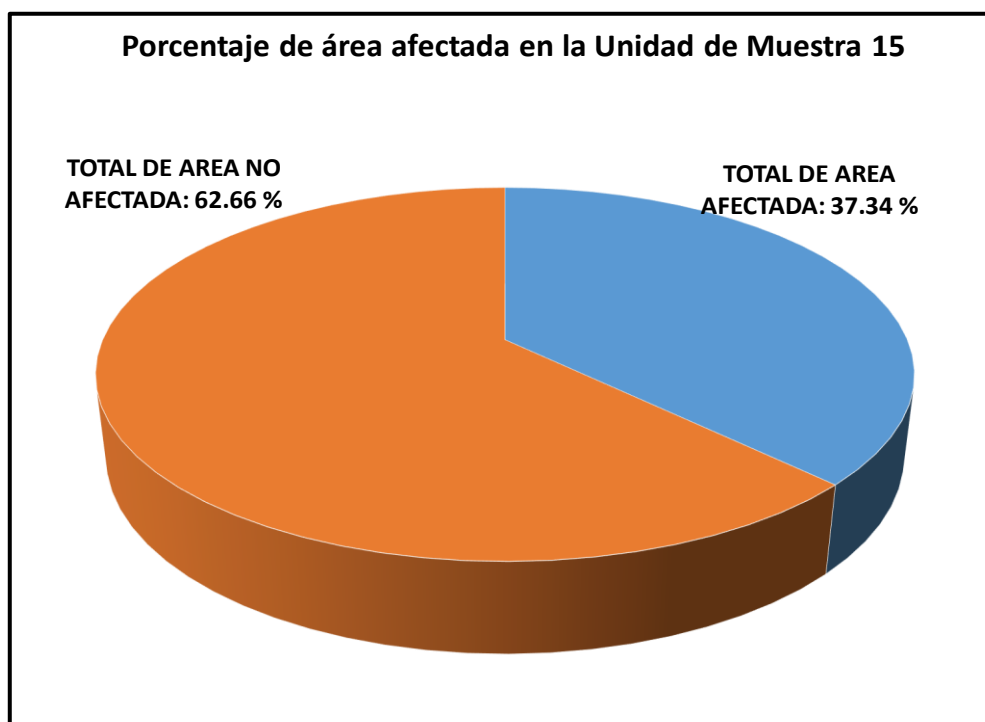


Figura 82: Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 15.

Fuente: elaboración propia (2018).

# **UNIDAD DE MUESTRA 16**

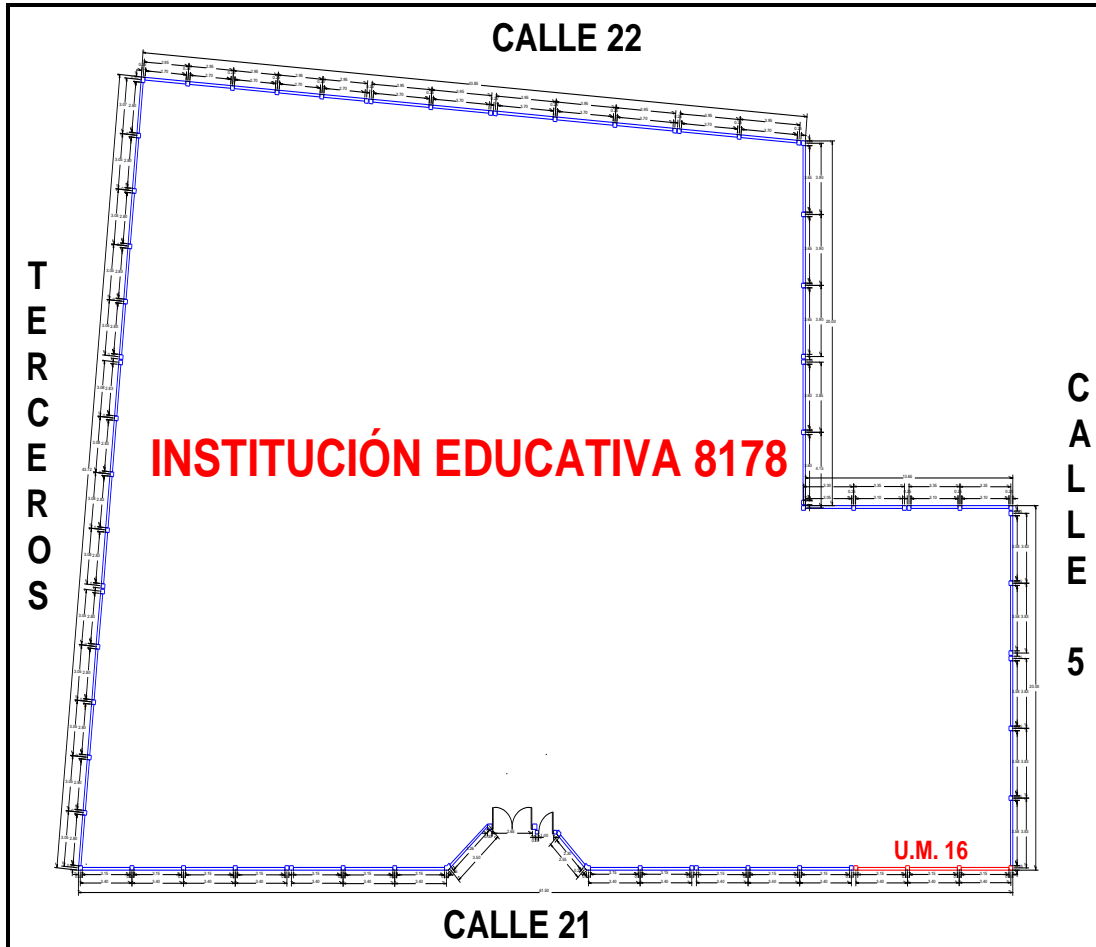

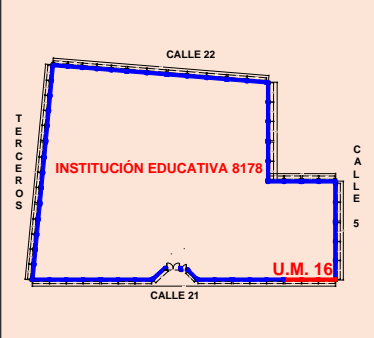




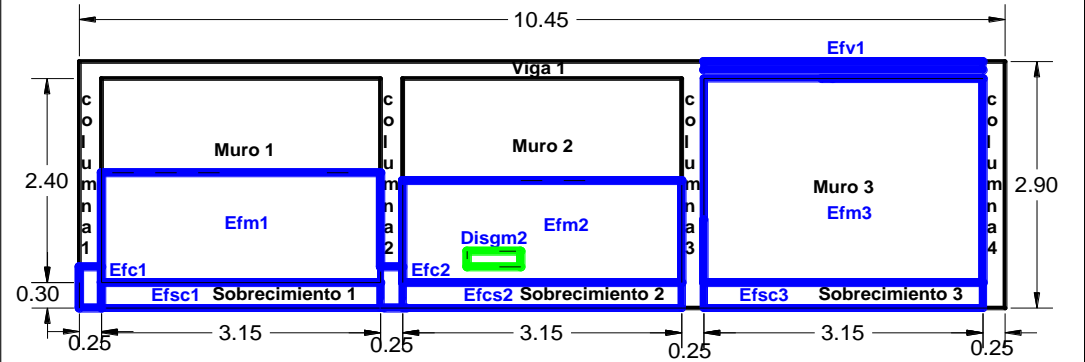


Figura 83: Ubicación de la unidad de muestra 16, en el plano.











Fuente: elaboración propia (2018).

Ficha 16: evaluación de la unidad de muestra 16

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN						
 <p>Título de la tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muro de confinamiento del cerco permétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región de Lima - Agosto 2017.</p>						
AUTOR: BACH. ERIC MUÑOZ SOLIS      ASESOR: Ms. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS.						
<b>UNIDAD DE MUESTRA 16</b> (Lado exterior)						
Ubicación: Calle 21. Asociación Vivienda Residencial los Sauces. Distrito : Puente Piedra. Provincia: Lima Región : Lima.	Antigüedad: 20 años    columnas    columna    viga    sobrecim    muro de confin. Fecha de inspección: 26/09/2017    4    0.25    0.20    0.30    3.15 Paños:    1    2.70    10.45    3.15    2.40 3    2    0.00    0.00    0.00 Elementos a evaluar: Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de confinamiento					
						
<b>Niveles de Severidad</b>						
LEVE: La estructura tiene daño insignificante, muy superficial, requiere limpieza, no afecta a la estructura.  MODERADO: La estructura tiene daño superficial, requiere de mantenimiento, no afecta a la estructura.  SEVERO: La estructura tiene daño significativo, afecta a la estructura, requiere reparación o demolición						
TIPOS DE PATOLOGÍAS			NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)
FÍSICAS 1. Erosión Física	MECANICAS 2. Delaminación 3. Desprendimiento 4. Disgregamiento	QUÍMICAS 5. Fisuras 6. Grietas 8. Oxidación y Corrosión	Leve  Moderado  Severo 	Columna Viga Sobrecimiento Muro confint.	2.70 2.09 2.84 22.68	30.31   porcentaje 100 %
PLANO CON PATOLOGÍAS						
						

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 16: continuación.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 16							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	Disgm2	0.61	0.18	10.00	0.11	Lesión Severa	Severo 
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 16							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc1	0.48	0.25	1.00	0.12	Lesión Leve	Leve 
Columna	efc2	0.48	0.25	0.00	0.12	Lesión Leve	Leve 
Columna	efc3	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Columna	efc4	0.00	0.00	2.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 16							
Viga	efv1	3.15	0.10	0.00	0.32	Lesión Severa	Severo 
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 16							
Sobrecimiento	efsc1	3.15	0.30	0.00	0.95	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc2	3.15	0.30	0.00	0.95	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc3	3.15	0.30	0.00	0.95	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 16							
Muro de confinam	efm1	3.15	1.29	0.00	4.06	Lesión Moderada	Moderada 
Muro de confinam	efm2	3.15	1.20	0.00	3.78	Lesión Moderada	Moderada 
Muro de confinam	efm4	3.15	2.40	0.00	7.56	Lesión Moderada	Moderada 
Muro de confinam	efm5	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 16							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
Columna	grietc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 16							
Muro de confinam	grietm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 16							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
columna	desprc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 16							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Viga	oxicorv	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 16: continuación.

FICHA DE INSPECCIÓN															
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO					
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad			
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.11	0.48	Severo			
Grieta	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Eflorescencia	0.24	8.89	Leve	0.32	15.07	Severo	2.84	100.00	Moderado	7.56	33.33	Moderado			
Oxid-Corrosión	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
FICHA RESUMEN															
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 16</b>  30.31 m2 100 %	Total de área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAM		
	Total de área no afectada (m2)			0.24			0.32			2.84			7.67		
	% Total de área afectada (m2)			2.46			1.78			0.00			15.01		
	% Total de área no afectada (m2)			8.89			15.07			100.00			33.82		
			91.11			84.93			0.00			66.18			
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 16							PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD								
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Total Área afectada (m2)	Área T. no afectada (m2)	% Área afectada	% total Área afectada	% Total Área no afectada	ELEMENTO	NINGUNO	LEVE	MODERAD	SEVERO	TOTAL			
							Columna	91.11	8.89	0.00	0.00	100.0			
Desprendimiento	0.00	11.06	19.25	0.00	36.49	63.51	Viga	84.93	0.00	0.00	15.07	100.0			
Disgregamiento	0.11			Sobre cimiento			0.00	0.00	100.00	0.00	100.0				
Grieta	0.00			Muro confinm			66.18	0.00	33.33	0.48	100.0				
Eflorescencia	10.95			Todos element			63.51	0.79	34.30	1.40	100.0				
Oxidación y Corrosión	0.00														
% área no afectad				63.51											

Fuente. Elaboración propia (2018)



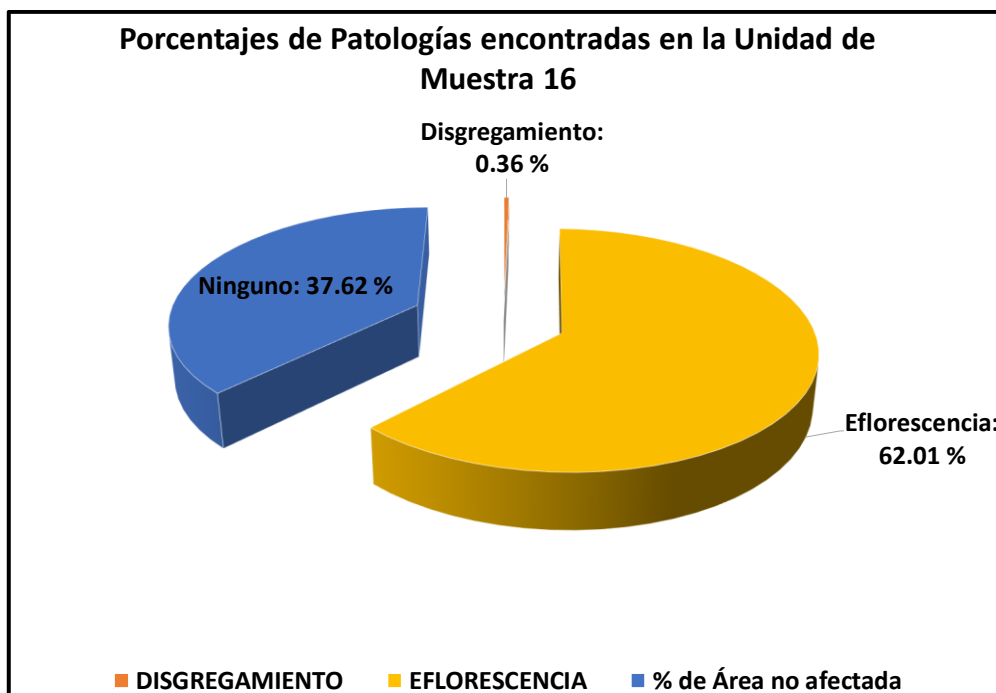


Figura 84: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 16.

Fuente: elaboración propia (2018).

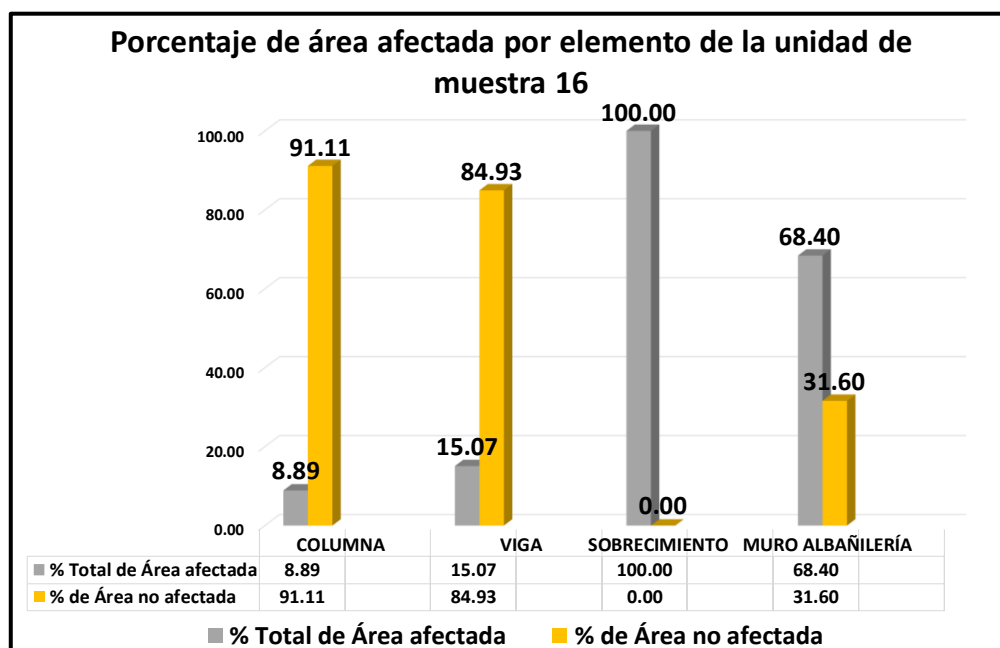


Figura 85: Porcentajes de área afectada por elemento de la unidad de muestra 16.

Fuente: elaboración propia (2018).

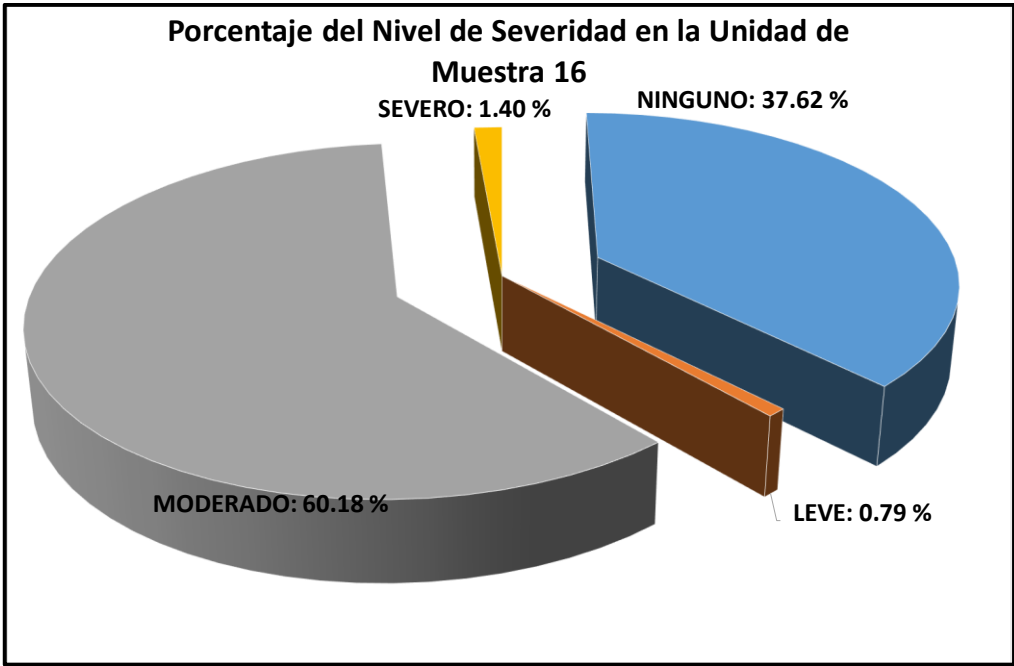


Figura 86: Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 16.

Fuente: elaboración propia (2018).

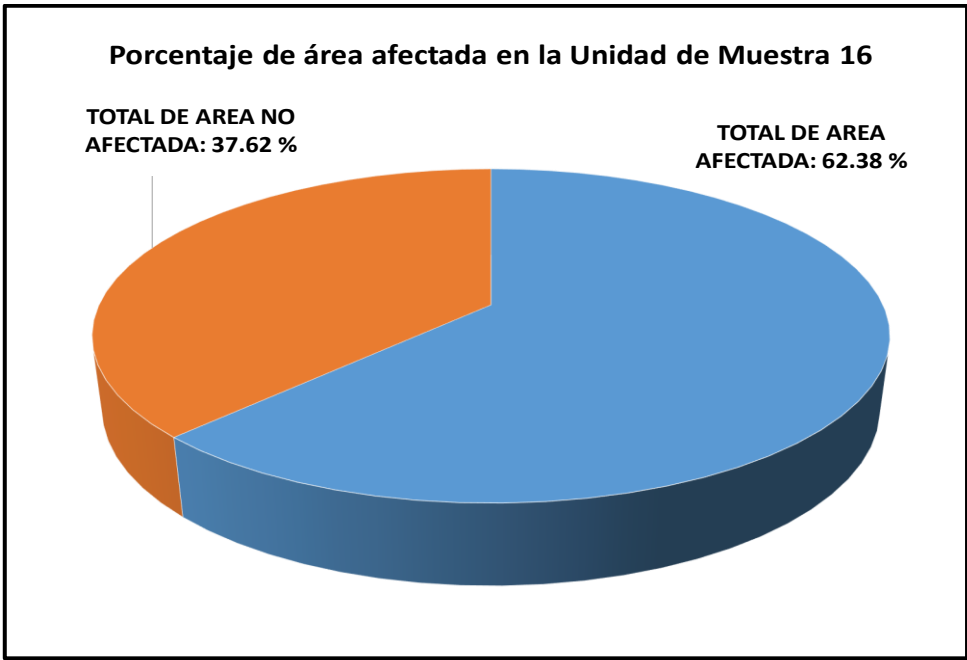


Figura 87: Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 16.

Fuente: elaboración propia (2018).

# **UNIDAD DE MUESTRA 17**

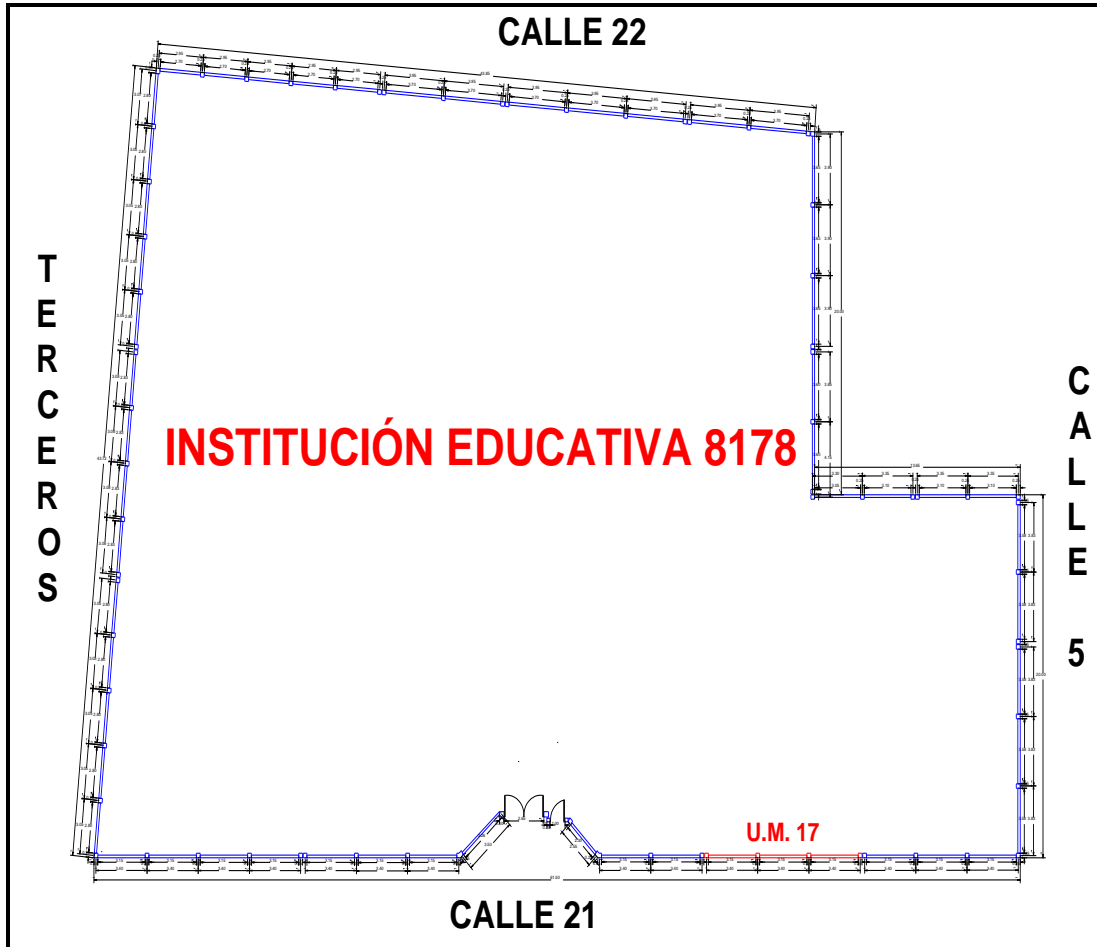

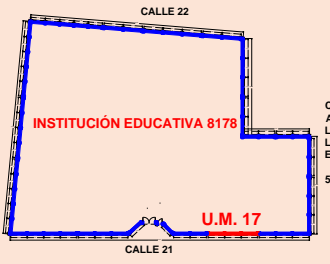

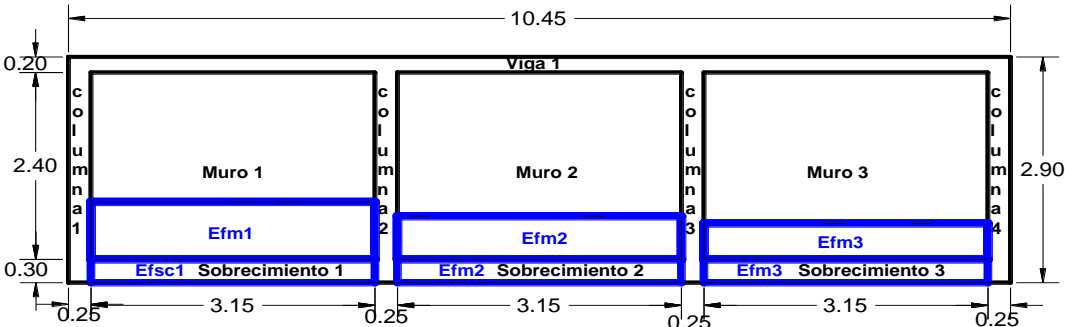


Figura 88: Ubicación de la unidad de muestra 17, en el plano.







Fuente: elaboración propia (2018).

Ficha 17: evaluación de la unidad de muestra 17

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																													
																													
Título de la tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muro de confinamiento del cerco permétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región de Lima - Agosto 2017.																													
AUTOR: BACH. ERIC MUÑOZ SOLIS      ASESOR: Ms. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS.																													
<b>UNIDAD DE MUESTRA 17</b> (Lado exterior)																													
Ubicación: Calle 21. Asociación Vivienda Residencial los Sauces. Distrito : Puente Piedra. Provincia: Lima Región : Lima.	<table border="1"> <tr> <td><b>Antigüedad:</b></td> <td>20 años</td> <td>columnas</td> <td>columna</td> <td>viga</td> <td>sobrecim</td> <td>muro de confin.</td> </tr> <tr> <td><b>Fecha de inspección:</b></td> <td>26/09/2017</td> <td>4</td> <td>0.25</td> <td>0.20</td> <td>0.30</td> <td>3.15</td> </tr> <tr> <td><b>Paños:</b></td> <td>3</td> <td>1</td> <td>2.70</td> <td>10.45</td> <td>3.15</td> <td>2.40</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>0.00</td> <td></td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </table> Elementos a evaluar: Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de confinamiento	<b>Antigüedad:</b>	20 años	columnas	columna	viga	sobrecim	muro de confin.	<b>Fecha de inspección:</b>	26/09/2017	4	0.25	0.20	0.30	3.15	<b>Paños:</b>	3	1	2.70	10.45	3.15	2.40			2	0.00		0.00	0.00
<b>Antigüedad:</b>	20 años	columnas	columna	viga	sobrecim	muro de confin.																							
<b>Fecha de inspección:</b>	26/09/2017	4	0.25	0.20	0.30	3.15																							
<b>Paños:</b>	3	1	2.70	10.45	3.15	2.40																							
		2	0.00		0.00	0.00																							
																													
<b>Niveles de Severidad</b>																													
LEVE: La estructura tiene daño insignificante, muy superficial, requiere limpieza, no afecta a la estructura.  MODERADO: La estructura tiene daño superficial, requiere de mantenimiento, no afecta a la estructura.  SEVERO: La estructura tiene daño significativo, afecta a la estructura, requiere reparación o demolición																													
TIPOS DE PATOLOGÍAS			NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )																							
<b>FISICAS</b> 1. Erosión Física	<b>MECANICAS</b> 2. Delaminación 3. Desprendimiento 4. Disgregamiento	<b>QUÍMICAS</b> 5. Fisuras 6. Grietas 8. Oxidación y Corrosión	Leve <span style="color: yellow;">■</span> Moderado <span style="color: green;">■</span> Severo <span style="color: red;">■</span>	Columna Viga Sobrecimiento Muro confint.	2.70 2.09 2.84 22.68	30.31   porcentaje 100 %																							
PLANO CON PATOLOGÍAS																													
																													

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 17: continuación.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 17							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 17							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc1	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Columna	efc2	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Columna	efc3	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Columna	efc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 17							
Viga	efv1	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 17							
Sobrecimiento	efsc1	3.15	0.30	2.00	0.95	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc2	3.15	0.30	1.00	0.95	Lesión Moderada	Moderado 
Sobrecimiento	efsc3	3.15	0.30	1.00	0.95	Lesión Leve	Leve 
Sobrecimiento	efsc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 17							
Muro de confinam	efm1	3.15	0.74	0.00	2.33	Lesión Moderada	Moderada 
Muro de confinam	efm2	3.15	0.55	0.00	1.73	Lesión Moderada	Moderada 
Muro de confinam	efm4	3.15	0.46	0.00	1.45	Lesión Moderada	Moderada 
Muro de confinam	efm5	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 17							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
Columna	grietc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 17							
Muro de confinam	grietm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 17							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
columna	desprc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 17							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Viga	oxicorv	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 17: continuación

FICHA DE INSPECCIÓN													
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO			
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Severo	
Grieta	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	
Eflorescencia	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	2.84	100.00	Moderado	5.51	24.31	Moderado	
Oxid-Corrosión	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	
FICHA RESUMEN													
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 17</b>  30.31 m2 100 %	Total de área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAM
	Total de área no afectada (m2)			0.00			0.00			2.84			5.51
	% Total de área afectada (m2)			2.70			2.09			0.00			17.17
	% Total de área no afectada (m2)			0.00			0.00			100.00			24.31
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 17							PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD						
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Total Área afectada (m2)	Área T. no afectada (m2)	% Área afectada	% total Área afectada	% Total Área no afectada	ELEMENTO	NINGUNO	LEVE	MODERAD	SEVERO	TOTAL	
Desprendimiento	0.00	8.35	21.96	0.00	27.54	72.46	Columna	100.00	0.00	0.00	0.00	100.0	
Disgregamiento	0.00			Viga			100.00	0.00	0.00	0.00	100.0		
Grieta	0.00			Sobre cimient			0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.0	
Eflorescencia	8.35			Muro confinm			75.69	0.00	24.31	0.00	0.00	100.0	
Oxidación y Corrosión	0.00			Todos element			72.46	0.00	27.54	0.00	0.00	100.0	
% área no afectad				72.46									

Fuente. Elaboración propia (2018)

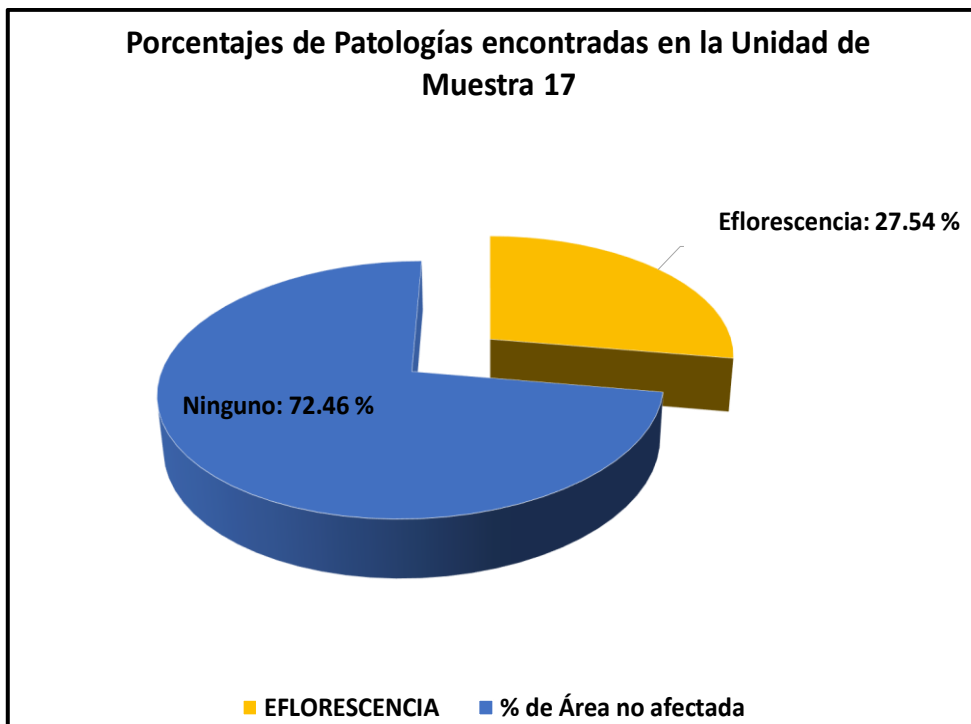


Figura 89: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 17.  
Fuente: elaboración propia (2018).

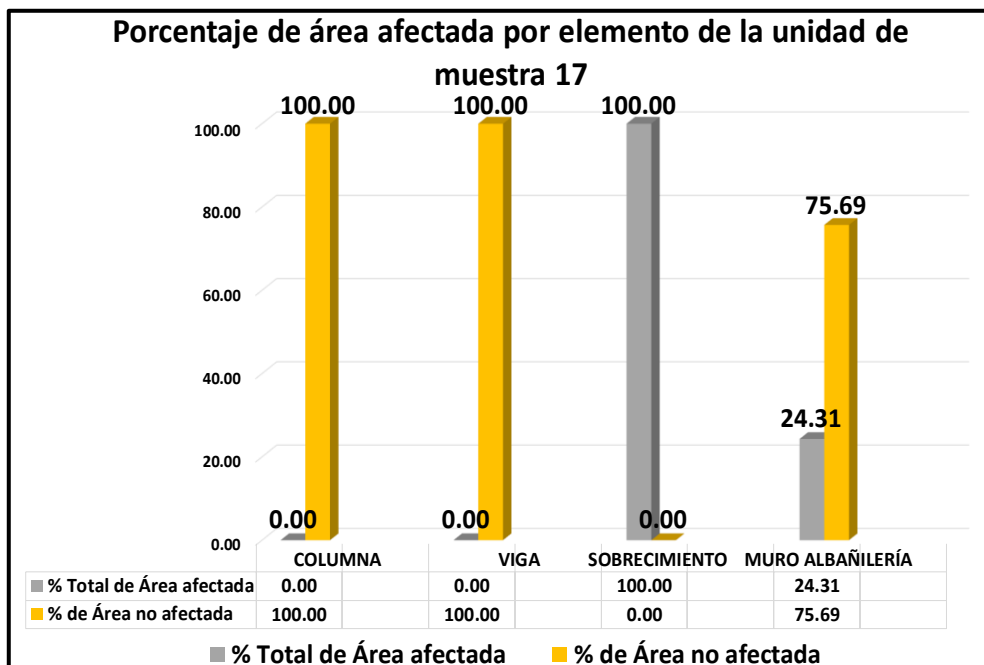


Figura 90: Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 17.  
Fuente: elaboración propia (2018).



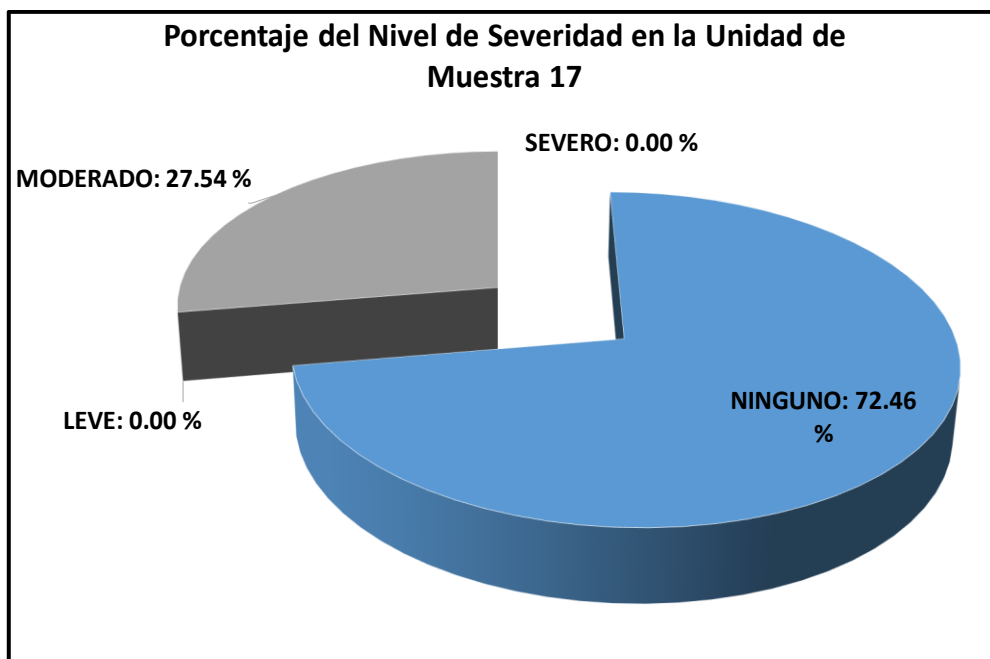


Figura 91: Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 17. Fuente: elaboración propia (2018).

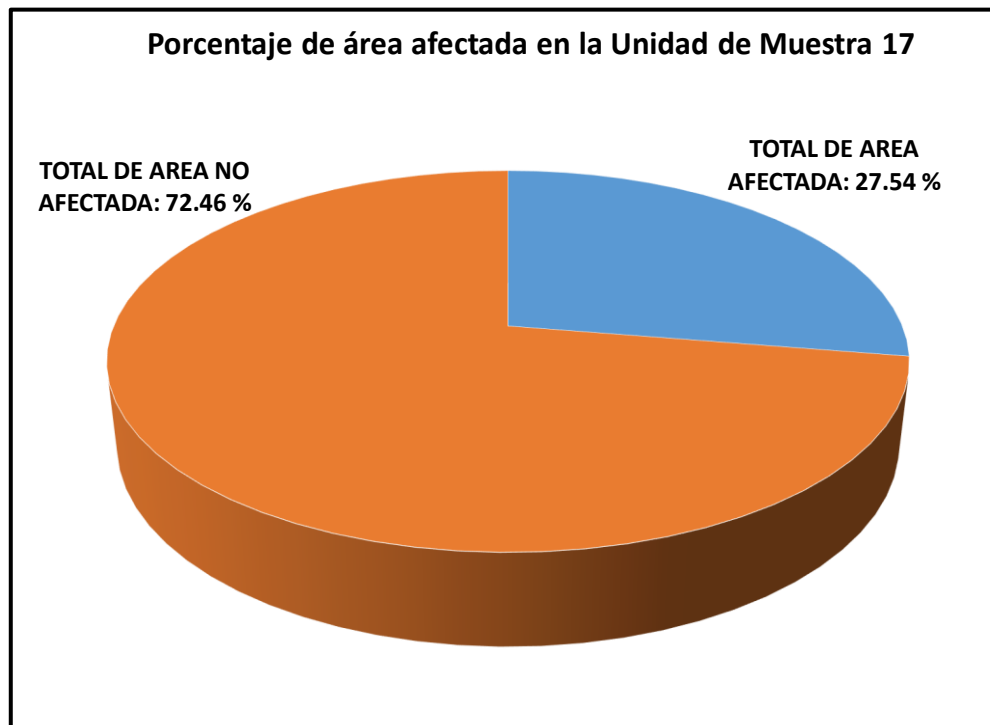


Figura 92: Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 17. Fuente: elaboración propia (2018).

# **UNIDAD DE MUESTRA 18**

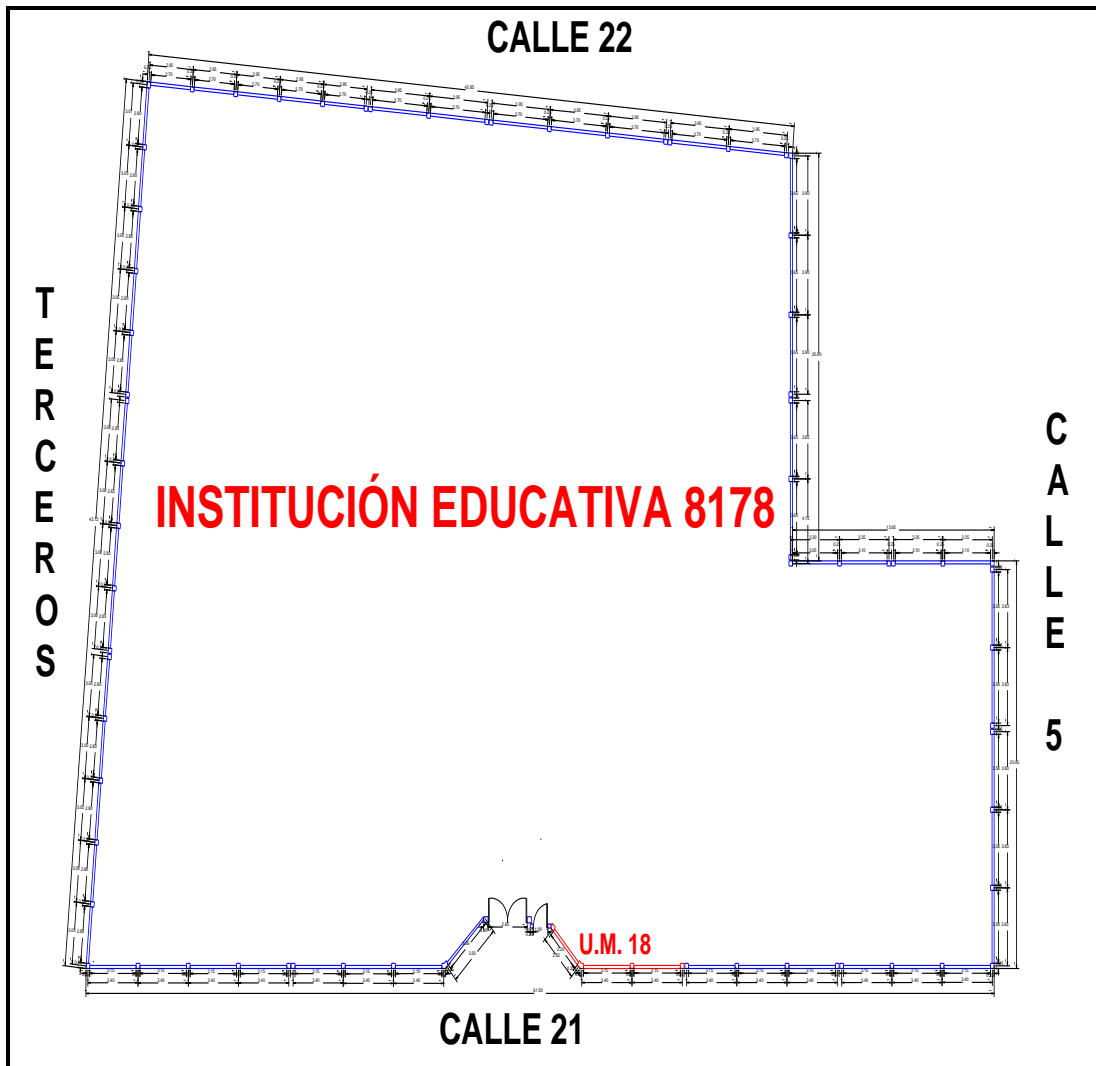

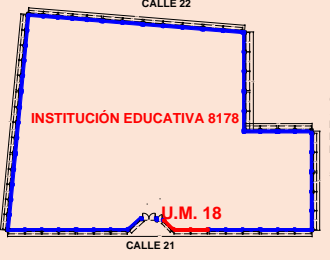

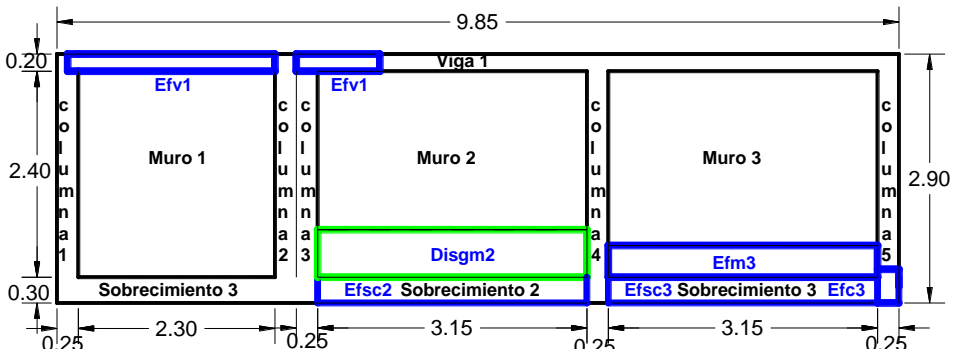


Figura 93: Ubicación de la unidad de muestra 18, en el plano.







Fuente: elaboración propia (2018).

Ficha 18: evaluación de la unidad de muestra 18

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																																		
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	Título de la tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muro de confinamiento del cerco permétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región de Lima - Agosto 2017.																																	
AUTOR: BACH. ERIC MUÑOZ SOLIS      ASESOR: Ms. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS.																																		
<b>UNIDAD DE MUESTRA 18</b> (Lado exterior)																																		
Ubicación: Calle 21. Asociación Vivienda Residencial los Sauces. Distrito : Puente Piedra. Provincia: Lima Región : Lima.	<table border="1"> <tr> <td><b>Antigüedad:</b></td> <td>20 años</td> <td>columnas</td> <td>columna</td> <td>viga</td> <td>sobrecim</td> <td>muro de confin.</td> </tr> <tr> <td><b>Fecha de inspección:</b></td> <td>26/09/2017</td> <td>5</td> <td>0.25</td> <td>0.20</td> <td>0.30</td> <td>3.15</td> </tr> <tr> <td><b>Paños:</b></td> <td>3</td> <td>1</td> <td>2.70</td> <td>9.85</td> <td>3.15</td> <td>2.40</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>0.00</td> <td></td> <td>2.30</td> <td>2.30</td> </tr> </table> <p>Elementos a evaluar: Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de confinamiento</p>	<b>Antigüedad:</b>	20 años	columnas	columna	viga	sobrecim	muro de confin.	<b>Fecha de inspección:</b>	26/09/2017	5	0.25	0.20	0.30	3.15	<b>Paños:</b>	3	1	2.70	9.85	3.15	2.40			2	0.00		2.30	2.30					
<b>Antigüedad:</b>	20 años	columnas	columna	viga	sobrecim	muro de confin.																												
<b>Fecha de inspección:</b>	26/09/2017	5	0.25	0.20	0.30	3.15																												
<b>Paños:</b>	3	1	2.70	9.85	3.15	2.40																												
		2	0.00		2.30	2.30																												
																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TIPOS DE PATOLOGÍAS</th> <th>NIVELES DE SEVERIDAD</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREA (m2)</th> <th>ÁREA TOTAL (m2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>FISICAS</b></td> <td><b>MECANICAS</b></td> <td><b>QUÍMICAS</b></td> <td>Columna</td> <td>3.38</td> <td rowspan="4">28.57</td> </tr> <tr> <td>1. Erosión Física</td> <td>2. Delaminación</td> <td>5. Fisuras</td> <td>Viga</td> <td>1.97</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3. Desprendimiento</td> <td>7. Eflorescencia</td> <td>Sobrecimiento</td> <td>2.58</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4. Disgregamiento</td> <td>6. Grietas</td> <td>Muro confint.</td> <td>20.64</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>8. Oxidación y Corrosión</td> <td></td> <td></td> <td>porcentaje 100 %</td> </tr> </tbody> </table>		TIPOS DE PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)	<b>FISICAS</b>	<b>MECANICAS</b>	<b>QUÍMICAS</b>	Columna	3.38	28.57	1. Erosión Física	2. Delaminación	5. Fisuras	Viga	1.97		3. Desprendimiento	7. Eflorescencia	Sobrecimiento	2.58		4. Disgregamiento	6. Grietas	Muro confint.	20.64			8. Oxidación y Corrosión			porcentaje 100 %
TIPOS DE PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)																													
<b>FISICAS</b>	<b>MECANICAS</b>	<b>QUÍMICAS</b>	Columna	3.38	28.57																													
1. Erosión Física	2. Delaminación	5. Fisuras	Viga	1.97																														
	3. Desprendimiento	7. Eflorescencia	Sobrecimiento	2.58																														
	4. Disgregamiento	6. Grietas	Muro confint.	20.64																														
		8. Oxidación y Corrosión			porcentaje 100 %																													
<p style="text-align: center;">PLANO CON PATOLOGÍAS</p> 																																		

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 18: continuación.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 18							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Muro de confinam	Disgm2	3.15	0.55	9.00	1.73	Lesión Profunda	Severo 
Muro de confinam	Disgm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 18							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Columna	efc1	0.39	0.25	0.00	0.10	Lesión Leve	Leve 
Columna	efc2	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Columna	efc3	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Columna	efc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 18							
Viga	efv1	2.40	0.20	0.00	0.48	Lesión Leve	Leve 
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 18							
Sobrecimiento	efsc1	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc2	3.15	0.30	1.00	0.95	Lesión Leve	Leve 
Sobrecimiento	efsc3	3.15	0.30	1.00	0.95	Lesión Leve	Leve 
Sobrecimiento	efsc4	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Sobrecimiento	efsc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 18							
Muro de confinam	efm1	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	efm2	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
Muro de confinam	efm4	3.15	0.37	2.00	1.17	Lesión Moderada	Moderada 
Muro de confinam	efm5	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 18							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
Columna	grietc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE GRIETA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 18							
Muro de confinam	grietm	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE DESPRENDIMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 18							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de Severidad
columna	desprc	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno
EVALUACIÓN DE LA OXIDACIÓN Y CORROSIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA 15							
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)	Área (m2)	Profundidad y/o detalle	Nivel de severidad
Viga	oxicorv	0.00	0.00	0.00	0.00	Sin Lesión	Ninguno

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 18: continuación.

FICHA DE INSPECCIÓN															
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAMIENTO					
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de severidad			
Desprendimiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Disgregamiento	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	1.73	8.39	Severo			
Grieta	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
Eflorescencia	0.10	2.89	Leve	0.48	24.37	Leve	1.89	73.26	Leve	1.17	5.65	Moderad			
Oxid-Corrosión	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno	0.00	0.00	Ninguno			
FICHA RESUMEN															
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 18</b>  28.57 m2 100 %	Total de área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO CONFINAM		
	Total de área no afectada (m2)			0.10			0.48			1.89			2.90		
	% Total de área afectada (m2)			3.28			1.49			0.69			17.74		
	% Total de área no afectada (m2)			2.89			24.37			73.26			14.04		
			97.11			75.63			26.74			85.96			
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 18							PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD								
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Total Área afectada (m2)	Área T. no afectada (m2)	% Área afectada	% total Área afectada	% Total Área no afectada	ELEMENTO	NINGUNO	LEVE	MODERAD	SEVERO	TOTAL			
							Columna	97.11	2.89	0.00	0.00	100.0			
Desprendimiento	0.00	5.37	23.20	0.00	18.78	81.22	Viga	75.63	24.37	0.00	0.00	100.0			
Disgregamiento	1.73			Sobre cimiento			26.74	73.26	0.00	0.00	100.0				
Grieta	0.00			Muro confinm			85.96		5.65	8.39	100.0				
Eflorescencia	3.63			Todos element			81.22	8.64	4.08	6.07	100.0				
Oxidación y Corrosión	0.00							0.00							
% área no afectad				81.22											

Fuente. Elaboración propia (2018)

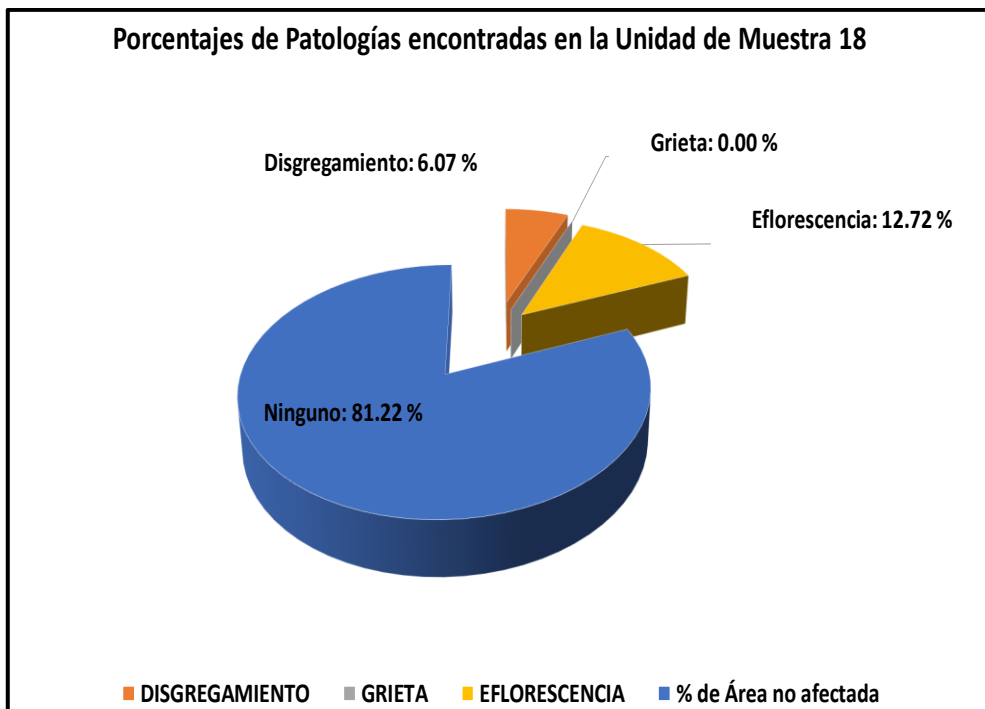


Figura 94: Ubicación de la unidad de muestra 18, en el plano.

Fuente: elaboración propia (2018).

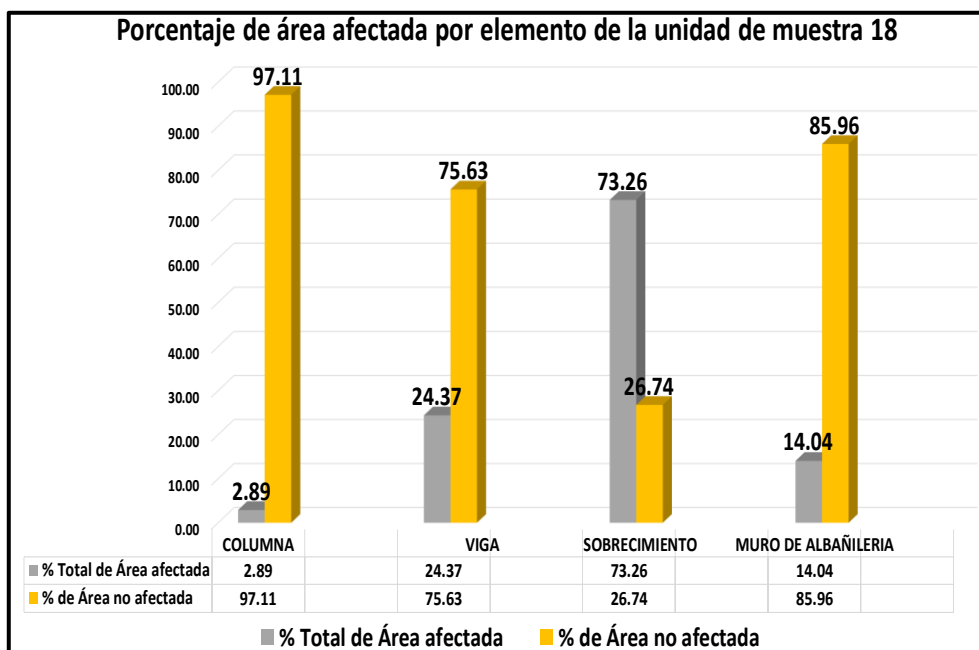


Figura 95: Porcentaje de área afectada por elemento de la unidad de muestra 18.

Fuente: elaboración propia (2018).

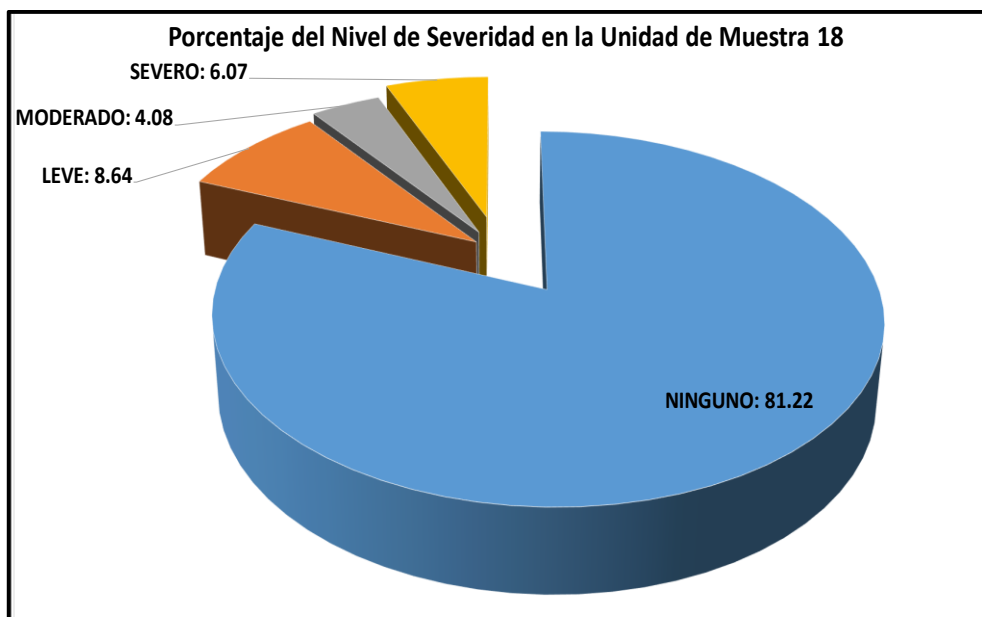


Figura 96: Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 18.  
 Fuente: elaboración propia (2018).

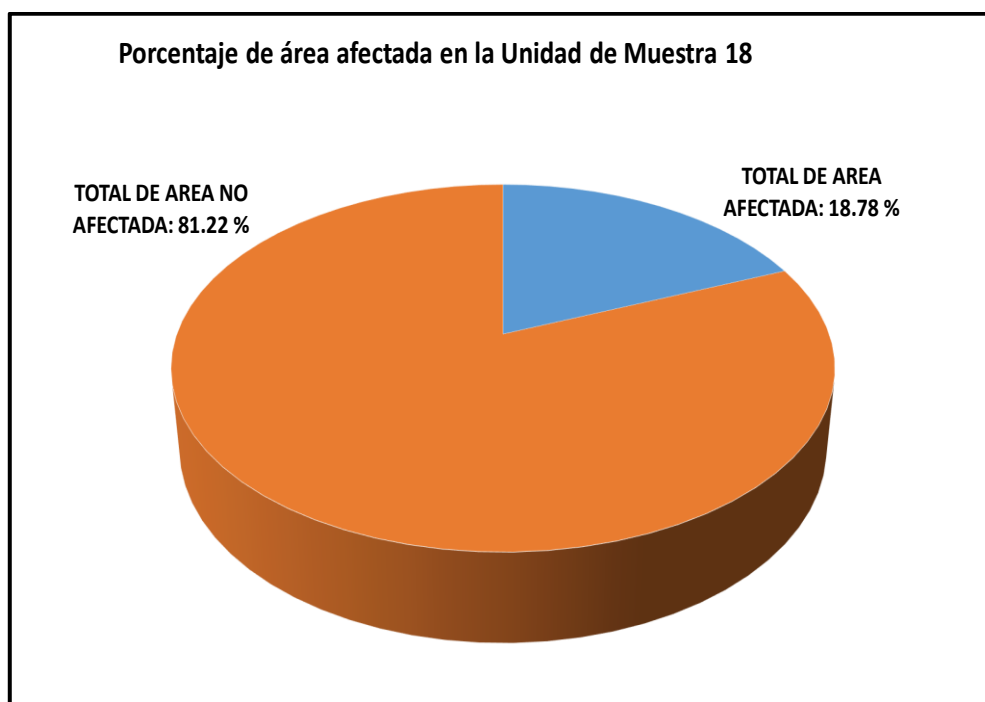


Figura 97: Porcentaje de área afectada en la unidad de muestra 18.  
 Fuente: elaboración propia (2018).



# **RESUMEN Y EVALUACIÓN DE LA MUESTRA**

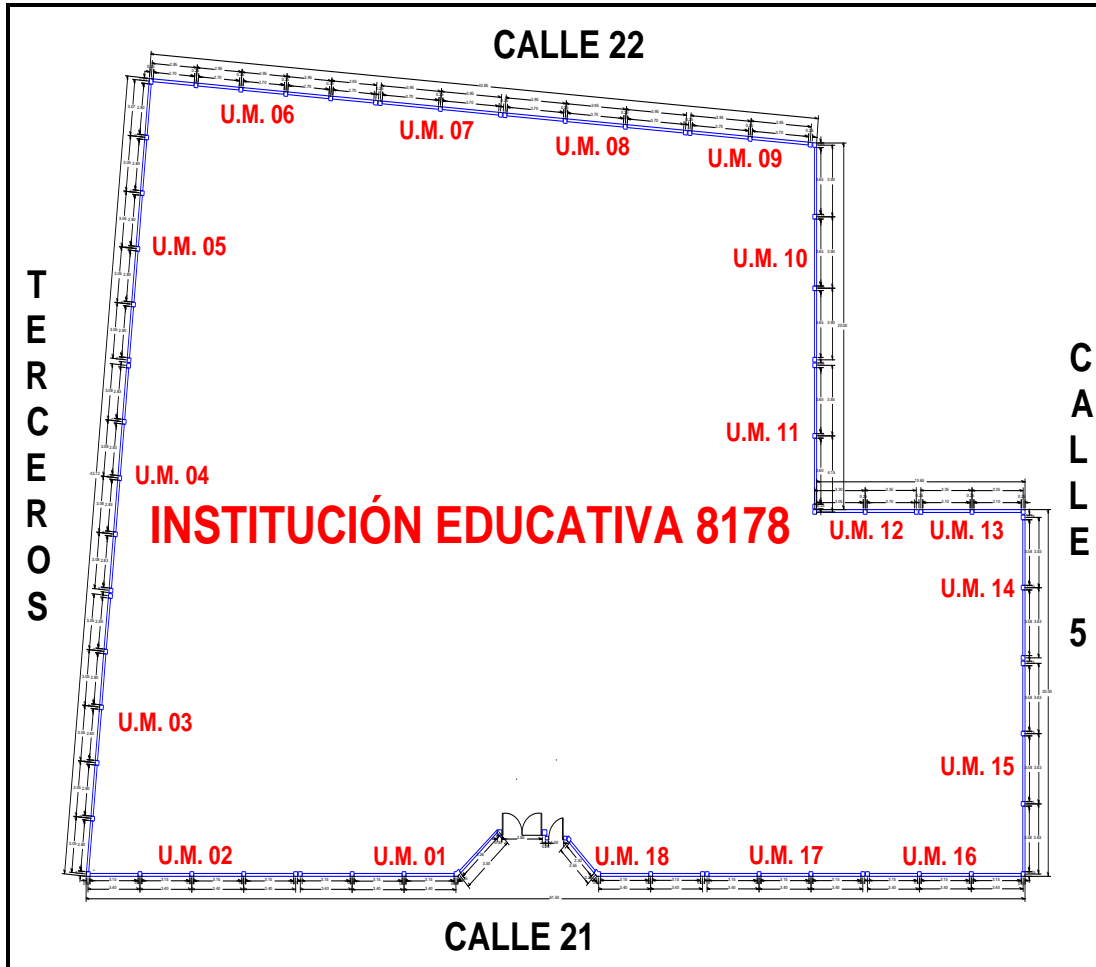

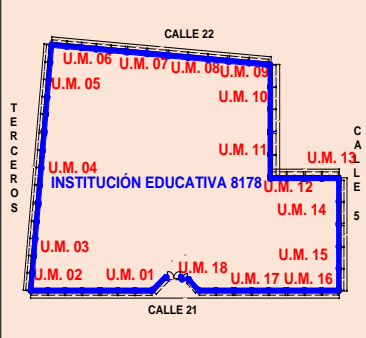

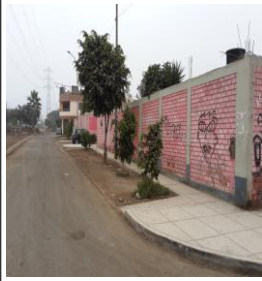





Figura 98: Ubicación de las unidades de muestras, en el plano.

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 19: Resumen de todas las unidades de muestra

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN						
 <p>Título de la tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muro de confinamiento del cerco permétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región de Lima - Agosto 2017.</p>						
AUTOR: BACH. ERIC MUÑOZ SOLIS      ASESOR: Ms. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS.						
<b>MUESTRA</b> (Lado exterior)						
Ubicación: . Asociación Vivienda Residencial los Sauces. Distrito : Puente Piedra. Provincia: Lima Región : Lima.	Antigüedad: 20 años Fecha de inspección: 26/09/2017 Muestras: 18 Elementos a evaluar: Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de confinamiento					
						
<b>Niveles de Severidad</b>						
LEVE: La estructura tiene daño insignificante, y muy superficial, requiere limpieza, no afecta a la estructura.  MODERADO: La estructura tiene daño superficial, requiere de mantenimiento, no afecta a la estructura.  SEVERO: La estructura tiene daño significante, afecta a la estructura, requiere reparación o demolición						
TIPOS DE PATOLOGÍAS				NIVELES DE SEVERIDAD	ELEMENTO ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)
FISICAS	MECANICAS	QUÍMICAS		Leve	Columna	51.57
1. Erosión Física	2. Delaminación	5. Fisuras	7. Eflorescencia	Moderado	Viga	39.81
	3. Desprendimiento	6. Grietas	8. Oxidación y	Severo	Sobrecimiento	53.98
	4. Disgregamiento	Corrosión			Muro confint.	431.83
porcentaje						100 %
PLANO CON PATOLOGÍAS						
CALLE 22	CALLE 21	CALLE 5	TERCEROS			
						

Fuente. Elaboración propia (2018)

Ficha 19: continuación

FICHA RESUMEN DE INSPECCIÓN														
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO DE CONFINAMIENTO				
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de Severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de Severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de Severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de Severidad		
1. Erosión Física	0.00	0.00	NINGUNO	0.00	0.00	NINGUNO	0.00	0.00	NINGUNO	0.00	0.00	NINGUNO		
2. Delaminación	0.00	0.00	NINGUNO	0.00	0.00	NINGUNO	0.00	0.00	NINGUNO	0.00	0.00	NINGUNO		
3. Desprendimiento	0.21	0.41	MODERADO	0.00	0.00	NINGUNO	0.00	0.00	NINGUNO	0.00	0.00	NINGUNO		
4. Disgregamiento	0.00	0.00	NINGUNO	0.00	0.00	NINGUNO	0.00	0.00	NINGUNO	4.24	0.98	SEVERO		
5. Fisura	0.00	0.00	NINGUNO	0.00	0.00	NINGUNO	0.00	0.00	NINGUNO	0.00	0.00	NINGUNO		
6. Grieta.	0.31	0.61	MODERADO	0.00	0.00	NINGUNO	0.00	0.00	NINGUNO	0.41	0.10	MODERADO		
7. Eflorescencia	7.36	14.28	MODERADO	0.80	2.00	LEVE	43.56	80.70	MODERADO	85.69	19.84	MODERADO		
8. Oxidaciones	0.00	0.00	NINGUNO	0.00	0.00	NINGUNO	0.00	0.00	NINGUNO	0.00	0.00	NINGUNO		
RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA MUESTRA.														
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA	577.19 m2	Total de Área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO		MURO ALBAÑILERÍA	
		Área no afectada (m2)			43.68			39.01			10.42		341.49	
		% Total de Área afectada			15.30			2.00			80.70		20.92	
		% de Área no afectada			84.70			98.00			19.30		79.08	
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA.							PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD							
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Total de Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	% de Área afectada	% Total de Área afectada	% de Área no afectada	ELEMENTO	NINGUNO(N)	LEVE (L)	MODERADO (M)	SEVERO	TOTAL		
DESPRENDIMIENTO	0.21			0.04			COLUMNA	85.72	14.28	0.00	0.00	100.00		
DISGREGAMIENTO	4.24	142.59	434.60	0.74	24.72	75.28	VIGA	98.00	2.00	0.00	0.00	100.00		
GRIETA	0.73			0.13			SOBRECIMIENTO	19.30	80.70	0.00	0.00	100.00		
EFLORESCENCIA	137.41			23.81			MURO DE CONFINAMIENTO	79.17	0.00	19.84	0.98	100.00		
OXIDACIÓN	0.00			0.00			TODOS LOS ELEMENTOS	75.28	0.14	23.83	0.73	99.98		
% de Área no afectada				75.28										

Fuente. Elaboración propia (2018)

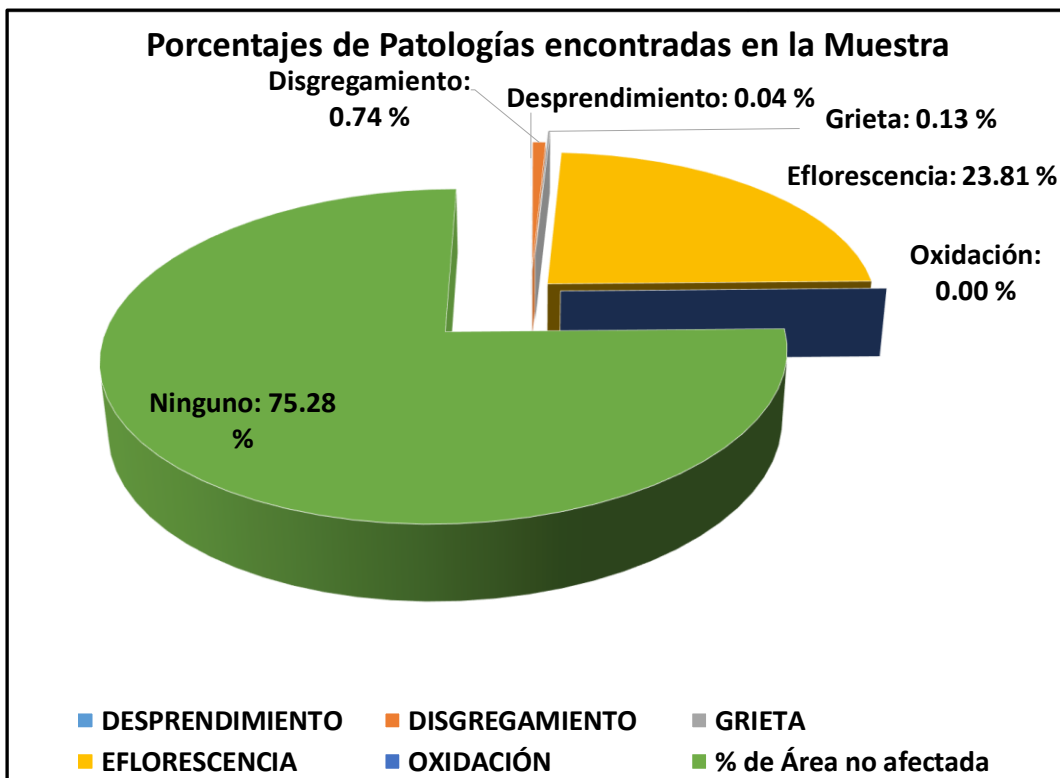


Figura 99: Porcentaje de patologías encontradas en la muestra.

Fuente: elaboración propia (2018).

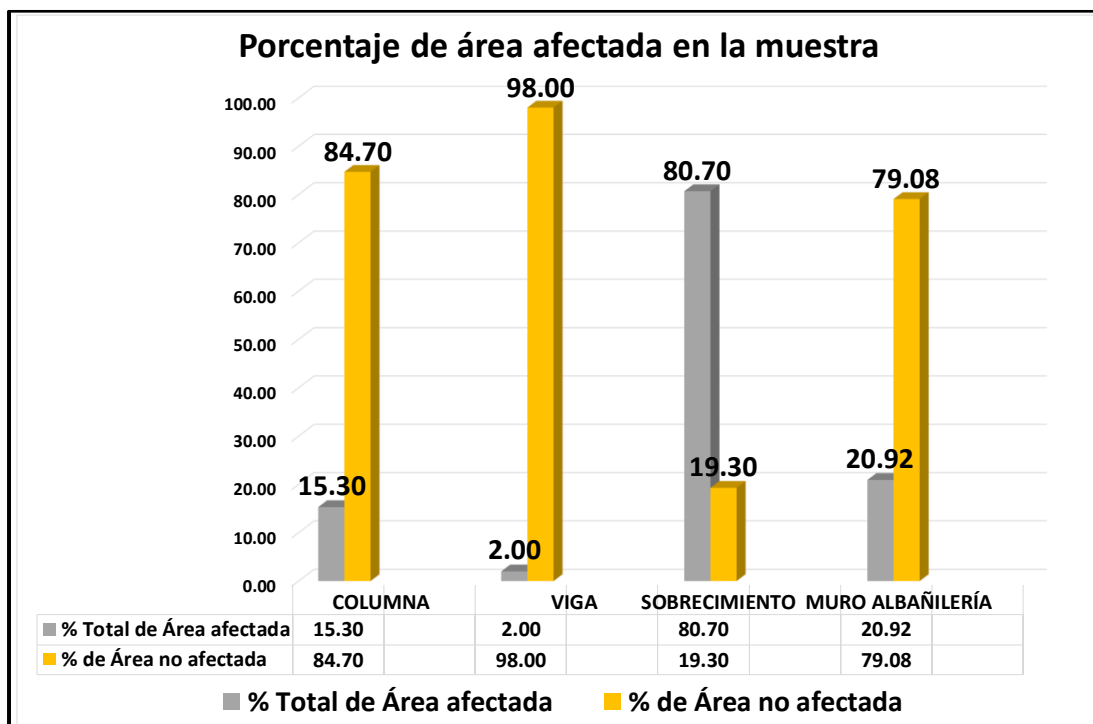


Figura 100: Porcentaje de área afectada en la muestra.

Fuente: elaboración propia (2018).

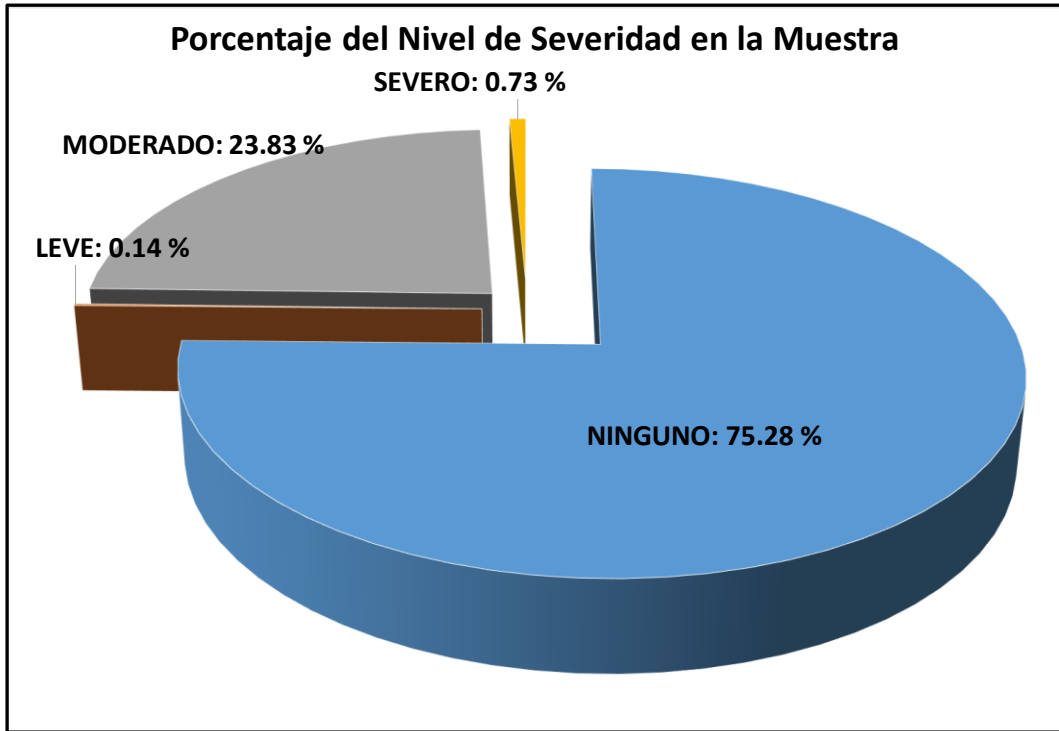


Figura 101: Porcentaje del nivel de severidad de la muestra.

Fuente: elaboración propia (2018).

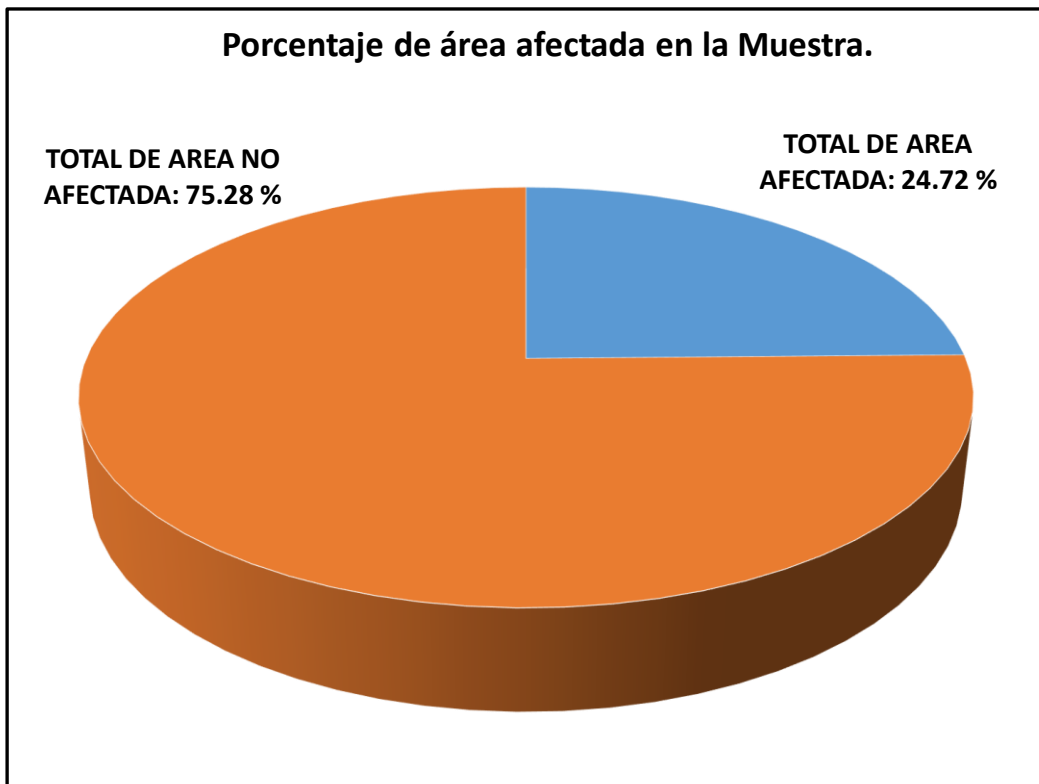


Figura 102: Porcentaje de área afectada en la muestra.

Fuente: elaboración propia (2018).

Tabla 05: Resumen de evaluación de cada unidad muestral

Unidades Muestrales	Área Total (m2)	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de Severidad Predominante
Unidad de Muestra 01	41.35	14.09	27.26	34.08	65.92	MODERADO
Unidad de Muestra 02	40.17	6.34	33.83	15.78	84.22	MODERADO
Unidad de Muestra 03	44.95	0.00	44.95	0.00	100.00	SIN DAÑO
Unidad de Muestra 04	36.45	0.00	36.45	0.00	100.00	SIN DAÑO
Unidad de Muestra 05	45.10	5.63	39.46	12.48	87.52	MODERADO
Unidad de Muestra 06	43.50	8.03	35.47	18.46	81.54	MODERADO
Unidad de Muestra 07	23.64	10.29	13.34	43.54	56.46	MODERADO
Unidad de Muestra 08	35.09	11.81	23.28	33.64	66.36	MODERADO
Unidad de Muestra 09	23.64	6.80	16.84	28.75	71.25	MODERADO
Unidad de Muestra 10	34.66	11.38	23.28	32.83	67.17	SEVERO
Unidad de Muestra 11	23.06	8.47	14.58	36.76	63.24	SEVERO
Unidad de Muestra 12	19.29	3.65	15.64	18.91	81.09	MODERADO
Unidad de Muestra 13	20.16	3.95	16.21	19.58	80.42	SEVERO
Unidad de Muestra 14	22.94	6.83	16.11	29.77	70.23	MODERADO
Unidad de Muestra 15	34.05	12.71	21.33	37.34	62.66	MODERADO
Unidad de Muestra 16	30.31	18.90	11.40	62.38	37.62	MODERADO
Unidad de Muestra 17	30.31	8.35	21.96	27.54	72.46	MODERADO
Unidad de Muestra 18	28.57	5.37	23.20	18.78	81.22	LEVE
<b>Área Total</b>	<b>577.19</b>	<b>142.59</b>	<b>434.60</b>	<b>24.72</b>	<b>75.28</b>	<b>MODERADO</b>

Fuente: elaboración propia (2018)

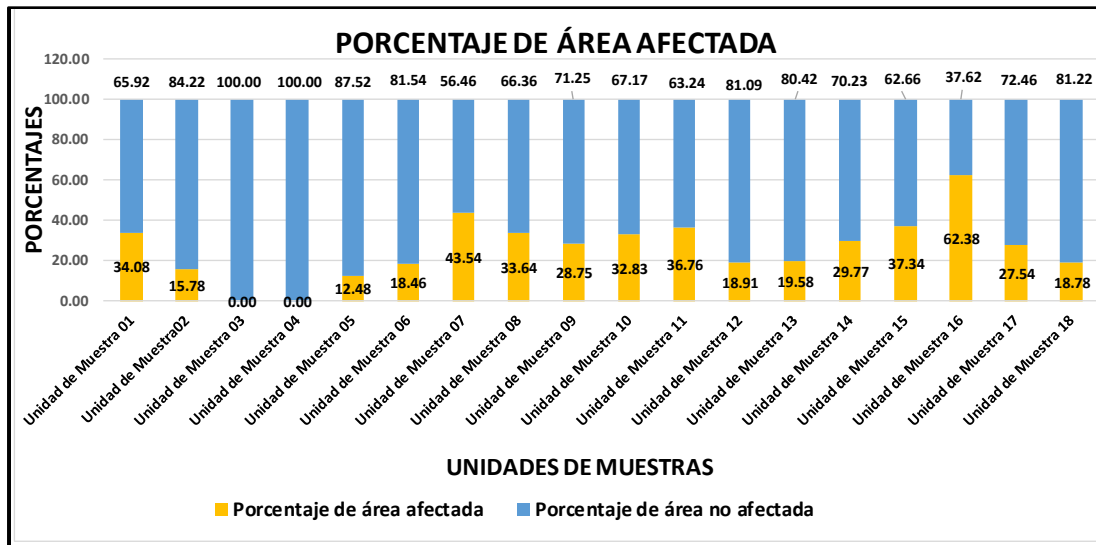


Figura 103: Porcentaje de área afectada por cada unida de muestra.

Fuente: elaboración Propia (2018)

## 4.2. Análisis de Resultados.

La realización de las inspecciones visuales necesarias, como los estudios técnicos de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de confinamiento del cerco perimétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima, se determinó que las patologías encontradas son las siguientes: desprendimiento, disgregamiento, eflorescencia y grietas siendo las causas las siguientes

- 1) **Desprendimiento**, la causa principal la mal adherencia en el acabado por mala ejecución.
- 2) **Disgregamiento**, la causa principal es la humedad constante dentro de los ladrillos.
- 3) **Eflorescencia**, la causa principal es la capilaridad del agua con sales que afectan el sobrecimiento, muros y columnas y la condensación del agua del medio ambiente.
- 4) **Grietas**, la causa principal es las variaciones de temperatura y humedad que se generan por los ciclos estacionales que causan dilatación o contracción. También otra causa es que, durante los primeros años posteriores a la construcción, aparecen pequeñas grietas y fisuras debido al asentamiento inicial de la estructura. O puede ser el síntoma de un problema de las cimentaciones.
- 5) **La Unidad de Muestra 01:** tiene un área total de 41.35 m<sup>2</sup>, donde se obtuvo un área con patologías de 14.09 m<sup>2</sup> que corresponde al 34.08% y un área sin patología de 27.26 m<sup>2</sup> que corresponde al 65.92%. identificándose los siguientes tipos de patologías: Disgregamiento (0.21%) y Eflorescencia (33.87%), donde el nivel de



severidad es de MODERADO con el 33.87%, donde predomina la Eflorescencia debido a su mayor presencia.

- 6) **La Unidad de Muestra 02:** tiene un área total de 40.17 m<sup>2</sup>, donde se obtuvo un área con patologías de 6.34 m<sup>2</sup> que corresponde al 15.78% y un área sin patología de 33.83 m<sup>2</sup> que corresponde al 84.22%. identificándose los siguientes tipos de patologías: Disgregamiento (0.51%) y Eflorescencia (15.26%), donde el nivel de severidad es de MODERADO con el 15.26%. donde predomina la Eflorescencia, debido a su mayor presencia.
- 7) **La Unidad de Muestra 03:** tiene un área total de 44.95 m<sup>2</sup>, donde no se obtuvo áreas de patologías, por estar colindando con terceros.
- 8) **La Unidad de Muestra 04:** tiene un área total de 36.45 m<sup>2</sup>, donde no se obtuvo áreas de patologías, por estar colindando con terceros.
- 9) **La Unidad de Muestra 05:** tiene un área total de 45.10 m<sup>2</sup>, donde se obtuvo un área con patologías de 5.63 m<sup>2</sup> que corresponde al 12.48% y un área sin patología de 39.47 m<sup>2</sup> que corresponde al 87.52%. identificándose los siguientes tipos de patologías: Desprendimiento (0.47%), Disgregamiento (4.62%), Grieta (0.84%) y Eflorescencia (6.56%) donde el nivel de severidad es de MODERADO con el 6.30%, donde predomina la Eflorescencia, debido a su mayor presencia.
- 10) **La Unidad de Muestra 06:** tiene un área total de 43.50 m<sup>2</sup>, donde se obtuvo un área con patologías de 8.03 m<sup>2</sup> que corresponde al 18.46% y un área sin patología de 35.47 m<sup>2</sup> que corresponde al 81.54%. identificándose los siguientes tipos de patologías: Disgregamiento (0.05%), Grieta (0.80%) y Eflorescencia (17.60%),

donde el nivel de severidad es de MODERADO con el 18.20%, donde predomina la eflorescencia, debido a su mayor presencia.

11) **La Unidad de Muestra 07:** tiene un área total de 23.64 m<sup>2</sup>, donde se obtuvo un área con patologías de 10.29 m<sup>2</sup> que corresponde al 43.54% y un área sin patología de 13.34 m<sup>2</sup> que corresponde al 56.46%. identificándose el siguiente tipo de patología: Eflorescencia (43.54%), donde el nivel de severidad es de MODERADO con el 3.78%, donde predomina la eflorescencia, debido a su mayor presencia.

12) **La Unidad de Muestra 08:** tiene un área total de 35.09 m<sup>2</sup>, donde se obtuvo un área con patologías de 11.81 m<sup>2</sup> que corresponde al 33.64% y un área sin patología de 23.28 m<sup>2</sup> que corresponde al 66.36%. identificándose el siguiente tipo de patología: Eflorescencia (33.64%), donde el nivel de severidad es de MODERADO con el 1.70%, donde predomina la Eflorescencia, debido a su mayor presencia.

13) **La Unidad de Muestra 09:** tiene un área total de 23.64 m<sup>2</sup>, donde se obtuvo un área con patologías de 6.80 m<sup>2</sup> que corresponde al 28.75% y un área sin patología de 16.84 m<sup>2</sup> que corresponde al 71.25%. identificándose el siguiente tipo de patología: Eflorescencia (28.75%), donde el nivel de severidad es de MODERADO con el 2.14%, donde predomina la Eflorescencia, debido a su mayor presencia

14) **La Unidad de Muestra 10:** tiene un área total de 34.66 m<sup>2</sup>, donde se obtuvo un área con patologías de 11.38 m<sup>2</sup> que corresponde al 32.83% y un área sin patología de 23.28 m<sup>2</sup> que corresponde al 67.17%. identificándose el siguiente tipo de

patología: Eflorescencia (32.83%), donde el nivel de severidad es de SEVERO con el 11.35%, donde predomina la eflorescencia, debido a su mayor presencia.

15) **La Unidad de Muestra 11:** tiene un área total de 23.06 m<sup>2</sup>, donde se obtuvo un área con patologías de 8.47 m<sup>2</sup> que corresponde al 36.76% y un área sin patología de 14.58 m<sup>2</sup> que corresponde al 63.24%. identificándose el siguiente tipo de patología: Eflorescencia (36.76%), donde el nivel de severidad es de SEVERO con el 12.24%, donde predomina la Eflorescencia, debido a su mayor presencia.

16) **La Unidad de Muestra 12:** tiene un área total de 19.29 m<sup>2</sup>, donde se obtuvo un área con patologías de 3.65 m<sup>2</sup> que corresponde al 18.91% y un área sin patología de 15.64 m<sup>2</sup> que corresponde al 81.09%. identificándose el siguiente tipo de patología: Eflorescencia (18.91%), donde el nivel de severidad es de MODERADO con el 9.34%, donde predomina la Eflorescencia, debido a su mayor presencia

17) **La Unidad de Muestra 13:** tiene un área total de 20.16 m<sup>2</sup>, donde se obtuvo un área con patologías de 3.95 m<sup>2</sup> que corresponde al 19.58% y un área sin patología de 16.21 m<sup>2</sup> que corresponde al 80.42%. identificándose el siguiente tipo de patología: Eflorescencia (19.58%), donde el nivel de severidad es de SEVERO con el 9.23%, donde predomina la Eflorescencia, debido a su mayor presencia

18) **La Unidad de Muestra 14:** tiene un área total de 22.94 m<sup>2</sup>, donde se obtuvo un área con patologías de 6.83 m<sup>2</sup> que corresponde al 29.77% y un área sin patología de 16.11 m<sup>2</sup> que corresponde al 70.23%. identificándose el siguiente tipo de patología: Eflorescencia (29.77%), donde el nivel de severidad es de

MODERADO con el 20.41%, donde predomina la eflorescencia, debido a su mayor presencia.

19) **La Unidad de Muestra 15:** tiene un área total de 34.05 m<sup>2</sup>, donde se obtuvo un área con patologías de 12.71 m<sup>2</sup> que corresponde al 37.34% y un área sin patología de 21.33 m<sup>2</sup> que corresponde al 62.66%. identificándose el siguiente tipo de patología: Eflorescencia (37.34%), donde el nivel de severidad es de MODERADO con el 37.34%, donde predomina la Eflorescencia, debido a su mayor presencia.

20) **La Unidad de Muestra 16:** tiene un área total de 30.31 m<sup>2</sup>, donde se obtuvo un área con patologías de 18.90 m<sup>2</sup> que corresponde al 62.38 % y un área sin patología de 11.40 m<sup>2</sup> que corresponde al 37.62 %. identificándose los siguientes tipos de patologías: Disgregamiento (0.36%) y Eflorescencia (62.01%), donde el nivel de severidad es de MODERADO con el 60.18%, donde predomina la eflorescencia, debido a su mayor presencia.

21) **La Unidad de Muestra 17:** tiene un área total de 30.31 m<sup>2</sup>, donde se obtuvo un área con patologías de 8.35 m<sup>2</sup> que corresponde al 27.54% y un área sin patología de 21.96 m<sup>2</sup> que corresponde al 72.46%. identificándose el siguiente tipo de patología: Eflorescencia (27.46%), donde el nivel de severidad es de MODERADO con el 27.54%, donde predomina la Eflorescencia, debido a su mayor presencia.

22) **La Unidad de Muestra 18:** tiene un área total de 28.57 m<sup>2</sup>, donde se obtuvo un área con patologías de 5.37 m<sup>2</sup> que corresponde al 18.78% y un área sin patología de 23.20 m<sup>2</sup> que corresponde al 81.22%. identificándose los siguientes tipos de

patologías: Disgregamiento (6.07%) y Eflorescencia (12.72%), donde el nivel de severidad es de LEVE con el 8.64% , donde predomina la Eflorescencia, debido a su mayor presencia.

23) La mayor incidencia de afectación en cuanto a las patologías encontradas fue en la Unidad de Muestra 01 con área afectada de 33.87%. donde predomina la Eflorescencia, debido a su mayor presencia.

24) La menor incidencia de afectación en cuanto a las patologías encontradas fue en la Unidad de Muestra 12, con área afectada de 18.91%, donde predomina la Eflorescencia, debido a su menor presencia.

25) El tipo de patología más frecuente y predominante en todas unidades de muestra es la Eflorescencia con un área de afectación de 129.57 m<sup>2</sup>, que corresponde el 22.45%, donde predomina la eflorescencia, debido a su mayor presencia

26) El tipo de patología menos frecuente en todas unidades de muestra es el desprendimiento con 0.21 m<sup>2</sup>, que corresponde el 0.04%, donde es menos predominante, debido a su menor presencia

27) El nivel de severidad en la muestra es: Leve con 0.14%, Moderado con 22.46%, Severo con 0.72%. y ninguno con 76.68%.

28) El total de las unidades muestrales analizadas fue de 18, con un área total de 577.19 m<sup>2</sup>, de las cuales tiene un área con patologías de 142.59 m<sup>2</sup> que corresponde el 24.72% y un área sin patologías de 434.60 m<sup>2</sup> que corresponde el 75.28%.

29) El análisis del cerco perimétrico, nos determina que existen 4 patologías que afectan dicha estructura que son: Disgregamiento, Desprendimiento, Eflorescencia

y Grietas. Siendo la patología más predominante la Eflorescencia, que es debido al ambiente húmedo y por la filtración de agua que se da por la capilaridad. El análisis también demostró que las patologías encontradas no afectan la condición operacional de dicha estructura. Solo requiere de limpieza y mantenimiento periódico.

30) Por lo tanto, la “Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial Los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima – agosto 2017”, tiene un nivel de severidad de MODERADO.

## 5. CONCLUSIONES.

- 1) **Se identificó** en las patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de confinamiento del cerco perimétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda los Sauces, Chillón, distrito de Puente piedra, provincia de Lima, región Lima, tiene un área afectada de 24.72%, y un área no afectada de 75.28%.
- 2) **Se evaluó** que el área afectada de los tipos de patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de confinamiento del cerco perimétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda los Sauces, Chillón, distrito de Puente piedra, provincia de Lima, región Lima, corresponde la siguiente distribución porcentual de patologías: Desprendimiento (0.04%), Disgregamiento (0.74%), Grieta (0.13%), Eflorescencia (23.81%).
- 3) **Se determinó** que el nivel de severidad de los tipos de patologías del concreto armado de columnas, vigas, sobrecimiento y muros de confinamiento del cerco perimétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda los Sauces, Chillón, distrito de Puente piedra, provincia de Lima, región Lima, tiene un nivel de severidad de **Moderado**.

## ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

### Recomendaciones

1) La determinación y evaluación de Patologías encontradas en el cerco perimétrico tiene como origen por diversas situaciones como el medio ambiente húmedo, la falta de un mecanismo de expulsión del agua (muchas veces el suelo es demasiado húmedo), la falta de impermeabilización de las estructuras, una dosificación pobre en las estructuras o simplemente la falta de un estudio adecuado del suelo y la falta de un diseño de concreto teniendo en cuenta la calidad del suelo y del medio ambiente.

2) **DESPRENDIMIENTO:** Se recomienda demoler o limpiar el área afectada, luego aplicar una solución de agua con cemento (lechada) y colocar el mortero en una proporción de 1:4 y con una relación de agua cemento de 0.4 a 0.5, se debe usar un impermeabilizante a base de polímeros o resinas acrílicas

La norma ASTM D4259 recomienda una abrasión mecánica por aspersion, o de impacto, realizar la limpieza con un equipo de molienda circular de impacto rotativo o impacto vertical.

Usar aditivo de puente de adherencia de tipos látex acrílico (flexcon) o epoxico.

3) **DISGREGAMIENTO:** Se recomienda limpiar el área afectada, luego cambiar el ladrillo o aplicar un mortero en proporción 1:4 y con una relación agua cemento de 0.4 a 0.5, según la severidad de la lesión, en combinación con un impermeabilizante a base de polímeros o resinas acrílicas

La norma ASTM D4259 recomienda una limpieza mediante chorro abrasivo de arena. Que consiste en un equipo mecánico (tolva de arenado con mangueras hidráulicas de  $\frac{3}{4}$ , pistola con boquilla de 6mm de diámetro y una compresora de



20 litros). Usar aditivo de puente de adherencia de tipo látex acrílico (flexcon) o epoxico.

- 4) **EFLORESCENCIA:** Se recomienda, según la gravedad, limpiar con agua simple o con ácido clorhídrico, luego cambiar el ladrillo o aplicar un mortero y aplicar un aditivo impermeabilizante o hidrofugantes y también construir drenajes para evitar la capilaridad. En la reparación se debe usar mortero en una proporción de 1:4 en una relación de agua cemento de 0.4 a 0.5

La norma ASTM D4259 recomienda una limpieza mediante chorro abrasivo de arena. Que consiste en un equipo mecánico (tolva de arenado con mangueras hidráulicas de  $\frac{3}{4}$ , pistola con boquilla de 6mm de diámetro y una compresora de 20 litros).

La norma ACI 546R – 96, recomienda dos métodos de limpieza: mecánica y corro abrasivo.

Recomienda usar un hormigón polímero a base de resinas que es resistente al ataque químico, baja permeabilidad al agua y soluciones agresivas.

La norma ACI 503, recomienda usar MasterInject 1500, que es un aditivo epoxico insensible a la humedad. Se adhiere al concreto seco o húmedo.

Usar aditivo de puente de adherencia de tipo látex acrílico (flexcon).

- 5) **GRIETA:** Se recomienda limpiar el área afectada y según la gravedad; proceder a cambiar los ladrillos, aplicar mediante inyección un mortero liquido de componente expansivo con la combinación de una resina epoxica o la aplicación de un elastómero (resinas por medio de gravedad)

En la reparación se debe usar concreto con una relación agua cemento de 0.4 a 0.5

La ACI 515 2R-13, recomienda usar elastómeros de poliuretano, para grietas estáticas existentes en la superficie.

La ACI 224. 1R-03, recomienda realizar las siguientes reparaciones: inyección de resina epoxi, que se adhiere a las grietas, previa limpieza de las fisuras

Se recomienda también usar MaterInject 1500, combinando con el agregado para hacer concreto y morteros epóxicos de alta resistencia y alto módulo de elasticidad.

Este producto penetra a las grietas y oquedades.

La norma ACI 503 recomienda tipos de resinas epoxica (MasterInject 1500 de baja viscosidad)

## Referencias Bibliográficas

(1) Chiguala D. Puente Piedra Florece. [Seriada en Línea]. Lima Perú. 2016 [Citado 2017 junio 21]. Disponible en: [http://www.cicad.oas.org/fortalecimiento\\_institucional/savia/PDF/diagnosticofinal/Diagnostico\\_Final\\_PuentePiedra.pdf](http://www.cicad.oas.org/fortalecimiento_institucional/savia/PDF/diagnosticofinal/Diagnostico_Final_PuentePiedra.pdf)

(2) Velasco E. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías de concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y Puente Nacional de departamento de Santander. [Seriada en Línea]. Bogotá. Colombia. Universidad Militar Nueva Granad; 2014. [Citado 2018 marzo 7]. Disponible en:

<http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/6632/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20DETERMINACION%20Y%20EVALUACION%20DEL%20NIVEL%20DE%20INCIDENCIAS%20DE%20LAS%20PATOLOGIAS%20DEL%20CONCRETO%20EN%20EDIFICACIONES%20DE%20LOS%20MUNICIPIOS%20DE%20BARBOSA%20Y%20PUENTE%20NACIONAL%20DEL%20DEPARTAMENTO%20DE%20SANTANDER.pdf>

(3) Fuguet E. Análisis patológico en fallas estructurales en la sucursal 730 del Banco de Venezuela en Maracay, Estado Aragua en Venezuela. [Seriada en Línea]. Caracas, Venezuela. Universidad Nueva Esparta; 2016. [Citado 2018 marzo 7]. Disponible en: <http://miunespace.une.edu.ve/jspui/bitstream/123456789/2841/1/TG5568.pdf>

(4) Florentín M, Granada R. 2007. Patologías constructivas en los edificios. Prevenciones y soluciones. [Seriada en Línea.]. Asunción. Universidad nacional de Asunción; 2007. [Citado 2017 junio 21]. Disponible en: <http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>

(5) Shanquihuanga D. Evaluación del estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector Fila Alta – Jaén. [Seriada en Línea]. Jaén, Cajamarca, Perú. Universidad Nacional de Cajamarca; 2014. [Citado 2017 junio 21]. Disponible en: <http://intranet.cip.org.pe/imagenes/temp/tesis/45112980.pdf>

(6) Fernández C. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico del programa integral

nacional para el bienestar familiar (INABIF), distrito de Mazamari, provincia de Satipo, región Junín – julio 2015. [Seriada en Línea]. Junín, Perú. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2015. [Citado 2017 Junio 21]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000039761>

(7) Díaz A. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, viguetas, Sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa Reyna de la Paz N° 880010, distrito de Chimbote, provincia de Santa, departamento de Ancash, marzo - 2015. [Seriada en Línea]. Chimbote, Perú. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2015. [Citado 2017 junio 21]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000036941>

(8) Cárcamo J. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la institución educativa n° 88014 José Olaya del pueblo joven Miraflores Alto, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash – febrero 2015. [Seriada en Línea]. Chimbote, Perú. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2015. [Citado 2017 junio 22]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000036617>

(8- 9) Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica de Edificaciones. G.040. Definiciones. Pag. 9. [Seriada en Línea]. Lima, Perú. Normas Legales; 2014. [Citado 2017 junio 22]. Disponible en: <http://www.munlima.gob.pe/images/descargas/gobierno-abierto/transparencia/mml/planeamiento-y-organizacion/normas-legales-tupa/01-Gerencia-de-Desarrollo-Urbano/Edificaciones/26.%20DS%2011-06-VIV%20Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

(10) Definicion.DE. Definición de Muro. [Seriada en Línea]. Lima, Perú. Normas Legales; 2014. [Citado 2018 Mayo 7 ]. Disponible en: <https://definicion.de/muro/>

(11-15) Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica de Edificaciones. G.040. Definiciones. Pag. 9. [Seriada en Línea]. Lima, Perú. Normas Legales; 2014. [Citado 2018 mayo 7]. Disponible en:

<http://www.munlima.gob.pe/images/descargas/gobierno-abierto/transparencia/mml/planeamiento-y-organizacion/normas-legales-tupa/01-Gerencia-de-Desarrollo-Urbano/Edificaciones/26.%20DS%2011-06-VIV%20Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

(16-22) Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica de Edificaciones. Norma E.070. Albañilería. Pag. 2. [Seriada en Línea]. Lima, Perú. Normas Legales; 2014. [Citado 2017 junio 22]. Disponible en: <file:///C:/Documents%20and%20Settings/Usuario/Mis%20documentos/Downloads/E.070.pdf>

(23) Ingeniería civil. Proyectos y apuntes teórico – prácticos de Ingeniería Civil. [Seriada en Línea]. Lima, Perú. [Citado 2017 junio 22]. Disponible en: <http://www.ingenierocivilinfo.com/2010/02/sobrecimientos-de-h-c.html>

(24-25) Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica de Edificaciones. Norma E.070. Albañilería. Pag. 2. [Seriada en Línea]. Lima, Perú. Normas Legales; 2014. [Citado 2017 junio 22]. Disponible en: <file:///C:/Documents%20and%20Settings/Usuario/Mis%20documentos/Downloads/E.070.pdf>

(26) Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica de Edificaciones. G.040. Definiciones. Pag. 9. [Seriada en Línea]. Lima, Perú. Normas Legales; 2014. [Citado 2017 junio 22]. Disponible en: <http://www.munlima.gob.pe/images/descargas/gobierno-abierto/transparencia/mml/planeamiento-y-organizacion/normas-legales-tupa/01-Gerencia-de-Desarrollo-Urbano/Edificaciones/26.%20DS%2011-06-VIV%20Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

(27) Ycaza X. La patología en la construcción. [Seriada en Línea]. España. Universidad Politécnica de Madrid; 2011. [Citado 2017 Junio 23]. Disponible en: <http://civilgeeks.com/2011/08/30/la-patologia-en-la-construccion-i-%E2%80%93-su-clasificacion-basica/>

(28) Rodríguez F, Rodríguez V, Santa Cruz J, Torreño I, Úbeda P. Manual de la Patología de la Edificación Tomo II. [Seriada en línea.]. [Citado 2018 mayo 21].

Disponible en: [https://www.edificacion.upm.es/personales/santacruz-old/Docencia/cursos/ManualPatologiaEdificacion\\_Tomo-1.pdf](https://www.edificacion.upm.es/personales/santacruz-old/Docencia/cursos/ManualPatologiaEdificacion_Tomo-1.pdf)

(29) Enciclopedia Brotto. Patología de la Construcción. [Seriada en línea.]. [Citado 2018 mayo 21]. Disponible en: [https://higieneysseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_brotto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneysseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_brotto_de_patologias_de_la_construccion.pdf)

(30) Wikilibros. Patología de la edificación. Desprendimientos. [Seriada en línea.]. [Citado 2018 mayo 21]. Disponible en: [https://es.wikibooks.org/wiki/Patolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_edificaci%C3%B3n/Fachadas/3.Desprendimientos./2.1\\_Acabados\\_continuos/2.2.1Alicatados](https://es.wikibooks.org/wiki/Patolog%C3%ADa_de_la_edificaci%C3%B3n/Fachadas/3.Desprendimientos./2.1_Acabados_continuos/2.2.1Alicatados)

(31) Norma ASTM, D 4259 – 88. Atandard Practice for Abrading Concrete. 2012. [Citado 2018 junio 11].

(32) EUCD. FLEX CON. Aditivo adherente de látex acrílico. 2010. Citado 2018 junio 11].

(33) Enciclopedia Brotto. Patología de la Construcción. [Seriada en línea.]. [Citado 2018 mayo 21]. Disponible en: [https://higieneysseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_brotto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneysseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_brotto_de_patologias_de_la_construccion.pdf)

(34) Florentín M, Granada R. Patologías Constructivas. [Seriada en línea.]. 2009. [Citado 2018 mayo 21]. Disponible en: <http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>

(35) Norma ASTM, D 4259 – 88. Atandard Practice for Abrading Concrete. 2012. [Citado 2018 junio 11].

(36) EUCD. FLEX CON. Aditivo adherente de látex acrílico. 2010. Citado 2018 junio 11].

(37) Eroski consumer. Eflorescencias: causas, prevención y tratamiento. Seriada en línea.]. 2009. [Citado 2018 mayo 21]. Disponible en: [http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/albanileria\\_y\\_fontaneria/2004/03/30/97848.php](http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/albanileria_y_fontaneria/2004/03/30/97848.php)

- (38) Crystal Perú. Crystal admix. Hoja técnica. 2017. [Citado 2018 junio 11].
- (39) Norma ACI 546R-96. Guía de reparación del concreto. 2001. [Citado 2018 junio 11]. Disponible en: <http://www.crystal-peru.com/pdf/Ficha%20T%C3%A9cnica%20Crystal%20Admix.pdf>
- (40) Norma ACI 546R-96. Guía de reparación del concreto. 2001. [Citado 2018 junio 11].
- (41) EUCD. FLEX CON. Aditivo adherente de látex acrílico. 2010. Citado 2018 junio 11].
- (42) Chico Víctor. Sabemos construir. Seriada en línea.]. 2009. [Citado 2018 mayo 21]. Disponible en: <http://sabemosconstruir.com/>
- (43) Difech. ¿Cuáles son las causas más comunes de grietas y fisuras? Seriada en línea.]. 2009. [Citado 2018 mayo 21]. Disponible en: <https://www.difech.es/causas-mas-comunes-grietas-fisuras/>
- (44) Beissier. Solución con masilla elástica BMaE SL05 para grietas. Seriada en línea.]. 2009. [Citado 2018 mayo 21]. Disponible en: <http://www.beissier.es/es/guia-de-soluciones/fachadas-pintadas/tratamiento-de-fisuras--grietas-y-juntas-de-dilatacion/como-tratar-fisuras-y-grietas-en-superficie/solucion-1-para-grietas-y-fisuras-/solucion-con-masilla-elastica-bmae-sl05-para-grietas-y-fisuras.html>
- (45) ACI 224. 1R-93. Causas, evaluación y reparación de fisuras en estructuras de hormigón. [Citado 2018 junio 11].
- (46) ACI 515.2R-13. Guía de selección de protección. Tratamiento del concreto. 2013. [Citado 2018 junio 11].
- (47) Bast We create chemistry. MasterInject 1500. Adhesivo de baja viscosidad. Hoja técnica. 2014. [Citado 2018 junio 11].
- (48) Muños F, Mendoza C. La Durabilidad en las estructuras de concreto reforzado desde la perspectiva de la norma española para estructuras de concreto

[Seriada en línea.]. 2012. [Citado 2018 marzo 7]. Disponible en:  
file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/32-60-1-SM.pdf


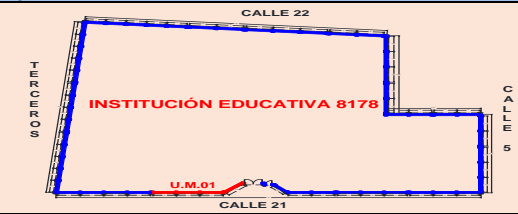

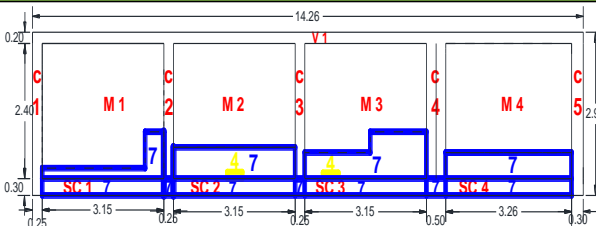

(49) Inei. Manual del evaluador técnico (Doc. CEI 08.01). Lima 2013. [Citado 2018 marzo 7].

(50) Pentti R. Ética de la Investigación. [Seriada en línea.]. 2007. [Citado 2017 junio 29]. Disponible en: <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/251.htm>



# ANEXOS.

## Anexo 01: Ficha Técnica de Evaluación.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN															
		<b>Título de tesis:</b> Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Sauces, Chillón, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima - Agosto 2017.													
<b>AUTOR:</b> BACH. ERIC MUÑOZ SOLÍS.						<b>ASESOR:</b> Ms GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS									
<b>UNIDAD DE MUESTRA 01 (Lado Exterior)</b>															
<b>Ubicación:</b> Calle 21. Asociación vivienda residencial los Sauces <b>Distrito :</b> Puente Piedra. <b>Provincia :</b> Lima. <b>Región :</b> Lima						<b>Antigüedad :</b> 20 años <b>Fecha de Inspección :</b> 26/ 4/2017. <b>Paños :</b> 4 paños. <b>Elementos a evaluar :</b> Columnas, Vigas, Sobrecimiento y Muros de albañilería									
															
TIPOS DE PATOLOGÍAS				NIVEL DE SEVERIDAD		ELEMENTO		ÁREA (m2)		ÁREA TOTAL U.M.01 (m2)					
<b>FÍSICA (F)</b> 1. Erosión Física		<b>MECÁNICA (M)</b> 2. Delaminación 3. Desprendimiento 4. Disgregamiento		<b>QUÍMICA (Q)</b> 5. Fisura 6. Grieta. 7. Eflorescencia 8. Oxidaciones y Corrosiones.		1. Ninguno 2. Leve 3. Moderado 4. Severo.		Columna Viga Sobrecimiento Muro de Albañilería							
PLANO CON PATOLOGÍAS Y FOTOGRAFÍA															
															
EVALUACIÓN DEL DISGREGAMIENTO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 01															
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor(mm)	Área (m2)	Detalle		Nivel de Severidad							
<b>EVALUACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LA UNIDAD DE MUESTRA 01</b>															
ELEMENTO	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor(mm)	Área (m2)	Detalle		Nivel de Severidad							
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 01</b>															
PATOLOGÍAS	COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO DE ALBAÑILERÍA					
	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de Severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de Severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de Severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Nivel de Severidad			
1. Erosión Física															
2. Delaminación															
3. Desprendimiento															
4. Disgregamiento															
5. Fisura															
6. Grieta.															
7. Eflorescencia															
8. Oxidaciones															
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 01</b> 0.00 m2	Total de Área afectada (m2)			COLUMNA			VIGA			SOBRECIMIENTO			MURO ALBAÑILERÍA		
	Área no afectada (m2)														
	% Total de Área afectada														
	% de Área no afectada														
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 01															
PATOLOGÍAS	Área afectada (m2)	Total de Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	% de Área afectada	% Total de Área afectada	% de Área no afectada	PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD								
							ELEMENTO	NINGUNO(0)	LEVE (1)	MODERADO (2)	SEVERO (3)	TOTAL			
							COLUMNA								
							VIGA								
							SOBRECIMIENTO								
							MURO DE ALBAÑILERÍA								
							TODOS LOS ELEMENTOS								

Fuente, Elaboración propia (2018)

## Anexo 02: Panel fotográfico



Fotografía 01: vista exterior de la Institución Educativa 8178.

### UNIDAD DE MUESTRA 18



Fotografía 02: se observa el disgregamiento en los muros. En la U.M 18

## UNIDAD DE MUESTRA 05



Fotografía 03: se observa el Desprendimiento en columna. En la U.M 05

## UNIDAD DE MUESTRA 09



Fotografía 04: Se observa la eflorescencia en muros y sobrecimientos. En la U.M 09



## UNIDAD DE MUESTRA 05



Fotografía 05: Se observa la grieta en columna y muro. En la U.M 05



Fotografía 06: Midiendo la altura del muro de albañilería.

**Anexo N° 3: Planos**

**PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN**



**UBICACIÓN DEL ESQUEMA**

**I.E. 8178, DIRECCION: CALLE 21**

**DIRECCION: CALLE 21**



**DISTRITO: PUENTE PIEDRA**

**PROVINCIA: LIMA**

**DEPARTAMENTO: LIMA**

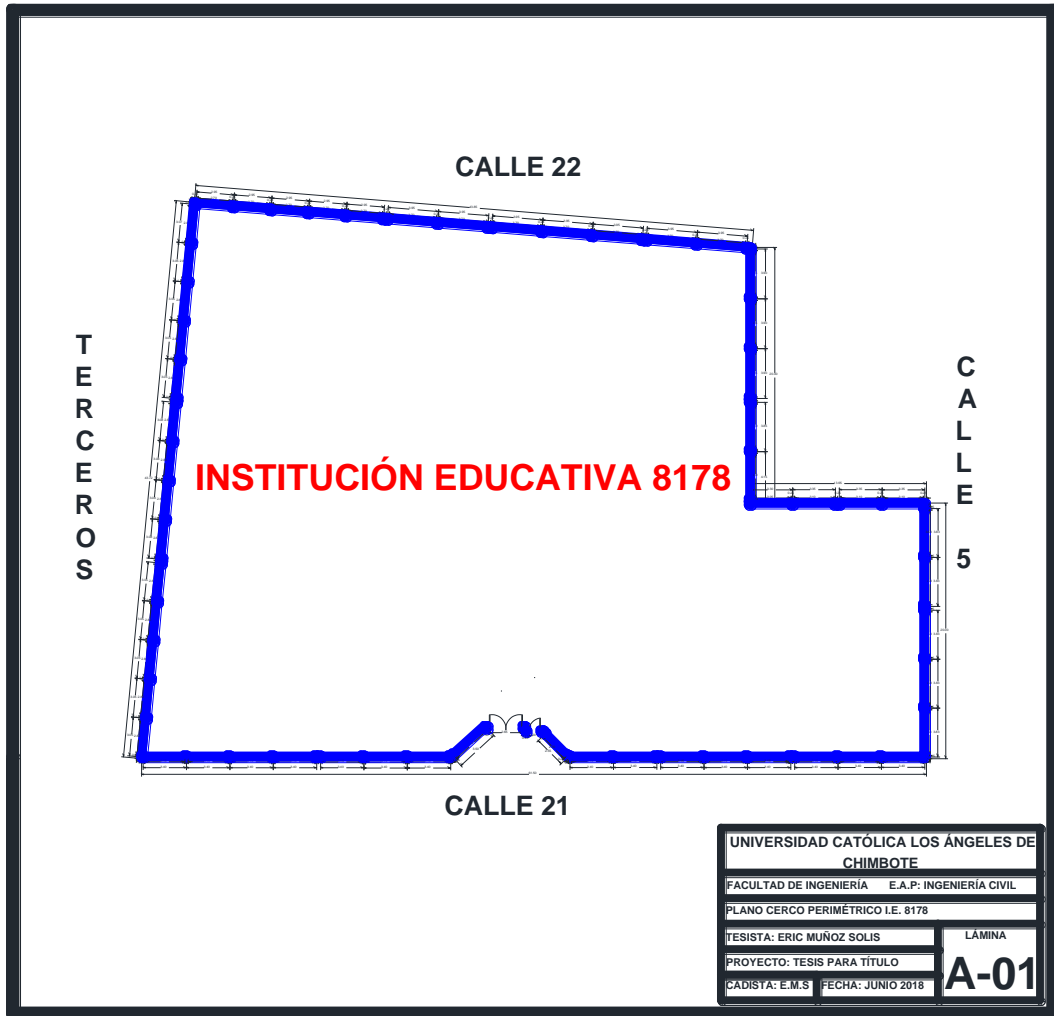
**AREA: 20589.20 m<sup>2</sup>**

**PERIMETRO: 202.72 m**

<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>	
<small>Referencia y ubicación de los patrones del concreto armado de columnas, vigas, subcimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178, ubicado en la asociación vivienda residencial los Boscos, Chillon, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima - agosto 2015</small>	
<b>Plano de ubicación y localización</b>	
<b>Plano del Cerco Perimétrico.</b>	
Proyecto	Lima
Ubicación	Lima
Región	Puente Piedra
Distrito	Chillon
Fecha	Julio 2015

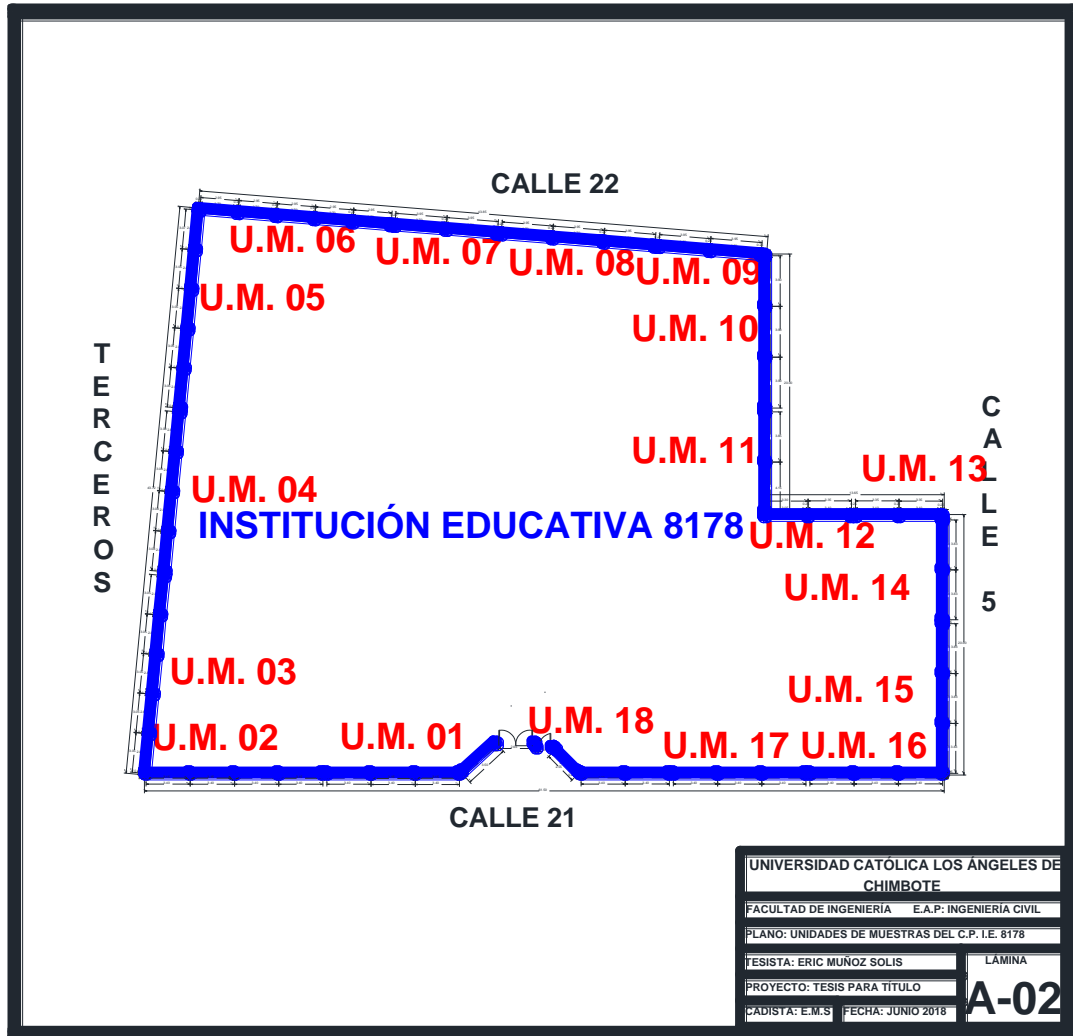
**PP-03**

Vista de planta del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178



Fuente: elaboración propia (2018)

Vista planta de las 18 muestras del cerco perimétrico de la Institución Educativa 8178



Fuente: Elaboración propia (2018)

## RESUMEN DE PATOLOGÍAS

<b>PATOLOGÍA</b>	<b>UNIDAD DE MUESTRA (UM)</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
Disgregamiento. Eflorescencia.	01	Moderado
Disgregamiento. Eflorescencia.	02	Moderado
Sin lesión	03	Sin daño.
Sin lesión	04	Sin daño.
Desprendimiento. Disgregamiento. Eflorescencia. Grieta.	05	Moderado
Disgregamiento. Eflorescencia.	06	Moderado.
Eflorescencia.	07	Moderado.
Eflorescencia.	08	Moderado.
Eflorescencia.	09	Moderado.
Eflorescencia.	10	Severo.
Eflorescencia.	11	Severo.
Eflorescencia.	12	Moderado.
Eflorescencia.	13	Severo.
Eflorescencia.	14	Moderado.
Eflorescencia.	15	Moderado.
Disgregamiento. Eflorescencia.	16	Moderado.
Eflorescencia.	17	Moderado.
Disgregamiento. Eflorescencia.	18	Leve.



**PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN EL CERCO PERIMETRICO.**

**DESPRENDIMIENTO. U.M 05**



Patología.	Descripción.	Causa.	Intervención
<b>Desprendimiento</b>	Es la separación entre un material de acabado y el soporte al que está aplicado por falta de adherencia entre ambos y suele producirse como consecuencia de otras lesiones previas, como humedades, deformaciones o grietas.	Variaciones dimensionales por cambios de temperatura, lo que en el caso de existir juntas tiene el componente añadido de que las dilataciones resulta acumulativas al ir empujándose unos elementos a otro hasta que el esfuerzo resultante provoca el desprendimiento, se produce también si se encuentra cerca de un borde, por falta de adherencia al acabado.	Para su reparación se limpiará el área afectada, aplicará cemento con agua, luego aplicará un mortero con una relación de agua cemento de 0.4 a 0.5. Usar un impermeabilizante a base de polímeros o de resinas acrílicas. O usar Flex con, que es un aditivo adherente con látex acrílico

## DISGREGAMIENTO. U.M 18



Patología.	Descripción.	Causa.	Intervención.
<p><b>Disgregamiento.</b></p>	<p>Es la lesión que se produce a partir de un proceso patológico de carácter químico, donde el material se separa o se diluye. Disminuyendo su tamaño real y cambiando su forma.</p>	<p>se produce por efecto de la humedad dentro de la masa del revoque, lo que produce tensiones de expansión que hacen que el revoque se disgregue, pudiendo también afectar a la mampostería disgregando los ladrillos o producir descascamiento en piedras de revestido.</p>	<p>Limpiar o demoler el área afectada, luego proceder a colocar la unidad de albañilería en este caso ladrillos nuevos, y protegerlos con aditivo contra la humedad o el salitre. La relación agua cemento debe ser de 0.4 a 0.5 para el concreto y usar un impermeabilizante a base de polímeros o resina acrílica. También se debe usar Flex con, un aditivo adherente de látex acrílico.</p>

## EFLORESCENCIA. U.M 09



Patología.	Descripción.	Causa.	Intervención.
<p><b>Eflorescencia.</b></p>	<p>La eflorescencia es un polvillo blanco y seco resultante de la precipitación y posterior utilización de ciertas sales solubles al agua, que se depositan en superficies que han tenido humedad cuando esta seca y el líquido se evapora. Son cristales de sales de color blanco que se depositan en superficies (ladrillos, cerámica, hormigón, etc.) que han tenido humedad.</p>	<p>Se produce cuando los materiales de los muros, revestimientos o pavimentos son porosos y contienen sales solubles. También pueden aparecer en superficies que sufren infiltraciones de agua o humedad por capilaridad o con problemas de condensación.</p>	<p>El método mas sencillo consiste en disolver los cristales con agua a presión y retirarlos con un cepillo de cerdas naturales, se debe elegir un dia caluroso para que el agua se evapore y la superficie quede seca. Otra opción es el uso de un limpiador de ácido clorhídrico o el uso de vinagre ambos productos se deben utilizar a presión. Par evitar la eflorescencia se debe prevenir las humedades o impermeabilizar los elementos estructurales. Usar Flex con.</p>

## GRIETA. U,M 05



Patología.	Descripción.	Causa.	Intervención.
<b>Grieta</b>	Toda aquella abertura incontrolada de un elemento superficial que afecta a todo un espesor.	Las variaciones de temperatura y humedad que se generan por los ciclos estacionales causan una dilatación o contracción de los materiales que componen el edificio provocando constantes cambios geométricos en el mismo. Dando lugar a la aparición de grietas en los puntos mas débiles como esquinas y la zona de unión de diferentes materiales, por asentamientos o problemas de cimentaciones.	Abrir la grieta en V, eliminando parte del mortero desprendido, consolidar la grieta abierta, para asegurar un mejor anclaje del producto de relleno. Aplicar una masilla elástica con pistola de inyección o usar elastómeros de poliuretano, MasterInject 1500 que son selladores de grietas. La relación de Agua cemento debe ser de 0.4 a 0.5