



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CERCO  
PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88046 JOSE CARLOS  
MARIATEGUI, EN EL CENTRO POBLADO CAMBIO  
PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL  
SANTA, REGIÓN ANCASH, JULIO-2018.

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

**AUTOR:**

BACH. KATHERIN YANIRE LOPEZ CHAVEZ

**ASESOR:**

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

**CHIMBOTE-PERÚ**  
**2018**

**Firma del jurado y asesor**

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano  
Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez  
Miembro

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo  
Miembro

## **Agradecimiento**

Agradezco a toda mi familia por el gran apoyo brindado y el esfuerzo que hicieron para ser de mí una profesional.

Agradezco a los ingenieros docentes de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote que me impartieron sus conocimientos hacia mi persona.

Agradezco a los compañeros de estudio con quienes nos encaminamos en una formación profesional en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Agradezco a los ingenieros y demás profesionales por ayudarme en la formación de mi carrera y en el trabajo.

## **Dedicatoria**

A Dios por haberme dado la fortaleza para no rendirme y seguir esforzándome cada día.

A mis padres Alejandro y Teresa, a mis hermanos, y a toda mi familia por el apoyo incondicional.

A todo los amigos/compañeros que he adquirido en estos años en esta mi segunda casa, y a todos los docentes que han impartido su conocimiento para darme la formación con la que he logrado llegar hasta este momento.

## Resumen

El presente informe tiene como fin evaluar la infraestructura de un centro educativo, para tal efecto se tiene que estudiar los parámetros y causas que conforman las patologías. Por consecuente esta tesis tiene como **objetivo general** determinar y evaluar las patologías existentes y determinar el índice de severidad en el cerco perimétrico de albañilería confinada de la Institución Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, en el centro poblado Cambio Puente, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash. El cerco perimétrico está formado mediante un conjunto de elementos de cierre de concreto armado y muros de albañilería confinada, la cual tiene 298.75 metros lineales. Para el desarrollo de este proyecto se analizó el exterior del cerco perimétrico. La metodología será tipo cuantitativa y cualitativa, el nivel de investigación es descriptivo y el diseño es; no experimental y de corte transversal, La **población** está formada por todo el cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, en el centro poblado Cambio Puente, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash y la **muestra** está definida por todos los elementos estructurales del cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, las cuales se han dividido en 14 unidades muestrales. La técnica de recolección de datos será mediante la observación y el instrumento es la ficha de evaluación. Los resultados en ésta investigación arroja un 6.20 % del área de vigas, 6.25% en columnas, 4.06% en muros y el 19.19% de sobrecimiento se encuentra **afectada**, teniendo en cuenta que la patología con más presencia en todas las muestras es Erosión con el 1.84%, considerando que el nivel de severidad más relevante fue **Moderado**.

**Palabras claves:** Patología del concreto, lesiones patológicas, nivel de severidad.

## **Abstract**

The purpose of this report is to evaluate the infrastructure of an educational center, for this purpose it is necessary to study the parameters and causes that make up the pathologies. Consequently, this thesis has as a general objective to determine and evaluate the existing pathologies and to determine the severity index in the perimeter fence of confined masonry of the Educational Institution N ° 88046 José Carlos Mariátegui, in the town center Cambio Puente, district of Chimbote, province of Santa, Ancash region. The perimeter fence is formed by a set of reinforced concrete closure elements and confined masonry walls, which has 298.75 linear meters. For the development of this project, the exterior of the perimeter fence was analyzed. The methodology will be quantitative and qualitative, the level of research is descriptive and the design is; non-experimental and cross-sectional, The population is formed by the entire perimeter fence of Educational Institution No. 88046 José Carlos Mariátegui, in the town of Cambio Puente, district of Chimbote, province of Santa, Ancash region and the sample is defined by all the structural elements of the perimeter fence of the Educational Institution N ° 88046 José Carlos Mariátegui, which have been divided into 14 sample units. The technique of data collection will be through observation and the instrument is the evaluation form. The results in this investigation yields 6.20% of the beam area, 6.25% in columns, 4.06% in walls and 19.19% of overlap is affected, taking into account that the pathology with the most presence in all the samples is Erosion with the 1.84%, considering that the most relevant level of severity was Moderate.

**Keywords:** Pathology of concrete, pathological lesions, level of severity.

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pag.</b>
<b>1. Título de la tesis.....</b>	<b>i</b>
<b>2. Hoja de firma del jurado y asesor.....</b>	<b>ii</b>
<b>3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria. ....</b>	<b>iii</b>
<b>4. Resumen y abstract.....</b>	<b>v</b>
<b>5. Contenido.....</b>	<b>vii</b>
<b>6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....</b>	<b>ix</b>
<b>I. Introducción.....</b>	<b>14</b>
<b>II.Revisión de literatura .....</b>	<b>16</b>
2.1. Antecedentes.....	16
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	16
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	18
2.1.3. Antecedentes locales.....	21
2.2. Bases teóricas de la Investigación. ....	23
2.2.1. Cerco perimétrico.....	22
2.2.2. Albañilería.....	26
2.2.2.1. Clases de albañilería.....	26
2.2.2.2. Elementos de la albañilería confinada.....	28
2.2.2.2.1. Sobrecimiento.....	29
2.2.2.2.2 Muros de albañilería.....	30
2.2.2.2.3. Columnas de amarre.....	31
2.2.2.2.4. Viga solera.....	32
2.2.2.3. Componentes de la albañilería confinada.....	33
2.2.2.3.1. Mortero.....	33
2.2.2.3.2 Concreto. ....	34
2.2.2.3.3. Acero de refuerzo .....	36

2.2.2.3.4. Unidad de albañilería.....	36
2.2.3. Patología.....	37
2.2.3.1. Definición.....	37
2.2.3.2. Patología del concreto .....	38
2.2.3.3. Patología en albañilería .....	38
2.2.3.4. Clases de Patología.....	38
A. Lesiones Físicas .....	39
B. Lesiones Químicas.....	42
C. Lesiones Mecánicas .....	47
2.2.4. Nivel de severidad.....	55
<b>III. Metodología .....</b>	<b>57</b>
3.1. Diseño de la investigación.....	57
3.2. Población y muestra. ....	58
3.3. Definición y operacionalización de variables. ....	58
3.4 Técnicas e instrumentos .....	59
3.5 Plan de análisis .....	60
3.6 Matriz de consistencia .....	61
3.7 Principios éticos.....	62
<b>IV. Resultados .....</b>	<b>63</b>
4.1. Resultados. ....	63
4.2. Análisis de resultados. ....	155
<b>V. Conclusiones.....</b>	<b>159</b>
<b>Aspectos complementarios .....</b>	<b>160</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>161</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>168</b>

## INDICE DE FIGURAS

	<b>Pag.</b>
<b>Figura 01.</b> Porcentaje de incidencia de las patologías. ....	16
<b>Figura 02.</b> Cerco con Alambre galvanizado más pintura electrostática. ....	24
<b>Figura 03.</b> Cerco de concreto Tipo UNI. ....	25
<b>Figura 04.</b> Cerco perimétrico de albañilería confinada. ....	25
<b>Figura 05.</b> Muro de albañilería reforzada o armada. ....	27
<b>Figura 06.</b> Albañilería confinada. ....	28
<b>Figura 07.</b> Fundición de Cimiento Corrido.....	29
<b>Figura 08.</b> Componentes de un cimiento y sobre cimiento. ....	29
<b>Figura 09.</b> Muros portantes en albañilería .....	30
<b>Figura 10.</b> Muros tabique o no portante.....	31
<b>Figura 11.</b> Columnas de amarre .....	32
<b>Figura 12.</b> Viga solera.....	33
<b>Figura 13.</b> Mortero en albañilería .....	34
<b>Figura 14.</b> Vaciado de concreto para sobrecimiento armado .....	35
<b>Figura 15.</b> Habilitación y colocación del acero de refuerzo. ....	36
<b>Figura 16.</b> Tipos de unidad de albañilería.....	37
<b>Figura 17.</b> Erosión física en muro de albañilería.....	40
<b>Figura 18.</b> Corrosión del Acero de Refuerzo en una columna.....	43
<b>Figura 19.</b> Procedimiento para el tratamiento de acero con oxidación.....	45
<b>Figura 20.</b> Laminación del ladrillo debido a las eflorescencias.....	46
<b>Figura 21.</b> Presencia de fisura en un muro de albañilería.....	48
<b>Figura 22.</b> Grietas en muro confinado.. ....	50
<b>Figura 23.</b> Reparación de grietas en muro confinado .....	52
<b>Figura 24.</b> Desprendimiento en la fachada por falla en la adherencia.....	53

<b>Figura 25.</b> Reparación de muros por desprendimiento.....	54
<b>Figura 26.</b> Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 01.....	67
<b>Figura 27.</b> Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 01 .....	67
<b>Figura 28.</b> Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 01 .....	68
<b>Figura 29.</b> Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 01 .....	69
<b>Figura 30.</b> Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 02.....	73
<b>Figura 31.</b> Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 02 .....	73
<b>Figura 32.</b> Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 02 .....	74
<b>Figura 33.</b> Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 02 .....	75
<b>Figura 34.</b> Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 03.....	79
<b>Figura 35.</b> Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 03 .....	79
<b>Figura 36.</b> Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 03 .....	80
<b>Figura 37.</b> Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 03 .....	81
<b>Figura 38.</b> Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 04.....	85
<b>Figura 39.</b> Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 04 .....	85
<b>Figura 40.</b> Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 04 .....	86
<b>Figura 41.</b> Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 04 .....	87
<b>Figura 42.</b> Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 05.....	91
<b>Figura 43.</b> Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 05 .....	91
<b>Figura 44.</b> Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 05 .....	92
<b>Figura 45.</b> Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 05 .....	93
<b>Figura 46.</b> Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 06.....	97
<b>Figura 47.</b> Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 06 .....	97
<b>Figura 48.</b> Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 06 .....	98
<b>Figura 49.</b> Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 06 .....	99
<b>Figura 50.</b> Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 07.....	103

<b>Figura 51.</b> Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 07 .....	103
<b>Figura 52.</b> Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 07 .....	104
<b>Figura 53.</b> Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 07 .....	105
<b>Figura 54.</b> Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 08.....	109
<b>Figura 55.</b> Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 08 .....	109
<b>Figura 56.</b> Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 08 .....	110
<b>Figura 57.</b> Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 08 .....	111
<b>Figura 58.</b> Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 09.....	115
<b>Figura 59.</b> Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 09 .....	115
<b>Figura 60.</b> Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 09 .....	116
<b>Figura 61.</b> Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 09 .....	117
<b>Figura 62.</b> Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 10.....	121
<b>Figura 63.</b> Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 10 .....	121
<b>Figura 64.</b> Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 10 .....	122
<b>Figura 65.</b> Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 10 .....	123
<b>Figura 66.</b> Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 11.....	127
<b>Figura 67.</b> Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 11 .....	127
<b>Figura 68.</b> Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 11 .....	128
<b>Figura 69.</b> Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 11 .....	129
<b>Figura 70.</b> Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 12.....	133
<b>Figura 71.</b> Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 12 .....	133
<b>Figura 72.</b> Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 12 .....	134
<b>Figura 73.</b> Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 12 .....	135
<b>Figura 74.</b> Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 13.....	139
<b>Figura 75.</b> Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 13 .....	139
<b>Figura 76.</b> Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 13 .....	140

<b>Figura 77.</b> Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 13 .....	141
<b>Figura 78.</b> Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 14.....	145
<b>Figura 79.</b> Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 14 .....	145
<b>Figura 80.</b> Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 14 .....	146
<b>Figura 81.</b> Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 14 .....	147
<b>Figura 82.</b> Porcentaje de las patologías encontradas en todas las unidades de muestra.....	151
<b>Figura 83.</b> Porcentaje de afectación por elemento de todas las unidades de muestra, respecto a su sección .....	151
<b>Figura 84.</b> Porcentaje de afectación por cada unidad de muestra .....	152
<b>Figura 85.</b> Porcentaje de afectación total de todas las unidades de muestra .....	153
<b>Figura 86.</b> Porcentaje del nivel de severidad de todas las unidades de muestra.....	154

### **INDICE DE TABLAS.**

	<b>Pag.</b>
<b>Tabla 1.</b> Niveles de Severidad de Todas las Patologías Identificadas.....	56
<b>Tabla 2.</b> Definición y operacionalización de variables. ....	58
<b>Tabla 3.</b> Matriz de consistencia. ....	61

### **INDICE DE FICHAS.**

	<b>Pag.</b>
<b>Ficha 1.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 01 .....	65
<b>Ficha 2.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 02 .....	71

<b>Ficha 3.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 03 .....	77
<b>Ficha 4.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 04 .....	83
<b>Ficha 5.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 05 .....	89
<b>Ficha 6.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 06 .....	95
<b>Ficha 7.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 07 .....	101
<b>Ficha 8.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 08 .....	107
<b>Ficha 9.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 09 .....	113
<b>Ficha 10.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 10 .....	119
<b>Ficha 11.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 11.....	125
<b>Ficha 12.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 12 .....	131
<b>Ficha 13.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 13 .....	137
<b>Ficha 14.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 14 .....	143
<b>Ficha 15.</b> Resumen de la evaluación de las unidades de muestra. ....	149

## **I. Introducción.**

La presente investigación tiene como finalidad determinar y evaluar las patologías que se presentan en los muros de albañilería, vigas y columnas de concreto del cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, en el centro poblado Cambio Puente, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash.

Hoy en día el mal estado de la infraestructura de los centros educativos es un mal de no acabar, hay colegios en la zona que sus estructuras están deteriorados, es por eso que surge la necesidad de hacer un estudio significativo de cómo se encuentran en nuestra región. Para ello, en esta investigación se concentra el estudio patológico solamente el cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, cuya ubicación tiene coordenadas Latitud Sur: 8°59'49.2"S y Longitud Oeste: 78°33'19.6" W y una altitud de 178 msnm., en el distrito de chimbote, provincia Santa, región Ancash, con una antigüedad aproximadamente de 30 años. Es por ello que surge la necesidad de realizar la presente investigación caracterizándolo con el siguiente **enunciado del problema**: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada de la Institución Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, en el centro poblado Cambio Puente, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash permitirá obtener el nivel de severidad en la estructura? Para ello se planteó como **objetivo general**: Determinar y evaluar las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada de la Institución Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, en el centro poblado Cambio Puente, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash. Además se tuvo como **objetivos específicos**:

Identificar los diferentes tipos de patologías existentes en la estructura estudiada; Evaluar los tipos de patologías que se encontraron en la estructura del muro de confinamiento; Determinar el nivel de severidad de las patologías encontradas en el cerco perimétrico estudiada. Para el estudio en cuestión, se tuvo como Universo los diferentes centros educativos existentes en nuestra región Ancash. La **población** está limitada por todo el cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, en el centro poblado Cambio Puente, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, y la **Muestra** está definida por todos los elementos estructurales del cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, en el centro poblado Cambio Puente. Ésta investigación está estructurada a partir de un marco teórico que sirve como sustento para el desarrollo de la investigación, basado en el enfoque histórico y conceptual, haciendo mención a antecedentes tanto nacionales como internacionales. También Contempla el análisis y los resultados de la investigación, señalando los hechos y fundamentos que fueron requeridos para identificar las patologías existentes en la estructura. Para ello se utiliza como método de recolección de datos una ficha de investigación donde se registra los datos tomados en la inspección visual. Finalmente se resume las conclusiones y se proponen algunas recomendaciones, como resultado de la investigación.

## II. Revisión de la literatura

### 2.1. Antecedentes.

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

- a) **Identificación de las patologías mecánicas y químicas presentes en los puentes vehiculares de la Localidad de chapinero en Bogotá D.C.**

El **objetivo principal** de esta tesis escrita por Veloza (1), era; Realizar un documento que ilustre las diferentes patologías químicas y mecánicas presentes en el concreto armado de los puentes vehiculares ubicados en la localidad de Chapinero en la ciudad de Bogotá D.C

Teniendo como **resultado** la siguiente imagen:



**Figura 01.** Porcentaje de incidencia de las patologías

Por lo tanto, **concluyó** que; Las patologías más comunes que se presentaron son fisuras, fracturas, eflorescencias y la construcción de juntas frías inadecuadas.

**b) Patologías constructivas en los edificios prevenciones y soluciones – Paraguay**

Hay que tener en cuenta que Florentín et al. (2). Describió su investigación como su principal **objetivo**; Formar conciencia de la responsabilidad que se tiene, como diseñadores y constructores, de la calidad de vida de sus habitantes, y que esa responsabilidad se vea reflejada en los mecanismos de prevención y oportuna solución de las patologías constructivas

Por lo tanto sus **conclusiones** fueran las siguientes:

- Observando todas las situaciones descritas, se puede acotar que el 75% de las patologías constructivas surgen por la falla de la mano de obra, por el desconocimiento de las especificaciones técnicas de los materiales, o por no respetarlos, situaciones que se van relacionando unas con otras. Es de vital importancia la comprensión y el conocimiento de cómo actúan y se relacionan entre si los materiales y de cómo hacer uso de ellos, así también de ejercer un exhaustivo control en la calidad de los materiales y de la mano de obra.
- La capacitación constante es una de las armas con la que contamos, esta capacitación no solo será dirigida a los obreros de la construcción sino también a los profesionales proyectistas, a los profesionales constructores, y a los que deberán fiscalizar las obras.
- Otra herramienta válida es formar conciencia, en los propietarios, o usuarios finales, quienes realizarán la inversión inicial y serán responsables del mantenimiento periódico del edificio.

## 2.1.2. Antecedentes Nacionales

- a) **Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas de concreto armado y muros de albañilería del pabellón de ingeniería química y civil de la universidad nacional de san Agustín, en el distrito, provincia y departamento de Arequipa, enero – 2015.**

Una estudio similar donde Espinoza (3), tiene por **objetivo principal**; determinar y evaluar las Patologías en Columnas, Vigas de Concreto Armado y muros de albañilería del Pabellón de Ingeniería Química y Civil de la Universidad Nacional de San Agustín, en el distrito, Provincia y Departamento de Arequipa, a partir de la evaluación de las patologías del mismo.

Obtuvo como **resultados** del Pabellón de Ingeniería Civil, desde la Unidad de muestra, matriz M1 hasta la matriz M13, se presenta un promedio de 0,80 m<sup>2</sup> de Área afectada y un Área sin afectar de 12,82m<sup>2</sup>. Agrupando los resultados del Pabellón de Ingeniería Química, desde la Unidad de muestra, matriz M1 hasta la matriz M12, se presenta un promedio de 0,78 m<sup>2</sup> de Área afectada y un Área sin afectar de 13,11m<sup>2</sup>. Agrupando los resultados del Pabellón de Ingeniería Civil y del Pabellón de Ingeniería Química, se presenta un promedio de 0,79 m<sup>2</sup> que corresponde al 5,75% de Área afectada y un Área sin afectar de 12,97m<sup>2</sup> que corresponde al 94,25%. Las fallas más frecuentes encontradas en las distintas unidades de muestra son: Fisura, Filtración y Eflorescencia con un nivel de daño moderado. En la

unidad de muestra Matriz M7, paño 41, y M12, paño 67 del Pabellón de Ingeniería Química presentan fallas de menor área afectada con 0,33m<sup>2</sup>. En la unidad de muestra Matriz M10, paño 56, del Pabellón de Ingeniería Civil presenta falla de menor área afectada con 0,27m<sup>2</sup>. El desarrollo de la presente tesis, tiene como objetivo determinar el nivel de las patologías encontradas en los muros de albañilería del Pabellón de Ingeniería Química y Civil de la Universidad Nacional de San Agustín, en el distrito, Provincia y Departamento de Arequipa- Enero 2015.

El autor llegó a las **conclusiones** siguientes;

Agrupando los resultados del Pabellón de Ingeniería Civil y del Pabellón de Ingeniería Química, se presenta un promedio de 0,79 m que corresponde al 5,75% de Área afectada y un Área sin afectar de 12,97m que corresponde al 94,25%.

Las fallas más frecuentes encontradas en las distintas unidades de muestra son: Fisura, Filtración y Eflorescencia con un nivel de daño moderado.

En la unidad de muestra Matriz M7, paño 41, y M12, paño 67, del Pabellón de Ingeniería Química presentan fallas de menor área afectada con 0,33m<sup>2</sup>

En la unidad de muestra Matriz M10, paño 56, del Pabellón de Ingeniería Civil presenta falla de menor área afectada con 0,27m<sup>2</sup>

**b) Estudio de patologías en columnas de concreto armado de las instituciones educativas I.E. Enrique López Albuja y la i.e. Ignacio**

**merino, en el sector noroeste de la ciudad de Piura – mayo 2014.**

En 2014, Cárdenas (4), realizaba estudios sobre patologías en elementos estructurales de concreto armado, tenían como **objetivos**; Determinar y evaluar el grado de incidencia de las diversas patologías presentes en las Columnas de Concreto Armado de las Instituciones Educativas Públicas; I.E. Enrique López Albuja y la I.E. Ignacio Merino del Sector Noroeste de la Ciudad de Piura. Además de evaluar los efectos de cómo influyen las patologías presentes encontradas en las Columnas de Concreto Armado de las Instituciones Educativas Públicas antes mencionadas.

Se obtuvieron los siguientes **resultados**:

- La I.E. Enrique López Albuja: Del 100% del área de la columna, el 65.33% presenta daños de tipo Estructural Ligero, Estructural Fuerte y Estructural Grave.
- En los modulares (pabellón) de la I.E. Enrique López Albuja: Del 100% del área de la columna, el 62.29% presenta daños de tipo Estructural Ligero, Estructural Fuerte y Estructural Grave.

Por lo tanto **concluyó** que los tipos de Patologías o daños que se han presentado en las Instituciones Educativas Públicas son las siguientes:

Corrosión de Acero:

- Desprendimiento del Concreto.
- Cangrejas
- Grietas < 0.5mm
- Grietas 0.5 a 1mm

-Grietas > 1mm

-Ataques de Fluidos o sólidos orgánicos.

Por lo tanto, para el grado de afectación se concluye que para las Instituciones Educativas Públicas tanto para Enrique López Albuja e Institución Educativa Ignacio Merino, las columnas existentes de Concreto armado en el cerco y para los módulos, presentan un poco más del 50% de daños patológicos en las columnas de concreto armado, lo cual es un daño moderado.

### **2.1.3. Antecedentes Locales.**

- a) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del programa no escolarizado de educación inicial cristo amigo ubicado en la manzana g lote 22, habilitación urbana progresiva villa maría sector b, distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, junio – 2016.**

Wildert (5), realiza una investigación referente a las patologías existentes en un cerco perimétrico, donde su **Objetivo principal** fue; Determinar y evaluar las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del Programa No Escolarizado de Educación Inicial Cristo Amigo.

En el estudio realizado obtuvo los siguientes **resultados**;

- El tipo de patología más frecuente y predominante en todas las unidades de muestra es la Erosión con un área total de 55.38 m<sup>2</sup> equivalente al 15.00 % de todas las patologías.
- El tipo de patología menos predominante en todas las unidades de muestra es

la Oxidación-Corrosión con un área total de 0.76 m<sup>2</sup> equivalente al 0.21 % de todas las patologías.

- El nivel de severidad en toda la muestra es Leve con 1.98 %, Moderado con 7.23 % y Severo con 10.47 %.
- El total de las unidades de muestra analizadas fue 369.24 m<sup>2</sup>, de los cuales resulta un área con patología de 72.66 m<sup>2</sup> correspondiente al 19.68 % y un área sin patología de 296.58 correspondiente al 80.32 %.

El autor **concluye** que; Se identificó que el área afectada en la estructura del cerco perimétrico de albañilería confinada del Programa no Escolarizado de Educación Inicial Cristo Amigo ubicada en la manzana G lote 22, habilitación urbana progresiva Villa María Sector B, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash, corresponde a un 19.68 % en donde se reconoció patologías como erosión, grietas y oxidación-corrosión; y el área no afectada corresponde a un 80.32 %.

Además ha obteniendo como resultado una distribución porcentualmente de patologías: **Erosión** (55.38 %), **Grieta** (16.51 %) y **Corrosión-Oxidación** (0.76 %), siendo la primera la patología más predominante.

Por último Se obtuvo el nivel de severidad de las patologías identificadas en la estructura del cerco perimétrico de albañilería confinada, el cual presenta un nivel de severidad predominante **Severo**.

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

### **2.2.1. Cerco perimétrico.**

Roberto M (6), define cierre perimetral o cerco un elemento utilizado para limitar un cierto terreno por medio de algún tipo de material, ya sea con bloques de hormigón, mallas de acero, madera, muros de ladrillos, etc. El limitar un terreno tiene como fin restringir el libre acceso a: peatones, animales, vehículos, etc., logrando así su dueño privacidad en el terreno.

También lo define como el elemento de cierre que delimita una propiedad o dos espacios abiertos.

#### **2.2.1.1. Tipos de Cerco perimétrico.**

Por lo general, y de acuerdo a los tipos de construcciones que se desarrollan en el país, la oferta se compone de Cercos de Mallas Metálicas; Cercos de Paneles Metálicos; Cercos de Concreto Prefabricado (como Tipo UNI, Tipo Persiana); Cercos Tipo Ladrillos; entre los que podemos destacar.

##### **a) Cercos metálicos.**

Cuando se requiere de una solución de cerramiento se busca que éstos sean seguros y que, además, tengan una larga vida útil y una reducción de los costos de mantenimiento (6). Una de las grandes ventajas que tienen el sistema de cercamientos con acero (alambre galvanizado más pintura electrostática), es que los paneles están conformados por alambres de

acero soldados entre sí, con diámetros mayores a los 4 mm y con nervaduras horizontales que le dan mayor rigidez. El campo de aplicación del producto son los cerramientos para proyectos de diversa índole, tales como: residencias, industrias, almacenes, aeropuertos, puertos y muelles, parques, canchas de fútbol y polideportivos entre otros; con la ventaja de una integración del sistema al paisaje gracias a sus características técnicas y estéticas



*Figura 02.* Cerco con Alambre galvanizado más pintura electrostática  
(Fuente: Cercos perimetrales. Prodac, 2016)

**b) Cercos de concreto.**

Según Martínez (2016); “En algunos casos, por temas de humedad o salitrosidad, se recomiendan cercos con determinado tipo de cemento (Tipo V), u otro tipo de estructura para una mayor resistencia, ya que el requerimiento específico depende de la ubicación geográfica y de las condiciones climatológicas o ambientales en donde se desarrolla la obra”, explicó.

Cabe mencionar que los Cercos Tipo UNI (Lima) son de 2.40 m de altura,

con una mecha de anclaje de 40 cm. Este sistema necesita de una cimentación adecuada para poder realizar el amarre de las mechas de anclaje, en comparación de los Cercos Tipo Muro Que cuenta con pilares cimentados al suelo y rejillas para colocar los muros y lograr la altura requerida.



*Figura 03.* Cerco de concreto Tipo UNI.

(Fuente: Instalación de prefabricados de concreto. Sipca, 2016)

**c) Cercos de Albañilería.**

Roberto M (6), afirma que uno tipos de cerco más utilizados en las edificaciones es el de albañilería confinada, compuesta principalmente de elementos como; cimientos, columnas y vigas de confinamiento y el muro compuesta de unidades de albañilería.



*Figura 03.* Cerco perimétrico de albañilería confinada.  
(Fuente: Obra: cerco perimétrico Adela Lengua de Calderón, 2012)

### **2.2.2. Albañilería.**

Para Ramírez (7), El término Albañilería lo define como Sistema constructivo que se obtiene con unidades ordenadas e hiladas según un aparejo prefijado y unido con mortero donde la unidad básica de la albañilería en base de arcilla es el ladrillo.

#### **2.2.2.1. Clases de albañilería.**

Existen 2 clases:

##### **a) Albañilería armada**

Para San Bartolomé (8), la estructura de una edificación de Albañilería Armada está compuesta por la cimentación, los muros, las vigas y losas de techo. La diferencia principal entre el sistema confinado y el armado radica en los muros. En el caso de la Albañilería Armada el refuerzo horizontal y vertical se aloja repartiéndolos en el interior de los muros, cuya albañilería está compuesta por bloques asentados con mortero.

Los alvéolos (o celdas) de los bloques se rellenan con concreto líquido (“grout”) después de haberse construido la albañilería, para así integrar al refuerzo con la albañilería en una sola unidad denominada Albañilería Armada.



*Figura 05.* Muro de albañilería reforzada o armada  
(Fuente: Unión de Concreteras UNICOM-Lima Perú, 2014)

#### **b) Albañilería confinada.**

En 2014, Catcoparco (9), afirma que esta clase de albañilería está formada por losas, aligeradas o macizas, apoyadas en muros de ladrillos, en cuyo perímetro se ha colocado elementos de concreto armado (confinamiento), los muros son portantes. Este tipo de estructura es la que más se utiliza en el Perú, en construcción de viviendas y edificios medianos hasta de 5 pisos, que permite la NTE E-070.

Por su parte Díaz J. (10), define como la técnica de construcción que está

enmarcada por pilares y cadenas de hormigón armado. Se emplea normalmente para la edificación de una vivienda. En este tipo de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras, etc. En este tipo de viviendas primero se construye el muro de ladrillo, luego se procede a vaciar el concreto de las columnas de amarre y, finalmente, se construye el techo en conjunto con las vigas.

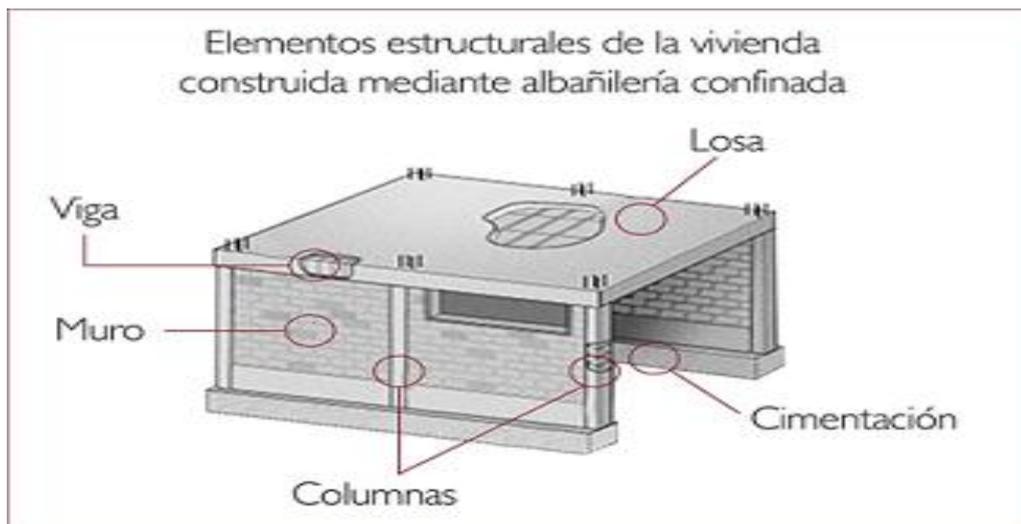


Figura 06. Albañilería confinada.

(Fuente: Blog PUCP, 2015)

## 2.2.2.2. Elementos de la albañilería confinada.

### 2.2.2.2.1. Cimiento.

Es aquella parte de la edificación que está en contacto directo con el terreno y que transmite la carga de la estructura al suelo (11).

Para Ruiz J. (12). Un cimiento es la parte de la estructura que recibe la carga de la construcción y la transmite al terreno por medio del incremento de su base, la cual es el elemento sobre la que descansa todo el edificio o construcción, es lo que se le llama cimientos. En ocasiones estos pueden ser

naturales es decir, se desplanta sobre roca sana, aunque lo más común es que tengan que construirse bajo el nivel del terreno natural. La profundidad y el ancho de los mismos se determinan por cálculo, de acuerdo con las características del terreno, el material de que se construyen y la carga que han de sostener.



*Figura 07.* Fundición de Cimiento Corrido.

(Fuente: Constructora Sermac, 2014)

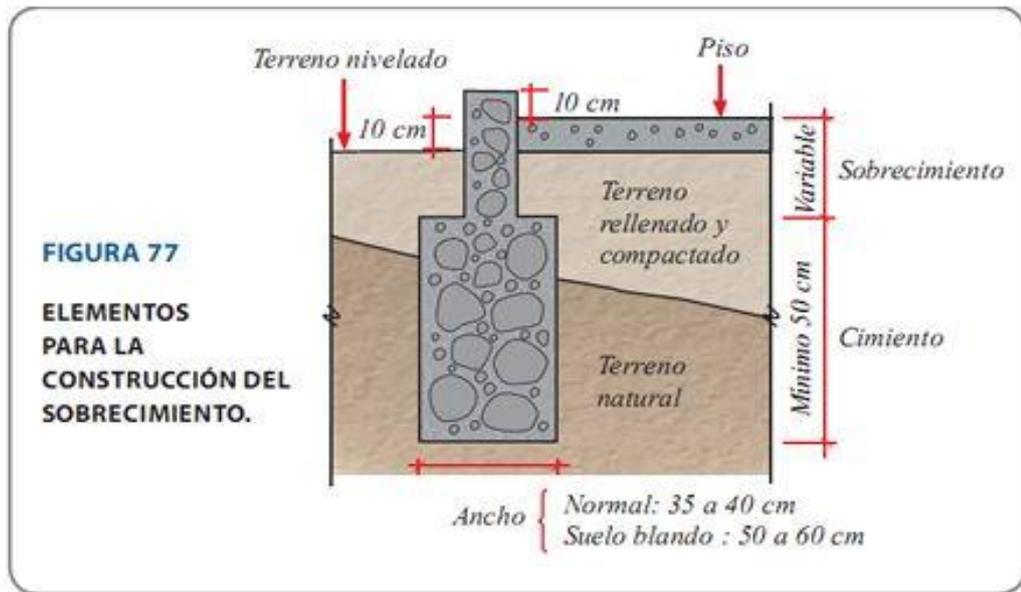


Figura 08. Componentes de un cimiento y sobrecimiento.

(Fuente: Manual del maestro de obra., 2017)

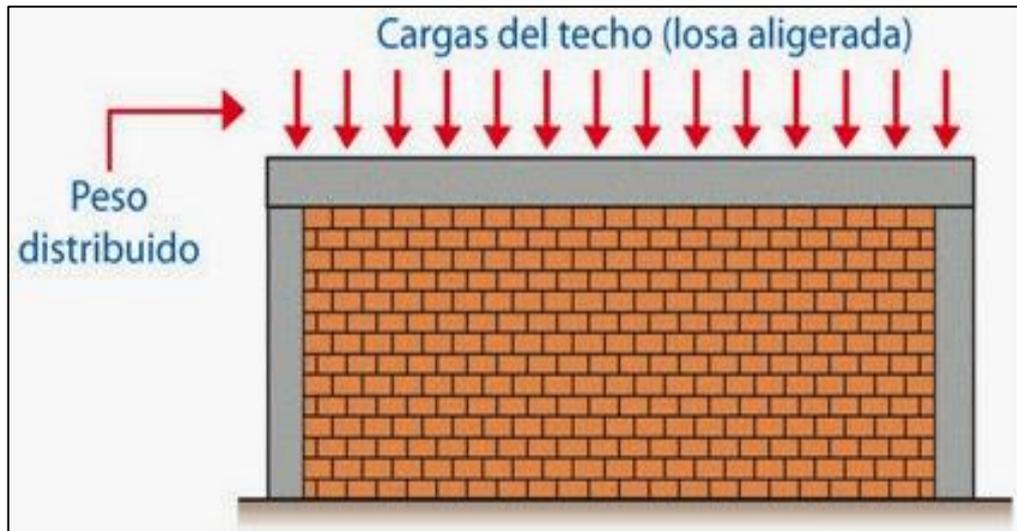
#### 2.2.2.2.2. Muro de albañilería.

Hay 2 tipos de muros.

##### a) Muro Portante.

Rojas J. (13), lo define como aquellos muros que soportan una gran parte del peso de una casa y lo transmiten hacia los cimientos. Se les reconoce porque las vigas de los techos se apoyan transversalmente a ellos, es por eso que los ladrillos deben ser de muy buena calidad. El más conocido es el King Kong. Las estructuras con muros portantes incluyen un tipo de estructuras donde los elementos verticales resistentes son los muros, y no los pilares como en el caso de las Estructuras de Hormigón Armado, es decir que el elemento que recibe las cargas posee una de sus dimensiones de un grosor muy inferior a la longitud y la altura. Dentro de este tipo de estructura, podemos diferenciar a aquellas

que no poseen armaduras, y por lo tanto tienen baja resistencia a la flexión y las que disponen de armadura, que las asemeja a las estructuras de hormigón armado.



*Figura 09.* Muros portantes en albañilería  
(Fuente: SENCICO, 2008, pág. 26)

#### **b) Muros Tabique o No Portante.**

Son los muros que no reciben carga vertical. Son usados en cercos, parapetos y divisiones de ambientes. Estos muros deben diseñarse ante cargas perpendiculares a su plano originadas por el viento, sismo u otras cargas de empuje. (12).



*Figura 10.* Muros tabique o no portante  
(Fuente: Judit R, 2012)

#### **2.2.2.2.3. Columnas de amarre.**

Según Abanto C. (14), las columnas de confinamiento o amarre influyen en la resistencia a carga vertical de los muros, porque absorben una fracción de la carga vertical que se transmite al muro, y porque su rigidez disminuye las deflexiones laterales del mismo.

En el análisis estructural no se toma en cuenta la contribución de las columnas de amarre, obteniéndose así un factor de seguridad adicional

El efecto de las columnas de amare sobre la resistencia, a la flexión de los muros es considerada tanto cuando esta actúa en el plano del muro como cuando se hace en dirección perpendicular a este.

La contribución de las columnas de amarre es importante en cuanto a la flexión en el plano del muro, ya que el conjunto funciona como una armadura en la cual las columnas en los extremos, forman las cuerdas de tracción y compresión, y el muro constituye una diagonal en compresión.

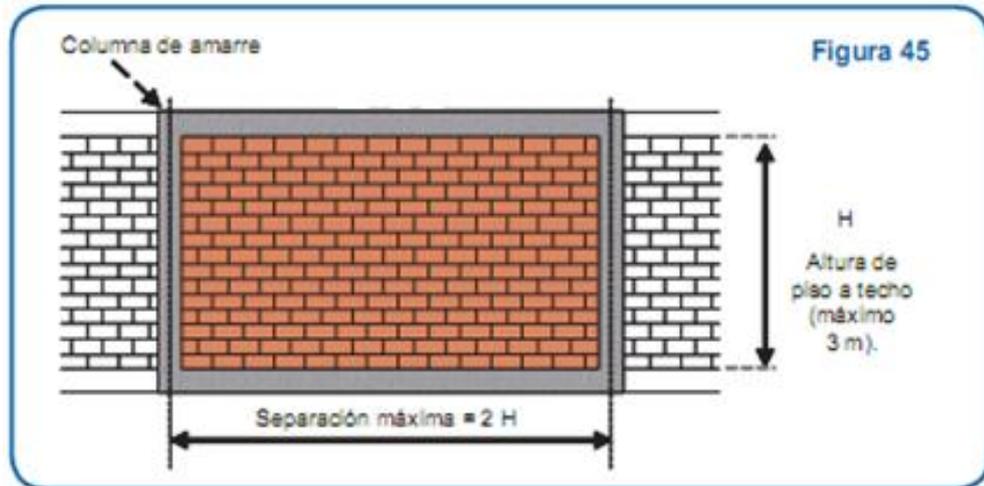


Figura 11. Columnas de amarre

(Fuente: Cesar G. Construcción en Arquitectura e Ingeniería, 2016)

#### 2.2.2.2.4. Viga Solera.

Es un elemento de concreto armado que se coloca encima del muro confinado y cumple tres funciones:

- Cuando los extremos superiores de los muros no están confinados, al presentarse un terremoto vibran libremente originándose en las caras del muro esfuerzos de tracción y compresión, y como sabemos que la resistencia de la albañilería a la tracción es mínima, se producirá rajaduras en la parte superior del muro. Esta falla por flexión se evita impidiendo que el muro oscile libremente para lo cual se utilizara vigas soleras como elemento de arriostre.
- Sostiene y distribuye uniformemente las cargas verticales.
- Une los diversos muros resistentes conformando un armazón horizontal cerrado. (13).

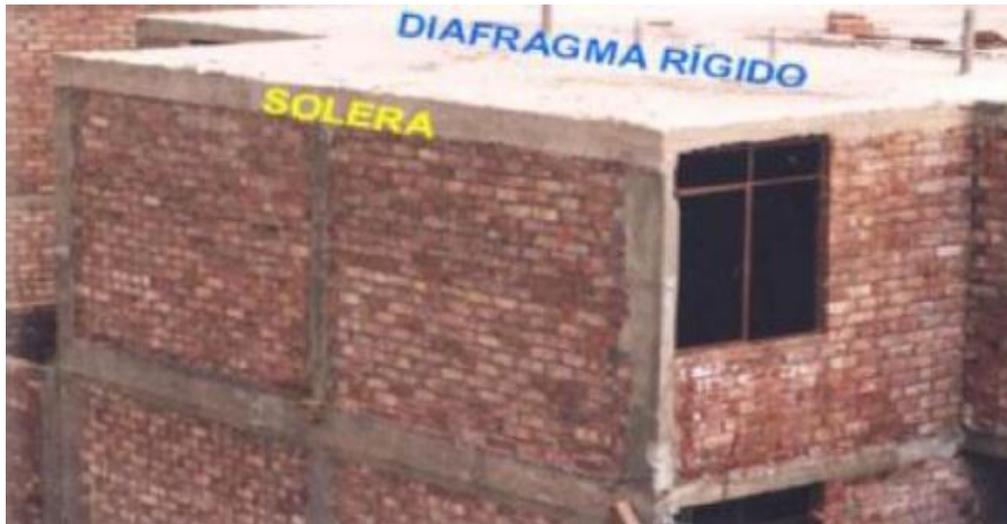


Figura 12. Viga solera.

(Fuente: Wilver C. Viga solera, 2017)

### 2.2.2.3. Componentes de la albañilería confinada.

#### 2.2.2.3.1. Mortero

Rodrigo S. (15), lo define de forma general como aquella mezcla de cemento arena y agua. Este puede tener función estructural, o no tenerla. Los pañetes, por ejemplo, no poseen función estructural; los morteros usados en mampostería (pega o relleno), o los usados para fundir elementos estructurales, sí poseen tal función.

- De acuerdo con su origen, los morteros pueden ser premezclados en planta, premezclados secos, o elaborados en obra.
- De acuerdo con su dosificación ha sido costumbre hablar de morteros de relación 1:n (1:3 ó 1:4, etc.), queriendo indicar partes de cemento: arena; sin embargo, bajo esta denominación se ha incurrido casi siempre en un error implícito por lo siguiente:
  - No es claro si se trata de partes en masa o en volumen.
  - Varios morteros con la misma relación 1: n, y con igual manejabilidad,

pueden arrojar diferentes resistencias a compresión a los 28 días, en razón de la granulometría de la arena utilizada.



*Figura 13.* Mortero en albañilería.

(Fuente: El mortero en albañilería. Blog de Felipe, 2016)

#### **2.2.2.3.2. Concreto**

Faustino D. (16), en su tesis profesional, define el concreto como aquella mezcla del cemento, agregados inertes (arena y grava) y agua, la cual se endurece después de cierto tiempo formando una piedra artificial. Los elementos activos del concreto son el agua y el cemento de los cuales ocurre una reacción química que después de fraguar alcanza un estado de gran solidez, y los elementos inertes, que son la arena y la grava cuya función es formar el esqueleto de la mezcla, ocupando un gran porcentaje del volumen final del producto, abaratándolo y disminuyendo los efectos de la reacción

química de la “lechada”.

Tenemos dos tipos de concreto y se mencionan a continuación;

**a) Concreto simple:**

Concreto que no tiene armadura de refuerzo o que la tiene en una cantidad menor que el mínimo porcentaje especificado para el concreto armado.

Suele emplearse por ejemplo en cimiento corrido, sobre cimientos. (15).

**b) Concreto Armado:**

Concreto que tiene armadura de refuerzo y en el que ambos materiales actúan juntos para resistir esfuerzos. Suele utilizarse por ejemplo en Elementos estructurales como: columnas, vigas, zapatas, etc. (15).



*Figura 14.* Vaciado de concreto para sobrecimiento armado.

(Fuente: Trabajos realizados. hsoito.tripod, 2015)

**2.2.2.3.3. Acero de refuerzo**

Faustino D. (16) define al acero de refuerzo estructural como un material producto de la aleación de hierro, carbono y pequeñas cantidades de silicio, fósforo, azufre y oxígeno, cuya variación en su contenido le aporta características específicas al material. Las barras de acero estructural son piezas de acero laminado, de sección transversal circular, hexagonal o cuadrada. Se clasifican de acuerdo a su límite de fluencia (grado) y a su acabado (lisa o corrugada).

Este material es utilizado en la construcción para agregar resistencia a otro material.



*Figura 15.* Habilitación y colocación del acero de refuerzo.

(Fuente: Elena Q. Aceros en la construcción-UNS, 2016)

#### **2.2.2.3.4. Unidad de albañilería.**

De acuerdo a la a Norma E.070 de Albañilería (2006). Se denomina ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano. Se denomina bloque a aquella unidad que por su dimensión y peso requiere de las dos manos para su manipuleo.

Las unidades de albañilería a las que se refiere la norma son ladrillos y bloques en cuya elaboración se utiliza arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima.

Estas unidades pueden ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares y podrán ser fabricadas de manera artesanal o industrial.

Las unidades de albañilería de concreto serán utilizadas después de lograr su resistencia especificada y su estabilidad volumétrica. Para el caso de unidades curadas con agua, el plazo mínimo para ser utilizadas será de 28 días, que se comprobará de acuerdo a la NTP 399.602 (Norma técnica Peruana).



*Figura 16.* Tipos de unidad de albañilería

(Fuente: José F. norma técnica e.070 albañilería-slideshare, 2013)

### **2.2.3. Patología**

#### **2.2.3.1. Definición.**

Broto C (17), afirma que la palabra patología, etimológicamente hablando, procede de las raíces griegas pathos y logos, y se podría definir, en términos generales como el estudio de las enfermedades.

### **2.2.3.2. Patología del concreto.**

Sandoval I. (18), lo define como el estudio del comportamiento del concreto cuando presentan evidencias de fallas, buscando detectar sus causas, y proponer acciones correctivas para recobrar el nivel de servicio original o mejorar su comportamiento, o su demolición en el caso de que sea necesario.

### **2.2.3.3. Patología en albañilería**

Saldaña et al. (19), Definen la palabra que proviene del griego “pathos”: enfermedad, y “logos”: estudio; y en la construcción, enfoca el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico o electroquímico, y sus soluciones; mientras que la “tecnología de los materiales” trata de las técnicas para la ejecución y aplicación de esas soluciones. La relación efectiva de los conocimientos en ambas áreas, conjuntamente con los conceptos de prevención, y mantenimiento, nos brindará una mayor garantía de calidad en nuestras obras.

Puede ser definida también, como la parte de la ingeniería que estudia los síntomas los mecanismos, las causas y los orígenes de los efectos de las obras civiles, o sea, es el estudio de las partes que componen el diagnóstico del problema (20).

### **2.2.3.4. Clases de Patología en Albañilería.**

Broto (17), en 2012 afirmó que es de primordial importancia conocer la tipología de las lesiones porque es el punto de partida de todo estudio patológico, y de su identificación depende la elección correcta del

tratamiento.

En muchas ocasiones las lesiones pueden ser origen de otras y no suelen aparecer aisladas sino confundidas entre sí. Por ello conviene hacer una distinción y aislar en primer lugar las diferentes lesiones. La «lesión primaria» es la que surge en primer lugar y la lesión o lesiones que aparecen como consecuencia de ésta se denominan «lesiones secundarias».

Por lo tanto se pueden clasificar en: Físicas, Químicas y Mecánicas.

#### **A) Lesiones Físicas.**

Se dan comúnmente por la acción de los agentes climáticos como la lluvia, la lluvia ácida, el viento, el calor, los rayos ultra violetas, la nieve etc., resultando por ej.: la humedad, la suciedad, la erosión, la dilatación, la deformación, la rigidización, la fragilidad, el resecamiento, la criptoflorescencia o aumento de volumen por absorción de humedad (19).

##### **a) Erosión.**

###### **▪ Definición.**

La erosión comprende el desprendimiento, transporte y posterior depósito de materiales de suelo o roca por acción de la fuerza de un fluido en movimiento; puede ser generada tanto por el agua como por el viento (20).

Por su parte López M, (21), menciona acerca de la erosión física que ocurre como consecuencia de los agentes atmosféricos externos. La presencia de agua en los poros de una edificación contribuye sobremanera y de forma directa a su destrucción cuando las temperaturas

bajan, ya que esta se convierte en hielo, que aumenta su tamaño fracturando el material que lo contenía.

Salvador (22), Afirma que en este tipo de erosión el proceso patológico presenta un carácter físico, desde el agente erosionante hasta el mecanismo de erosión, resultando, también, con una pérdida de material superficial producida de un modo más o menos lento y continuo. Los agentes atmosféricos más corrientes son los fenómenos de agua y cambios de temperatura actuando conjuntamente, por lo que también se conoce esta erosión con el nombre de "meteorización". Afecta a las superficies exteriores de los edificios, con más intensidad cuando mayor es su nivel de exposición y más débil es su estructura porosa.



*Figura 17.* Erosión física en muro de albañilería.

(Fuente: Quiliche A, Cajamarca, 2013)

- **Causas.**

Henneberg, (23), aduce que suceden por efectos de las lluvias, del sol y del viento. La filtración del agua en el interior de los poros superficiales del material puede provocar dos efectos erosionantes que actúan conjunta o aisladamente. Por un lado, la inmovilidad de la superficie, que provoca un aumento de volumen con la consiguiente dilatación diferencial de la superficie con respecto al interior del material.

La erosión física afecta principalmente a materiales porosos, como lo son los ladrillos cerámicos, donde su estructura celular tendrá mayor o menor resistencia a esta lesión dependiendo de la capacidad de absorción de agua y su resistencia a la helada.

Por otra parte, la estructura del material conlleva a la forma de la erosión, de esta forma, los ladrillos cerámicos de cara vista que han sido realizados por extrusión, se meteorizan de una forma laminar según la dirección de su producción (24).

- **Solución.**

Uno de los procedimientos para contrarrestar la erosión física es Picar el área del elemento dañado, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado. Después realizar el vaciado del concreto fresco. Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial de los elementos afectados utilizando una brocha, para detener la humedad y combatir las eflorescencias. (24).

Las lesiones irreversibles deben tratarse reponiendo el material por otro con acabado impermeable, y en el caso de ladrillos y bloques de hormigón, dado que el caso más común es la humedad por capilaridad en zócalos, se deberá sustituir no a uno por “ladrillos de tejar”. Si el problema reside en la llaga (mortero de unión), se procederá al saneado del mismo.

## **B) Lesiones Químicas.**

Son las que se presentan por los procesos químicos de los componentes de los materiales, tales como oxidación, eflorescencias (generación de cristales), organismos vegetales (24).

Por su parte Garrido J, (25), define como aquellas a las que previamente a su aparición se produce un proceso químico. El origen de las patologías de naturaleza química suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad.

### **a) Corrosión.**

#### **▪ Definición**

Silva O. (27), afirma que la primera manifestación de la corrosión del acero es el agrietamiento del concreto en diferente forma, dependiendo de la localización del acero corroído, por lo que puede manifestarse a lo largo de la varilla o mediante el descascaramiento en una zona amplia, si existe concentración del refuerzo.

Al quedar el acero expuesto a la intemperie, la corrosión es progresiva y se acelera mediante un mecanismo complejo en el que están

involucrados, entre otros factores:

- El diseño de la mezcla.
- El tipo y superficie específica del cemento.
- La relación agua / material cementante.
- El contenido de sales.
- Las condiciones de curado y cuidado, edad e historia ambiental del concreto.
- La carbonatación.

Por su lado Monzón P. (28), hace referencia a que las armaduras deberán permanecer exentas de corrosión durante todo el período de vida útil de la estructura. Como veremos en este trabajo, existen diversos factores que pueden propiciar y acelerar la corrosión de los elementos de acero embebidos en el hormigón (carbonatación, humedad, agentes atmosféricos, iones agresivos, etc...)



*Figura 18.* Corrosión del Acero de Refuerzo en una columna.

(Fuente: Blog 360° En Concreto, 2016)

▪ **Causas.**

Rivera H. (29), En la inmensa mayoría de las veces la pérdida de la pasividad de las armaduras de hormigón se debe a los siguientes factores desencadenantes:

- La carbonatación del hormigón, es decir, la reacción del dióxido de carbono de la atmosfera con las sustancias alcalinas de la solución de poros y con los componentes hidratados del hormigón, que produce un descenso del pH del hormigón por debajo de un valor crítico, no bien definido, que algunos autores lo sitúan en 9 y 13
- La presencia de iones despasivantes, esencialmente cloruros y sulfatos, superando un determinado umbral denominado crítico, necesario para romper localmente las capas pasivantes.

▪ **Solución.**

Euclid Group. (30), nos recomienda que para el tratamiento de los daños ocasionados por la corrosión se debe tener en cuenta el grado de daño de la estructura para lo cual se recomienda generar una evaluación técnica que precise el alcance de la reparación.

El primer paso para la reparación de concreto afectado por la corrosión del acero de refuerzo es remover el material deteriorado alrededor de la armadura, se recomienda usar métodos adecuados que no vayan a ocasionar un daño a la estructura, si es posible, utilizar herramientas de localización o los planos estructurales para determinar la profundidad, tamaño, cantidad y ubicación aproximada.

Por otro lado Saldaña M. (19), dice que para tratar esta patología, es

importante eliminar la actuación de por lo menos uno de los agentes de la oxidación. Entre los tratamientos más usuales están: las pinturas anticorrosivas, el refuerzo o la sustitución de la armadura, las pinturas protectoras preventivas.

En el caso en que la corrosión haya afectado tanto a las armaduras, que comprometa a la estructura, se recomienda realizar un nuevo armado adhiriendo las varillas a la estructura con un adhesivo estructural, (compound adhesivo, inapox adhesivo o sikadur 32), y utilizando como puente de adherencia antes de cubrir la nueva armadura con argamasa estructural o concreto proyectado, esto a fin de garantizar la óptima adherencia entre el hormigón existente y la reparación.



Figura 19. Procedimiento para el tratamiento de acero con oxidación.

(Fuente: Sika- Contaminantes corrosivos, 2016)

## b) Eflorescencia.

### ▪ Definición

Las infiltraciones de agua y los altos contenidos de humedad de los muros o cerramientos de las edificaciones, son causa y en ocasiones

actúan como potenciador de muchos deterioros (ataques biológicos y alteraciones debidas a reacciones químicas producidas por la presencia del agua), a los que sólo prestando atención será posible impedir o reducir la formación de florescencias salinas (31).

Colin C. (32), lo define como una acumulación de cristales de calcio y/o sales que desfiguran la parte superior, bordes o partes inferiores de estructuras de albañilería.



*Figura 20.* Laminación del ladrillo debido a las eflorescencias  
(Fuente: Construcción Técnica SMC, 2015)

▪ **Causas.**

EcoHabitar, (31), nos menciona que para que se produzcan las eflorescencias es importante la presencia de tres características:

- Que de los materiales usados en la construcción por lo menos alguno contenga sales en disolución.
- La aparición de humedad en la construcción, que suelen ser la humedad infiltrada y la que se produce por capilaridad.

- Cuando se presenta el transporte de las sales a través de los muros hasta que se produce la recristalización. Esta recristalización puede suceder en la superficie o en el interior del muro, dependiendo de la naturaleza de las sales, porosidad de los materiales y de las condiciones de evaporación.

- **Solución**

Osuna J, (33), nos dice que las sales que forman las eflorescencias son tan variada que no se pueden recomendar tratamientos químicos seguros para la eliminación completa.

En el caso de eflorescencias blancas de sulfatos muy solubles puede bastar un cepillado cuidadoso y un lavado con agua pura.

Para el tratamiento de las eflorescencias de sulfatos alcalinos se ha recomendado en alguna ocasión el uso de una solución de jabón sódico al 1% proyectada sobre la pared. Este tratamiento, aplicado después de cepillar las eflorescencias, supone la aplicación de 0,1 a 0,2 litros de solución por metro cuadrado de muro, lo cual corresponde a 1-2 gramos de jabón.

El tratamiento con soluciones de siliconas, que se realiza principalmente con el fin de impermeabilizar el ladrillo, ha resultado también eficaz para combatir las eflorescencias. Ahora bien, este tratamiento es ineficaz si se aplica cuando las eflorescencias ya se han producido. Por esta razón se recomienda efectuar el tratamiento de los ladrillos en la misma fábrica.

### **C) Lesiones Mecánicas.**

Pueden generarse por acción de tensiones no estabilizadas, por falta de

coordinación de las obras civiles, como por ej. Grietas, fisuras, deformaciones, desprendimientos (13).

Por otro lado Broto (17), describe esta lesión por lo general que tiene origen en diferentes factores de tipo mecánico que provocan movimientos, desgastes y separación de fragmentos en la estructura.

**a) Fisuras.**

▪ **Definición.**

Son aquellas lesiones que no sobrepasan 1mm de separación entre bordes, sin embargo, dependerá del ángulo de observancia y de las características propias de la estructura para que sea considerada grieta (31).

Por su parte Osorio J. (35), describe las fisuras como la consecuencia de factores tales como esfuerzos de tensión que superan los esfuerzos del concreto, deficiencias en los recubrimientos del acero de refuerzo, elementos embebidos en el concreto como tuberías, malas prácticas de colocación y pérdida excesiva de agua que genera contracción en el concreto.



*Figura 21.* Presencia de fisura en un muro de albañilería

(Fuente: Fisuras en muros: Soscubiertas.com, 2016)

- **Causas.**

Francisco. (36), describe algunas de las causas más comunes para la existencia de las fisuras en las estructuras de albañilería.

**La retracción.** El concreto disminuye su volumen porque al fraguar se va evaporando el agua. Este cambio volumétrico, si la estructura tiene las dimensiones limitadas, puede generar la figuración del concreto.

**Los cambios de temperatura, ciclos de lluvia y secado, de frío y calor.**

Estas Fisuras se originan debido a la retracción de la capa superficial del concreto, mientras que el resto del concreto mantiene un volumen constante.

Asentamientos o deslizamientos del concreto durante las primeras horas luego de su colocación. Movimiento del encofrado. Desplazamientos de la armadura.

- **Solución.**

Francisco (36), recomienda algunas alternativas de solución para el tratamiento de las fisuras y son las siguientes:

**Tratamientos superficiales y sobrecapas:**

- La superficie se debe limpiar para retirar cemento, material fino de los agregados y otros contaminantes.
- Aplicar una capa de mortero adherente.
- El proceso de mezcla, colocación y acabado debe realizarse rápidamente, evitando el endurecimiento del mortero o concreto modificado.

**Perfilado y sellado**

- Sobre la fisura, se abre una ranura de profundidad entre 6mm y 2.5cm (Dependiendo de la fisura)
- Se limpia muy bien la ranura, con chorros a presión de aire, agua o arena. Se deja secar.
- Se llena la ranura con sellador, se enrasa y se deja secar.

**b) Grietas.**

▪ **Definición.**

Francisco, (36), define grietas como Aberturas incontroladas que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo. Por otra parte también se puede como aquellas lesiones mecánicas que presentan un corte alargado de mayor abertura entre sus bordes que la de la fisura (de 3 milímetros en adelante), de mayor profundidad y que pueden llegar a afectar todo el espesor del componente constructivo, generando su rotura.



*Figura 22. Grietas en muro confinado*

(Fuente: Bartolomé A. Ensayo de sismo en un muro de albañilería, PUCP)

▪ **Causas.**

Búrquez G. (37), menciona que los agrietamientos tienen diferentes causas agrupándolas de la siguiente manera:

- Grietas estructurales.- resultado de un análisis y diseño defectuosos y que mayormente se concentraron en zonas de cortante, momento o torsión.
- Grietas por asentamiento.- Se da origen por una mala compactación del suelo o por mal diseño de las estructuras de cimentaciones, por la cual genera un movimiento diferencial de la edificación en el nivel del desplante.
- Grietas térmicas.- Se da cuando existe diferencia de temperaturas en el interior y exterior de la edificación.
- Grietas por fraguado.- Producto del proceso químico que se da en el endurecimiento del concreto.

▪ **Solución.**

Para prever una posible reparación es necesario primero evaluar la situación del elemento y determinar:

Para estructuras de concreto armado:

a) Recuperar monolitismo:

- Inyección de epoxi.

b) Refuerzo del elemento:

- Verificar armadura existente.

- Reforzar en caso necesario, para lo cual se debe:

- Colocar insertos (tipo anclajes) a través de perforaciones; relleno con epoxi.

- Picar y colocar armadura adicional, hormigonar o rellenar con mortero epoxi.

- Reforzar con armadura externa (platabandas adheridas con epoxi).

c) Eventual demolición y reemplazo

Para muros de albañilería:

a) Reconstituir condición primitiva:

- Picar cantería a lo largo de la grieta por ambos lados.

- Rellenar con mortero expansivo.

b) Rebajar canterías horizontales cada 60 cm aproximadamente para insertar barras longitudinales adheridas con epoxi.

c) Rebajar todas las canterías, ambas caras, 5 cm profundidad; aplicar mortero proyectado; eventual colocación de malla de refuerzo en toda la superficie



*Figura 23.* Reparación de grietas en muro confinado

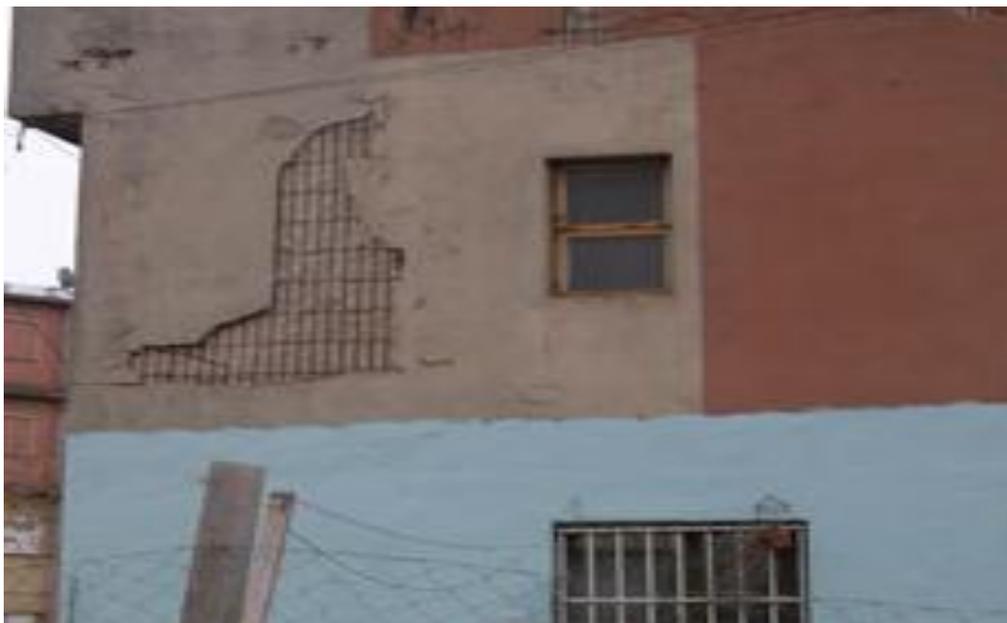
(Fuente: Bartolomé A. Ensayo de sismo en un muro de albañilería, PUCP)

**c) Desprendimiento.**

▪ **Definición.**

Es el resultado de la pérdida de adherencia, que puede ocasionarse por diferentes causas, siendo las más frecuentes las de tipo mecánicas (21).

De acuerdo a Delgado (26), el desprendimiento es la separación de un material de acabado al soporte aplicado como también la falta de adherencia; secundaria a otras lesiones.



*Figura 24.* Desprendimiento en la fachada por falla en la adherencia.  
(Fuente: PachecoAM, [www.pachecoam.com](http://www.pachecoam.com))

▪ **Causas.**

Delgado J (23), Afirma que la mayoría de las causas que originan los desprendimientos son:

- Baja calidad de los materiales.
- Inadecuada elección de la técnica de ejecución.
- Envejecimiento del revestimiento
- Cambios bruscos de temperatura, agua de lluvia, etc.
- Exposición a la contaminación atmosférica. Combinación química de los sulfatos y la cal del aglomerante, expansión y desprendimiento.

▪ **Solución.**

Se recomienda este tipo de reparación para el desprendimiento de materiales en muros de albañilería.

- Ubicar la zona dañada y área a reparar. Picar con el cincel y comba

el tarrajeo del área afectada y limpiar con la escobilla tratando de que se desprenda todo el material dañado y suelto.

- Humedecer la superficie con agua (de esta manera se evita que los ladrillos absorban el agua del mortero) y aplicamos el mortero en la zona de reparación, usar dosificación 1:4.
- Finalmente frotar con la plancha metálica para dar un acabado lizo y uniforme.

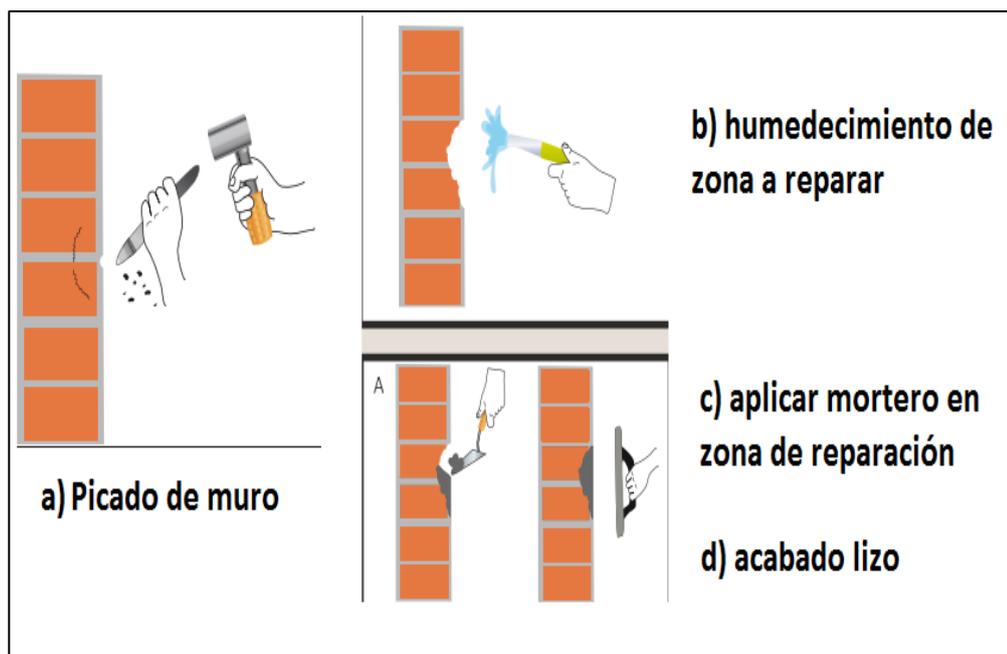


Figura 25. Reparación de muros por desprendimiento.

(Fuente: Ficha de reparación en albañilería, Ministerio de vivienda)

#### 2.2.4. Nivel de Severidad.

Una vez estudiado las características del problema, las causas que lo generan, es importante para poder llegar a buscar una solución, hacer un análisis del nivel crítico que se encuentra la estructura, para ello se hizo una valoración del nivel o estado que se encuentran dichas patologías.

Por tanto, en este informe se consideró trabajar los resultados en base a 3

niveles de severidad. Nivel Leve (L), Nivel Moderado (M) y el Nivel Severo (S).

- Leve (L): Considerado para aquellas patologías que su incidencia es de menor importancia, o que en su desarrollo patológico es lento, que no provoca ningún riesgo a la estructura.
- Moderado (M): Catalogada para aquellas patologías que generan una preocupación por el desarrollo de la misma, su atención debe ser importante ya que su análisis y evaluación sugiere una intervención y un mantenimiento preventivo.
- Severo (S): Su atención en cómo se está desarrollado la patología es de urgencia, ya que el descuido de la misma puede provocar la intervención de una reparación o en su peor de los casos el cambio o reconstrucción.

A continuación se resume a través de una tabla (*ver tabla N.1*), los niveles de severidad para cada patología estudiada en este informe.

Tabla 1. Niveles de Severidad de Todas las Patologías Identificadas.

<b>Nivel de severidad de las patologías encontradas.</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Patología</b>	<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>1</b>	<b>Erosión</b>	Leve	Cuando su afectación está dada por menos del 5% de su espesor
		Moderado	Grado de afectación esta entre el 5% y 20% de su espesor.
		Severo	Más del 20% de su espesor afectado.
<b>2</b>	<b>Corrosión</b>	Leve	Pequeña lámina fina de oxidación.
		Moderado	Perdida de la sección del acero $\leq 15\%$
		Severo	Perdida de la sección del acero $>15\%$
<b>3</b>	<b>Eflorescencia</b>	Leve	Capa de eflorescencia muy fina y semitransparente..
		Moderado	Capa de eflorescencia fina con cierta transparencia.
		Severo	Capa de eflorescencia de espesor variable y opaco.
<b>4</b>	<b>Fisura</b>	Leve	ancho $< 0.1\text{mm}$
		Moderado	$0.1\text{mm} \leq \text{ancho} \leq 0.2\text{mm}$
		Severo	$0.2\text{ mm} < \text{ancho} \leq 0.4\text{mm}$
<b>5</b>	<b>Grieta</b>	Moderado	$0.4\text{mm} < \text{ancho} \leq 1.0\text{ mm}$
		Severo	ancho $> 1.0\text{mm}$

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

### III. Metodología.

#### 3.1. Diseño de la investigación.

##### a) Tipo de investigación

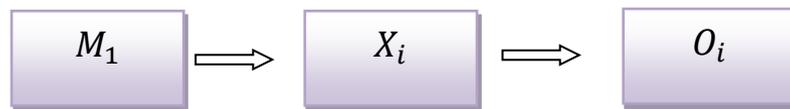
Este informe se basa en la recolección de datos, cuantificación, cálculo y uso de gráficos estadísticos de los datos, por lo tanto será **cuantitativa y cualitativa**.

##### b) Nivel de la investigación

De acuerdo a la naturaleza de la investigación reúne por su nivel las características de un estudio **descriptivo**, ya que no altera el entorno o el fenómeno en estudio.

##### c) diseño de la investigación

El diseño de esta investigación es **no experimental**, ya que no altera ninguna variable y solo se basa en la observación de los fenómenos estudiados. Por lo tanto esta investigación es visual de **corte transversal**. El diseño se muestra en el siguiente esquema:



Donde:

$M_1$  = Muestra

$X_i$  = Variable interviniente

$O_i$  = Resultados de la medición de la variable.

## **3.2. Población y muestra**

### **3.2.1 Población.**

La población referente al campo en estudio está dada por todo el cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, en el Centro Poblado Cambio Puente, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash.

### **3.2.2. Muestra.**

La muestra está definida por todos los elementos estructurales del cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, en el centro poblado Cambio Puente, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash.

La unidad de análisis está dada por las partes de la albañilería confinada como son; columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albañilería.

### 3.3. Definición y operacionalización de variables.

Tabla 2. Operacionalización de variables e indicadores.

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
<b>Patología del concreto</b>	Sandoval I. (2012), Estudio del comportamiento del concreto cuando presentan evidencias de fallas, buscando detectar sus causas, y proponer acciones correctivas para recobrar el nivel de servicio original o mejorar su comportamiento	-Físicas -Químicas -Mecánicas	Identificación de lesiones mediante la inspección visual	- Erosión - Corrosión - Eflorescencia - Fisura - Grieta. - Desprendimiento
		Nivel de severidad	A través de la evaluación de las patologías encontradas con el uso de una ficha de inspección.	Leve (L) Moderado (M) Severo (S)

(Fuente: Elaboración propia, 2018)

### 3.4. Técnicas e instrumentos

#### 3.4.1 Técnicas

Para la presente investigación se utilizó la técnica de **observación** in situ, dicho de otro modo, la inspección visual fue el medio por la cual se realizó la identificación de las patologías presentes en nuestro objeto de estudio, luego la recolección de datos para proseguir con la evaluación de las mismas.

### **3.4.2 Instrumentos**

El instrumento que sirvió para el procesamiento de los datos recogidos a través de la inspección visual y toma de medidas, fue una ficha técnica de evaluación, la cual tiene como fin el registro de las lesiones encontradas en nuestro objeto de estudio, para luego hallar su área de afectación y nivel de severidad.

Además, fue necesario el uso de otras herramientas que ayudaron a la toma de medidas de las lesiones, tales como; Cámara fotográfica, regla graduada, Wincha, otros.

### **3.5. Plan de análisis.**

El plan de trabajo del presente informe, estuvo dada primeramente por la inspección visual de las estructuras, tratando de clasificar todas las patologías existentes, teniendo en cuenta que sólo se considerará la parte externa del cerco perimétrico como base de estudio, descrita como la población de esta investigación.

Luego, a través de los registros fotográficos y las medidas en situ, de las patologías encontradas, con el uso de una ficha de registro, donde se muestra los indicadores de evaluación, se da paso al procesamiento de los datos.

Posteriormente se procede a la evaluación de resultados arrojados y plasmados en gráficos y cuadros estadísticos de las patologías encontradas.

Por último se realiza la interpretación de resultados, dando como resultado final el grado de afección, o severidad. Teniendo como agregado a la

investigación se realizará recomendaciones en la reparación de las estructuras.

Parte de la investigación con los resultados obtenidos, fue necesario también realizar los diseños de las muestras plasmadas en planos hechos en software Autocad.

### 3.6. Matriz de consistencia.

Tabla 3. Matriz de consistencia

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88046 JOSE CARLOS MARIATEGUI, EN EL CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, ABRIL-2018.			
<p><b>Caracterización del Problema</b></p> <p>La I.E. N° 88046 José Carlos Mariátegui, ubicado al Nor este de Chimbote. Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, la situación actual de dicha I.E, desde su creación en los años 1975, ha sido mejorada su infraestructura través del gobierno competente en el año 2013, mejorando también la parte innovación tecnológica, a pesar de ello, el mal cuidado y protección de la escuela ha llevado a que parte de la infraestructura que fue mejorada, venga deteriorándose en los últimos años, tales como muros con fisuras y grietas, especialmente el cerco de dicha institución. Es motivo por la cual se incentivó a realizar un diagnóstico de la situación actual del cerco del centro educativo.</p> <p><b>Enunciado del problema</b></p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada de la institución educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, en el centro poblado Cambio Puente, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash permitirá obtener el nivel de severidad en la estructura?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar y evaluar las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada de la Institución Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, en el centro poblado Cambio Puente, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Determinar los diferentes tipos de patologías existentes en la estructura estudiada.</li> <li>- Analizar y evaluar los tipos de patologías que se encontraron en la estructura del muro de confinamiento.</li> <li>-Determinar el nivel de severidad de las patologías encontradas en el cerco perimétrico estudiada.</li> </ul>	<p><b>Marco teórico y conceptual. Antecedentes.</b></p> <p>Se consultó diferentes bibliografías, tesis de pregrado y doctorado que también estudiaron este tema ya sea nacionales e internacionales.</p> <p><b>Bases Teóricas.</b></p> <p>Se definieron términos relevantes para esta investigación como son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Albañilería</li> <li>- Clases de albañilería</li> <li>- Patología en albañilería</li> <li>- Clases de patología estructural</li> <li>- Definición, causas y reparación de las lesiones estructurales.</li> <li>- Nivel de severidad.</li> </ul>	<p><b>Metodología</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Por el tipo de investigación, este informe se basa en la cuantificación, cálculo y estadística de los datos, por lo tanto será Cuantitativa.</li> <li>- De acuerdo a la naturaleza de la investigación reúne por su nivel las características de un estudio Descriptivo.</li> </ul> <p><b>Población.</b></p> <p>La población referente al campo en estudio está dada por todo el cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, en el centro poblado Cambio Puente, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash.</p> <p><b>Muestra.</b></p> <p>La muestra está definida por todos los elementos estructurales del cerco perimétrico de la I.E. Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, en el centro poblado Cambio Puente, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash.</p>
			<p><b>Bibliografía</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Espinoza R. Determinación y evaluación de las Patologías en columnas, vigas de concreto Armado y muros de albañilería del pabellón de Ingeniería química y civil de la universidad Nacional de san Agustín, en el distrito, provincia y departamento de Arequipa, enero – 2015. [Tesis de Grado]. Áncash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015</li> <li>2. Ramírez M. Albañilería. Taller de tecnología. [Seriada en línea] 2011 [Citado 2018 Abril 14]; (1): 1-3. Disponible en: <a href="http://es.slideshare.net/mauricio-ramirezmolina/clase-01-albailera">http://es.slideshare.net/mauricio-ramirezmolina/clase-01-albailera</a></li> <li>3. D San Bartolomé A. Manual de construcción, estructuración y pre dimensionamiento en albañilería armada hecha con bloques de concreto vibrado. Lima: Sencico; 2008.</li> <li>4. Otros.</li> </ol>

### **3.7. Principios éticos.**

El Comité Institucional de Ética en Investigación (39) de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote proporciona unos principios éticos que rigen en la investigación científica.

#### **3.7.1. Protección a las personas.**

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

#### **3.7.2. Justicia.**

El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas.

#### **3.7.3. Integridad científica**

La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación.

#### **3.7.3. Consentimiento informado y expreso**

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

## **IV. Resultados.**

### **4.1.Resultados.**

Para obtener resultados esperados, es necesario realizar un muestreo no probabilístico, por lo que teniendo en consideración el perímetro de 298.75m, y una altura de 2.80 m. del cerco perimétrico, se realizó 14 muestras, para lo cual se recolectó los datos geométricos (longitud, área), de cada muestra, y se plasmó en unas fichas de evaluación, en dichas fichas se ingresa los registros fotográficos, mostrando cada patología.

La ficha de evaluación se compone de 3 partes, en la primera parte es para los ingresos de información y datos generales de la institución.

La segunda parte está dada por la evaluación de los datos ingresados, en función de indicadores patológicos.

Por último la tercera parte de la ficha de evaluación corresponde a los resultados del análisis realizado, resaltando el nivel de severidad de dicha estructura y su afectación.

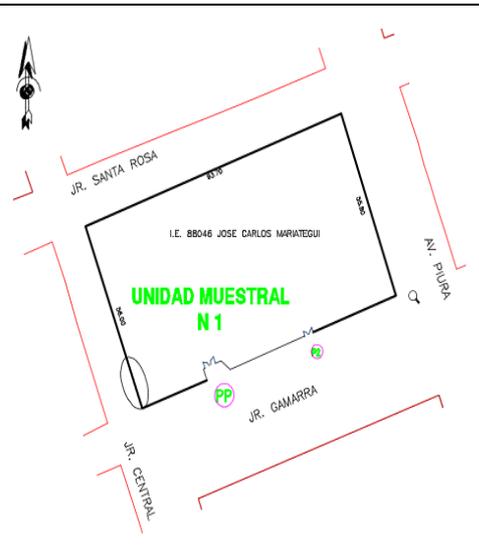
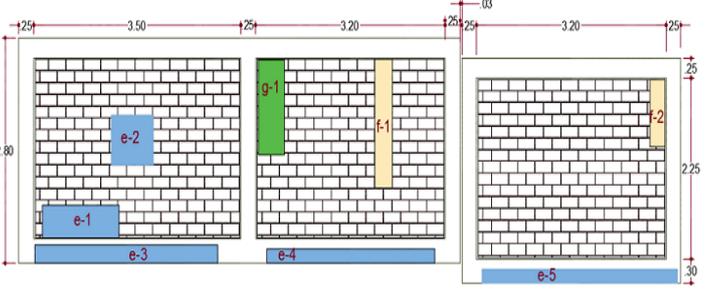
Después se realiza los gráficos estadísticos de los resultados obtenidos.

**UNIDAD**

**MUESTRAL**

**Nº 01**

Ficha 1... Recolección de datos de la Unidad Muestral 01

UNIDAD MUESTRAL N° 01											
		<b>Título:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88046 JOSE CARLOS MARIATEGUI, EN EL CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, ABRIL-2018									
		DATOS PRELIMINARES									
EVALUADOR:	BACH. KATHERIN YANIRE LOPEZ CHAVEZ			TIPO DE PATOLOGÍAS							
ASESOR:	ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			e	c	ef	f	g	d		
UBICACIÓN:	CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH			Erosión	Corrosión	Eflorescencia	Fisura	Grietas	Desprendimiento		
FECHA:	JUNIO DEL 2018			NIVEL DE SEVERIDAD							
ANTIGÜEDAD:	CREACIÓN 30 AÑOS / 5 AÑOS REMODELADO			LEVE	L	MODERADO	M	SEVERO	S		
<b>Vista de la ubicación de la Unidad Muestral 01</b> 				<b>Fotografía de la unidad de muestra 01</b>  							
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 01											
VIGA	ÁREA	2.79 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
					(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL (M2)									0.00	0.00%	-
COLUM.	ÁREA	3.19 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
					(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL (M2)									0.00	0.00%	-
MURO	ÁREA	22.28 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
					(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
			e-1	Erosión	1.15	0.35	-	1.05	0.40	1.80%	M
			e-2	Erosión	0.85	0.72	-	0.58	0.61	2.74%	L
			g-1	Grietas	1.16	0.25	1.20	-	0.29	1.30%	S
			f-1	Fisura	1.42	0.15	0.20	-	0.21	0.94%	M
f-2	Fisura	1.05	0.12	0.35	-	0.13	0.58%	S			
TOTAL (M2)									1.64	7.36%	MODERADO
SOBRE C.	ÁREA	2.97 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
					(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
			e-3	Erosión	3.15	0.20	-	1.25	0.63	21.21%	M
			e-4	Erosión	3.02	0.15	-	1.22	0.45	15.15%	M
e-5	Erosión	3.10	0.18	-	1.20	0.56	18.86%	M			
TOTAL (M2)									1.64	55.22%	MODERADO

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

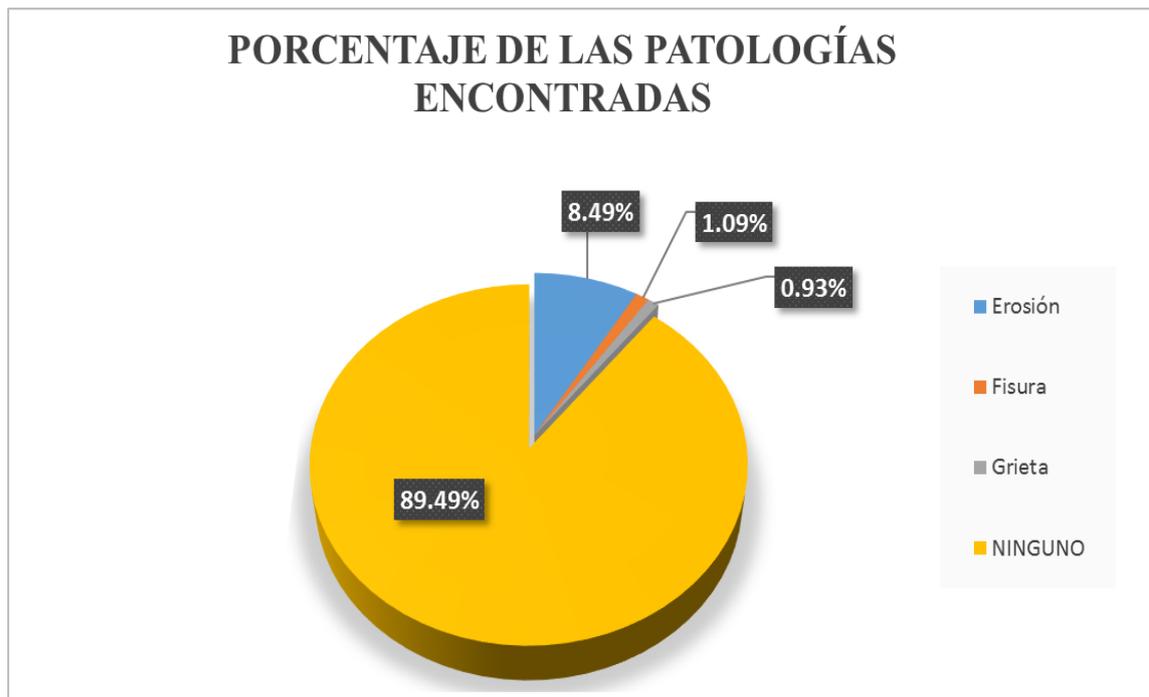
Ficha 2... Evaluación de las patologías de la unidad muestral 01

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO ESTRUCTURAL									
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	% INCIDENCIA	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍA (m2)	% TOTAL ÁREA AFECTADA	% ÁREA SIN PATOLOGÍA
VIGA	2.79	-	-	0.00	0.00%	0.00	2.79	0.00%	100.00%
COLUMNA	3.19	-	-	0.00	0.00%	0.00	3.19	0.00%	100.00%
MURO	22.28	e	Erosión	1.01	4.53%	1.64	20.64	7.36%	92.64%
		f	Fisura	0.34	1.53%				
		g	Grieta	0.29	1.30%				
SOBRECIM.	2.97	e	Erosión	1.64	55.22%	1.64	1.33	55.22%	44.78%

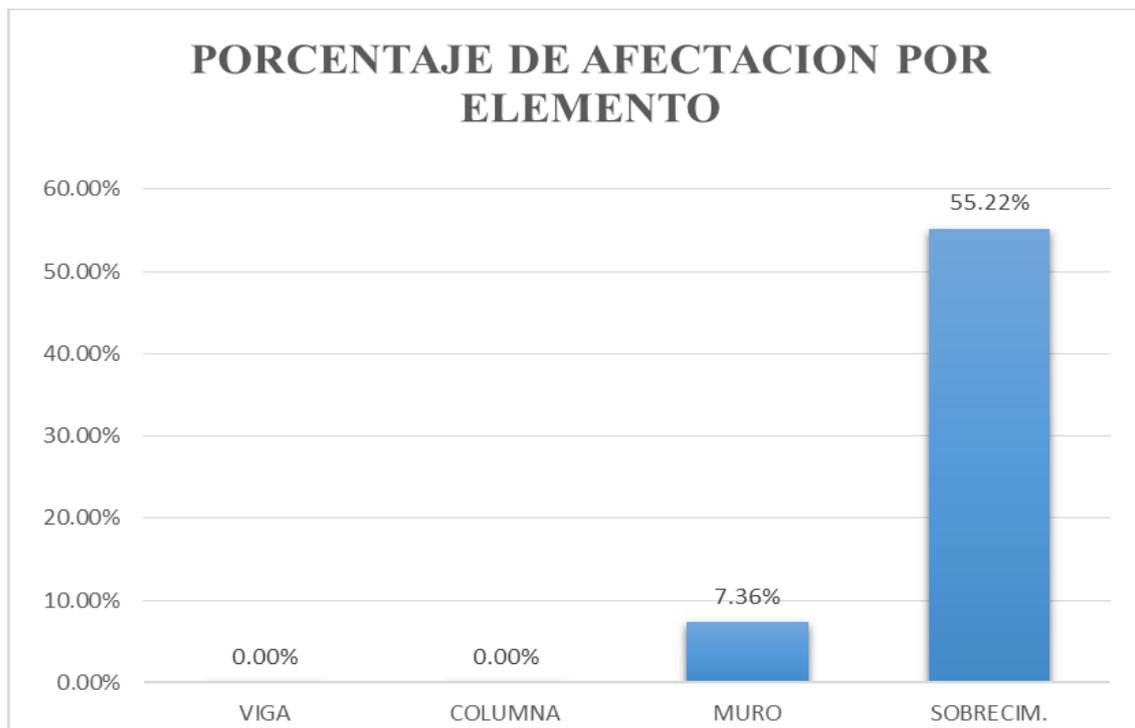
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN POR PATOLOGÍAS										
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR NIVEL DE SEVERIDAD (M2)			ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	TOTAL AREA NO AFECTADA (m2)	% ÁREA NO AFECTADA
				LEVE	MODERADO	SEVERO				
CERCO PERIMÉTRICO	31.23	e	Erosión	0.61	2.04	-	2.65	8.49%	27.95	89.49%
		c	Corrosión	-	-	-	0.00	0.00%		
		ef	Eflorescencia	-	-	-	0.00	0.00%		
		f	Fisura	-	0.21	0.13	0.34	1.09%		
		g	Grieta	-	-	0.29	0.29	0.93%		
d	Desprendimien	-	-	-	0.00	0.00%				
<b>TOTAL</b>				<b>0.61</b>	<b>2.25</b>	<b>0.42</b>	<b>3.28</b>	<b>10.51%</b>	<b>27.95</b>	<b>89.49%</b>

ELEMENTO	RESUMEN DE PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
MURO	92.64%	2.74%	2.74%	1.88%
SOBRECIM.	44.78%	0.00%	55.22%	0.00%
<b>TOTAL MUESTRA 01</b>	<b>89.49%</b>	<b>1.95%</b>	<b>7.20%</b>	<b>1.36%</b>

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

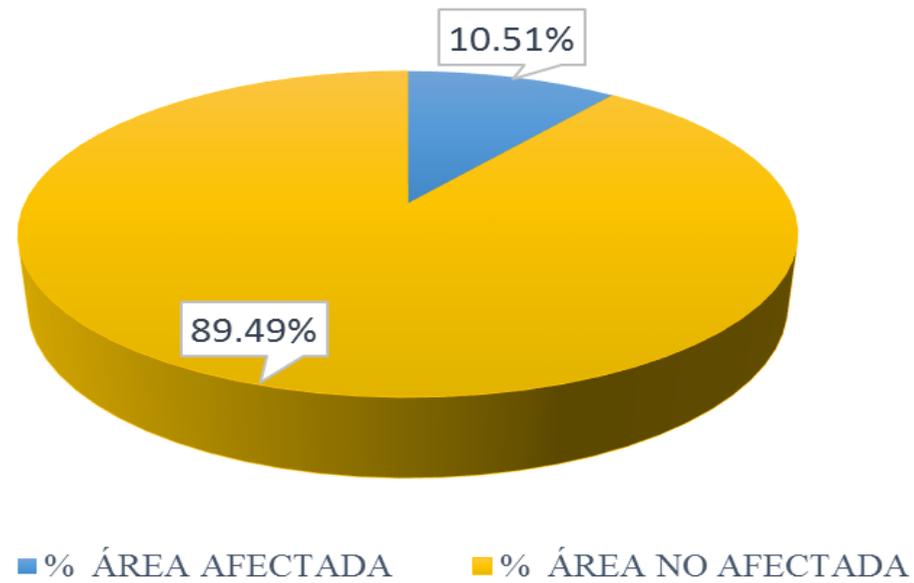


*Figura 26.* Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 01  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



*Figura 27.* Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 01  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

## PORCENTAJE DE AFECTACIÓN TOTAL EN LA UNIDAD MUESTRAL 01



*Figura 28.* Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 01

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

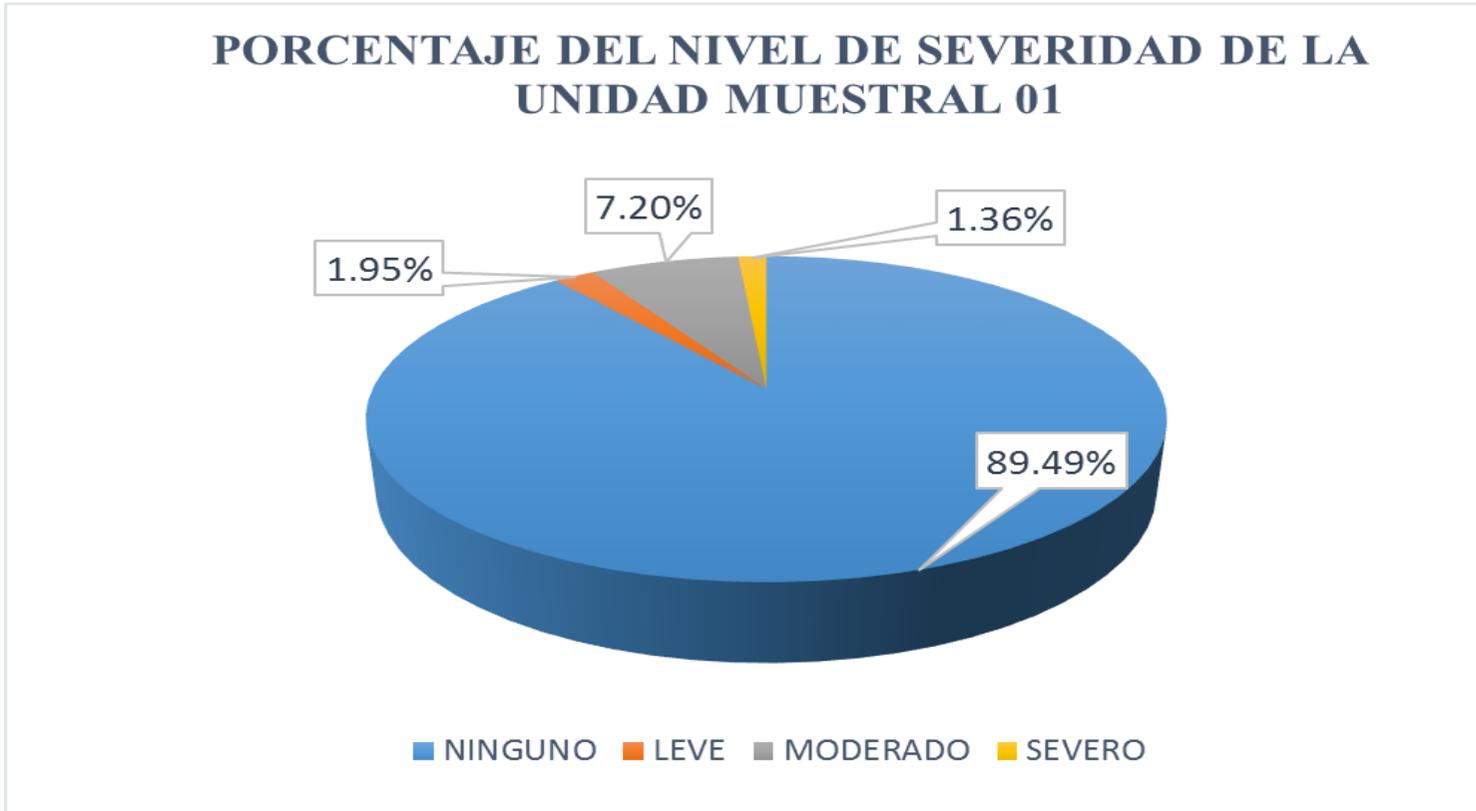


Figura 29. Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 01  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

**UNIDAD**

**MUESTRAL**

**Nº 02**

Ficha 2... Recolección de datos de la Unidad Muestral 02

ULADECH CATEDRÁTICO		UNIDAD MUESTRAL N° 02									
Título:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88046 JOSE CARLOS MARIATEGUI, EN EL CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, ABRIL-2018									
DATOS PRELIMINARES											
EVALUADOR:	BACH. KATHERIN YANIRE LOPEZ CHAVEZ			TIPO DE PATOLOGÍAS							
ASESOR:	ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			e	c	ef	f	g	d		
UBICACIÓN:	CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH			Erosión	Corrosión	Eflorescencia	Fisura	Grietas	Desprendimiento		
FECHA:	JUNIO DEL 2018			NIVEL DE SEVERIDAD							
ANTIGÜEDAD:	CREACIÓN 30 AÑOS			LEVE	L	MODERADO	M	SEVERO	S		
<b>Vista de la ubicación de la Unidad Muestral 02</b>				<b>Fotografía de la unidad de muestra 02</b>							
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 02											
VIGA	ÁREA 2.86 m <sup>2</sup>	COD	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL	
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD	
		g-1	Grieta	0.30	0.20	1.50	-	0.06	2.10%	S	
TOTAL (M <sup>2</sup> )								0.06	2.10%	L	
COLUM.	ÁREA 2.81 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL	
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL (M <sup>2</sup> )								0.00	0.00%	-	
MURO	ÁREA 22.15 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL	
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD	
			d-1	Desprendimi.	1.65	0.45	-	1.10	0.74	3.34%	M
			f-1	Fisura	0.75	0.25	0.20	-	0.19	0.86%	M
			f-2	Fisura	0.84	0.18	0.40	-	0.15	0.68%	S
			f-3	Fisura	1.42	0.22	0.35	-	0.31	1.40%	S
	f-4	Fisura	0.80	0.15	0.20	-	0.12	0.54%	M		
TOTAL (M <sup>2</sup> )								1.51	6.82%	MODERADO	
SOBRE C.	ÁREA 3.44 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL	
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL (M <sup>2</sup> )								0.00	0.00%	-	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

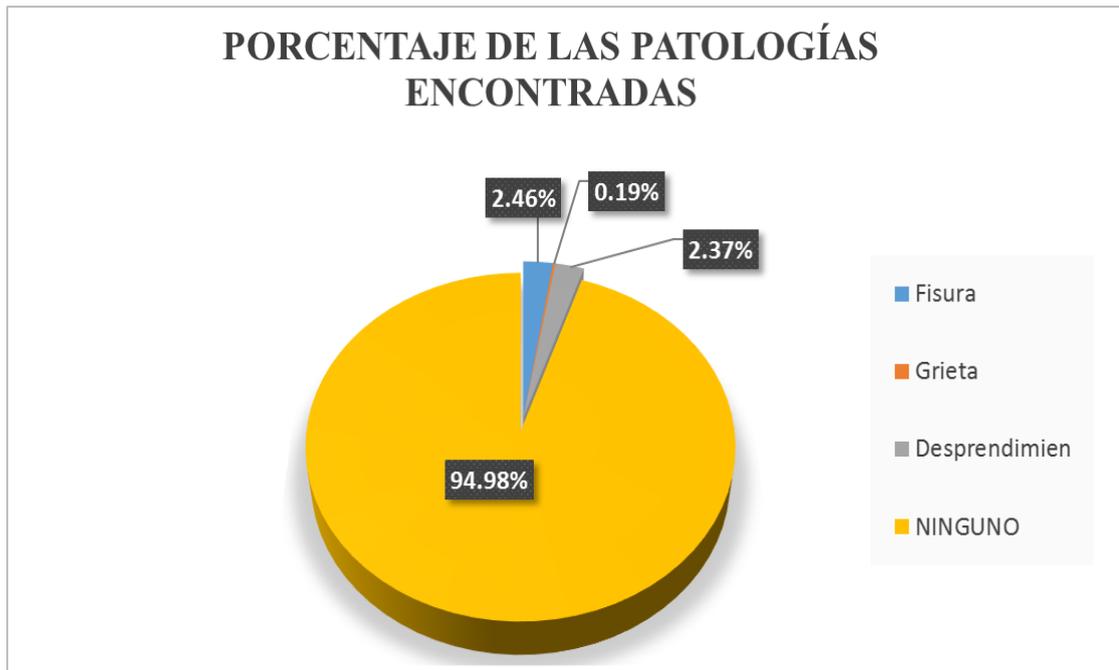
Continuación. Ficha 2... Evaluación de las patologías de la Unidad Muestral 02

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO ESTRUCTURAL									
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	% INCIDENCIA	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍA (m2)	% TOTAL ÁREA AFECTADA	% ÁREA SIN PATOLOGÍA
VIGA	2.86	g	Grieta	0.06	2.10%	0.06	2.80	2.10%	97.90%
COLUMNA	2.81	-	-	0.00	0.00%	0.00	2.81	0.00%	100.00%
MURO	22.15	d	Desprendim	0.74	3.34%	1.51	20.64	6.82%	93.18%
		f	Fisura	0.77	3.48%				
SOBRECIML	3.44	-	-	0.00	0.00%	0.00	3.44	0.00%	100.00%

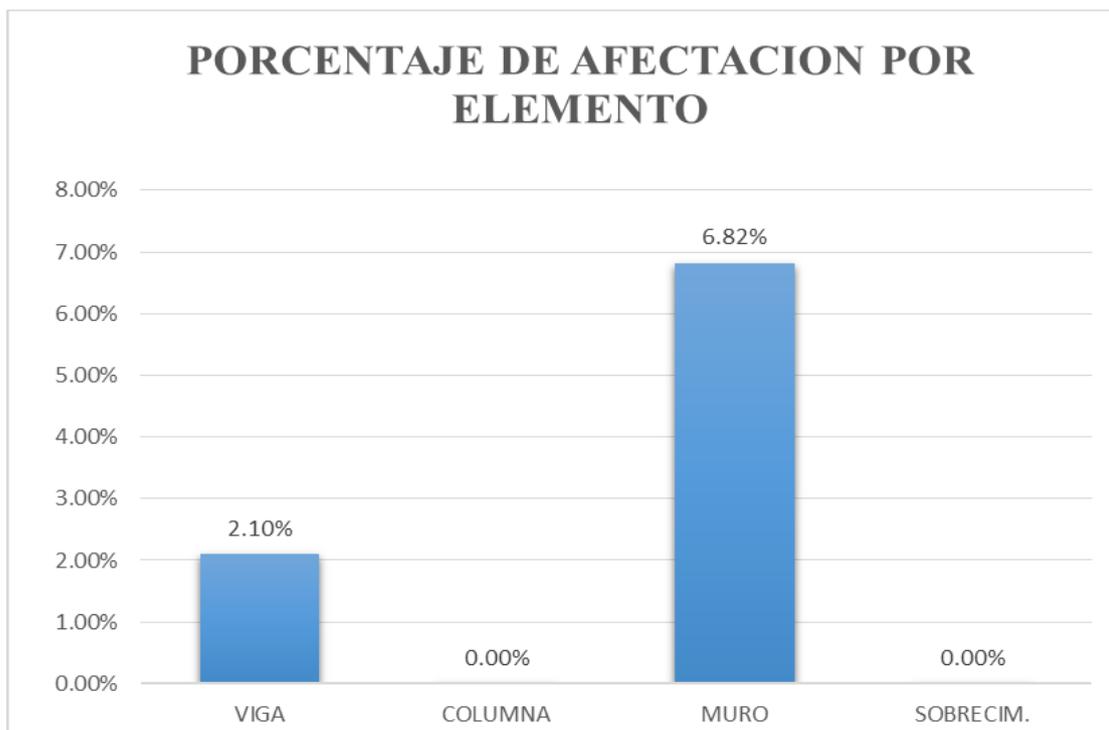
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN POR PATOLOGÍAS										
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR NIVEL DE SEVERIDAD (M2)			ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	TOTAL AREA NO AFECTADA (m2)	% ÁREA NO AFECTADA
				LEVE	MODERADO	SEVERO				
CERCO PERIMÉTRICO	31.26	e	Erosión	-	-	-	0.00	0.00%	29.69	94.98%
		c	Corrosión	-	-	-	0.00	0.00%		
		ef	Eflorescencia	-	-	-	0.00	0.00%		
		f	Fisura	-	0.31	0.46	0.77	2.46%		
		g	Grieta	-	-	0.06	0.06	0.19%		
		d	Desprendimien	-	0.74	-	0.74	2.37%		
TOTAL				-	1.05	0.52	1.57	5.02%	29.69	94.98%

ELEMENTO	RESUMEN DE PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	97.90%	0.00%	0.00%	2.10%
COLUMNA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
MURO	93.18%	0.00%	4.74%	2.08%
SOBRECIML	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
TOTAL MUESTRA 01	94.98%	0.00%	3.36%	1.66%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).



*Figura 30.* Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 02  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



*Figura 31.* Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 02  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

## PORCENTAJE DE AFECTACIÓN TOTAL EN LA UNIDAD MUESTRAL 02

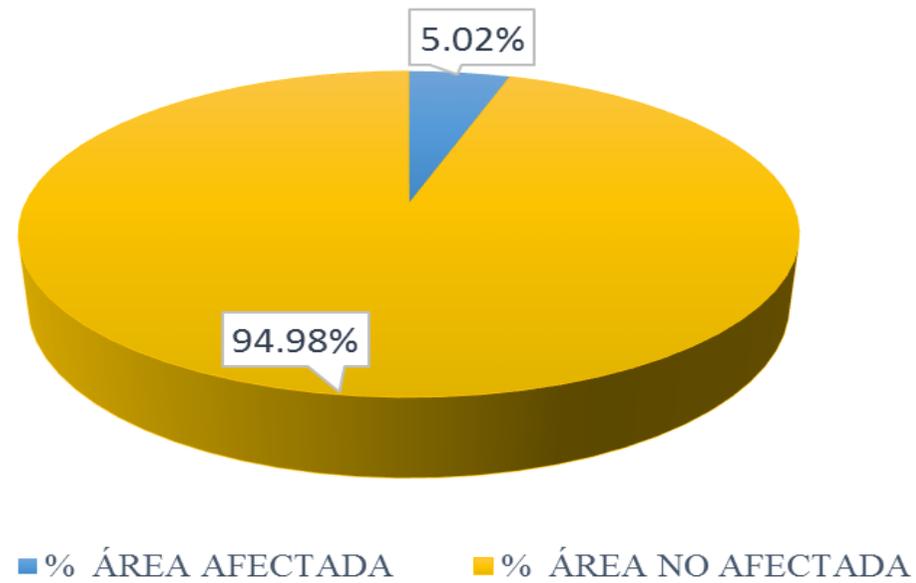
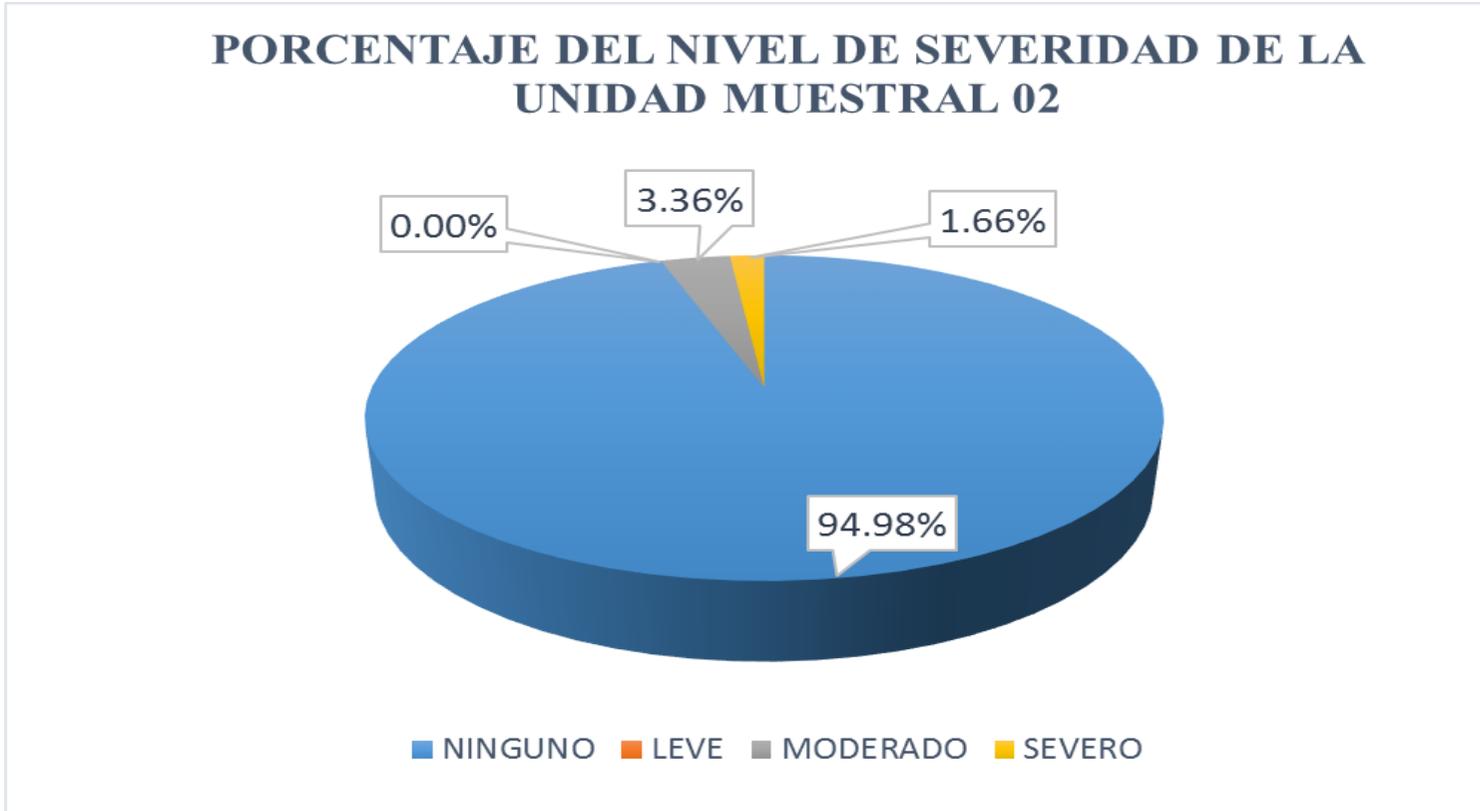


Figura 32. Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 02

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



*Figura 33.* Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 02

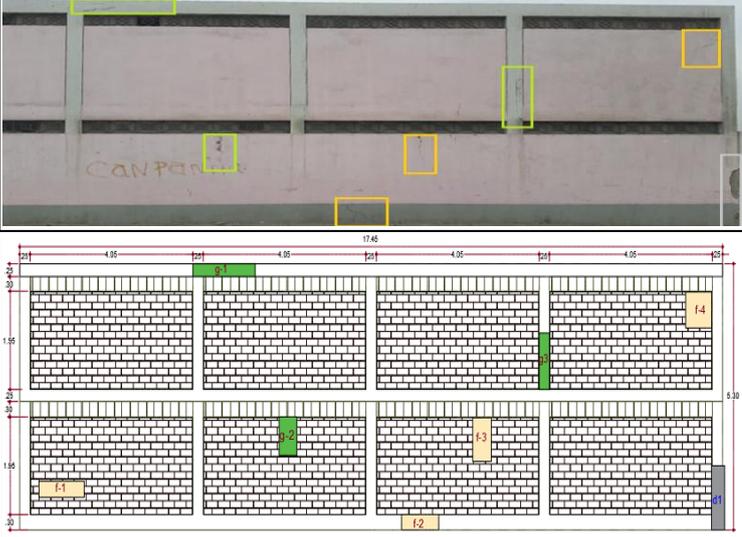
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

**UNIDAD**

**MUESTRAL**

**N° 03**

Ficha 3... Recolección de datos de la Unidad Muestral 03

		UNIDAD MUESTRAL N° 03										
Título:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88046 JOSE CARLOS MARIATEGUI, EN EL CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, ABRIL-2018										
DATOS PRELIMINARES												
EVALUADOR:	BACH. KATHERIN YANIRE LOPEZ CHAVEZ	TIPO DE PATOLOGÍAS										
ASESOR:	ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	e	c	ef	f	g	d					
UBICACIÓN:	CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH	Erosión	Corrosión	Eflorescencia	Fisura	Grietas	Desprendimiento					
FECHA:	JUNIO DEL 2018	NIVEL DE SEVERIDAD										
ANTIGÜEDAD:	CREACIÓN 30 AÑOS / 5 AÑOS REMODELADO	LEVE	L	MODERADO	M	SEVERO	S					
<b>Vista de la ubicación de la Unidad Muestral 03</b> 				<b>Fotografía de la unidad de muestra 03</b> 								
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 03												
VIGA	ÁREA	COD	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL		
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m2)	AFECTADA	SEVERIDAD		
	8.72 m2	g-1	Grieta	1.35	0.25	1.35	-	0.34	3.90%	S		
TOTAL (M2)								0.34	3.90%	MODERADO		
COLUM.	ÁREA	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL		
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m2)	AFECTADA	SEVERIDAD		
	4.88 m2	d-1	Desprendim	1.45	0.25	-	1.5	0.36	7.38%	M		
		g-3	Grieta	0.85	0.25	1.20	-	0.21	4.30%	S		
TOTAL (M2)								0.57	11.68%	MODERADO		
MURO	ÁREA	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL		
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m2)	AFECTADA	SEVERIDAD		
				f-1	Fisura	0.76	0.35	0.20	-	0.27	0.43%	M
				f-3	Fisura	0.75	0.25	0.18	-	0.19	0.30%	M
f-4	Fisura	0.58	0.40	0.10	-	0.23	0.36%	L				
g-2	Grieta	0.82	0.38	1.45	-	0.31	0.49%	S				
TOTAL (M2)								1.00	1.58%	LEVE		
SOBRE C.	ÁREA	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL		
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m2)	AFECTADA	SEVERIDAD		
	5.24 m2	f-2	Fisura	0.35	0.30	0.40	-	0.11	2.10%	S		
TOTAL (M2)								0.11	2.10%	LEVE		

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

Continuación. Ficha 3... Evaluación de las patologías de la Unidad Muestral 03

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO ESTRUCTURAL (UNIDAD DE MUESTRA 03)									
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	% INCIDENCIA	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍA (m2)	% TOTAL ÁREA AFECTADA	% ÁREA SIN PATOLOGÍA
VIGA	8.72	g	Grieta	0.34	3.90%	0.34	8.38	3.90%	96.10%
COLUMNA	4.88	d	Desprendim	0.36	7.38%	0.57	4.31	11.68%	88.32%
		g	Grieta	0.21	4.30%				
MURO	63.18	f	Fisura	0.69	1.09%	1.00	62.18	1.58%	98.42%
		g	Grieta	0.31	0.49%				
SOBRECIM.	5.24	f	Fisura	0.11	2.10%	0.11	5.13	2.10%	97.90%

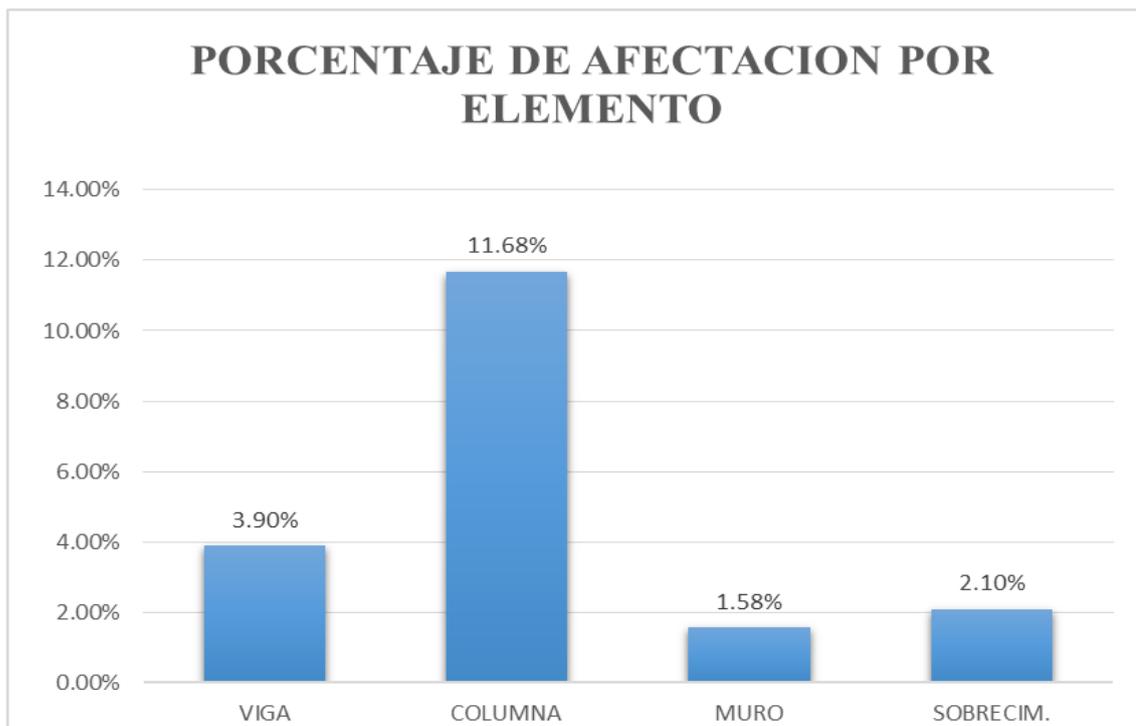
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN POR PATOLOGÍAS (UNIDAD DE MUESTRA 03)										
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR NIVEL DE SEVERIDAD (M2)			ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	TOTAL AREA NO AFECTADA (m2)	% ÁREA NO AFECTADA
				LEVE	MODERADO	SEVERO				
CERCO PERIMÉTRICO	82.02	e	Erosión	-	-	-	0.00	0.00%	80.00	97.53%
		c	Corrosión	-	-	-	0.00	0.00%		
		ef	Eflorescencia	-	-	-	0.00	0.00%		
		f	Fisura	0.23	0.46	0.11	0.80	0.98%		
		g	Grieta	-	-	0.86	0.86	1.05%		
		d	Desprendimien	-	0.36	-	0.36	0.44%		
<b>TOTAL</b>				<b>0.23</b>	<b>0.82</b>	<b>0.97</b>	<b>2.02</b>	<b>2.47%</b>	<b>80.00</b>	<b>97.53%</b>

ELEMENTO	RESUMEN DE PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 03			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	96.10%	0.00%	0.00%	3.90%
COLUMNA	88.32%	0.00%	7.38%	4.30%
MURO	98.42%	0.36%	0.73%	0.49%
SOBRECIM.	97.90%	0.00%	0.00%	2.10%
<b>TOTAL MUESTRA 01</b>	<b>97.53%</b>	<b>0.28%</b>	<b>1.01%</b>	<b>1.18%</b>

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).



*Figura 34.* Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 03  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



*Figura 35.* Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 03  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

### PORCENTAJE DE AFECTACIÓN TOTAL EN LA UNIDAD MUESTRAL 03

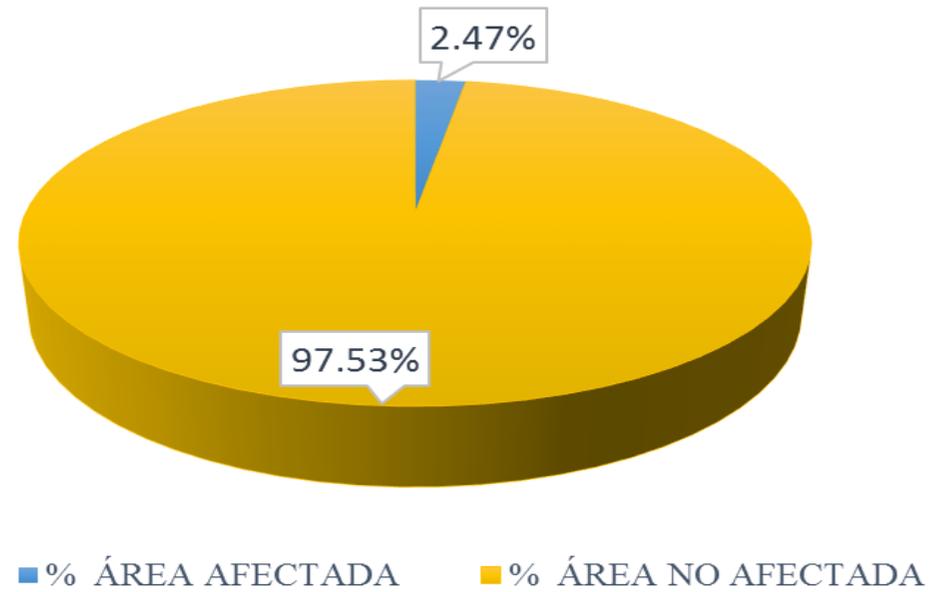
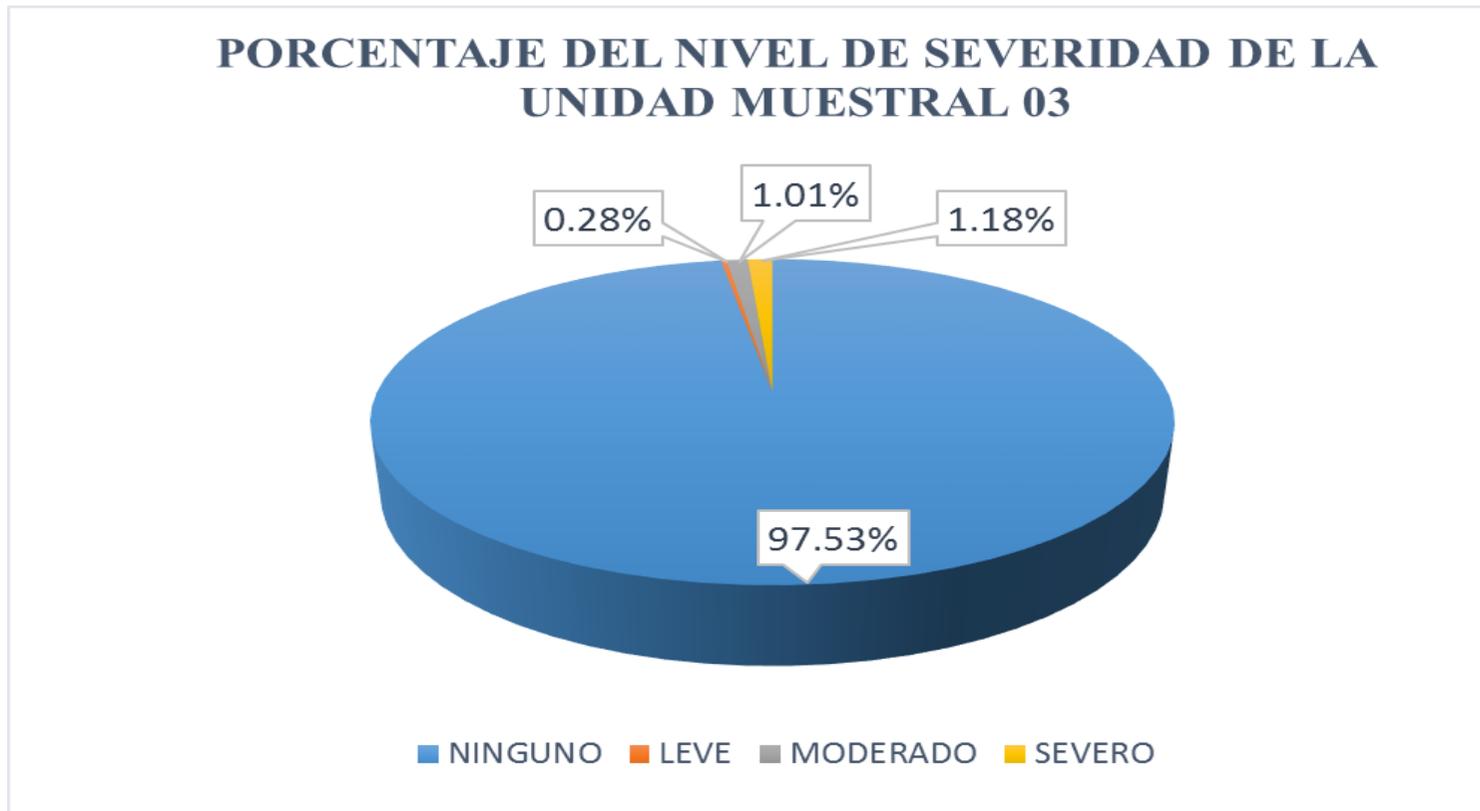


Figura 36. Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 03  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



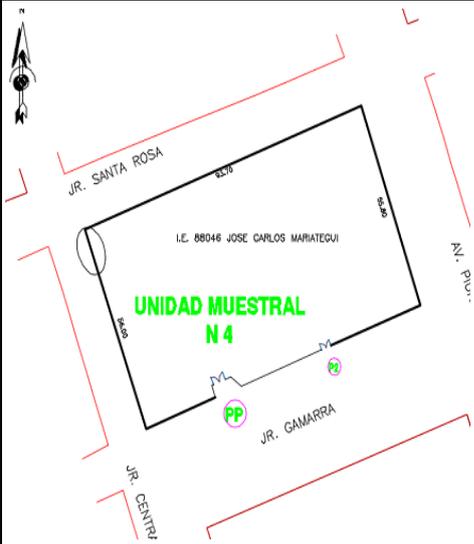
*Figura 37.* Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 03  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

**UNIDAD**

**MUESTRAL**

**Nº 04**

Ficha 4... Recolección de datos de la Unidad Muestral 04

UNIDAD MUESTRAL N° 04												
		<b>Título:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88046 JOSE CARLOS MARIATEGUI, EN EL CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, ABRIL-2018										
DATOS PRELIMINARES												
EVALUADOR:	BACH. KATHERIN YANIRE LOPEZ CHAVEZ			<b>TIPO DE PATOLOGÍAS</b>								
ASESOR:	ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			e	c	ef	f	g	d			
UBICACIÓN:	CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH			Erosión	Corrosión	Eflorescencia	Fisura	Grietas	Desprendimiento			
FECHA:	JUNIO DEL 2018			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>								
ANTIGÜEDAD:	CREACIÓN 30 AÑOS / 5 AÑOS REMODELADO			LEVE	L	MODERADO	M	SEVERO	S			
<b>Vista de la ubicación de la Unidad Muestral 04</b>				<b>Fotografía de la unidad de muestra 04</b>								
												
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 04												
VIGA	ÁREA 3.95 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPEOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL		
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFFECTADA	SEVERIDAD		
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>-</b>		
COLUM.	ÁREA 1.00 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPEOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL		
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFFECTADA	SEVERIDAD		
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>-</b>		
MURO	ÁREA 26.73 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPEOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL		
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFFECTADA	SEVERIDAD		
				d-1	Desprendimiento	1.24	0.40	-	1.40	0.50	1.87%	M
				f-1	Fisura	0.70	0.34	0.20	-	0.24	0.90%	M
				g-1	Grieta	1.45	0.30	1.50	-	0.44	1.65%	S
g-2	Grieta	2.20	0.35	1.00	-	0.77	2.88%	M				
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>1.95</b>	<b>7.30%</b>	<b>LEVE</b>		
SOBRE C.	ÁREA 3.95 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPEOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL		
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFFECTADA	SEVERIDAD		
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.13</b>	<b>3.29%</b>	<b>LEVE</b>		

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

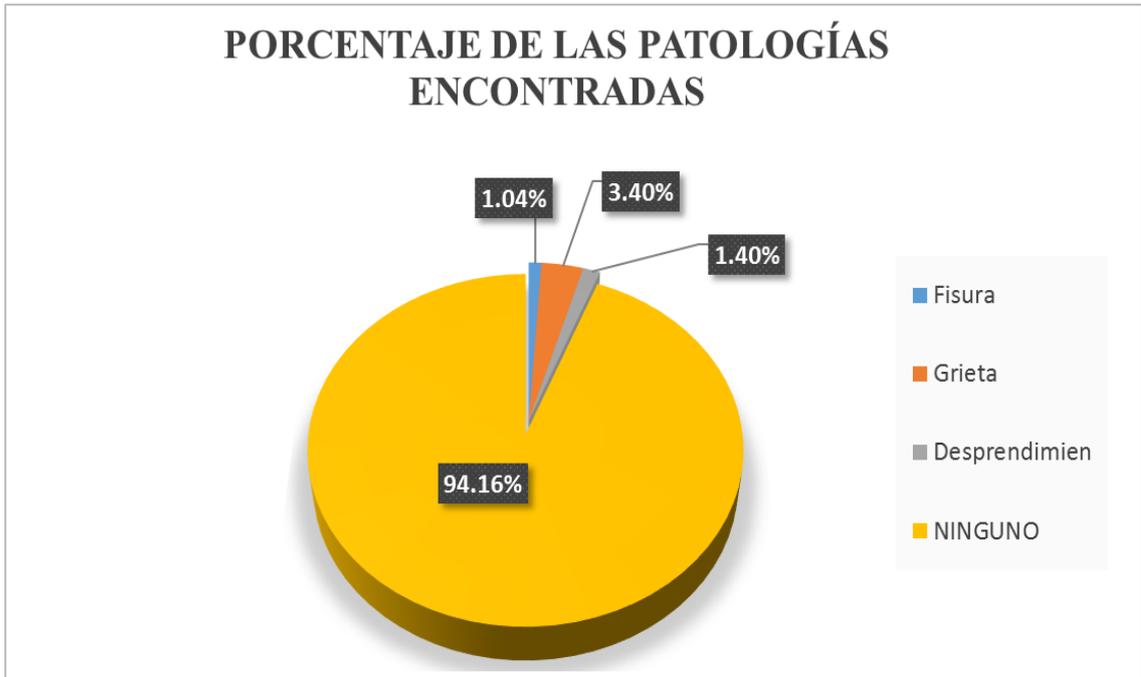
Continuación. Ficha 4... Evaluación de las patologías de la Unidad Muestral 04

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO ESTRUCTURAL (UNIDAD DE MUESTRA 04)									
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	% INCIDENCIA	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍA (m2)	% TOTAL ÁREA AFECTADA	% ÁREA SIN PATOLOGÍA
VIGA	3.95	-	-	0.00	0.00%	0.00	3.95	0.00%	100.00%
COLUMNA	1.00	-	-	0.00	0.00%	0.00	1.00	0.00%	100.00%
MURO	26.73	d	Desprendim	0.50	1.87%	1.95	24.78	7.30%	92.70%
		f	Fisura	0.24	0.90%				
		g	Grieta	1.21	4.53%				
SOBRECIM	3.95	f	Fisura	0.13	3.29%	0.13	3.82	3.29%	96.71%

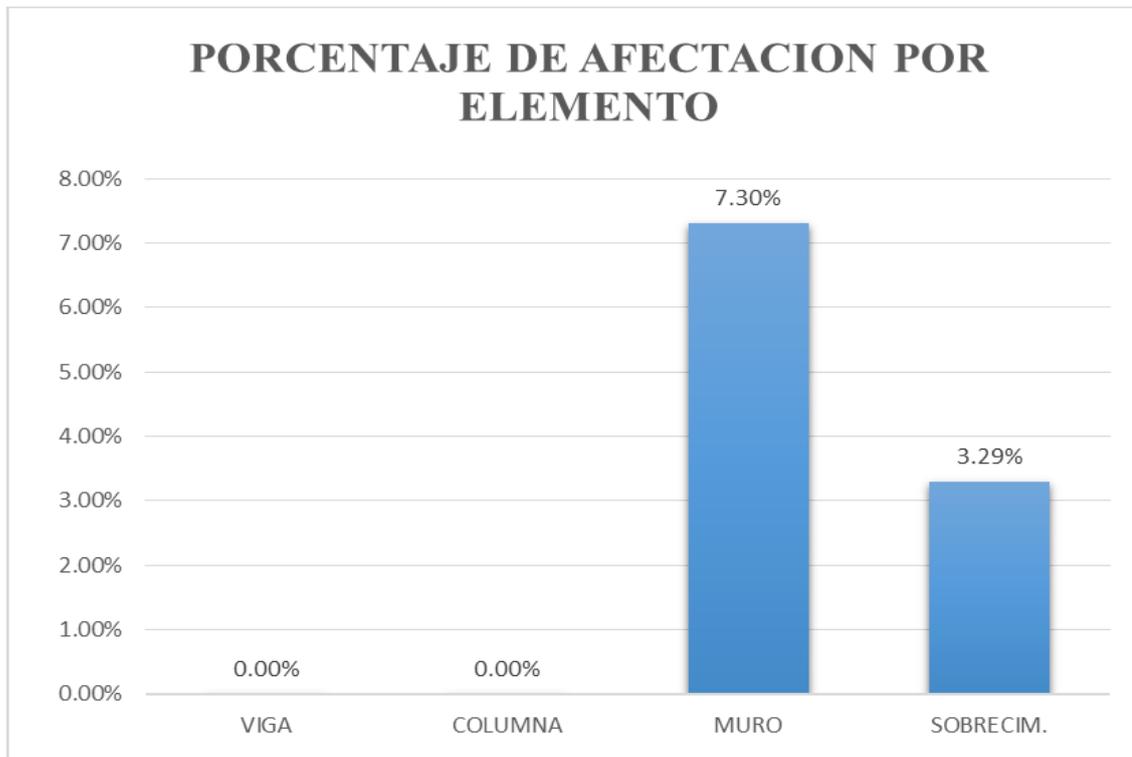
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN POR PATOLOGÍAS (UNIDAD DE MUESTRA 04)										
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR NIVEL DE SEVERIDAD (M2)			ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	TOTAL AREA NO AFECTADA (m2)	% ÁREA NO AFECTADA
				LEVE	MODERADO	SEVERO				
CERCO PERIMÉTRICO	35.63	e	Erosión	-	-	-	0.00	0.00%	33.55	94.16%
		c	Corrosión	-	-	-	0.00	0.00%		
		ef	Eflorescencia	-	-	-	0.00	0.00%		
		f	Fisura	0.13	0.24	-	0.37	1.04%		
		g	Grieta	-	0.77	0.44	1.21	3.40%		
		d	Desprendimien	-	0.50	-	0.50	1.40%		
TOTAL				0.13	1.51	0.44	2.08	5.84%	33.55	94.16%

ELEMENTO	RESUMEN DE PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 04			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
MURO	92.70%	0.00%	5.65%	1.65%
SOBRECIM	96.71%	3.29%	0.00%	0.00%
TOTAL MUESTRA 01	94.16%	0.36%	4.24%	1.24%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).



*Figura 38.* Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 04  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



*Figura 39.* Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 04  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

### PORCENTAJE DE AFECTACIÓN TOTAL EN LA UNIDAD MUESTRAL 4

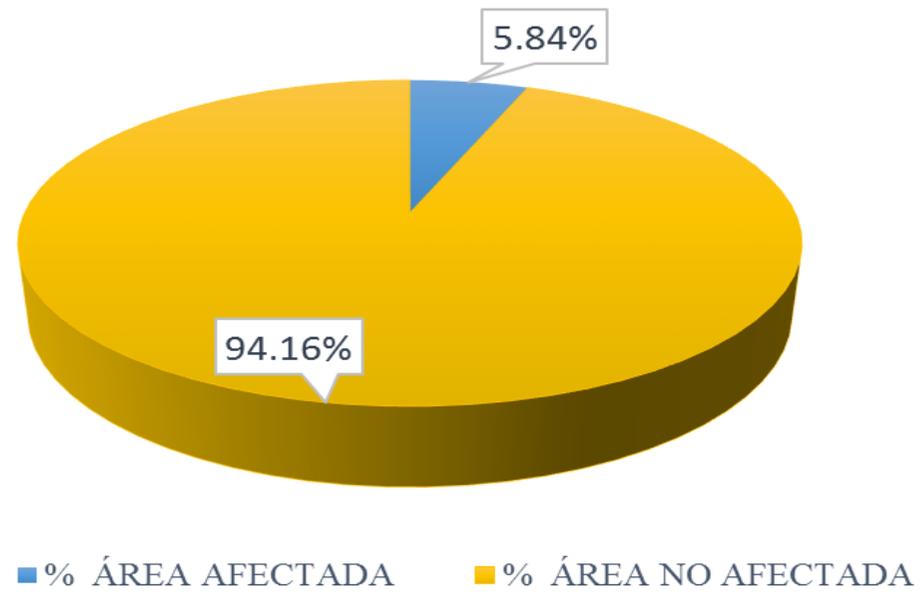
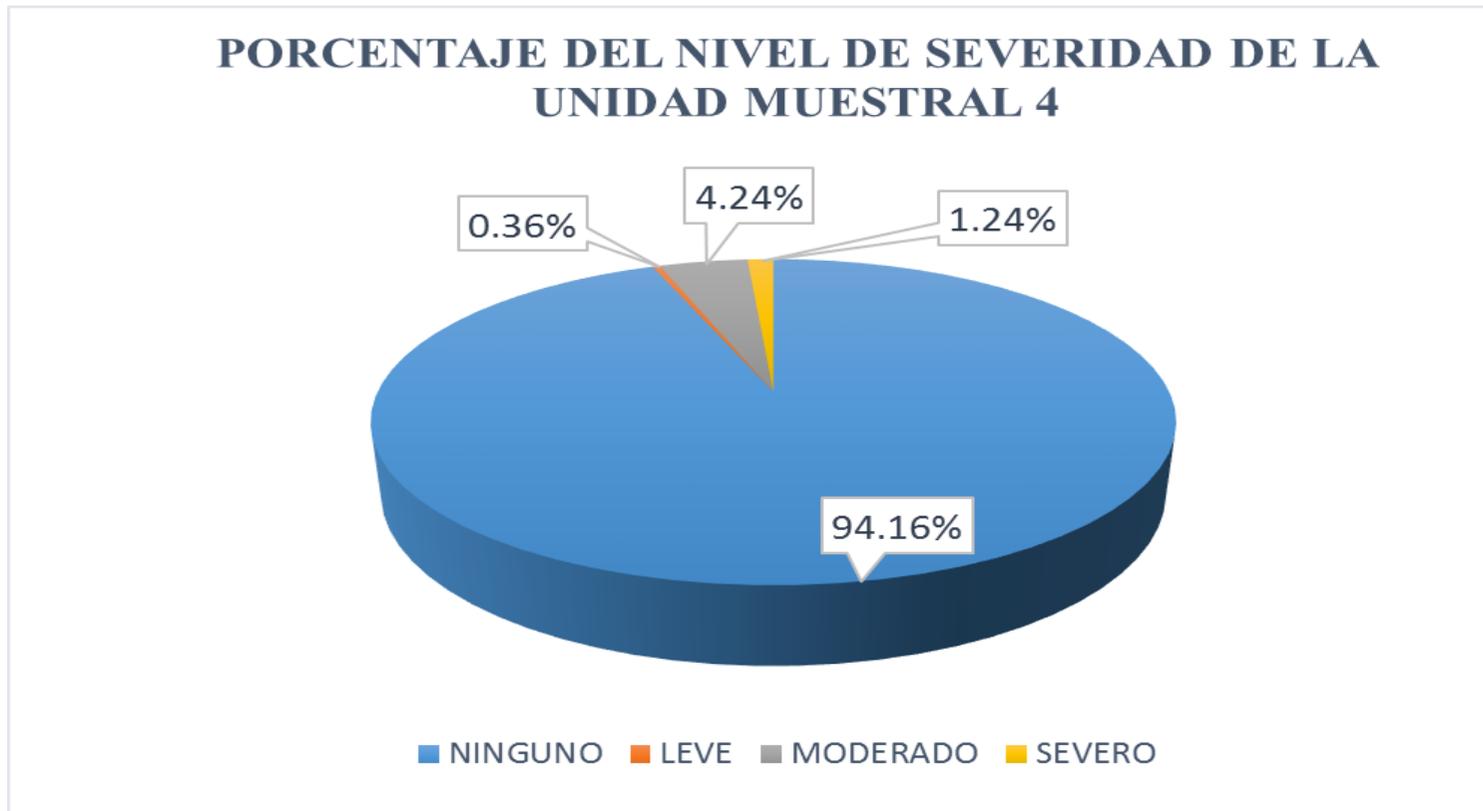


Figura 40. Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 04  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



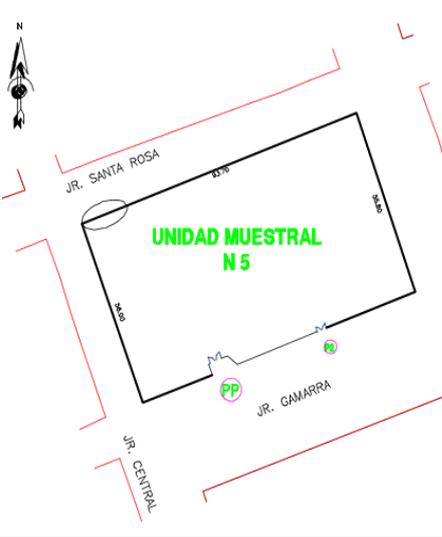
*Figura 41.* Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 04  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

**UNIDAD**

**MUESTRAL**

**Nº 05**

Ficha 5... Recolección de datos de la Unidad Muestral 05

UNIDAD MUESTRAL N° 05										
		<b>Título:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88046 JOSE CARLOS MARIATEGUI, EN EL CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, ABRIL-2018								
DATOS PRELIMINARES										
EVALUADOR:	BACH. KATHERIN YANIRE LOPEZ CHAVEZ			TIPO DE PATOLOGÍAS						
ASESOR:	ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			e	c	ef	f	g	d	
UBICACIÓN:	CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH			Erosión	Corrosión	Eflorescencia	Fisura	Grietas	Desprendimiento	
FECHA:	JUNIO DEL 2018			NIVEL DE SEVERIDAD						
ANTIGÜEDAD:	CREACIÓN 30 AÑOS / 5 AÑOS REMODELADO			LEVE	L	MODERADO	M	SEVERO	S	
<b>Vista de la ubicación de la Unidad Muestral 05</b>				<b>Fotografía de la unidad de muestra 05</b>						
										
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 05										
VIGA	ÁREA 3.92 m <sup>2</sup>	COD	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPE SOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
		g-1	Grieta	1.55	0.30	1.20		0.47	11.99%	S
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.47</b>	<b>11.99%</b>	<b>MODERADO</b>
COLUM.	ÁREA 2.20 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPE SOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	-
MURO	ÁREA 26.51 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPE SOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
		d-1	Desprendimiento	1.20	0.28	-	1.20	0.34	1.28%	M
		d-2	Desprendimiento	1.05	0.42	-	1.35	0.44	1.66%	M
		d-3	Desprendimiento	1.22	0.22	-	1.15	0.27	1.02%	M
		d-4	Desprendimiento	0.62	0.45	-	0.60	0.28	1.06%	L
f-2	Fisura	0.65	0.20	0.10	-	0.13	0.49%	L		
g-2	Grieta	1.54	0.28	1.20	-	0.43	1.62%	S		
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>1.89</b>	<b>7.13%</b>	<b>MODERADO</b>
SOBRE C.	ÁREA 3.94 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPE SOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
		f-1	Fisura	0.32	0.30	0.10	-	0.10	2.54%	L
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.10</b>	<b>2.54%</b>	<b>LEVE</b>

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

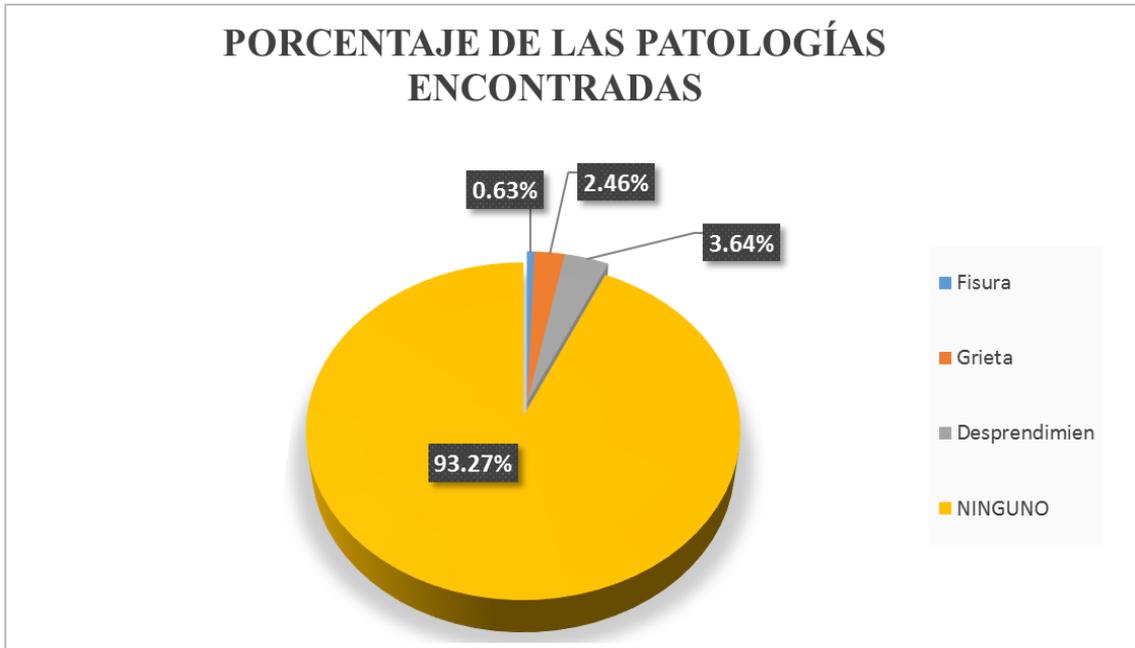
Continuación. Ficha 5... Evaluación de las patologías de la Unidad Muestral 05

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO ESTRUCTURAL (UNIDAD DE MUESTRA 05)									
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	% INCIDENCIA	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍA (m2)	% TOTAL ÁREA AFECTADA	% ÁREA SIN PATOLOGÍA
VIGA	3.92	g	Grieta	0.47	11.99%	0.47	3.45	11.99%	88.01%
COLUMNA	2.20	-	-	0.00	0.00%	0.00	2.20	0.00%	100.00%
MURO	26.51	d	Desprendim	1.33	5.02%	1.89	24.62	7.13%	92.87%
		f	Fisura	0.13	0.49%				
		g	Grieta	0.43	1.62%				
SOBRECIM	3.94	f	Fisura	0.10	2.54%	0.10	3.84	2.54%	97.46%

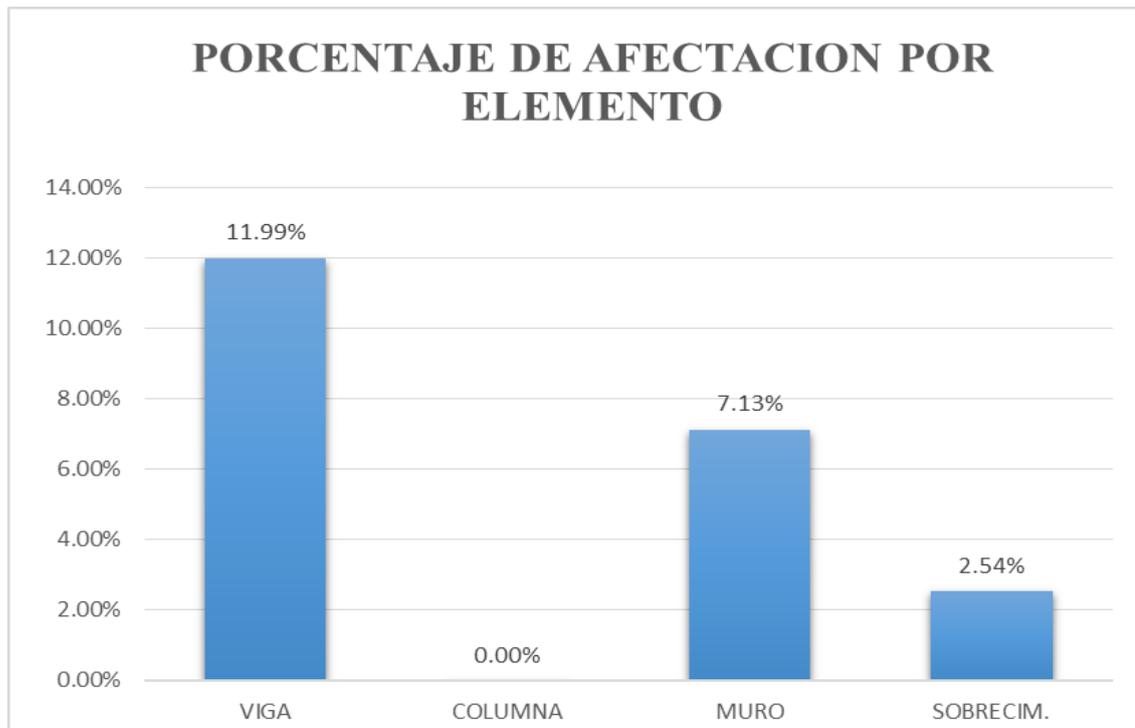
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN POR PATOLOGÍAS (UNIDAD DE MUESTRA 05)										
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR NIVEL DE SEVERIDAD (M2)			ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	TOTAL AREA NO AFECTADA (m2)	% ÁREA NO AFECTADA
				LEVE	MODERADO	SEVERO				
CERCO PERIMÉTRICO	36.57	e	Erosión	-	-	-	0.00	0.00%	34.11	93.27%
		c	Corrosión	-	-	-	0.00	0.00%		
		ef	Eflorescencia	-	-	-	0.00	0.00%		
		f	Fisura	0.23			0.23	0.63%		
		g	Grieta			0.90	0.90	2.46%		
		d	Desprendimien	0.28	1.05		1.33	3.64%		
TOTAL				0.51	1.05	0.90	2.46	6.73%	34.11	93.27%

ELEMENTO	RESUMEN DE PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 05			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	88.01%	0.00%	0.00%	11.99%
COLUMNA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
MURO	92.87%	1.55%	3.96%	1.62%
SOBRECIM	97.46%	2.54%	0.00%	0.00%
TOTAL MUESTRA 01	93.27%	1.39%	2.87%	2.47%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

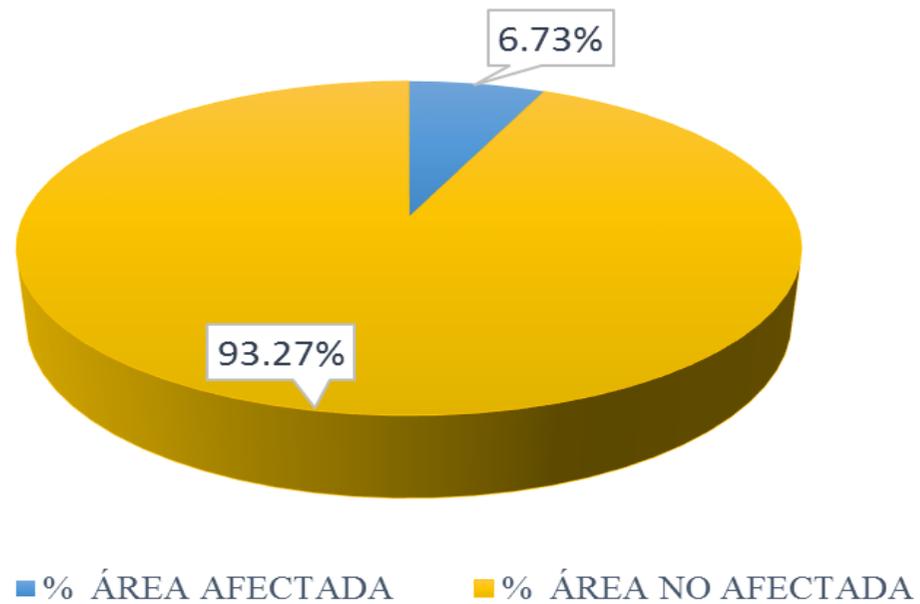


*Figura 42.* Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 05  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



*Figura 43.* Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 05  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

## PORCENTAJE DE AFECTACIÓN TOTAL EN LA UNIDAD MUESTRAL 5



*Figura 44.* Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 05

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

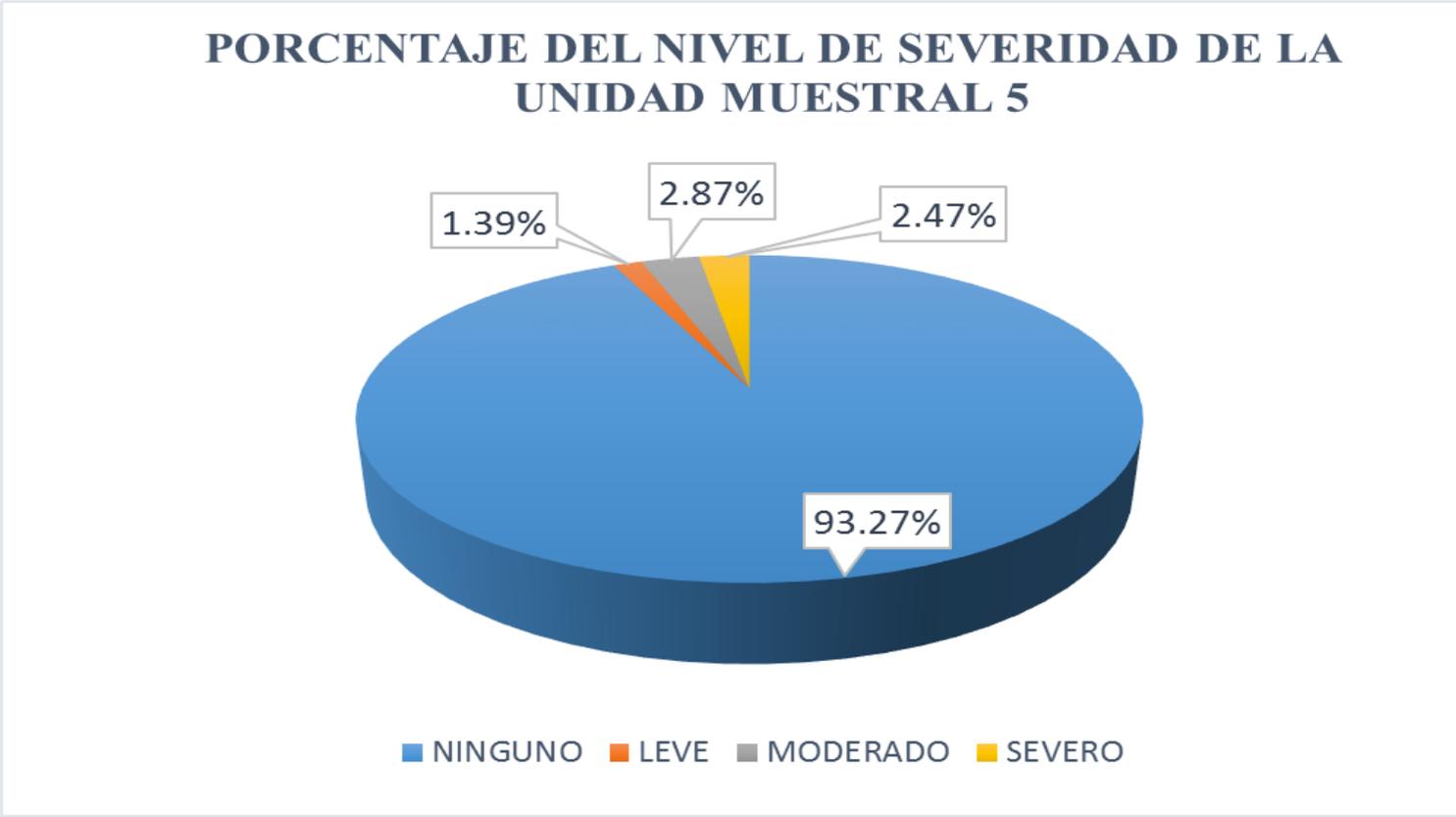


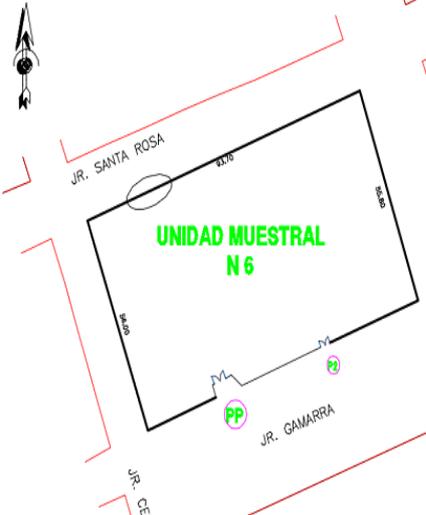
Figura 45. Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 05  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

**UNIDAD**

**MUESTRAL**

**Nº 06**

Ficha 6... Recolección de datos de la Unidad Muestral 06

UNIDAD MUESTRAL N° 06												
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88046 JOSE CARLOS MARIATEGUI, EN EL CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, ABRIL-2018										
DATOS PRELIMINARES												
EVALUADOR:	BACH. KATHERIN YANIRE LOPEZ CHAVEZ		TIPO DE PATOLOGÍAS									
ASESOR:	ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		e	c	ef	f	g	d				
UBICACIÓN:	CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH		Erosión	Corrosión	Eflorescencia	Fisura	Grietas	Desprendimiento				
FECHA:	JUNIO DEL 2018		NIVEL DE SEVERIDAD									
ANTIGÜEDAD:	CREACIÓN 30 AÑOS / 5 AÑOS REMODELADA		LEVE	L	MODERADO	M	SEVERO	S				
<b>Vista de la ubicación de la Unidad Muestral 06</b>					<b>Fotografía de la unidad de muestra 06</b>							
												
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 06												
VIGA	ÁREA 4.21 m <sup>2</sup>	COD	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL		
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD		
-	-	-	-									
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>-</b>		
COLUM.	ÁREA 3.38 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL		
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD		
d-1	Desprendim.	0.40	0.25		2.25	0.10	2.96%	S				
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.10</b>	<b>2.96%</b>	<b>MODERADO</b>		
MURO	ÁREA 34.54 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL		
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD		
				d-2	Desprendim	1.40	0.42	-	1.15	0.59	1.71%	M
g-1	Grieta	1.56	0.30	1.24	-	0.47	1.36%	S				
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>1.06</b>	<b>3.07%</b>	<b>MODERADO</b>		
SOBRE C.	ÁREA 5.13 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL		
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD		
				e-1	Erosión	4.25	0.26	-	1.12	1.11	21.64%	L
				e-2	Erosión	2.78	0.24	-	1.05	0.67	13.06%	L
f-1	Fisura	0.56	0.30	0.20	-	0.17	3.31%	M				
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>1.95</b>	<b>38.01%</b>	<b>MODERADO</b>		

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

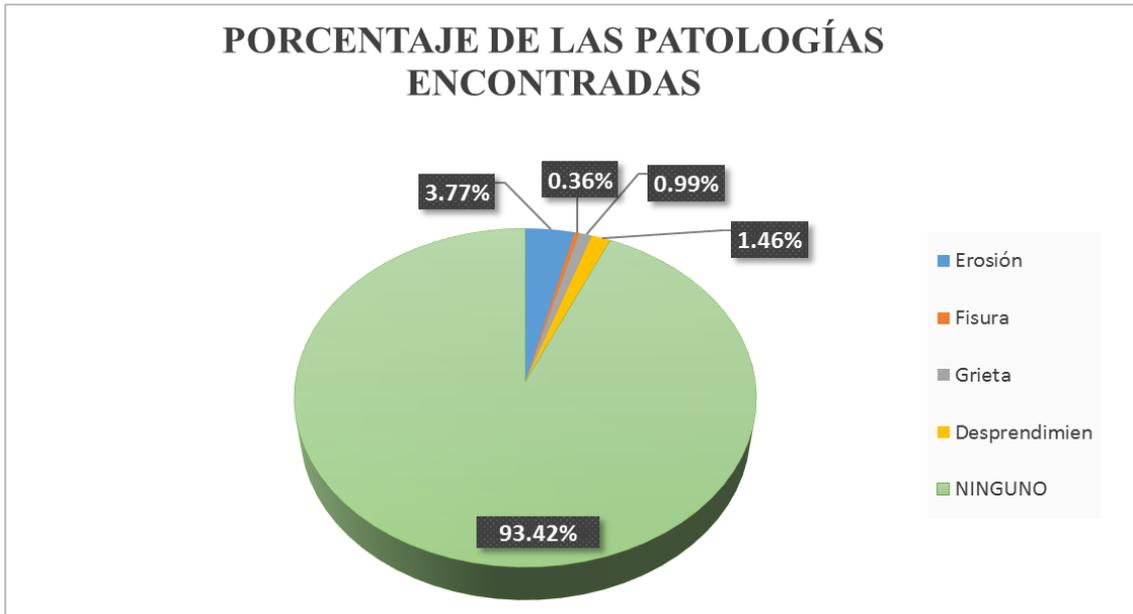
Continuación. Ficha 6... Evaluación de las patologías de la unidad muestral 06

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO ESTRUCTURAL (UNIDAD DE MUESTRA 06)									
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	% INCIDENCIA	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍA (m2)	% TOTAL ÁREA AFECTADA	% ÁREA SIN PATOLOGÍA
VIGA	4.21		-	0.00	0.00%	0.00	4.21	0.00%	100.00%
COLUMNA	3.38	d	Desprendim	0.10	2.96%	0.10	3.28	2.96%	97.04%
MURO	34.54	d	Desprendim	0.59	1.71%	1.06	33.48	3.07%	96.93%
		g	Crieta	0.47	1.36%				
SOBRECIM.	5.13	e	Erosión	1.78	34.70%	1.95	3.18	38.01%	61.99%
		f	Fisura	0.17	3.31%				

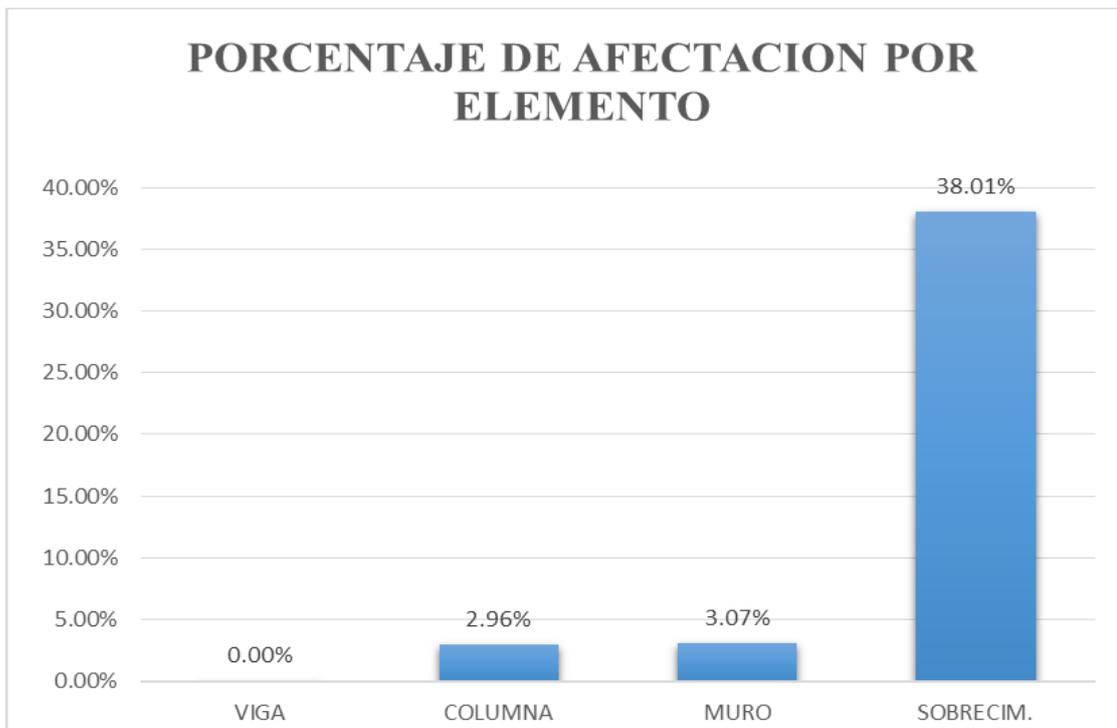
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN POR PATOLOGÍAS (UNIDAD DE MUESTRA 06)										
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR NIVEL DE SEVERIDAD (M2)			ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	TOTAL AREA NO AFECTADA (m2)	% ÁREA NO AFECTADA
				LEVE	MODERADO	SEVERO				
CERCO PERIMÉTRICO	47.26	e	Erosión	1.78	-	-	1.78	3.77%	44.15	93.42%
		c	Corrosión	-	-	-	0.00	0.00%		
		ef	Eflorescencia	-	-	-	0.00	0.00%		
		f	Fisura	-	0.17	-	0.17	0.36%		
		g	Crieta	-	-	0.47	0.47	0.99%		
		d	Desprendimien	-	0.59	0.10	0.69	1.46%		
<b>TOTAL</b>				<b>1.78</b>	<b>0.76</b>	<b>0.57</b>	<b>3.11</b>	<b>6.58%</b>	<b>44.15</b>	<b>93.42%</b>

ELEMENTO	RESUMEN DE PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 06			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	97.04%	0.00%	0.00%	2.96%
MURO	96.93%	0.00%	1.71%	1.36%
SOBRECIM.	61.99%	34.70%	3.31%	0.00%
<b>TOTAL MUESTRA 01</b>	<b>93.42%</b>	<b>3.77%</b>	<b>1.61%</b>	<b>1.20%</b>

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

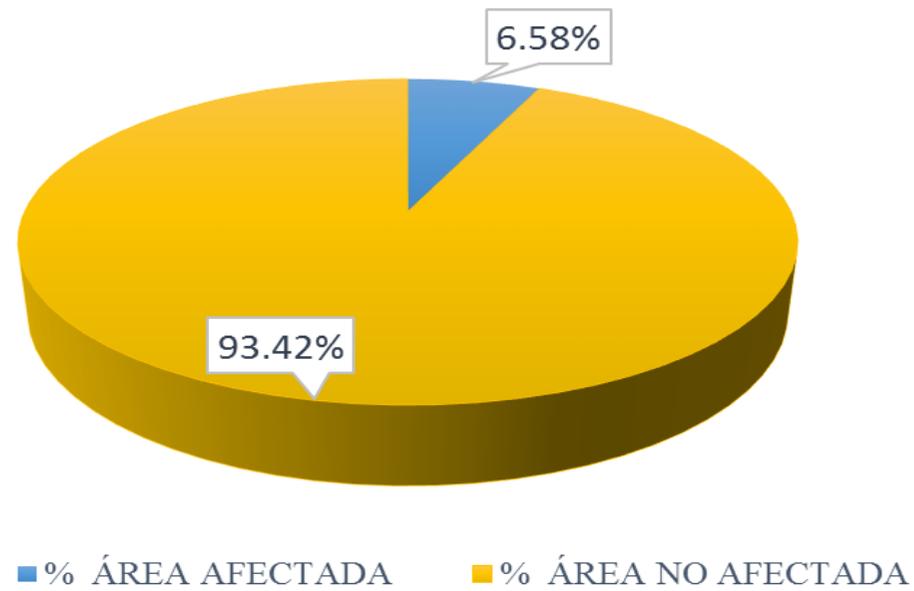


*Figura 46.* Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 06  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



*Figura 47.* Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 06  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

## PORCENTAJE DE AFECTACIÓN TOTAL EN LA UNIDAD MUESTRAL 6



*Figura 48.* Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 06  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

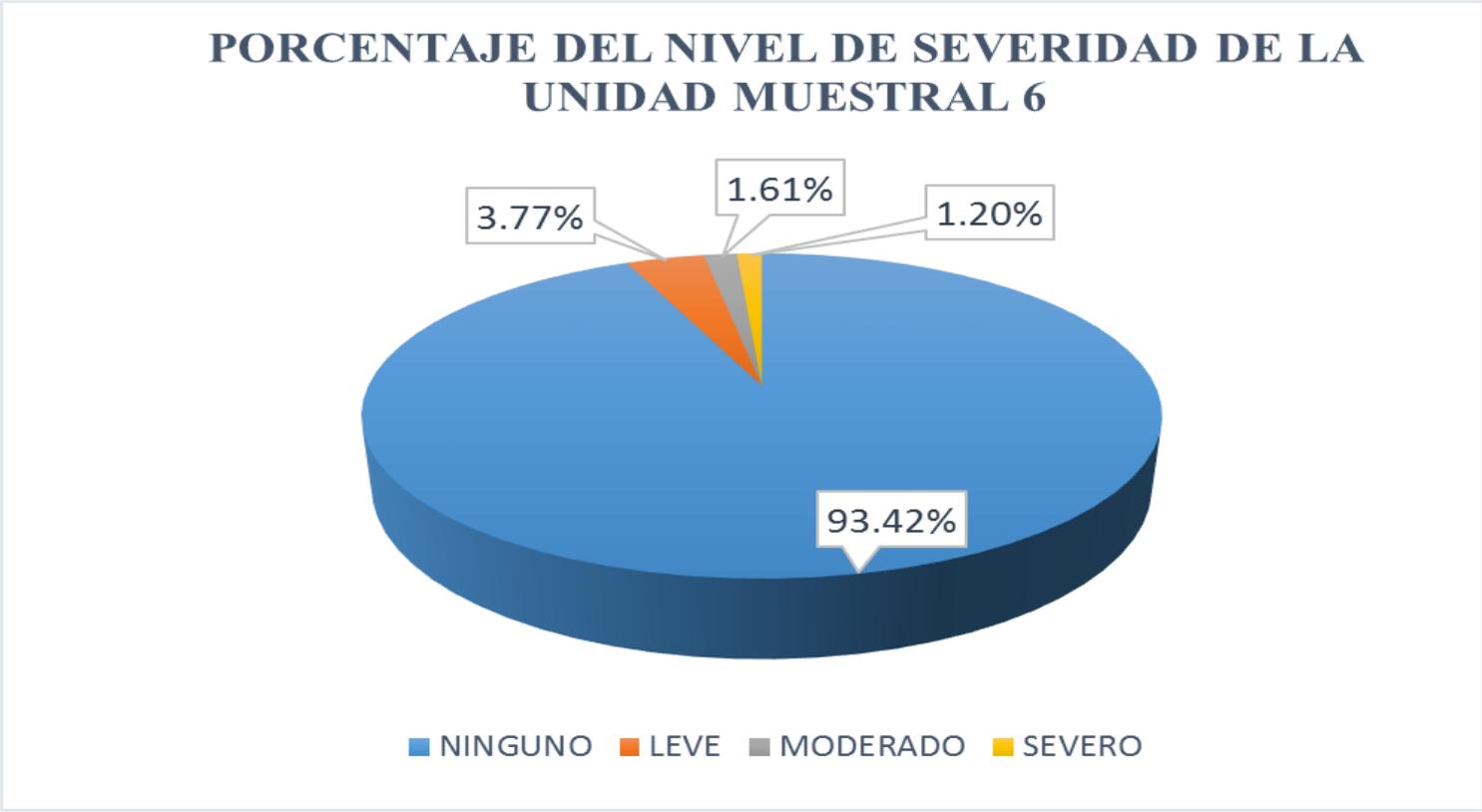


Figura 49. Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 06  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

**UNIDAD**

**MUESTRAL**

**N° 07**

Ficha 7... Recolección de datos de la Unidad Muestral 07

ULADECH CATEDRÁTICO		UNIDAD MUESTRAL N° 07								
Título:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88046 JOSE CARLOS MARIA TEGUI, EN EL CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, ABRIL-2018								
DATOS PRELIMINARES										
EVALUADOR:	BACH. KATHERIN YANIRE LOPEZ CHAVEZ	TIPO DE PATOLOGÍAS								
ASESOR:	ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	e	c	ef	f	g	d			
UBICACIÓN:	CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH	Erosión	Corrosión	Eflorescencia	Fisura	Grietas	Desprendimiento			
FECHA:	JUNIO DEL 2018	NIVEL DE SEVERIDAD								
ANTIGÜEDAD:	CREACIÓN 30 AÑOS / 5 AÑOS REMODELAD	LEVE	L	MODERADO	M	SEVERO	S			
<b>Vista de la ubicación de la Unidad Muestral 07</b>		<b>Fotografía de la unidad de muestra 07</b>								
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 07										
VIGA	ÁREA	COD	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPES OR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m2)	AFECTADA	SEVERIDAD
	3.24 m2	g-1	Grieta	0.95	0.25	0.94		0.24	7.41%	M
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.24</b>	<b>7.41%</b>	<b>MODERADO</b>
COLUM.	ÁREA	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPES OR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m2)	AFECTADA	SEVERIDAD
	2.25 m2	g-2	Grieta	0.44	0.25	0.86	-	0.11	4.89%	M
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.11</b>	<b>4.89%</b>	<b>LEVE</b>
MURO	ÁREA	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPES OR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m2)	AFECTADA	SEVERIDAD
				d-1	Desprendim	1.22	0.32	-	1.12	0.39
	26.89 m2	f-2	Fisura	1.84	0.26	0.25	-	0.48	1.79%	S
		g-3	Grieta	0.65	0.24	1.28	-	0.16	0.60%	S
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>1.03</b>	<b>3.83%</b>	<b>MODERADO</b>
SOBRE C.	ÁREA	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPES OR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m2)	AFECTADA	SEVERIDAD
				e-1	Erosión	3.20	0.25	-	0.78	0.80
	3.89 m2	e-2	Erosión	2.82	0.22	-	0.56	0.62	15.94%	L
		f-1	Fisura	0.45	0.30	0.18	-	0.14	3.60%	M
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>1.56</b>	<b>40.10%</b>	<b>MODERADO</b>

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

Continuación. Ficha 7... Evaluación de las patologías de la Unidad Muestral 07

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO ESTRUCTURAL (UNIDAD DE MUESTRA 07)									
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	% INCIDENCIA	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍA (m2)	% TOTAL ÁREA AFECTADA	% ÁREA SIN PATOLOGÍA
VIGA	3.24	g	Grieta	0.24	7.41%	0.24	3.00	7.41%	92.59%
COLUMNA	2.25	g	Grieta	0.11	4.89%	0.11	2.14	4.89%	95.11%
MURO	26.89	d	Desprendim	0.39	1.45%	1.03	25.86	3.83%	96.17%
		f	Fisura	0.48	1.79%				
		g	Grieta	0.16	0.60%				
SOBRECIM.	3.89	e	Erosión	1.42	36.50%	1.56	2.33	40.10%	59.90%
		f	Fisura	0.14	3.60%				

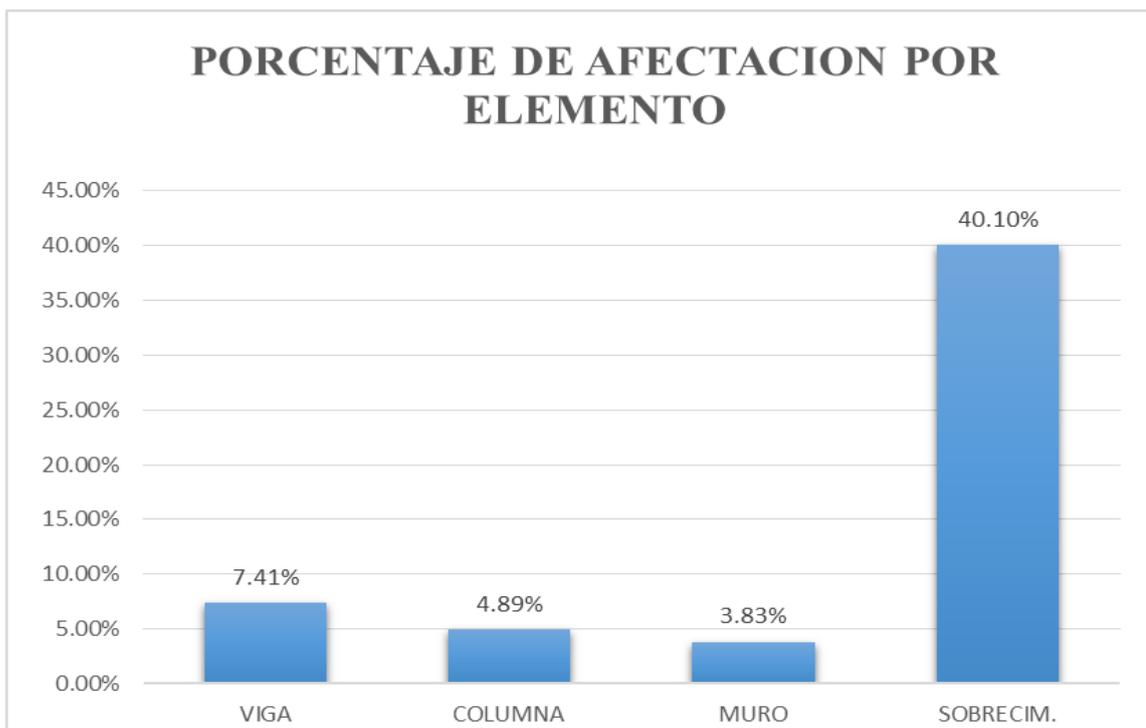
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN POR PATOLOGÍAS (UNIDAD DE MUESTRA 07)										
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR NIVEL DE SEVERIDAD (M2)			ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	TOTAL AREA NO AFECTADA (m2)	% ÁREA NO AFECTADA
				LEVE	MODERADO	SEVERO				
CERCO PERIMÉTRICO	36.27	e	Erosión	1.42			1.42	3.92%	33.33	91.88%
		c	Corrosión				0.00	0.00%		
		ef	Eflorescencia				0.00	0.00%		
		f	Fisura		0.14	0.48	0.62	1.71%		
		g	Grieta		0.35	0.16	0.51	1.41%		
		d	Desprendimien		0.39		0.39	1.08%		
<b>TOTAL</b>				<b>1.42</b>	<b>0.88</b>	<b>0.64</b>	<b>2.94</b>	<b>8.12%</b>	<b>33.33</b>	<b>91.88%</b>

ELEMENTO	RESUMEN DE PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 07			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	92.59%	0.00%	7.41%	0.00%
COLUMNA	95.11%	0.00%	4.89%	0.00%
MURO	96.17%	0.00%	1.45%	2.38%
SOBRECIM.	59.90%	36.50%	3.60%	0.00%
<b>TOTAL MUESTRA 01</b>	<b>91.88%</b>	<b>3.92%</b>	<b>2.43%</b>	<b>1.77%</b>

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

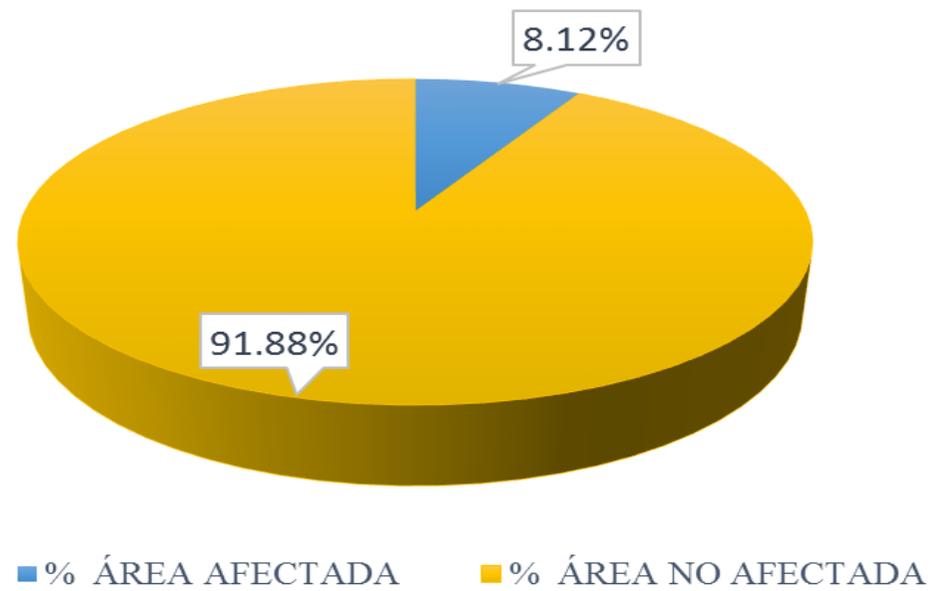


*Figura 50.* Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 07  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

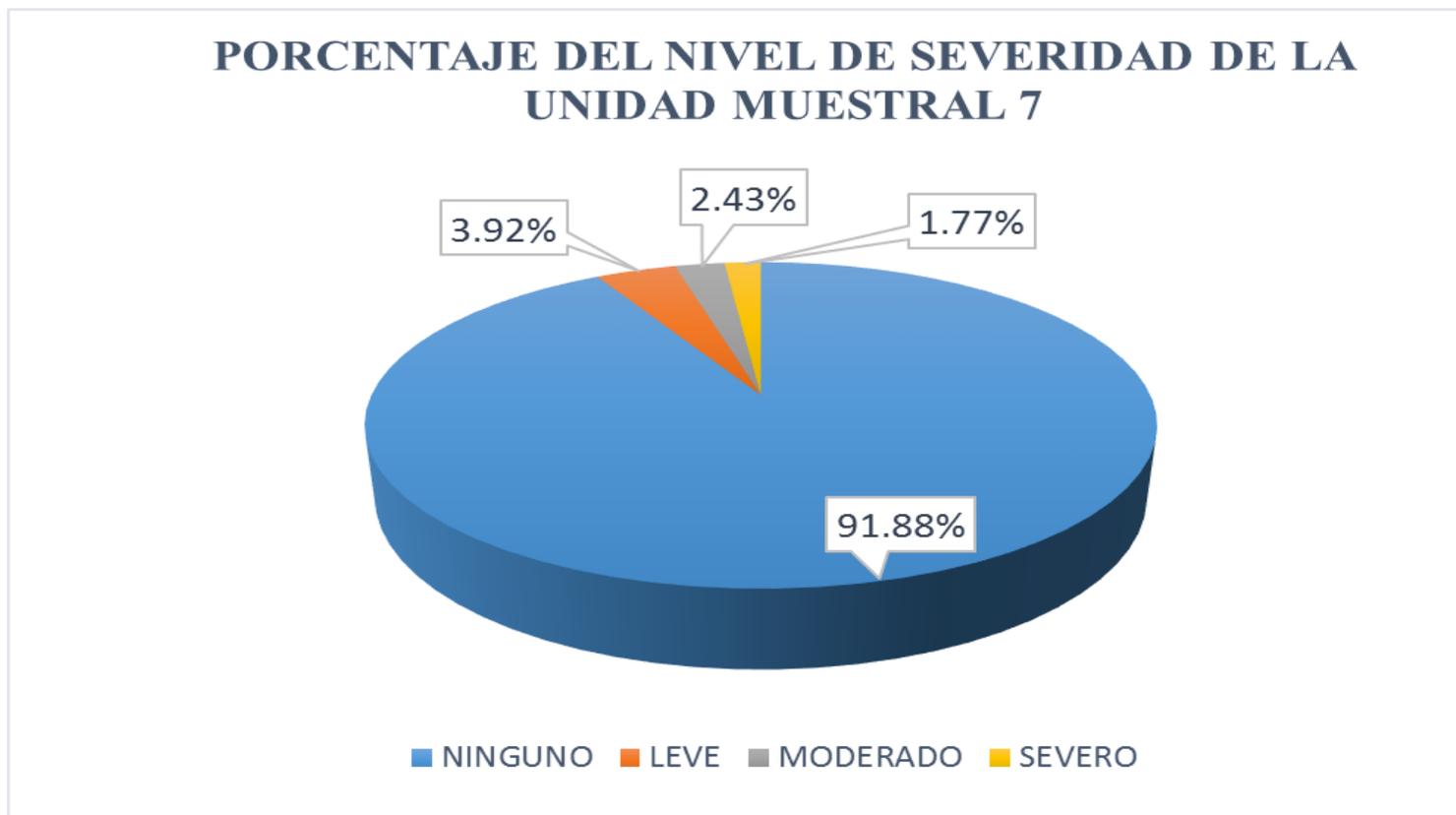


*Figura 51.* Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 07  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

## PORCENTAJE DE AFECTACIÓN TOTAL EN LA UNIDAD MUESTRAL 7



*Figura 52.* Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 07  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



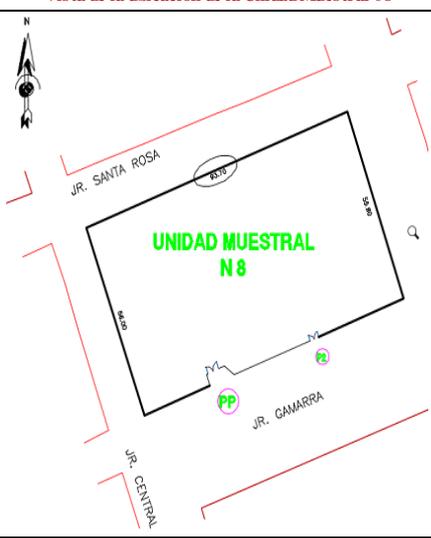
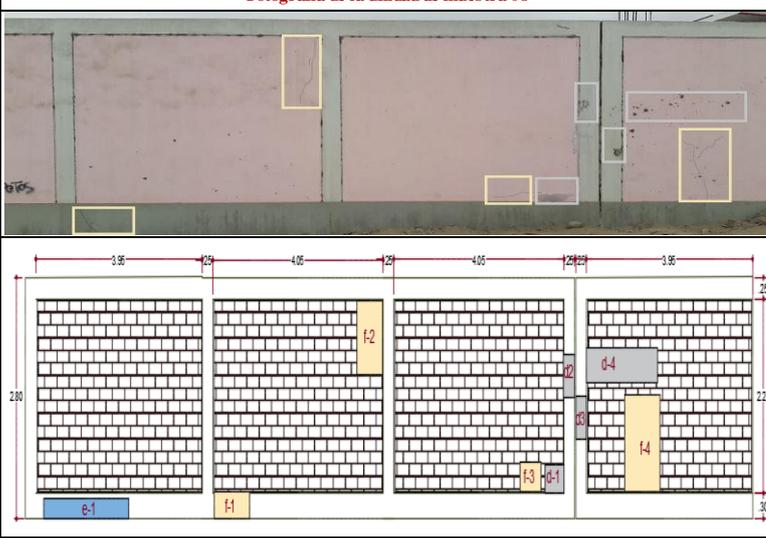
*Figura 53.* Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 07  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

**UNIDAD**

**MUESTRAL**

**Nº 08**

Ficha 8... Recolección de datos de la Unidad Muestral 08

UNIDAD MUESTRAL N° 08										
										
<b>Título:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88046 JOSE CARLOS MARIATEGUI, EN EL CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, ABRIL-2018										
DATOS PRELIMINARES										
EVALUADOR:	BACH. KATHERIN YANIRE LOPEZ CHAVEZ			TIPO DE PATOLOGÍAS						
ASESOR:	ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			e	c	ef	f	g	d	
UBICACIÓN:	CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH			Erosión	Corrosión	Eflorescencia	Fisura	Crías	Desprendimiento	
FECHA:	JUNIO DEL 2018			NIVEL DE SEVERIDAD						
ANTIGÜEDAD:	CREACIÓN 30 AÑOS / 5 AÑOS REMODELADO			LEVE	L	MODERADO	M	SEVERO	S	
<b>Vista de la ubicación de la Unidad Muestral 08</b>				<b>Fotografía de la unidad de muestra 08</b>						
										
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 08										
VIGA	ÁREA	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPEOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m2)	AFECTADA	SEVERIDAD
	3.24 m2	-	-					-	0.00%	-
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>-</b>
COLUM.	ÁREA	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPEOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m2)	AFECTADA	SEVERIDAD
	2.25 m2	d-2	Desprendim	0.45	0.25		1.42	0.11	4.89%	M
		d-3	Desprendim	0.42	0.25		1.26	0.11	4.89%	M
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.22</b>	<b>9.78%</b>	<b>MODERADO</b>
MURO	ÁREA	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPEOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m2)	AFECTADA	SEVERIDAD
	27.11 m2	d-1	Desprendim	0.35	0.26	-	0.54	0.09	0.33%	L
		d-4	Desprendim	1.22	0.32	-	0.68	0.39	1.44%	L
		f-3	Fisura	0.35	0.30	0.20	-	0.11	0.41%	M
		f-2	Fisura	1.04	0.25	0.36	-	0.26	0.96%	S
		f-4	Fisura	1.12	0.56	0.32	-	0.63	2.32%	S
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>1.48</b>	<b>5.46%</b>	<b>MODERADO</b>
SOBRE C.	ÁREA	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPEOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m2)	AFECTADA	SEVERIDAD
	3.92 m2	e-1	Erosión	2.04	0.25	-	0.56	0.51	13.01%	L
		f-1	Fisura	0.52	0.30	0.38	-	0.16	4.08%	S
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.67</b>	<b>17.09%</b>	<b>MODERADO</b>

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

Continuación. Ficha 8... Evaluación de las patologías de la Unidad Muestral 08

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO ESTRUCTURAL (UNIDAD DE MUESTRA 08)									
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	% INCIDENCIA	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍA (m2)	% TOTAL ÁREA AFECTADA	% ÁREA SIN PATOLOGÍA
VIGA	3.24			0.00	0.00%	0.00	3.24	0.00%	100.00%
COLUMNA	2.25	d	Desprendim	0.22	9.78%	0.22	2.03	9.78%	90.22%
MURO	27.11	d	Desprendim	0.48	1.77%	1.48	25.63	5.46%	94.54%
		f	Fisura	1.00	3.69%				
SOBRECIM.	3.92	e	Erosión	0.51	13.01%	0.67	3.25	17.09%	82.91%
		f	Fisura	0.16	4.08%				

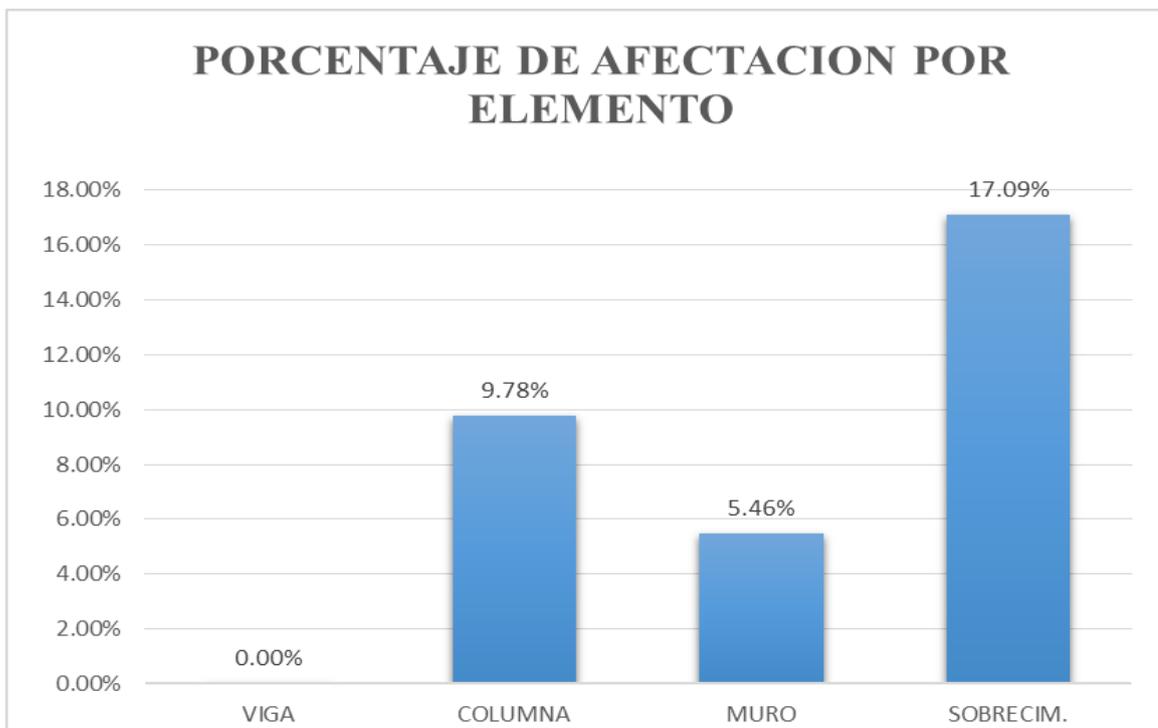
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN POR PATOLOGÍAS (UNIDAD DE MUESTRA 08)										
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR NIVEL DE SEVERIDAD (M2)			ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	TOTAL AREA NO AFECTADA (m2)	% ÁREA NO AFECTADA
				LEVE	MODERADO	SEVERO				
CERCO PERIMÉTRICO	36.52	e	Erosión	0.51			0.51	1.40%	34.15	93.50%
		c	Corrosión				0.00	0.00%		
		ef	Eflorescencia				0.00	0.00%		
		f	Fisura		0.11	1.05	1.16	3.18%		
		g	Grieta				0.00	0.00%		
		d	Desprendimien	0.48	0.22		0.70	1.92%		
<b>TOTAL</b>				<b>0.99</b>	<b>0.33</b>	<b>1.05</b>	<b>2.37</b>	<b>6.50%</b>	<b>34.15</b>	<b>93.50%</b>

ELEMENTO	RESUMEN DE PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 08			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	90.22%	0.00%	9.78%	0.00%
MURO	94.54%	1.77%	0.41%	3.28%
SOBRECIM	82.91%	13.01%	0.00%	4.08%
<b>TOTAL MUESTRA 01</b>	<b>93.50%</b>	<b>2.71%</b>	<b>0.90%</b>	<b>2.89%</b>

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

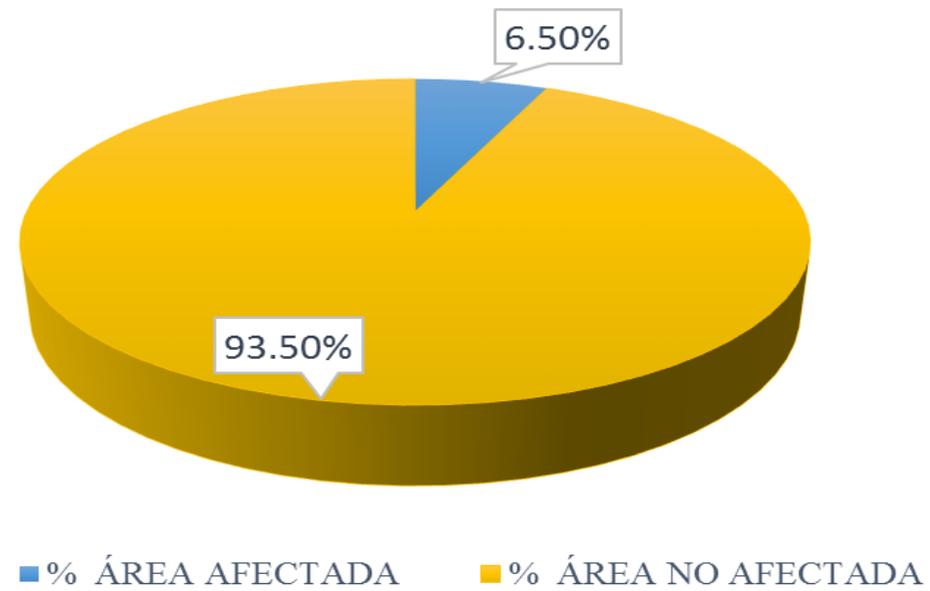


*Figura 54.* Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 08  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

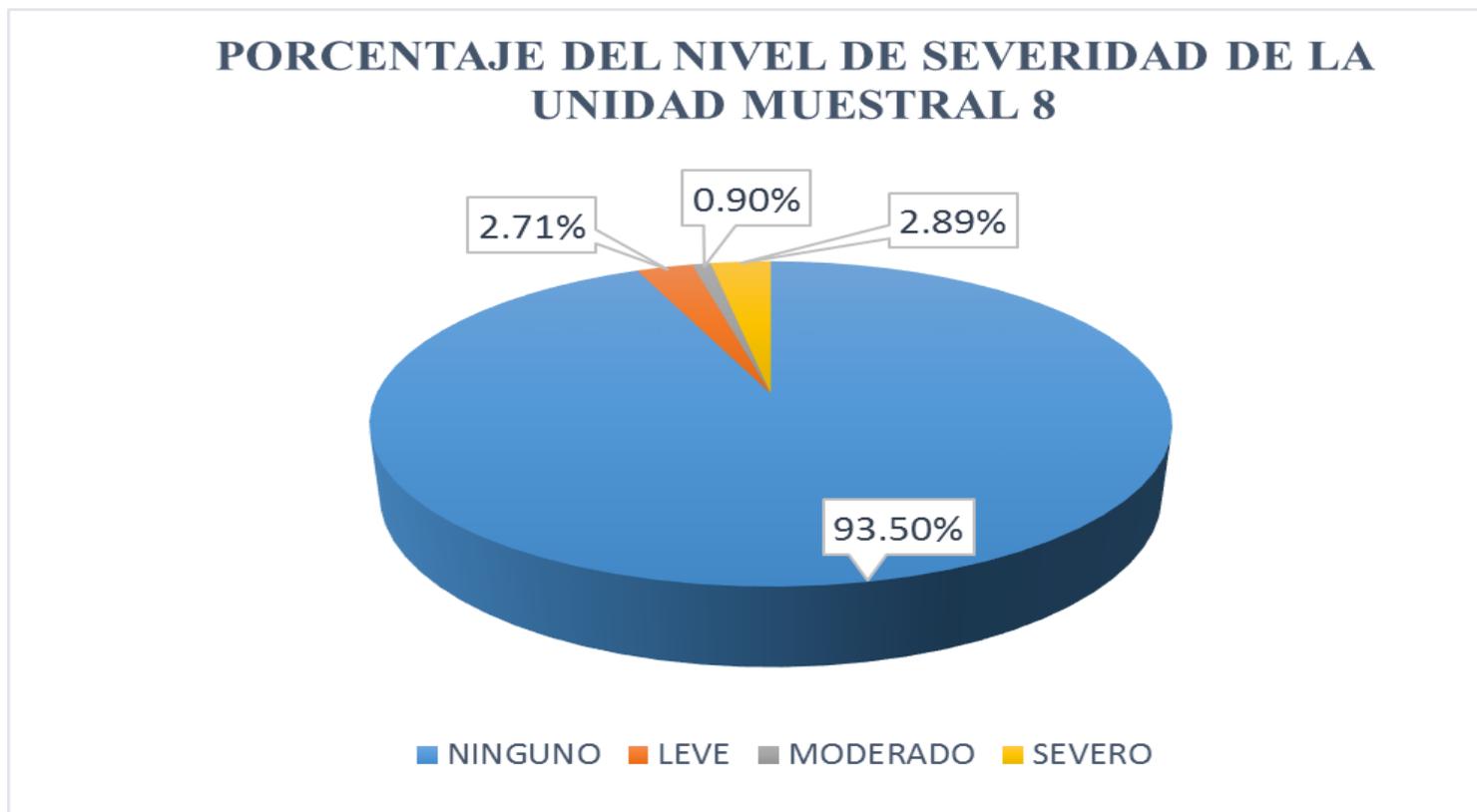


*Figura 55.* Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 08  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

## PORCENTAJE DE AFECTACIÓN TOTAL EN LA UNIDAD MUESTRAL 8



*Figura 56.* Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 08  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



*Figura 57.* Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 08  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

**UNIDAD**

**MUESTRAL**

**Nº 09**

Ficha 9... Recolección de datos de la Unidad Muestral 09

UNIDAD MUESTRAL N° 09											
		<b>Título:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88046 JOSE CARLOS MARIATEGUI, EN EL CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, ABRIL-2018									
DATOS PRELIMINARES											
EVALUADOR:	BACH. KATHERIN YANIRE LOPEZ CHAVEZ			TIPO DE PATOLOGÍAS							
ASESOR:	ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			e	c	ef	f	g	d		
UBICACIÓN:	CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH			Erosión	Corrosión	Eflorescencia	Fisura	Grietas	Desprendimiento		
FECHA:	JUNIO DEL 2018			NIVEL DE SEVERIDAD							
ANTIGÜEDAD:	CREACIÓN 30 AÑOS / 5 AÑOS REMODELADO			LEVE	L	MODERADO	M	SEVERO	S		
<b>Vista de la ubicación de la Unidad Muestral 09</b> 				<b>Fotografía de la unidad de muestra 09</b> 							
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 09											
VIGA	ÁREA 4.31 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL	
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD	
		g-1	Grieta	1.85	0.25	0.86		0.46	10.67%	M	
		g-2	Grieta	0.32	0.25	0.98		0.08	1.86%	M	
<b>TOTAL (M<sup>2</sup>)</b>								<b>0.54</b>	<b>12.53%</b>	<b>MODERADO</b>	
COLUM.	ÁREA 2.81 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL	
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD	
		g-4	Grieta	0.52	0.25	0.68		0.13	4.63%	M	
<b>TOTAL (M<sup>2</sup>)</b>								<b>0.13</b>	<b>4.63%</b>	<b>MODERADO</b>	
MURO	ÁREA 35.44 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL	
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD	
			d-1	Desprendim	1.45	0.44	-	1.24	0.64	1.81%	M
			f-2	Fisura	0.98	0.28	0.20		0.27	0.76%	M
			g-3	Grieta	0.54	0.32	0.86		0.17	0.48%	M
	g-5	Grieta	0.65	0.46	0.45		0.30	0.85%	L		
<b>TOTAL (M<sup>2</sup>)</b>								<b>1.38</b>	<b>3.89%</b>	<b>MODERADO</b>	
SOBRE C.	ÁREA 5.18 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL	
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD	
		f-1	Fisura	1.35	0.28	0.20		0.38	7.34%	M	
<b>TOTAL (M<sup>2</sup>)</b>								<b>0.38</b>	<b>7.34%</b>	<b>MODERADO</b>	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

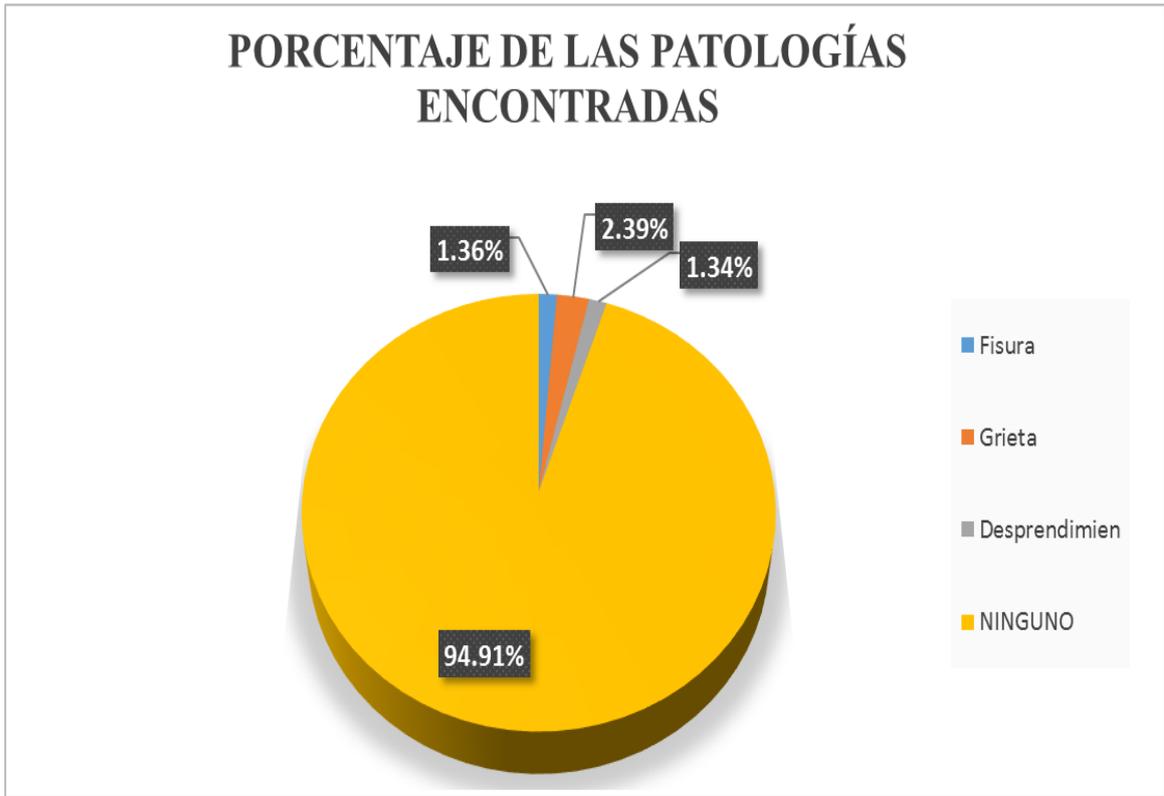
Continuación. Ficha 9... Evaluación de las patologías de la Unidad Muestral 09

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO ESTRUCTURAL (UNIDAD DE MUESTRA 09)									
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	% INCIDENCIA	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍA (m2)	% TOTAL ÁREA AFECTADA	% ÁREA SIN PATOLOGÍA
VIGA	4.31	g	Grieta	0.54	12.53%	0.54	3.77	12.53%	87.47%
COLUMNA	2.81	g	Grieta	0.13	4.63%	0.13	2.68	4.63%	95.37%
MURO	35.44	d	Desprendim	0.64	1.81%	1.38	34.06	3.89%	96.11%
		f	Fisura	0.27	0.76%				
		g	Grieta	0.47	1.33%				
SOBRECIM	5.18	f	Fisura	0.38	7.34%	0.38	4.80	7.34%	92.66%

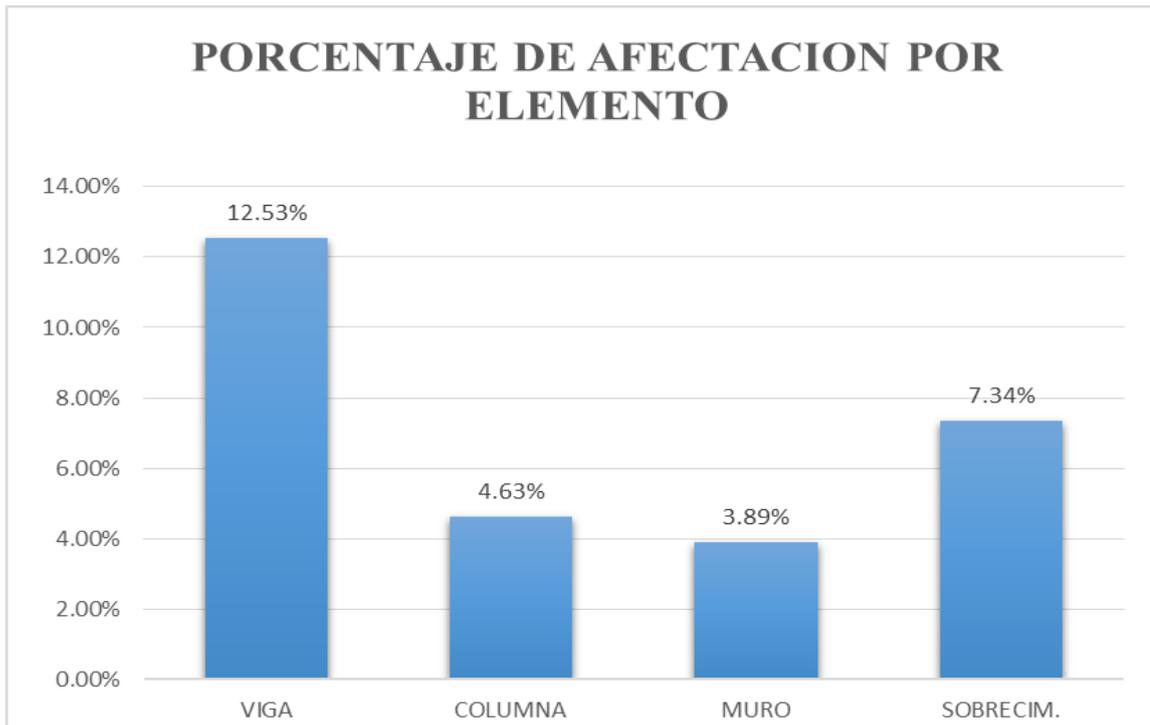
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN POR PATOLOGÍAS (UNIDAD DE MUESTRA 09)										
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR NIVEL DE SEVERIDAD (M2)			ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	TOTAL AREA NO AFECTADA (m2)	% ÁREA NO AFECTADA
				LEVE	MODERADO	SEVERO				
CERCO PERIMÉTRICO	47.74	e	Erosión				0.00	0.00%	45.31	94.91%
		c	Corrosión				0.00	0.00%		
		ef	Eflorescencia				0.00	0.00%		
		f	Fisura		0.65		0.65	1.36%		
		g	Grieta	0.30	0.84		1.14	2.39%		
		d	Desprendimien		0.64		0.64	1.34%		
<b>TOTAL</b>				<b>0.30</b>	<b>2.13</b>	<b>-</b>	<b>2.43</b>	<b>5.09%</b>	<b>45.31</b>	<b>94.91%</b>

ELEMENTO	RESUMEN DE PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 09			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	87.47%	0.00%	12.53%	0.00%
COLUMNA	95.37%	0.00%	4.63%	0.00%
MURO	96.11%	0.84%	3.05%	0.00%
SOBRECIM	92.66%	0.00%	7.34%	0.00%
<b>TOTAL MUESTRA 01</b>	<b>94.91%</b>	<b>0.63%</b>	<b>4.46%</b>	<b>0.00%</b>

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

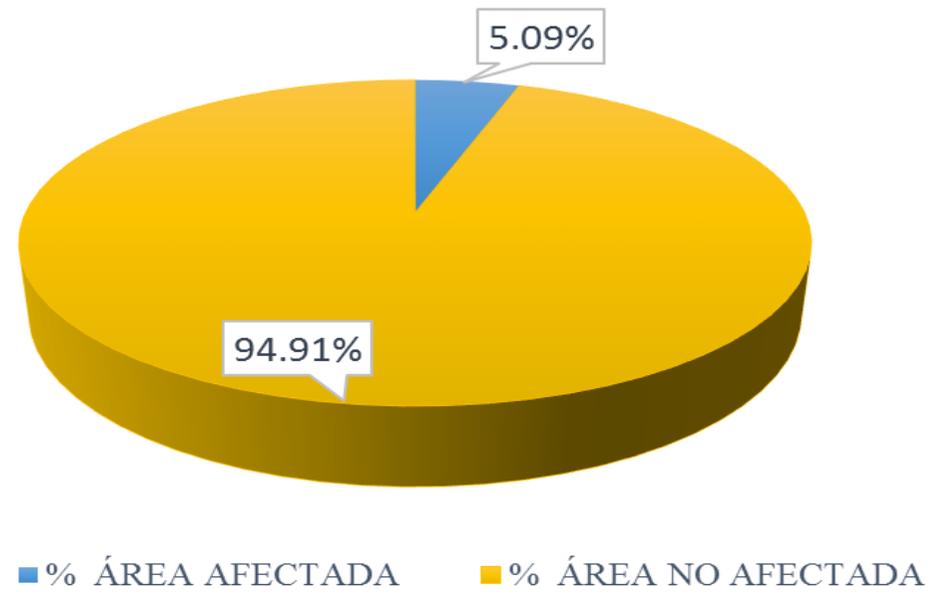


*Figura 58.* Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 09  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



*Figura 59.* Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 09  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

## PORCENTAJE DE AFECTACIÓN TOTAL EN LA UNIDAD MUESTRAL 9



*Figura 60.* Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 09  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

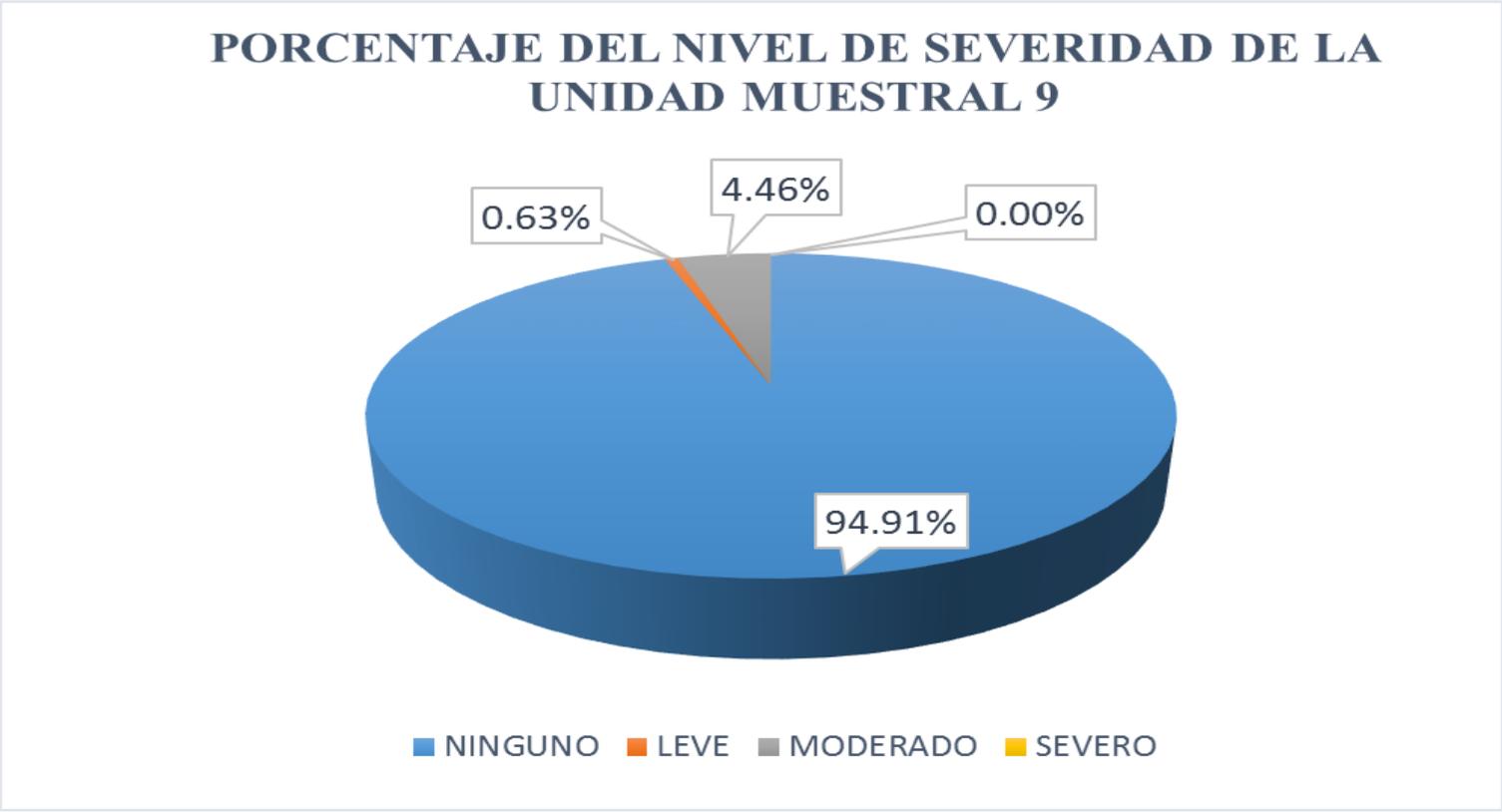


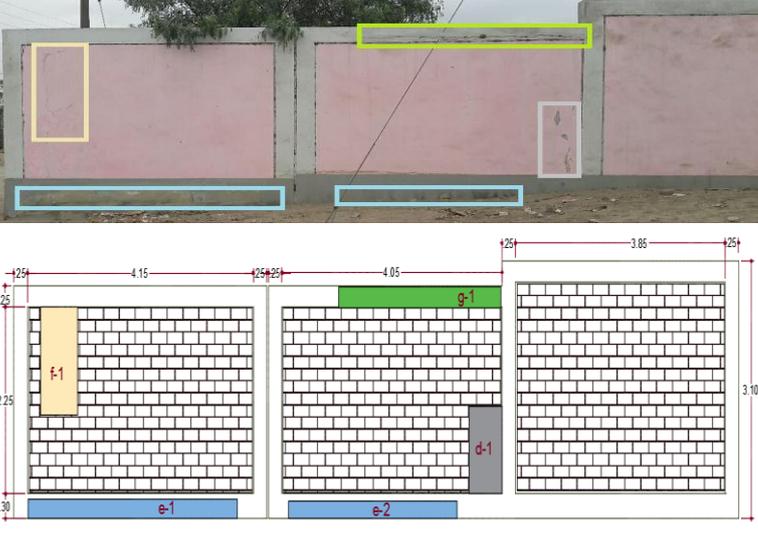
Figura 61. Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 09  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

**UNIDAD**

**MUESTRAL**

**Nº 10**

Ficha 10... Recolección de datos de la Unidad Muestral 10

UNIDAD MUESTRAL N° 10										
 <b>Título:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88046 JOSE CARLOS MARIATEGUI, EN EL CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, ABRIL-2018										
DATOS PRELIMINARES										
EVALUADOR:	BACH. KATHERIN YANIRE LOPEZ CHAVEZ			TIPO DE PATOLOGÍAS						
ASESOR:	MGT.R. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍ			e	c	ef	f	g	d	
UBICACIÓN:	CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH			Erosión	Corrosión	Eflorescencia	Fisura	Grietas	Desprendimiento	
FECHA:	JUNIO DEL 2018			NIVEL DE SEVERIDAD						
ANTIGÜEDAD:	CREACIÓN 30 AÑOS / 5 AÑOS REMODELAD			LEVE	L	MODERADO	M	SEVERO	S	
<b>Vista de la ubicación de la Unidad Muestral 10</b>				<b>Fotografía de la unidad de muestra 10</b>						
										
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 10										
VIGA	ÁREA 3.33 m <sup>2</sup>	COD	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
		g-1	Grieta	3.20	0.25	0.92		0.80	24.02%	M
TOTAL (M <sup>2</sup> )								0.80	24.02%	MODERADO
COLUM.	ÁREA 2.81 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
								-	0.00%	-
TOTAL (M <sup>2</sup> )								0.00	0.00%	-
MURO	ÁREA 27.11 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
				d-1	Desprendim	1.22	0.46	-	1.24	0.56
f-1	Fisura	1.34	0.48	0.18		0.64	2.36%	M		
TOTAL (M <sup>2</sup> )								1.20	4.43%	MODERADO
SOBRE C.	ÁREA 5.18 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
				e-1	Erosión	3.85	0.28	-	0.78	1.08
e-2	Erosión	3.78	0.26	-	0.88	0.98	18.92%	L		
TOTAL (M <sup>2</sup> )								2.06	39.77%	MODERADO

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

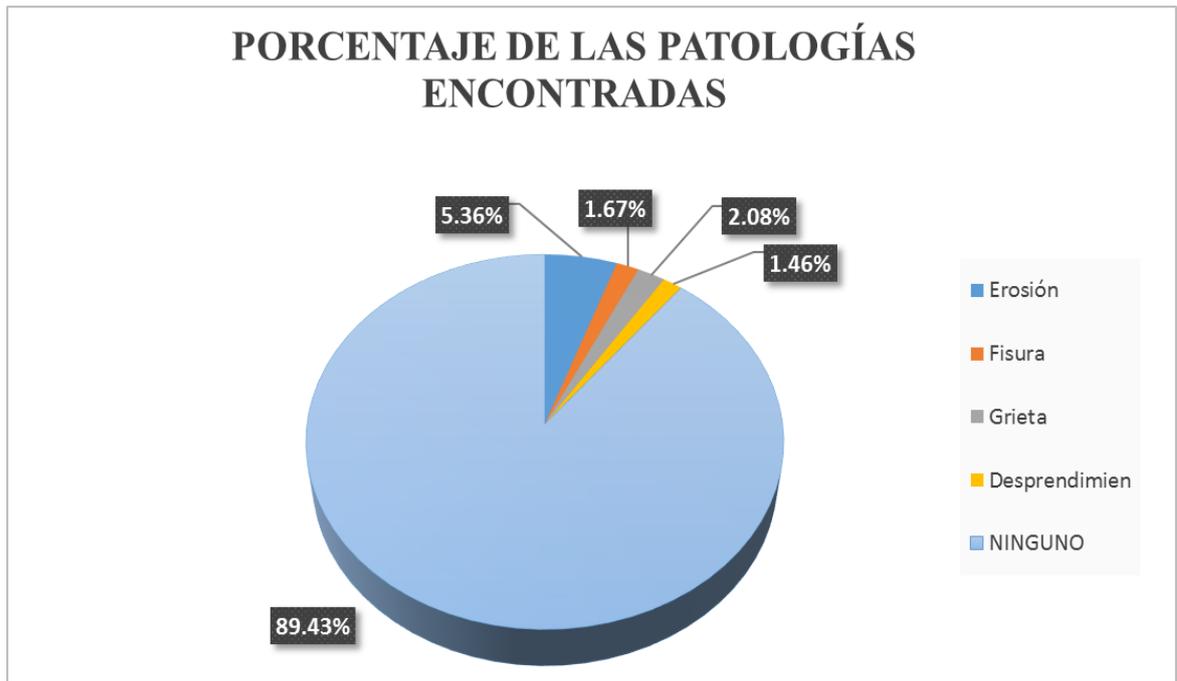
Continuación. Ficha 10... Evaluación de las patologías de la Unidad Muestral 10

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO ESTRUCTURAL (UNIDAD DE MUESTRA 10)									
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	% INCIDENCIA	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍA (m2)	% TOTAL ÁREA AFECTADA	% ÁREA SIN PATOLOGÍA
VIGA	3.33	g	Grieta	0.80	24.02%	0.80	2.53	24.02%	75.98%
COLUMNA	2.81		-	0.00	0.00%	0.00	2.81	0.00%	100.00%
MURO	27.11	d	Desprendim	0.56	2.07%	1.20	25.91	4.43%	95.57%
		f	Fisura	0.64	2.36%				
SOBRECIM	5.18	e	Erosión	2.06	39.77%	2.06	3.12	39.77%	60.23%

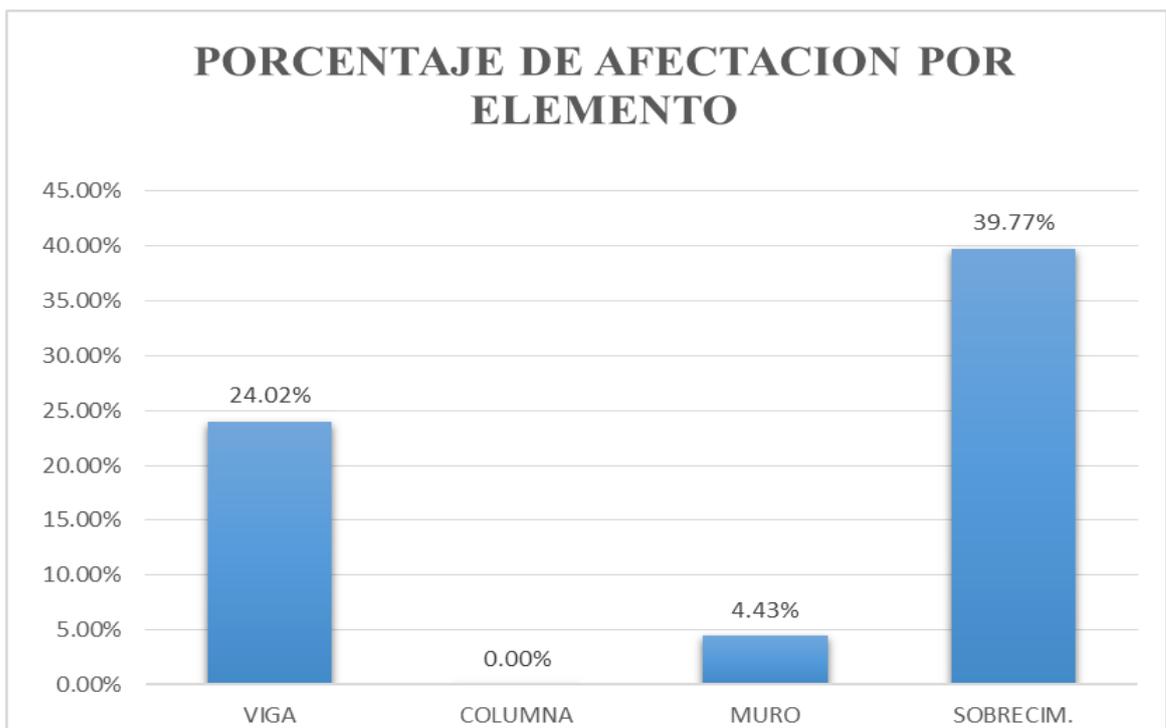
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN POR PATOLOGÍAS (UNIDAD DE MUESTRA 10)										
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR NIVEL DE SEVERIDAD (M2)			ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	TOTAL AREA NO AFECTADA (m2)	% ÁREA NO AFECTADA
				LEVE	MODERADO	SEVERO				
CERCO PERIMÉTRICO	38.43	e	Erosión	2.06			2.06	5.36%	34.37	89.43%
		c	Corrosión				0.00	0.00%		
		ef	Eflorescencia				0.00	0.00%		
		f	Fisura		0.64		0.64	1.67%		
		g	Grieta		0.80		0.80	2.08%		
		d	Desprendimien		0.56		0.56	1.46%		
TOTAL				2.06	2.00	-	4.06	10.57%	34.37	89.43%

ELEMENTO	RESUMEN DE PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	75.98%	0.00%	24.02%	0.00%
COLUMNA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
MURO	95.57%	0.00%	4.43%	0.00%
SOBRECIM	60.23%	39.77%	0.00%	0.00%
<b>TOTAL MUESTRA 01</b>	<b>89.43%</b>	<b>5.36%</b>	<b>5.21%</b>	<b>0.00%</b>

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).



*Figura 62.* Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 10  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



*Figura 63.* Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 10  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

### PORCENTAJE DE AFECTACIÓN TOTAL EN LA UNIDAD MUESTRAL 10

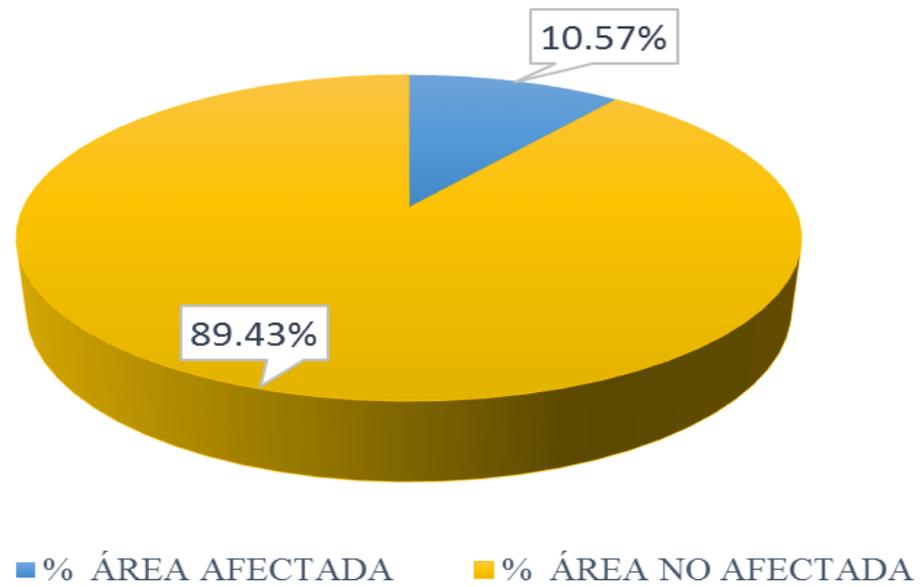
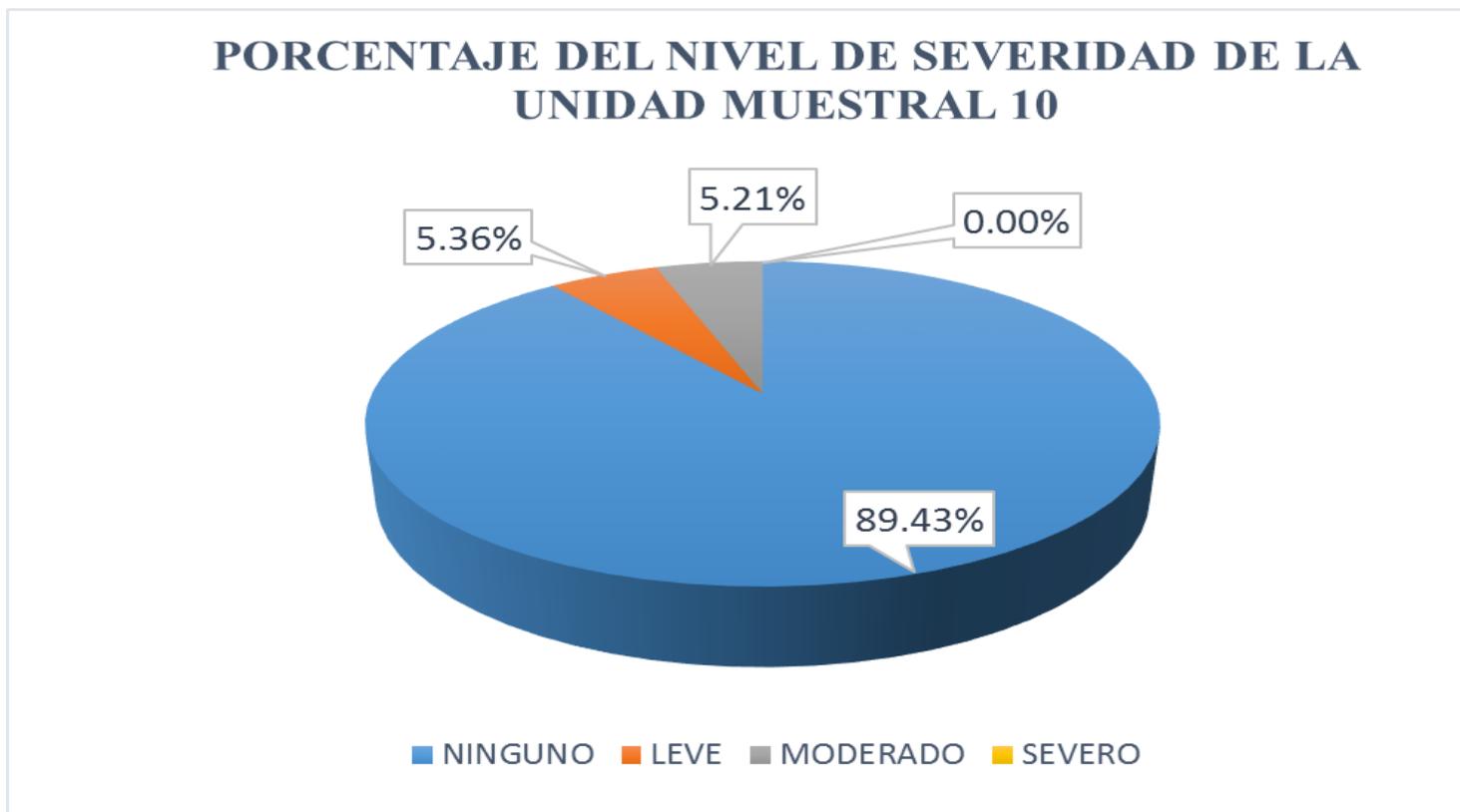


Figura 64. Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 10  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



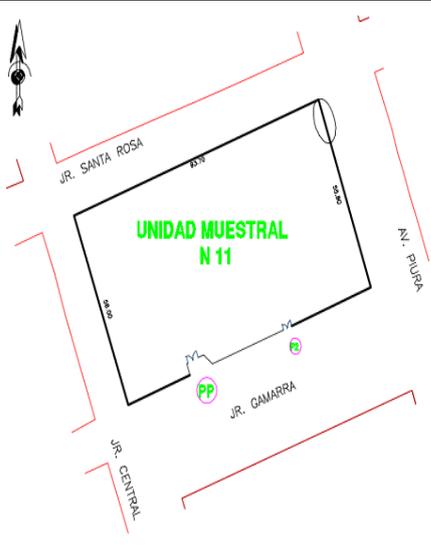
*Figura 65.* Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 10  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

**UNIDAD**

**MUESTRAL**

**Nº 11**

Ficha 11... Recolección de datos de la Unidad Muestral 11

UNIDAD MUESTRAL N° 11												
		<b>Título:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88046 JOSE CARLOS MARIATEGUI, EN EL CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, ABRIL-2018										
DATOS PRELIMINARES												
EVALUADOR:	BACH. KATHERIN YANIRE LOPEZ CHAVEZ			TIPO DE PATOLOGÍAS								
ASESOR:	ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			e	c	ef	f	g	d			
UBICACIÓN:	CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH			Erosión	Corrosión	Eflorescencia	Fisura	Grietas	Desprendimiento			
FECHA:	JUNIO DEL 2018			NIVEL DE SEVERIDAD								
ANTIGÜEDAD:	CREACIÓN 30 AÑOS / 5 AÑOS REMODELADO			LEVE	L	MODERADO	M	SEVERO	S			
<b>Vista de la ubicación de la Unidad Muestral 11</b>				<b>Fotografía de la unidad de muestra 11</b>								
												
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 11												
VIGA	ÁREA 3.18 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL		
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFETADA	SEVERIDAD		
		-						-	0.00%			
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>-</b>		
COLUM.	ÁREA 2.19 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL		
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFETADA	SEVERIDAD		
				g-1	Grieta	0.65	0.25	0.56		0.16	7.31%	M
d-1	Desprendim	0.50	0.25	-	1.24	0.13	5.94%	M				
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.29</b>	<b>13.24%</b>	<b>MODERADO</b>		
MURO	ÁREA 25.35 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL		
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFETADA	SEVERIDAD		
		f-1	Fisura	0.45	0.32	-	1.24	0.14	0.55%	M		
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.14</b>	<b>0.55%</b>	<b>LEVE</b>		
SOBRE C.	ÁREA 4.91 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL		
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFETADA	SEVERIDAD		
				e-1	Erosión	1.98	0.26	-	0.56	0.51	10.39%	L
				e-2	Erosión	2.04	0.30	-	0.68	0.61	12.42%	L
g-2	Grieta	1.88	0.32	0.86	-	0.60	12.22%	M				
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>1.72</b>	<b>35.03%</b>	<b>MODERADO</b>		

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

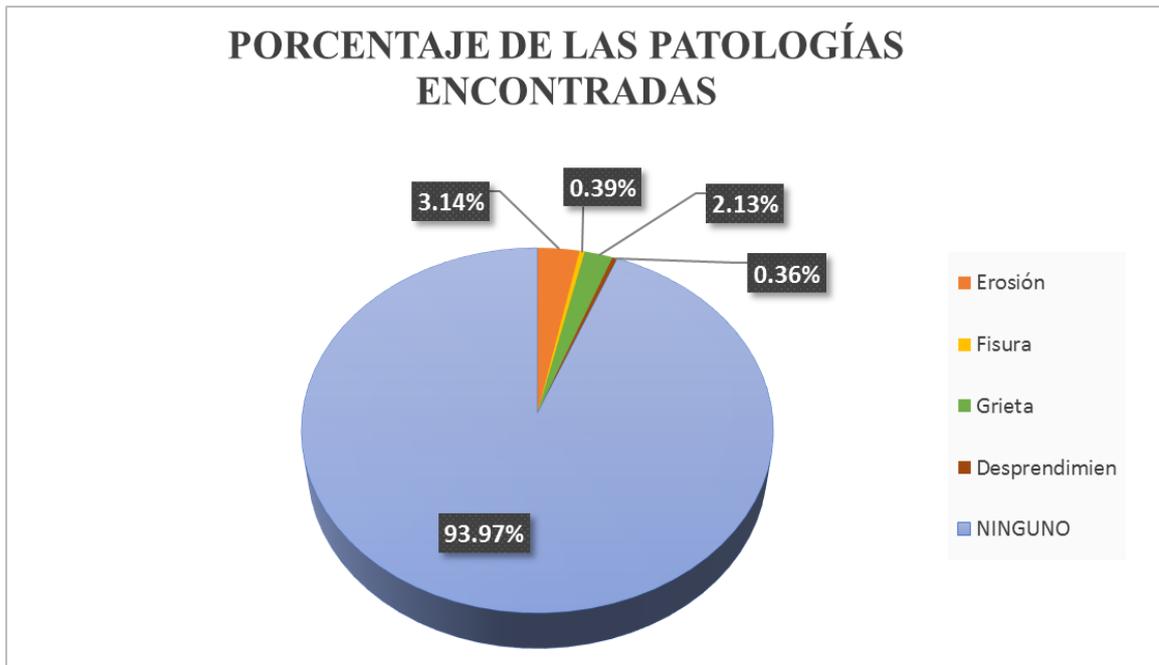
Continuación. Ficha 11... Evaluación de las patologías de la Unidad Muestral 11

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO ESTRUCTURAL (UNIDAD DE MUESTRA 11)									
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	% INCIDENCIA	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍA (m2)	% TOTAL ÁREA AFECTADA	% ÁREA SIN PATOLOGÍA
<b>VIGA</b>	3.18		-	0.00	0.00%	0.00	3.18	<b>0.00%</b>	<b>100.00%</b>
<b>COLUMNA</b>	2.19	d	Desprendim	0.13	5.94%	0.29	1.90	<b>13.24%</b>	<b>86.76%</b>
		g	Grieta	0.16	7.31%				
<b>MURO</b>	25.35	f	Fisura	0.14	0.55%	0.14	25.21	<b>0.55%</b>	<b>99.45%</b>
<b>SOBRECIM</b>	4.91	e	Erosión	1.12	22.81%	1.72	3.19	<b>35.03%</b>	<b>64.97%</b>
		g	Grieta	0.60	12.22%				

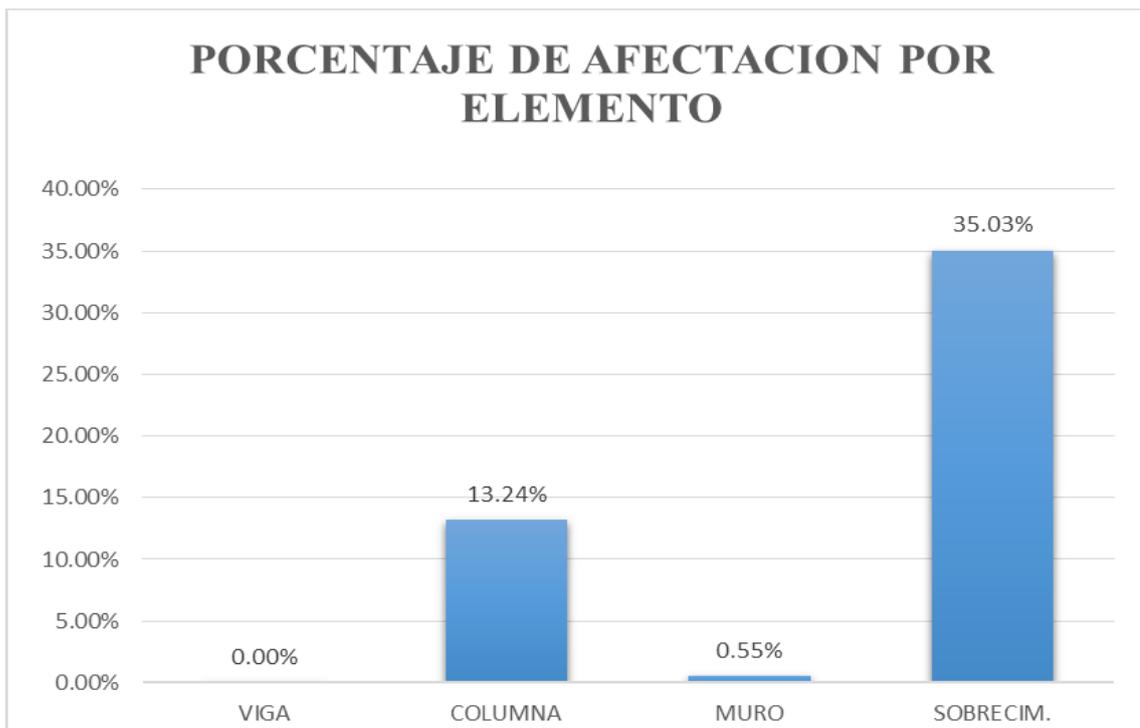
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN POR PATOLOGÍAS (UNIDAD DE MUESTRA 11)										
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR NIVEL DE SEVERIDAD (M2)			ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	TOTAL AREA NO AFECTADA (m2)	% ÁREA NO AFECTADA
				LEVE	MODERADO	SEVERO				
<b>CERCO PERIMÉTRICO</b>	35.63	e	Erosión	1.12			1.12	3.14%	33.48	93.97%
		c	Corrosión				0.00	0.00%		
		ef	Eflorescencia				0.00	0.00%		
		f	Fisura		0.14		0.14	0.39%		
		g	Grieta		0.76		0.76	2.13%		
		d	Desprendimien		0.13		0.13	0.36%		
<b>TOTAL</b>				<b>1.12</b>	<b>1.03</b>	<b>-</b>	<b>2.15</b>	<b>6.03%</b>	<b>33.48</b>	<b>93.97%</b>

ELEMENTO	RESUMEN DE PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
<b>VIGA</b>	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>COLUMNA</b>	86.76%	0.00%	13.24%	0.00%
<b>MURO</b>	99.45%	0.00%	0.55%	0.00%
<b>SOBRECIM</b>	64.97%	22.81%	12.22%	0.00%
<b>TOTAL MUESTRA 01</b>	<b>93.97%</b>	<b>3.14%</b>	<b>2.89%</b>	<b>0.00%</b>

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

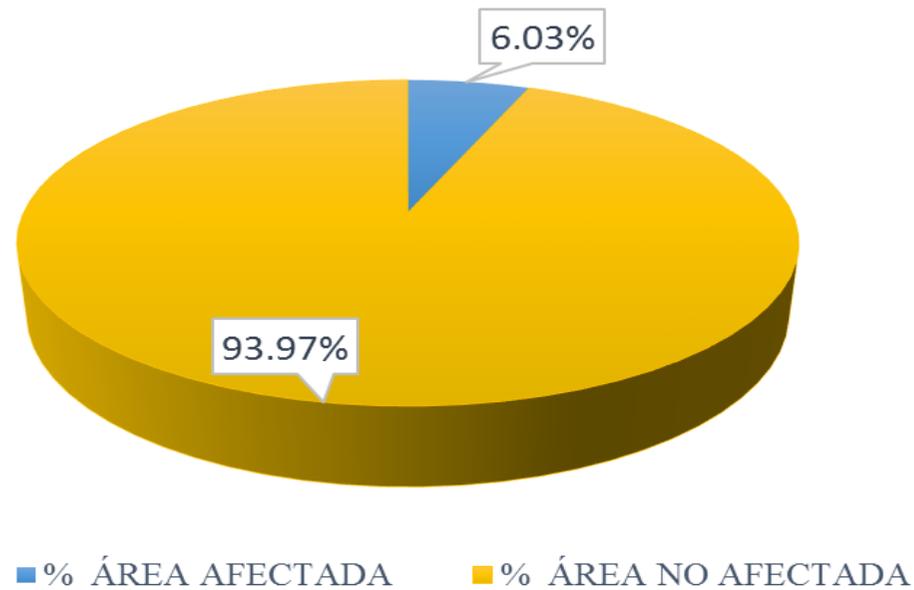


*Figura 66.* Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 11  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

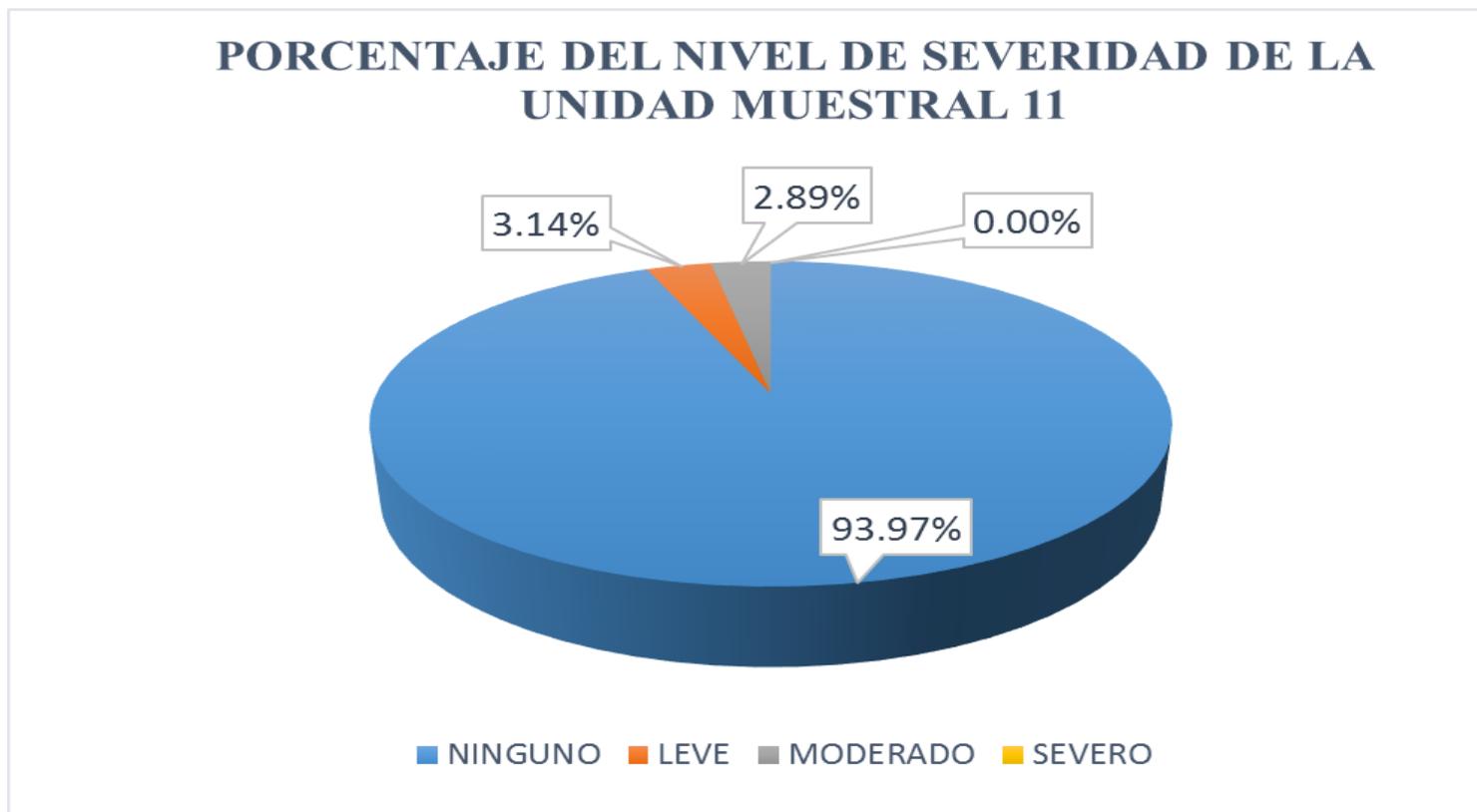


*Figura 67.* Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 11  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

## PORCENTAJE DE AFECTACIÓN TOTAL EN LA UNIDAD MUESTRAL 11



*Figura 68.* Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 11  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



*Figura 69.* Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 11  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

**UNIDAD**

**MUESTRAL**

**Nº 12**

Ficha 12... Recolección de datos de la Unidad Muestral 12

UNIDAD MUESTRAL N° 12											
											
<b>Título:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88046 JOSE CARLOS MARIATEGUI, EN EL CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, ABRIL-2018											
DATOS PRELIMINARES											
EVALUADOR:	BACH. KATHERIN YANIRE LOPEZ CHAVEZ			TIPO DE PATOLOGÍAS							
ASESOR:	ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			e	c	ef	f	g	d		
UBICACIÓN:	CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH			Erosión	Corrosión	Eflorescencia	Fisura	Grietas	Desprendimiento		
FECHA:	JUNIO DEL 2018			NIVEL DE SEVERIDAD							
ANTIGÜEDAD:	CREACIÓN 30 AÑOS / 5 AÑOS REMODELADO			LEVE	L	MODERADO	M	SEVERO	S		
<b>Vista de la ubicación de la Unidad Muestral 12</b> 				<b>Fotografía de la unidad de muestra 12</b> 							
<b>RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 12</b>											
VIGA	ÁREA 4.13 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL	
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD	
								-	0.00%	-	
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>-</b>	
COLUM.	ÁREA 6.10 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL	
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD	
		d-2	Desprendim	0.46	0.25	0.00	2.25	0.12	1.97%	S	
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.12</b>	<b>1.97%</b>	<b>MODERADO</b>	
MURO	ÁREA 32.63 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL	
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD	
			d-1	Desprendim	0.88	0.42	-	1.20	0.37	1.13%	M
			d-3	Desprendim	0.36	0.25	-	1.22	0.09	0.28%	M
			f-1	Fisura	0.44	0.20	0.15	-	0.09	0.28%	M
			g-1	Grieta	1.12	0.28	0.50	-	0.31	0.95%	M
	g-2	Grieta	0.82	0.26	0.78	-	0.21	0.64%	M		
	g-3	Grieta	0.64	0.30	0.44	-	0.19	0.58%	M		
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>1.26</b>	<b>3.86%</b>	<b>MODERADO</b>	
SOBRE C.	ÁREA 4.95 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL	
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD	
		e-1	Erosión	2.68	0.26	-	0.56	0.70	14.14%	L	
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.70</b>	<b>14.14%</b>	<b>MODERADO</b>	

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

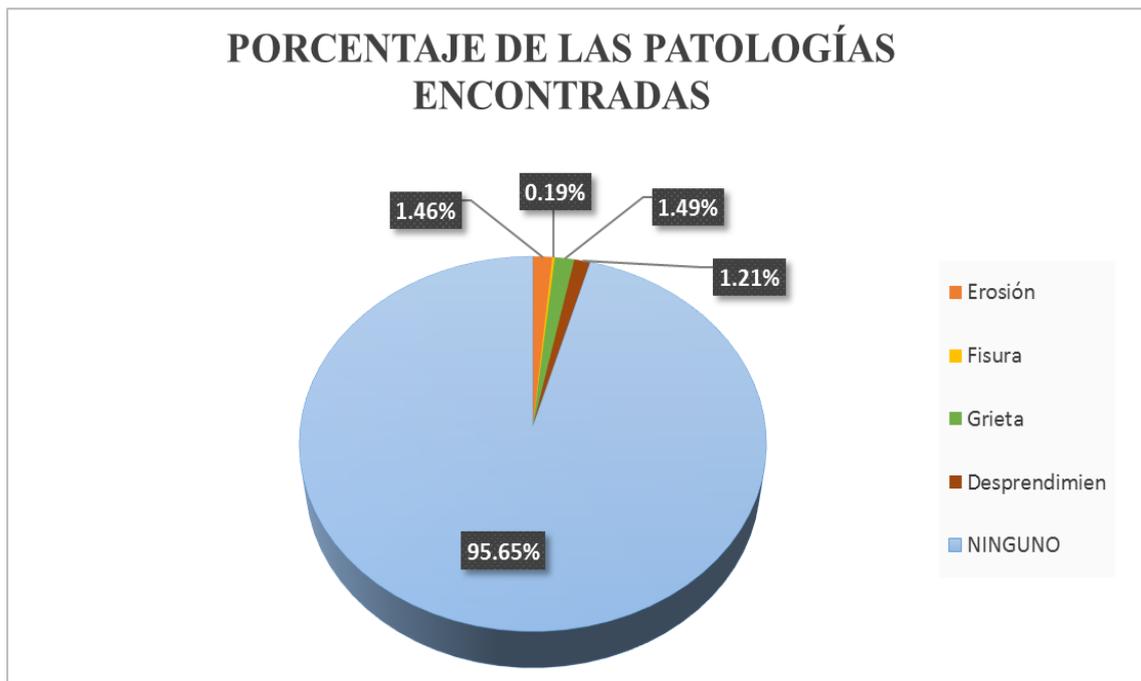
Continuación. Ficha 12... Evaluación de las patologías de la Unidad Muestral 12

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO ESTRUCTURAL (UNIDAD DE MUESTRA 12)									
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	% INCIDENCIA	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍA (m2)	% TOTAL ÁREA AFECTADA	% ÁREA SIN PATOLOGÍA
VIGA	4.13		-	0.00	0.00%	0.00	4.13	0.00%	100.00%
COLUMNA	6.10	d	Desprendim	0.12	1.97%	0.12	5.98	1.97%	98.03%
MURO	32.63	d	Desprendim	0.46	1.41%	1.26	31.37	3.86%	96.14%
		f	Fisura	0.09	0.28%				
		g	Grieta	0.71	2.18%				
SOBRECIM	4.95	e	Erosión	0.70	14.14%	0.70	4.25	14.14%	85.86%

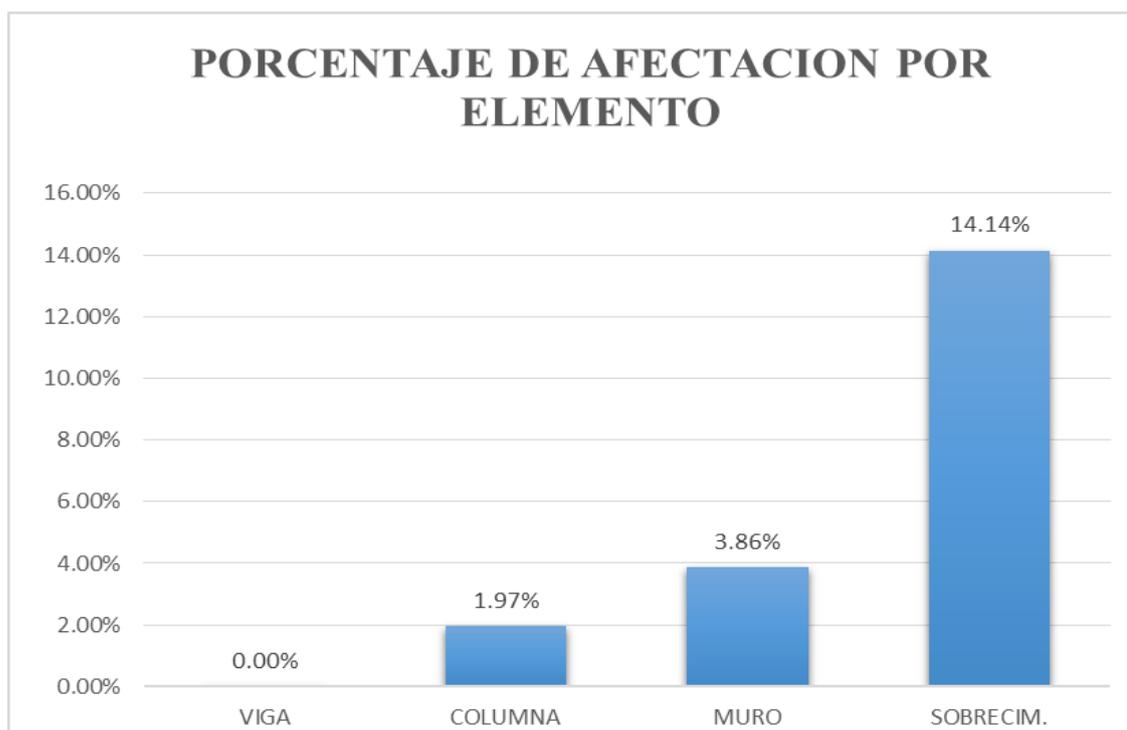
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN POR PATOLOGÍAS (UNIDAD DE MUESTRA 12)										
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR NIVEL DE SEVERIDAD (M2)			ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	TOTAL AREA NO AFECTADA (m2)	% ÁREA NO AFECTADA
				LEVE	MODERADO	SEVERO				
CERCO PERIMÉTRICO	47.81	e	Erosión	0.70			0.70	1.46%	45.73	95.65%
		c	Corrosión				0.00	0.00%		
		ef	Eflorescencia				0.00	0.00%		
		f	Fisura		0.09		0.09	0.19%		
		g	Grieta		0.71		0.71	1.49%		
		d	Desprendimien		0.46	0.12	0.58	1.21%		
<b>TOTAL</b>				<b>0.70</b>	<b>1.26</b>	<b>0.12</b>	<b>2.08</b>	<b>4.35%</b>	<b>45.73</b>	<b>95.65%</b>

ELEMENTO	RESUMEN DE PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	98.03%	0.00%	0.00%	1.97%
MURO	96.14%	0.00%	3.86%	0.00%
SOBRECIM	85.86%	14.14%	0.00%	0.00%
<b>TOTAL MUESTRA 01</b>	<b>95.65%</b>	<b>1.46%</b>	<b>2.64%</b>	<b>0.25%</b>

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

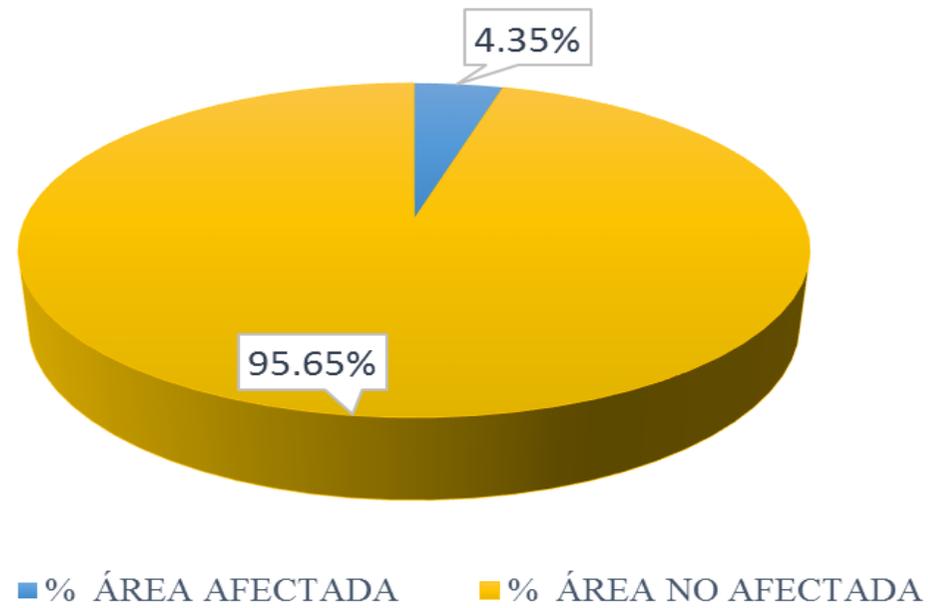


*Figura 70.* Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 12  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



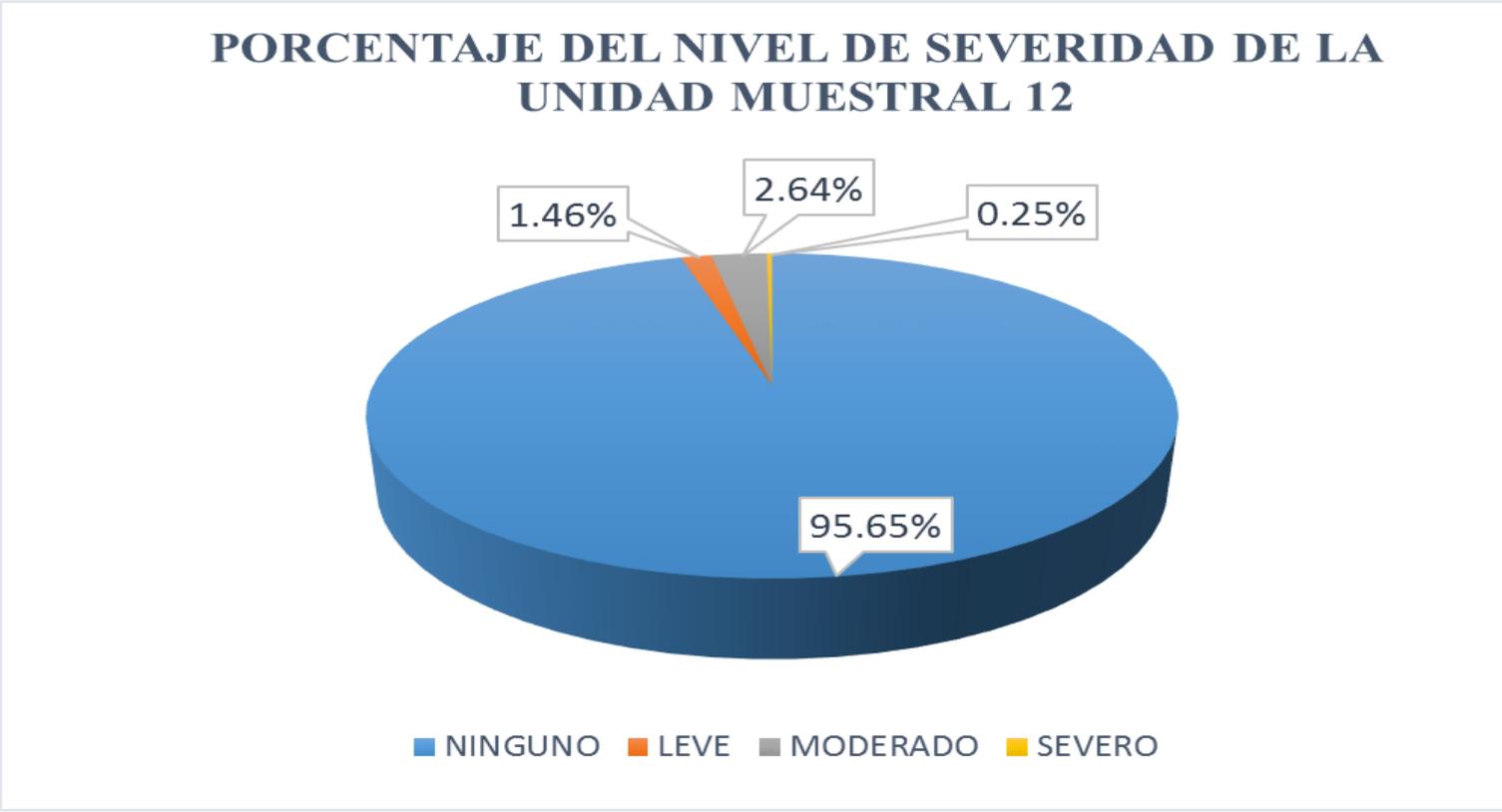
*Figura 71.* Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 12  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

## PORCENTAJE DE AFECTACIÓN TOTAL EN LA UNIDAD MUESTRAL 12



*Figura 72* Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 12

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



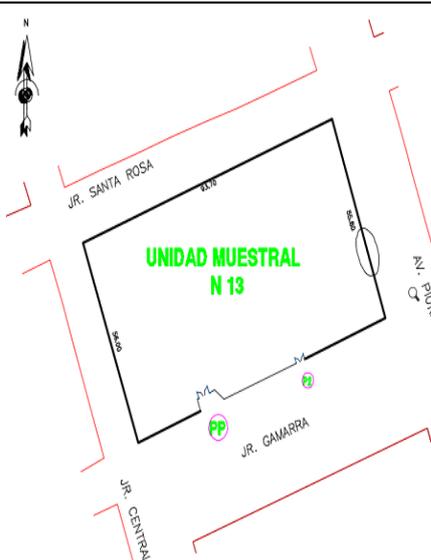
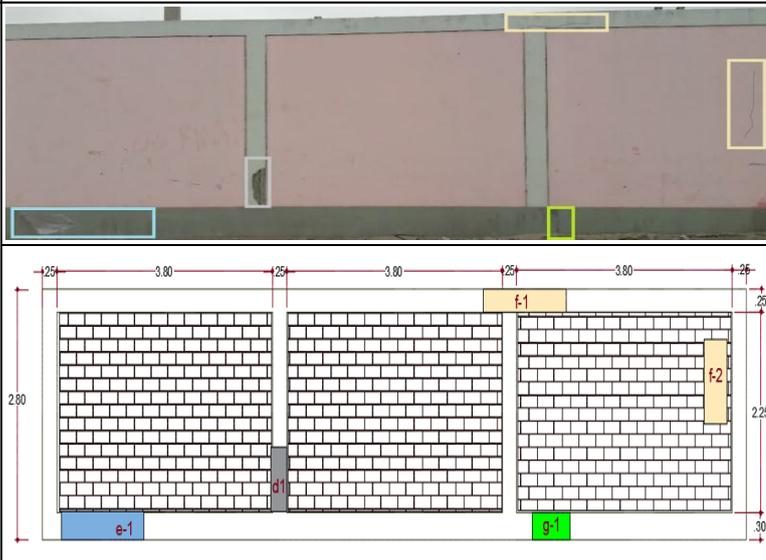
*Figura 73.* Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 12  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

**UNIDAD**

**MUESTRAL**

**Nº 13**

Ficha 13... Recolección de datos de la Unidad Muestral 13

UNIDAD MUESTRAL N° 13										
 <b>Título:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88046 JOSE CARLOS MARIATEGUI, EN EL CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, ABRIL-2018										
DATOS PRELIMINARES										
EVALUADOR:	BACH. KATHERIN YANIRE LOPEZ CHAVEZ			TIPO DE PATOLOGÍAS						
ASESOR:	ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			e	c	ef	f	g	d	
UBICACIÓN:	CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH			Erosión	Corrosión	Eflorescencia	Fisura	Grietas	Desprendimiento	
FECHA:	JUNIO DEL 2018			NIVEL DE SEVERIDAD						
ANTIGÜEDAD:	CREACIÓN 30 AÑOS / 5 AÑOS REMODELAD			LEVE	L	MODERADO	M	SEVERO	S	
<b>Vista de la ubicación de la Unidad Muestral 13</b>				<b>Fotografía de la unidad de muestra 13</b>						
										
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 13										
VIGA	ÁREA 3.10 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
		f-1	Fisura	1.20	0.25	0.20		0.30	9.68%	M
TOTAL (M <sup>2</sup> )								0.30	9.68%	MODERADO
COLUM.	ÁREA 2.25 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
		d-1	Desprendim	0.62	0.25		1.32	0.16	7.11%	M
TOTAL (M <sup>2</sup> )								0.16	7.11%	MODERADO
MURO	ÁREA 25.65 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
		f-2	Fisura	1.12	0.40	0.34		0.45	1.75%	S
TOTAL (M <sup>2</sup> )								0.45	1.75%	LEVE
SOBRE C.	ÁREA 3.72 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
				e-1	Erosión	1.26	0.30	-	0.64	0.38
		g-1	Grieta	0.56	0.30	0.42		0.17	4.57%	M
TOTAL (M <sup>2</sup> )								0.55	14.79%	MODERADO

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

Continuación. Ficha 13... Evaluación de las patologías de la Unidad Muestral 13

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO ESTRUCTURAL (UNIDAD DE MUESTRA 13)									
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	% INCIDENCIA	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍA (m2)	% TOTAL ÁREA AFECTADA	% ÁREA SIN PATOLOGÍA
VIGA	3.10	f	Fisura	0.30	9.68%	0.30	2.80	9.68%	90.32%
COLUMNA	2.25	d	Desprendim	0.16	7.11%	0.16	2.09	7.11%	92.89%
MURO	25.65	f	Fisura	0.45	1.75%	0.45	25.20	1.75%	98.25%
SOBRECIM	3.72	e	Erosión	0.38	10.22%	0.55	3.17	14.79%	85.21%
		g	Grieta	0.17	4.57%				

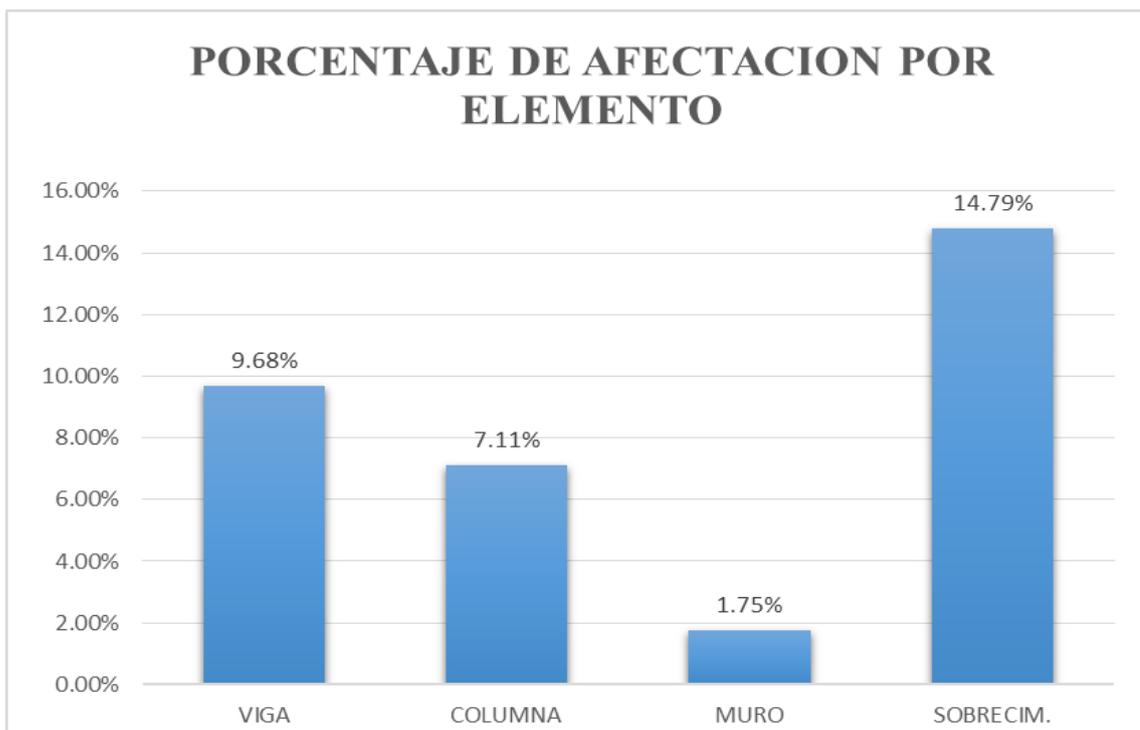
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN POR PATOLOGÍAS (UNIDAD DE MUESTRA 13)										
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR NIVEL DE SEVERIDAD (M2)			ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	TOTAL AREA NO AFECTADA (m2)	% ÁREA NO AFECTADA
				LEVE	MODERADO	SEVERO				
CERCO PERIMÉTRICO	34.72	e	Erosión	0.38			0.38	1.09%	33.26	95.79%
		c	Corrosión				0.00	0.00%		
		ef	Eflorescencia				0.00	0.00%		
		f	Fisura		0.30	0.45	0.75	2.16%		
		g	Grieta		0.17		0.17	0.49%		
		d	Desprendimien		0.16		0.16	0.46%		
TOTAL				0.38	0.63	0.45	1.46	4.21%	33.26	95.79%

ELEMENTO	RESUMEN DE PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	90.32%	0.00%	9.68%	0.00%
COLUMNA	92.89%	0.00%	7.11%	0.00%
MURO	98.25%	0.00%	0.00%	1.75%
SOBRECIM	85.21%	10.22%	4.57%	0.00%
TOTAL MUESTRA 01	95.79%	1.09%	1.81%	1.31%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

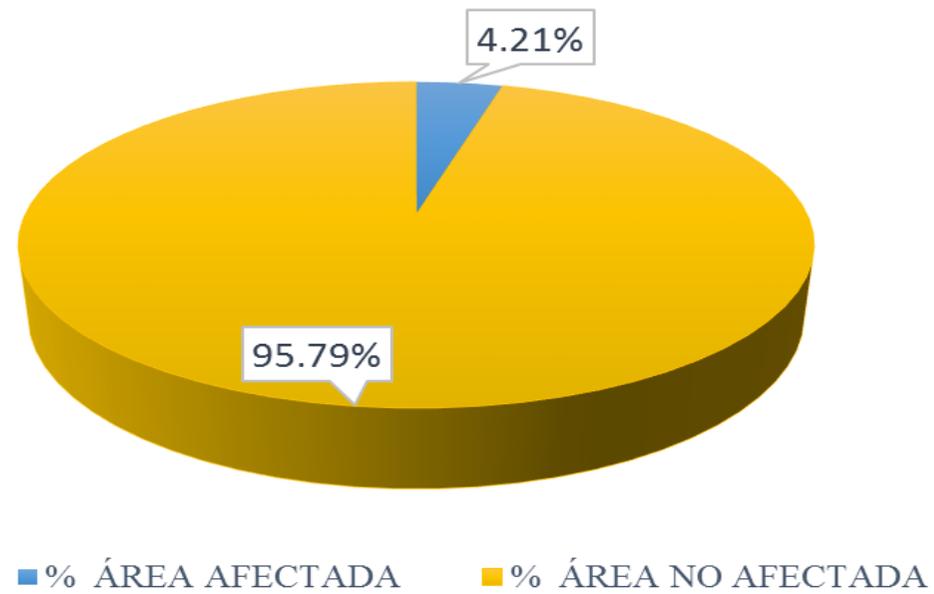


*Figura 74.* Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 13  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

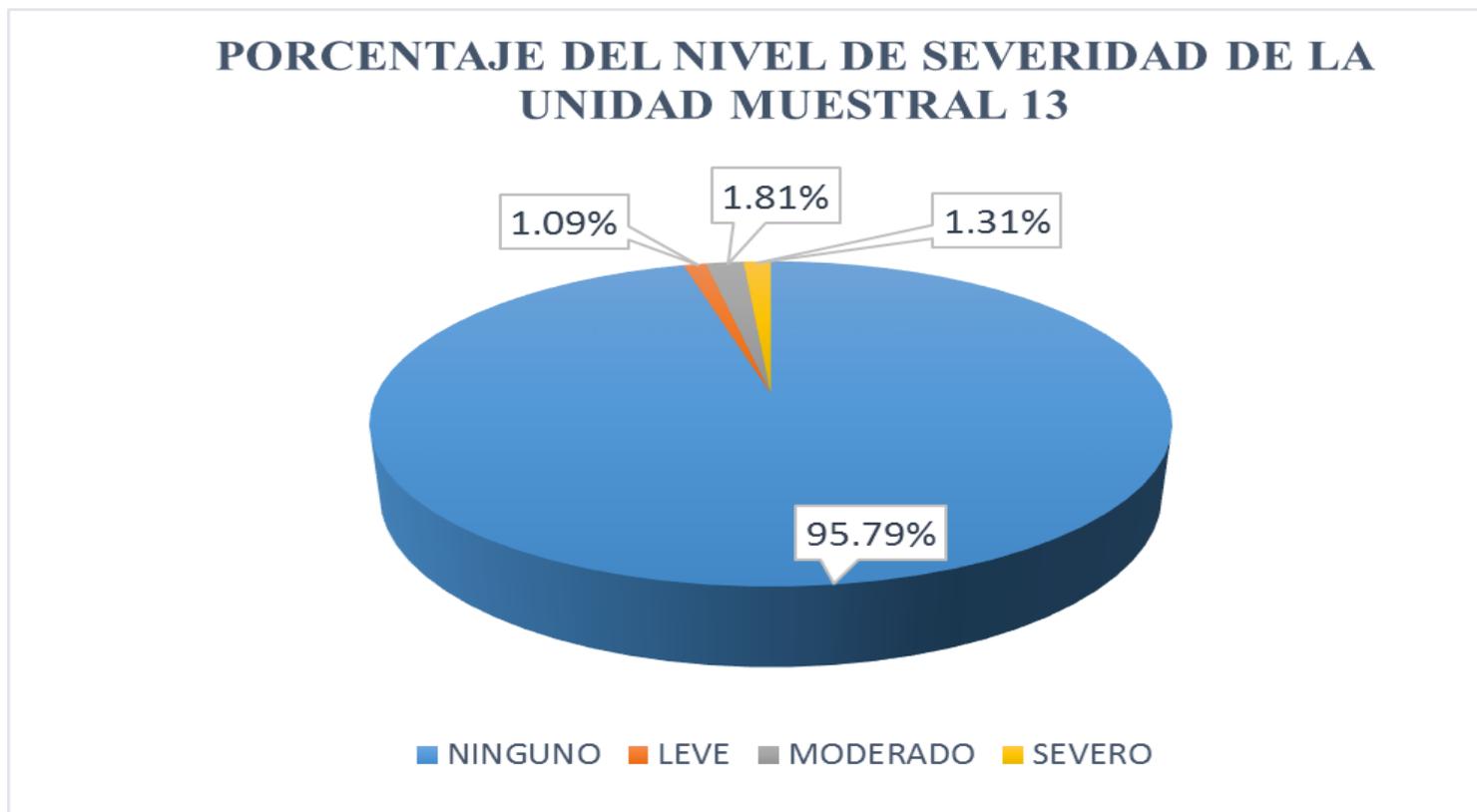


*Figura 75.* Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 13  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

## PORCENTAJE DE AFECTACIÓN TOTAL EN LA UNIDAD MUESTRAL 13



*Figura 76.* Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 13  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



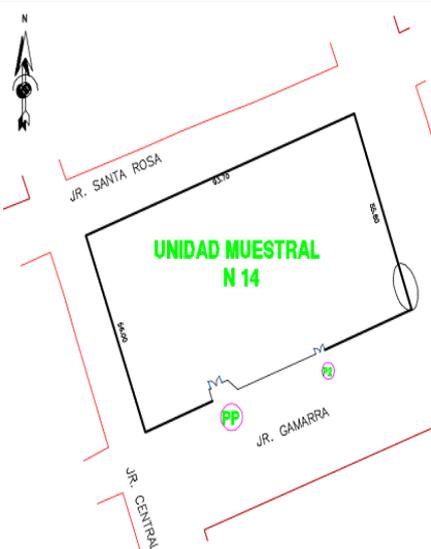
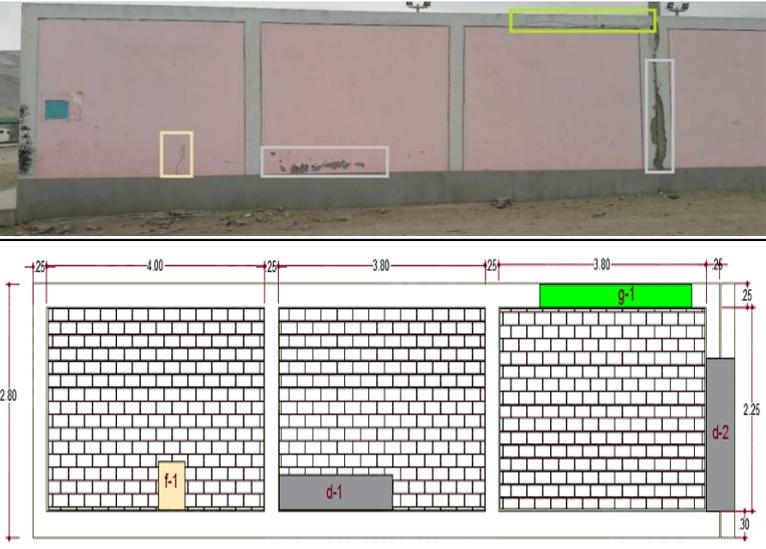
*Figura 77* Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 13  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

**UNIDAD**

**MUESTRAL**

**Nº 14**

Ficha 14... Recolección de datos de la Unidad Muestral 14

UNIDAD MUESTRAL N° 14										
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88046 JOSE CARLOS MARIATEGUI, EN EL CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, ABRIL-2018								
DATOS PRELIMINARES										
EVALUADOR:	BACH. KATHERIN YANIRE LOPEZ CHAVEZ			TIPO DE PATOLOGÍAS						
ASESOR:	ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			e	c	ef	f	g	d	
UBICACIÓN:	CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH			Erosión	Corrosión	Eflorescencia	Fisura	Grietas	Desprendimiento	
FECHA:	JUNIO DEL 2018			NIVEL DE SEVERIDAD						
ANTIGÜEDAD:	CREACIÓN 30 AÑOS / 5 AÑOS REMODELAD			LEVE	L	MODERADO	M	SEVERO	S	
<b>Vista de la ubicación de la Unidad Muestral 14</b>				<b>Fotografía de la unidad de muestra 14</b>						
										
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 14										
VIGA	ÁREA 3.21 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPEJOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
		g-1	Grieta	2.42	0.25	0.54		0.61	19.00%	M
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.61</b>	<b>19.00%</b>	<b>MODERADO</b>
COLUM.	ÁREA 2.81 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPEJOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
		d-2	Desprendim	1.72	0.50		1.86	0.86	30.60%	M
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.86</b>	<b>30.60%</b>	<b>MODERADO</b>
MURO	ÁREA 26.10 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPEJOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
				d-1	Desprendim	1.68	0.56	-	0.64	0.94
		f-1	Fisura	0.54	0.36	0.32		0.19	0.73%	M
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>1.13</b>	<b>4.33%</b>	<b>MODERADO</b>
SOBRE C.	ÁREA 3.86 m <sup>2</sup>	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPEJOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m <sup>2</sup> )	AFECTADA	SEVERIDAD
		-	-			-		-	0.00%	-
<b>TOTAL (M2)</b>								<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>-</b>

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

Continuación. Ficha 14... Evaluación de las patologías de la Unidad Muestral 14

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO ESTRUCTURAL (UNIDAD DE MUESTRA 13)									
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	% INCIDENCIA	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍA (m2)	% TOTAL ÁREA AFECTADA	% ÁREA SIN PATOLOGÍA
VIGA	3.21	g	Fisura	0.61	19.00%	0.61	2.60	19.00%	81.00%
COLUMNA	2.81	d	Desprendim	0.86	30.60%	0.86	1.95	30.60%	69.40%
MURO	26.10	d	Desprendim	0.94	3.60%	1.13	24.97	4.33%	95.67%
		f	Fisura	0.19	0.73%				
SOBRECIM.	3.86	-	-	0.00	0.00%	0.00	3.86	0.00%	100.00%

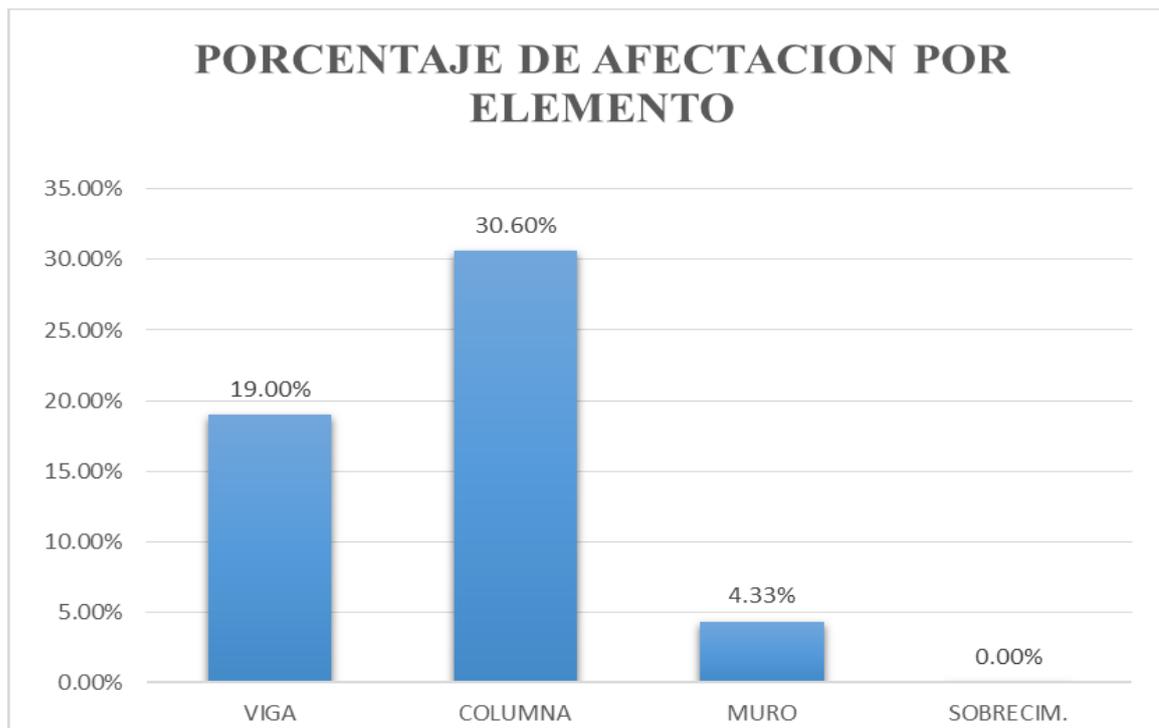
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN POR PATOLOGÍAS (UNIDAD DE MUESTRA 13)										
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR NIVEL DE SEVERIDAD (M2)			ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	TOTAL AREA NO AFECTADA (m2)	% ÁREA NO AFECTADA
				LEVE	MODERADO	SEVERO				
CERCO PERIMÉTRICO	35.98	e	Erosión				0.00	0.00%	33.38	92.77%
		c	Corrosión				0.00	0.00%		
		ef	Eflorescencia				0.00	0.00%		
		f	Fisura		0.19		0.19	0.53%		
		g	Grieta		0.61		0.61	1.70%		
		d	Desprendimien	0.94	0.86		1.80	5.00%		
TOTAL				0.94	1.66	-	2.60	7.23%	33.38	92.77%

ELEMENTO	RESUMEN DE PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	81.00%	0.00%	19.00%	0.00%
COLUMNA	69.40%	0.00%	30.60%	0.00%
MURO	95.67%	3.60%	0.73%	0.00%
SOBRECIM.	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
TOTAL MUESTRA 01	92.77%	2.61%	4.62%	0.00%

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

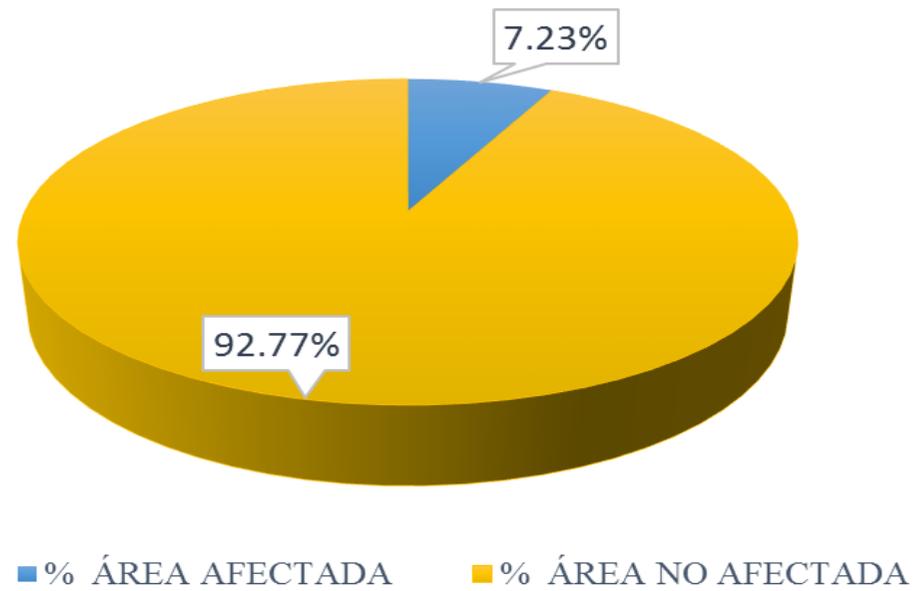


*Figura 78.* Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 14.  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

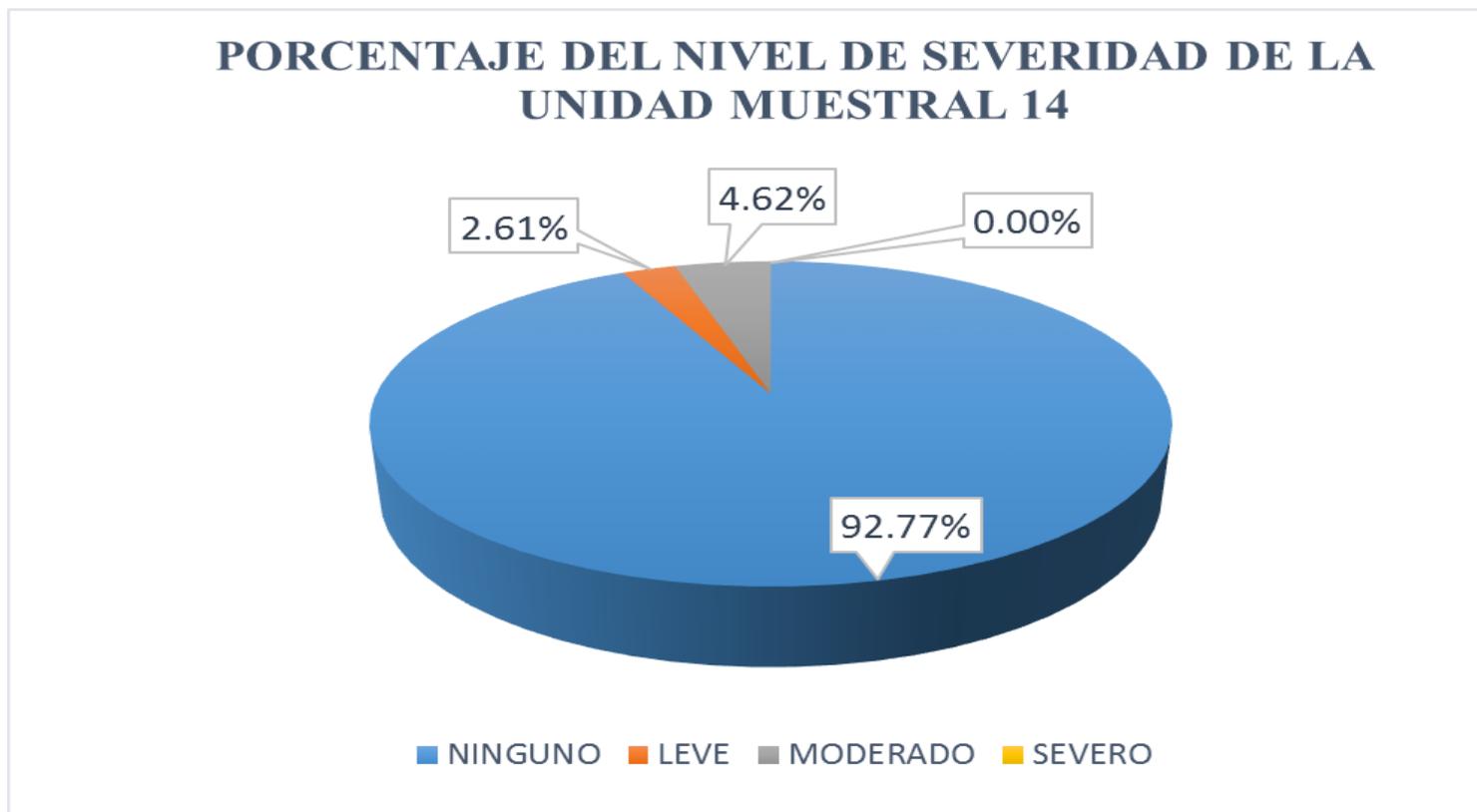


*Figura 79.* Porcentaje de afectación por elemento de la Unidad Muestral 14  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

## PORCENTAJE DE AFECTACIÓN TOTAL EN LA UNIDAD MUESTRAL 14



*Figura 80.* Porcentaje de afectación total de la Unidad Muestral 14  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



*Figura 81* Porcentaje del nivel de severidad de la Unidad Muestral 14  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

**RESUMEN DE  
TODAS LAS  
MUESTRAS**

Ficha 15... Resumen de la evaluación de las unidades de muestra.

EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA									
	<b>Título :</b>								
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88046 JOSE CARLOS MARIATEGUI, EN EL CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, ABRIL-2018								
DATOS PRELIMINARES									
EVALUADOR:	BACH. KATHERIN YANIRE LOPEZ CHAVEZ			<b>TIPO DE PATOLOGÍAS</b>					
ASESOR:	ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			e	c	ef	f	g	d
UBICACIÓN:	CENTRO POBLADO CAMBIO PUENTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH			Erosión	Corrosión	Eflorescencia	Fisura	Grietas	Desprendimiento
FECHA:	JUNIO DEL 2018			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>					
ANTIGÜEDAD:	CREACIÓN 30 AÑOS / 5 AÑOS REMODELADO			LEVE	L	MODERADO	M	SEVERO	S
Vista de la ubicación				Fotografía de la fachada					
									
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN UNIDADES DE MUESTRA									
UNIDADES DE MUESTRA	ÁREA TOTAL (M2)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% DE ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD CON MA YOR INCIDENCIA			
UM-01	31.23	3.28	27.95	10.51%	89.49%	MODERADO			
UM-02	31.26	1.57	29.69	5.02%	94.98%	MODERADO			
UM-03	82.02	2.02	80.00	2.47%	97.53%	SEVERO			
UM-04	35.63	2.08	33.55	5.84%	94.16%	MODERADO			
UM-05	36.57	2.46	34.11	6.73%	93.27%	MODERADO			
UM-06	47.26	3.11	44.15	6.58%	93.42%	LEVE			
UM-07	36.27	2.94	33.33	8.12%	91.88%	LEVE			
UM-08	36.52	2.37	34.15	6.50%	93.50%	SEVERO			
UM-09	47.74	2.43	45.31	5.09%	94.91%	MODERADO			
UM-10	38.43	4.06	34.37	10.57%	89.43%	LEVE			
UM-11	35.63	2.15	33.48	6.03%	93.97%	LEVE			
UM-12	47.81	2.08	45.73	4.35%	95.65%	MODERADO			
UM-13	34.72	1.46	33.26	4.21%	95.79%	MODERADO			
UM-14	35.98	2.60	33.38	7.23%	92.77%	MODERADO			
<b>TOTAL</b>	<b>577.07</b>	<b>34.61</b>	<b>542.46</b>	<b>6.00%</b>	<b>94.00%</b>	<b>MODERADO</b>			

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).

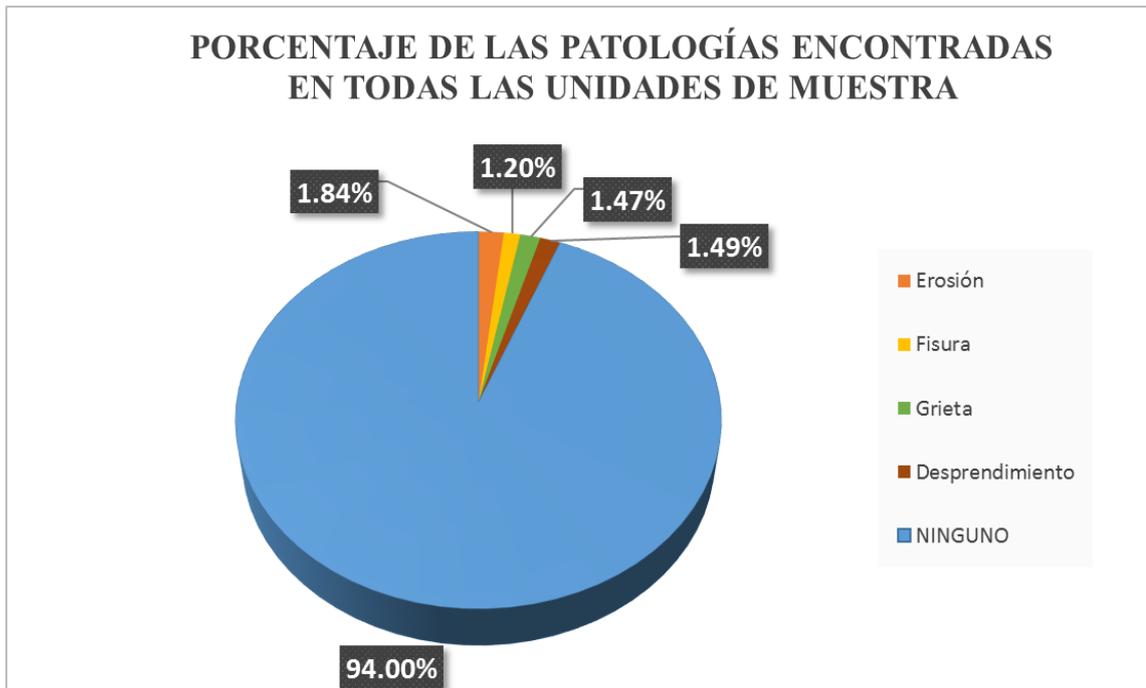
Continuación. Ficha 15. Evaluación del resumen de todas las patologías.

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO ESTRUCTURAL									
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	% INCIDENCIA	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍA (m2)	% TOTAL ÁREA AFECTADA	% ÁREA SIN PATOLOGÍA
VIGA	54.19	f	Fisura	0.30	0.55%	3.36	50.83	6.20%	93.80%
		g	Grieta	3.06	5.65%				
COLUMNA	40.93	d	Desprendim	1.95	4.76%	2.56	38.37	6.25%	93.75%
		g	Grieta	0.61	1.49%				
MURO	421.67	d	Desprendim	6.63	1.57%	17.12	404.55	4.06%	95.94%
		e	Erosión	1.01	0.24%				
		f	Fisura	5.43	1.29%				
		g	Grieta	4.05	0.96%				
SOBRECIM.	60.28	e	Erosión	9.61	15.94%	11.57	48.71	19.19%	80.81%
		f	Fisura	1.96	3.25%				

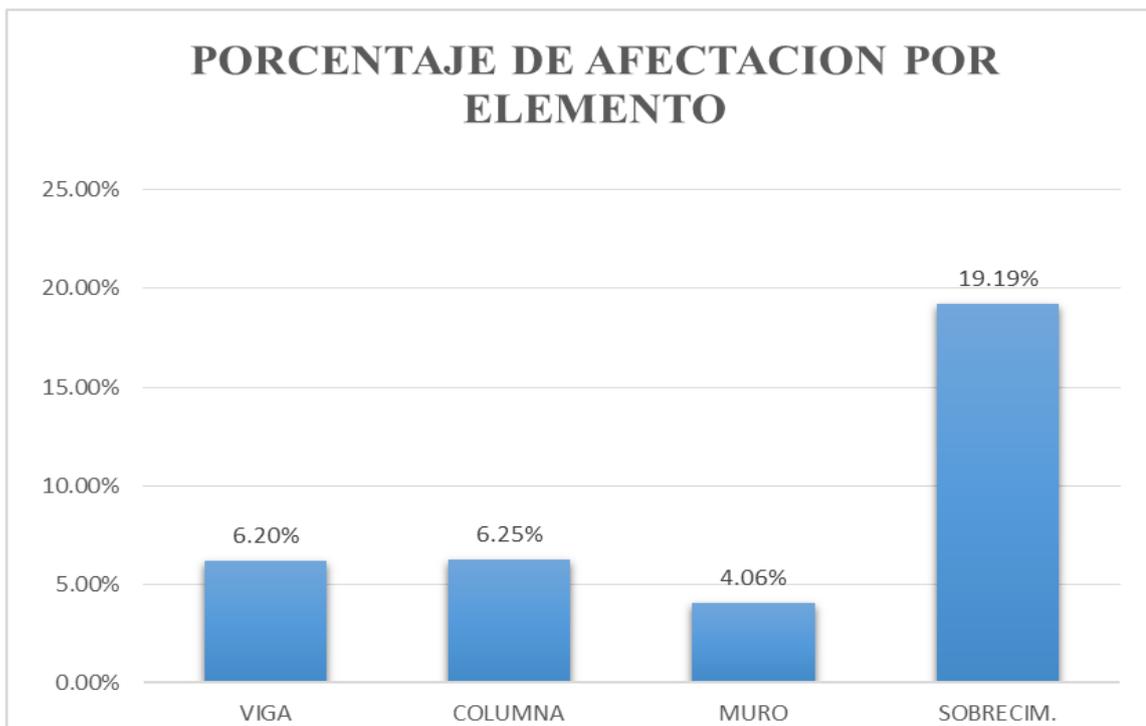
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN POR PATOLOGÍAS										
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR NIVEL DE SEVERIDAD (M2)			ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	TOTAL AREA NO AFECTADA (m2)	% ÁREA NO AFECTADA
				LEVE	MODERADO	SEVERO				
CERCO PERIMÉTRICO	577.07	e	Erosión	8.58	2.04	-	10.62	1.84%	542.46	94.00%
		c	Corrosión	-	-	-	0.00	0.00%		
		ef	Eflorescencia	-	-	-	0.00	0.00%		
		f	Fisura	0.59	3.65	2.68	6.92	1.20%		
		g	Grieta	0.30	5.01	3.18	8.49	1.47%		
		d	Desprendimien	1.70	6.66	0.22	8.58	1.49%		
TOTAL				11.17	17.36	6.08	34.61	6.00%	542.46	94.00%

ELEMENTO	RESUMEN DE PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	93.80%	0.00%	4.59%	1.64%
COLUMNA	93.75%	0.00%	5.20%	1.05%
MURO	95.94%	0.70%	2.29%	1.07%
SOBRECIM.	80.81%	13.60%	5.14%	0.45%
TOTAL MUESTRA 01	94.00%	1.94%	3.01%	1.05%

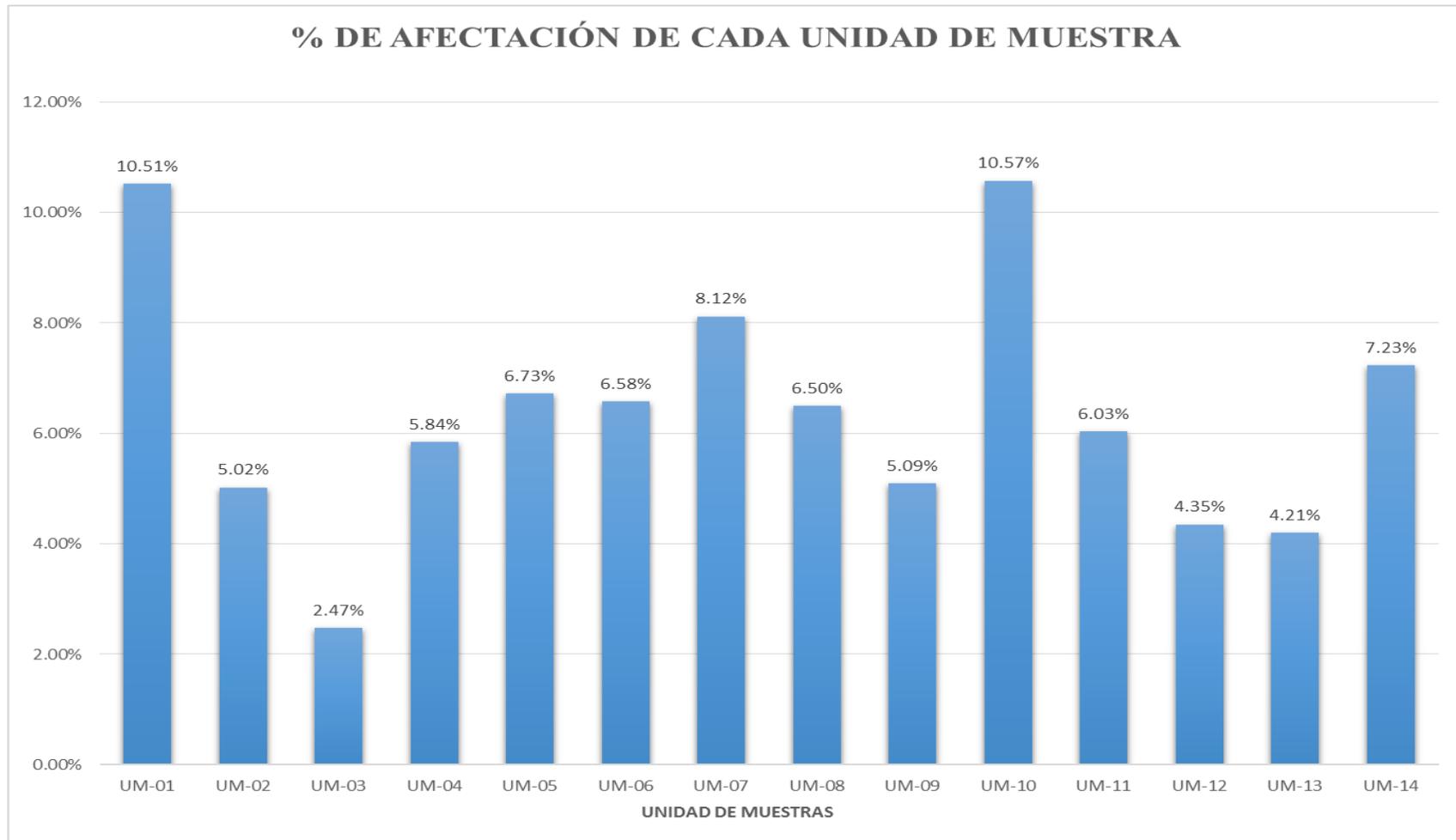
Nota. Fuente: Elaboración Propia (2018).



*Figura 82.* Porcentaje de las patologías encontradas en todas las unidades de muestra.  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

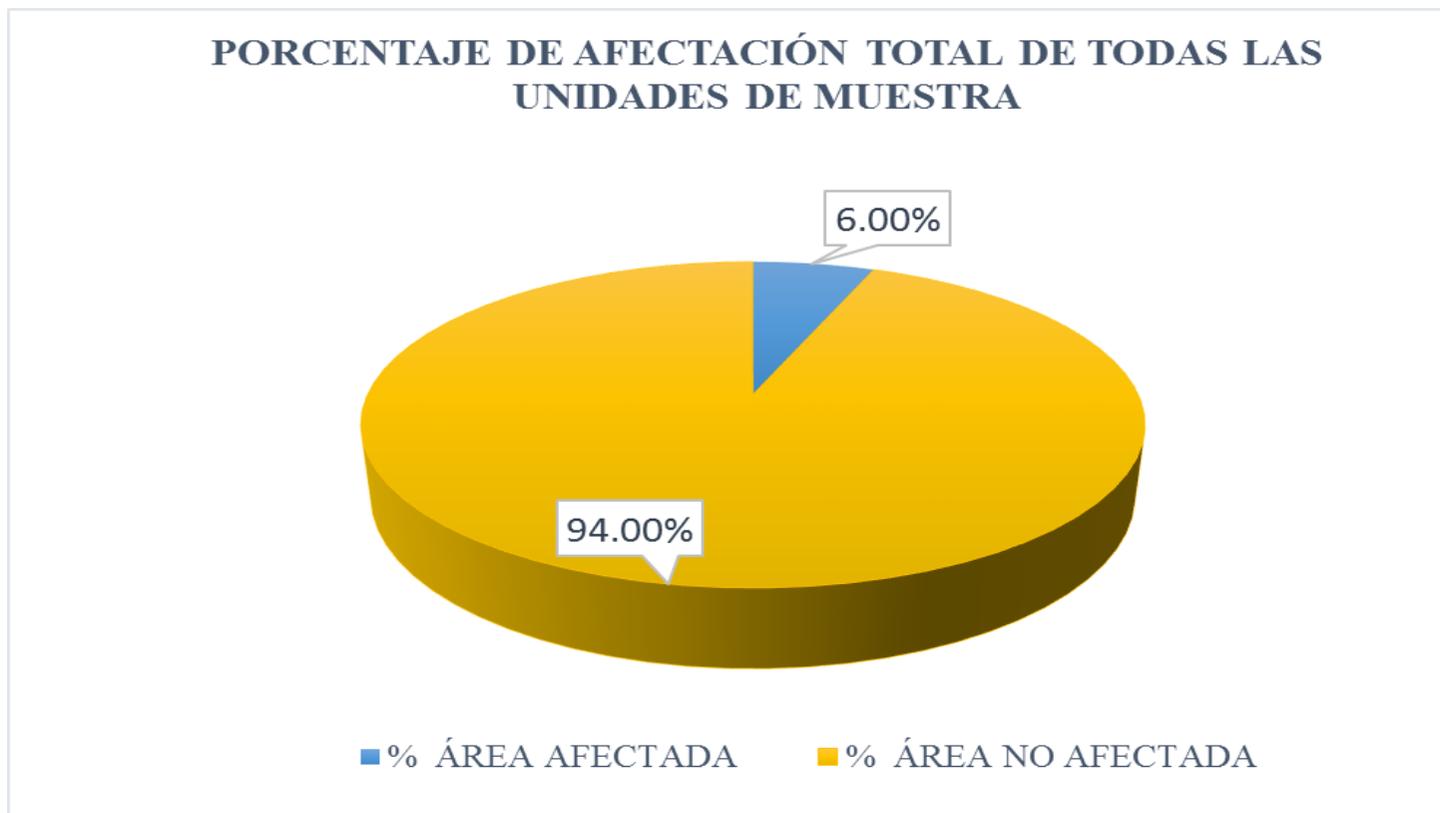


*Figura 83.* Porcentaje de afectación por elemento de todas las unidades de muestra, respecto a su sección.  
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

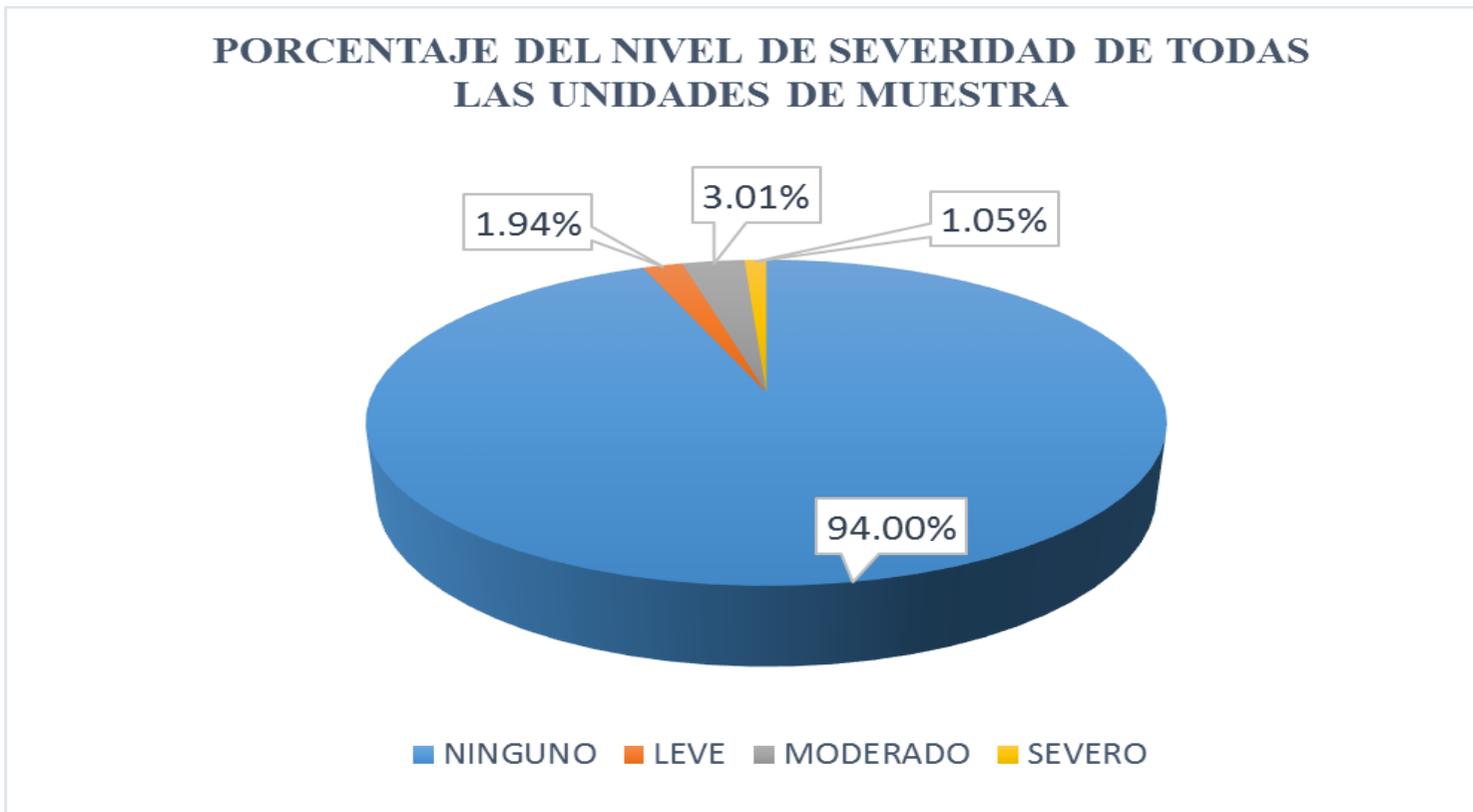


*Figura 84.* Porcentaje de afectación por cada unidad de muestra.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



*Figura 85.* Porcentaje de afectación total de todas las unidades de muestra.  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).



*Figura 86* Porcentaje del nivel de severidad de todas las unidades de muestra.  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

## **4.2. Análisis de los Resultados.**

Luego de obtener los resultados producto de la inspección y registro en la ficha de evaluación, se procesa a comparar con datos estadísticos los resultados en función de tipos de patologías, tipo de elemento y nivel de severidad en las diferentes muestras realizadas para esta investigación.

### **4.2.1. Sobre las patologías.**

- Se observa en la figura 82, los resultados que corresponden al porcentaje de patologías que se encontraron en esta investigación como son; Erosión (1.84 %), fisura (1.20 %), grieta (1.47 %) y desprendimiento (1.49 %), donde la lesión con mayor presencia es la erosión. Es importante acotar que de acuerdo a la ficha 15, se observa la severidad por cada tipo de patología, donde se verifica que la erosión tiene mayor presencia en área, pero su grado de afectación mayormente es leve con 8.58 m<sup>2</sup>, y un 2.04 m<sup>2</sup>, en estado moderado y ninguna presencia donde su estado sea severo. La erosión identificada en la institución educativa se produce por efecto del roce de objetos provocados por los que transitan cerca, o como también producto de impactos o golpes que recibe, otro de los motivos que se pueden analizar y que se visualiza en las imágenes adjuntadas en anexo, es el humedecimiento de las zonas bajas del muro (sobrecimiento), en lo que se puede distinguir producto del orine de los transeuntes.
- En la figura 83, se puede interpretar que el elemento con más porcentaje de afectación de acuerdo a su sección es el sobrecimiento con un 19.19% con presencias patológicas y que según la ficha 15, se puede verificar que la lesión más prevalente es la erosión con un 15.94%.

- En la figura 85, se verifica el porcentaje de afectación total de toda la estructura estudiada, por lo que se identifica un 6.00% del total de sección con presencia patológica, y un 94% de su sección no afectada.

#### **4.2.2. Sobre las unidades de muestra.**

En el siguiente apartado se analiza e interpreta los resultados obtenidos de las diferentes unidades muestrales;

- En la unidad muestral 01 con un área total de 31.23 m<sup>2</sup>, la mayor patología presente en los elementos es erosión con un 8.49%. También se indentificó que el elemento donde se encuentra más patologías es el sobrecimiento, con un 55.22 % de afectación. Además se observa que el área total de patologías existentes es del 10.51% de toda la unidad muestral. Por último se identifica que de esta unidad de muestra su nivel de severidad más relevante fue **moderado** con un 7.20%.
- La unidad muestral 02 tiene un área total de 31.26 m<sup>2</sup>, de las cuales el área de afectación con patologías es del 5.02%. Se indentificaron patologías presentes en los elementos; Fisura (2.46 %), Grieta (0.19 %) y desprendimiento (2.37 %), el elemento con más presencia patológica es el muro con 6.82% de su área. Por último se identifica que el nivel de severidad de esta unidad de muestra más relevante fue **moderado** con un 3.36 %.
- La unidad muestral 03 tiene un área total de 82.02 m<sup>2</sup>, de las cuales el área de afectación con patologías es del 2.47%. Se indentificaron patologías presentes en los elementos; Fisura (0.98 %), Grieta (1.05 %) y desprendimiento (0.44 %), el elemento con más presencia patológica es la columna con 11.68 % de su sección. Por último se identifica que el nivel de severidad de esta unidad de muestra más relevante fue **Severo** con un 1.18 %.

- La unidad muestral 04 tiene un área total de 35.63 m<sup>2</sup>, de las cuales el área de afectación con patologías es del 5.84%. Se identificaron patologías presentes en los elementos; Fisura (1.04 %), Grieta (3.40 %) y desprendimiento (1.40 %), el elemento con más presencia patológica es el muro con 7.30 % de su sección. Por último se identifica que el nivel de severidad de esta unidad de muestra más relevante fue **Moderado** con un 4.24 %.
- La unidad muestral 05 tiene un área total de 36.57 m<sup>2</sup>, de las cuales el área de afectación con patologías es del 6.73 %. Las patologías presentes en los elementos son; Fisura (0.63 %), Grieta (2.46 %) y desprendimiento (3.64 %), el elemento con más presencia patológica es la Viga con 11.99 % de su sección. Por último se identifica que el nivel de severidad de esta unidad de muestra más relevante fue **Moderado** con un 2.87 %.
- La unidad muestral 06 tiene un área total de 47.26 m<sup>2</sup>, de las cuales el área de afectación con patologías es del 6.58 %. Las patologías presentes en los elementos son; Erosión (3.77 %), Fisura (0.36 %), Grieta (0.99 %) y desprendimiento (1.46 %), el elemento con más presencia patológica es Sobre cimientó con 38.01 % de su sección. Por último se identifica que el nivel de severidad de esta unidad de muestra más relevante fue **Leve** con un 3.77 %.
- La unidad muestral 07 tiene un área total de 36.27 m<sup>2</sup>, de las cuales el área de afectación con patologías es del 8.12 %. Las patologías presentes en los elementos son; Erosión (3.92 %), Fisura (1.71 %), Grieta (1.41 %) y desprendimiento (1.08 %), el elemento con más presencia patológica es Sobre cimientó con 40.10 % de su sección. Por último se identifica que el nivel de severidad de esta unidad de muestra más relevante fue **Leve** con un 3.92 %.

- La unidad muestral 08 tiene un área total de 36.52 m<sup>2</sup>, de las cuales el área de afectación con patologías es del 6.50 %. Las patologías presentes en los elementos son; Erosión (1.40 %), Fisura (3.18 %) y Desprendimiento (1.92 %), el elemento con más presencia patológica es Sobre cimientto con 17.09 % de su sección. Por último se identifica que el nivel de severidad de esta unidad de muestra más relevante fue **Severo** con un 2.89 %.
- La unidad muestral 09 tiene un área total de 47.74 m<sup>2</sup>, de las cuales el área de afectación con patologías es del 5.09 %. Las patologías presentes en los elementos son; Desprendimiento (1.34 %), Fisura (1.36 %) y Grieta (2.39 %), el elemento con más presencia patológica es Viga con 12.53 % de su sección. Por último se identifica que el nivel de severidad de esta unidad de muestra más relevante fue **Moderado** con un 4.06 %.
- La unidad muestral 10 tiene un área total de 38.43 m<sup>2</sup>, de las cuales el área de afectación con patologías es del 10.57 %. Las patologías presentes en los elementos son; Erosión (5.36 %), Fisura (1.67 %), Grieta (2.08 %) y desprendimiento (1.46 %), el elemento con más presencia patológica es Sobrecimiento con 39.77 % de su sección. Por último se identifica que el nivel de severidad de esta unidad de muestra más relevante fue **Leve** con un 5.36 %.
- La unidad muestral 11 tiene un área total de 35.63 m<sup>2</sup>, de las cuales el área de afectación con patologías es del 6.03 %. Las patologías presentes en los elementos son; Erosión (3.14 %), Fisura (0.39 %), Grieta (2.13 %) y desprendimiento (0.36 %), el elemento con más presencia patológica es Sobrecimiento con 35.03 % de su sección. Por último se identifica que el nivel de severidad de esta unidad de muestra más relevante fue **Leve** con un 3.14 %.

- La unidad muestral 12 tiene un área total de 47.81 m<sup>2</sup>, de las cuales el área de afectación con patologías es del 4.35 %. Las patologías presentes en los elementos son; Erosión (1.46 %), Fisura (0.19 %), Grieta (1.49 %) y desprendimiento (1.21 %), el elemento con más presencia patológica es Sobrecimiento con 14.14 % de su sección. Por último se identifica que el nivel de severidad de esta unidad de muestra más relevante fue **Moderado** con un 2.64 %.
- La unidad muestral 13 tiene un área total de 34.72 m<sup>2</sup>, de las cuales el área de afectación con patologías es del 4.21 %. Las patologías presentes en los elementos son; Erosión (1.09 %), Fisura (2.16 %), Grieta (0.49 %) y desprendimiento (0.46 %), el elemento con más presencia patológica es Sobrecimiento con 14.79 % de su sección. Por último se identifica que el nivel de severidad de esta unidad de muestra más relevante fue **Moderado** con un 1.81 %.
- La unidad muestral 14 tiene un área total de 35.98 m<sup>2</sup>, de las cuales el área de afectación con patologías es del 7.23 %. Se indentificaron patologías presentes en los elementos; Fisura (0.53 %), Grieta (1.70 %) y desprendimiento (5.00 %), el elemento con más presencia patológica es la columna con 30.60 % de su sección. Por último se identifica que el nivel de severidad de esta unidad de muestra más relevante fue **Moderado** con un 4.62 %.

## V. Conclusiones.

1. Se logró identificar las diferentes patologías presentes en el cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, en el centro poblado Cambio Puente, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, y que corresponden a; Erosión, fisura, grieta y desprendimiento y que el área con presencia de patologías corresponde al 6.00 % y la sección no afectada por las lesiones corresponde el 94.00%.
2. Se evaluaron las patologías encontradas en el cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, en el centro poblado Cambio Puente, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, y los resultados obtenidos fueron; Erosión (1.84 %), fisura (1.20 %), grieta(1.47 %) y desprendimiento (1.49%).
3. Dada la situación que se encuentra el cerco perimétrico, analizados los elementos independientemente, se obtuvo un nivel de severidad predominantemente **Moderado**, por lo que es recomendable plantear un mejoramiento de la infraestructura en las zonas de afectación con mayor relevancia como es el caso de las lesiones identificadas como grietas.

## **Aspectos Complementarios**

1. Se recomienda realizar un mantenimiento correctivo en las zonas donde la presencia de las lesiones están en estado moderado y más aún en el caso donde la severidad es crítica, ya que la pronta mejora prevendrá un deterioro progresivo de la misma, es el caso por ejemplo de la lesión tipo grieta, una patología de mucho cuidado, ya que compromete mucho estructuralmente, teniendo en cuenta el correcto proceso de reparación y con el personal adecuado para tal fin.
2. De acuerdo a las patologías identificadas en esta investigación, donde la lesión con mayor presencia es la erosión en el sobrecimiento, se recomienda realizar su mantenimiento, picando la zona afectada hasta encontrar una superficie firme respecto a sus resistencia mecánica, para luego de una limpieza del polvo o partículas sueltas, agregar un aditivo epóxico para la adherencia, y un revestimiento impermeabilizante para detener la humedad.
3. En el caso de las lesiones tipo grieta se recomienda presurosamente el mantenimiento de las zonas afectadas, teniendo en cuenta que para poder repararla es necesario la evaluación de la misma y su grado de afectación, en el caso de que solo requiera recuperar el monolitismo, es necesario sólo la inyección de un aditivo epoxi, en el caso de algunas muestras estudiadas en esta investigación donde el estado es severo, es recomendable verificar si es necesario la reconstrucción de la zona afectada, picando a lo largo de la grieta y rellenando de mortero expansivo.
4. En el caso de la lesión desprendimiento, se recomienda realizar un picado de la zona afectada, limpieza de la misma y su humedecimiento, para luego colocar el mortero.
5. Se recomienda realizar una vereda perimetral, cuya acción protegerá el cerco perimétrico de la humedad.

## Referencias Bibliográficas

1. Veloza C, Acuña D. Identificación de las patologías mecánicas y químicas presentes en los puentes vehiculares de la localidad de chapinero en Bogotá D.C. [Tesis de Grado]. Bogotá, Colombia: Universidad de Colombia [Seriada en línea] 2015. [Citado 2018 abril 12] Disponible en:  
<http://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2928/4/Patolog%C3%ADas-puentes-vehiculares-concreto-Chapinero.pdf>.
2. Florentín M., Granada R. “Patologías Constructivas en los edificios Prevenciones y Soluciones” Cevuna [seriado en línea] 2009 [citado 2018 Abril 14], disponible en:  
<http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>
3. Espinoza R. Determinación y evaluación de las Patologías en columnas, vigas de concreto Armado y muros de albañilería del pabellón de Ingeniería química y civil de la universidad Nacional de san Agustín, en el distrito, provincia y departamento de Arequipa, enero – 2015. [Tesis de Grado]. Áncash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015
4. Cárdenas C. Estudio de patologías en columnas de concreto armado de las instituciones educativas I.E. Enrique López Albuja y la I.E. Ignacio merino, en el sector noroeste de la ciudad de Piura – mayo 2014. [Tesis de Grado]. Áncash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2014.
5. Wildert J. determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del programa no escolarizado de educación inicial cristo amigo ubicado en la manzana G LOTE 22, habilitación urbana progresiva villa maría sector b, distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, junio - 2016 [Tesis Pregrado]. Chimbote, Perú:

- Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. [Seriada en línea] 2016. [Citado 2018 Marzo 12]; p. 54-56. Disponible en:  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2166/PATOLOGIA\\_CONCRETO\\_JUAREZ\\_REYES\\_WILDERT\\_JOHN.pdf](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2166/PATOLOGIA_CONCRETO_JUAREZ_REYES_WILDERT_JOHN.pdf)
6. Roberto M. Proyecto técnico económico en cierre perimetral para Vivienda unifamiliar [Tesis Pregrado]. Punta Arenas-Chile: Universidad De Magallanes. [Seriada en línea] 2010. [Citado 2018 Mayo 12]; p. 9-11. Disponible en:  
[www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga\\_villarroel\\_2010.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga_villarroel_2010.pdf)
  7. Ramírez M. Albañilería. Taller de tecnología. [Seriada en línea] 2011 [Citado 2018 Abril 14]; (1): 1-3. Disponible en:  
<http://es.slideshare.net/mauricioramirezmolina/clase-01-albailera>
  8. San Bartolomé A. Manual de construcción, estructuración y pre dimensionamiento en albañilería armada hecha con bloques de concreto vibrado. Lima: Sencico; 2008.
  9. Catcoparco M. Muros y Tabiques. SlideShare [Seriada en línea] 2014 [Citado 2018 Enero 14]; (1): 1-59. Disponible en  
<http://es.slideshare.net/freddyramirofloresvega/construccion-parte-4>
  10. Díaz J. ALBAÑILERÍA CONFINADA Y ARMADA. SlideShare [Seriada en línea] 2014 [Citado 2018 Enero 14]; (1): 1-59. Disponible en  
<http://es.slideshare.net/jvejares/albanileria-confinadayarmada>
  11. Florentín M., Granada R. “Patologías Constructivas en los edificios Prevenciones y Soluciones” Cevuna [seriado en línea] 2009 [citado 2018 Abril 14], disponible en:  
<http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>
  12. Ruiz J. Proceso Constructivo de La Cimentación, en el edificio de la Nueva Sede del Instituto de Investigaciones Biomédicas, de La U.N.A.M. [Tesis de Grado].

- Ciudad de México; México. Instituto Politécnico Nacional (IPN). [Seriada en línea] 2005. [Citado 2018 abril 11] Disponible en:  
[http://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/4854/1/373\\_PROCESO%20CONST RUCTIVO%20DE%20LA%20CIMENTACION,%20EN%20EL%20EDIFICIO%20DE%20LA%20NUEVA%20SEDE%20DEL%20INSTITUTO%20DE%20INVESTIGACIONES%20BIOMEDICAS,%20DE.pdf](http://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/4854/1/373_PROCESO%20CONST RUCTIVO%20DE%20LA%20CIMENTACION,%20EN%20EL%20EDIFICIO%20DE%20LA%20NUEVA%20SEDE%20DEL%20INSTITUTO%20DE%20INVESTIGACIONES%20BIOMEDICAS,%20DE.pdf)
13. Rojas J. ALBAÑILERÍA CONFINADA. Academia [Seriada en línea] 2015 [Citado 2018 Enero 22]. Lima-Perú. Disponible en:  
[http://www.academia.edu/12089316/ALBAÑILERIA\\_CONFINADA](http://www.academia.edu/12089316/ALBAÑILERIA_CONFINADA)
14. Abanto C. Análisis y Diseño de Edificaciones de Albañilería. (2da ed.). Lima: Editorial San Marcos; 2010.
15. Rodrigo S. La tecnología de los morteros. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, [S.I.], v. 11, p. 41-48, dec. 2001. ISSN 1909-7735. Disponible en:  
<https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/view/1353>
16. Faustino D. Análisis Experimental de la Contracción por Secado en Mezclas de Concreto Hidráulico. [Tesis de Grado]. Universidad de las Américas Puebla.; México. [Seriada en línea] 2005. [Citado 2018 abril 14]. Disponible en:  
[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lic/diaz\\_m\\_f/](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/diaz_m_f/)
17. Broto C. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción. Links International. [Seriada en línea] 2005 [Citado 2018 Abril 19]; p. 6-9,76. Disponible en:  
[https://higieneyseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_brot o\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneyseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_brot o_de_patologias_de_la_construccion.pdf)
18. Sandoval I. Patología Estructural. Scribd [Seriada en línea] 2012 [Citado 2016 Noviembre 13]; (1): 1-31. Disponible en:

<https://es.scribd.com/doc/82650051/PATOLOGIA-ESTRUCTURAL>

19. Saldaña M, Granada R. Patologías constructivas en los edificios. Universidad nacional de Asunción [Seriada en línea] 2009 [Citado 2018 Enero 20]. Asunción-Paraguay. Disponible en:  
<http://www.cevuna.una.py/innovacion/articulos/05.pdf>
20. Jelpo P., Padilla L. Patología En Elementos Estructurales. [Tesis de Grado]. Universidad de la República; Uruguay. [Seriada en línea] 2009. [Citado 2018 abril 14].Disponible en:  
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/123456789/4352/5/JEL65>
21. López M. Los 12 tipos de lesiones en edificios que todo Ingeniero/Arquitecto debe conocer. Structuralia Blog. [Seriada en línea] 2016 [Citado 2018 Abril 22]. Disponible en:  
<https://www.structuralia.com/blog/los-12-tipos-de-lesiones-en-edificios-que-todo-ingeniero-arquitecto-debe-conocer>
22. Salvador E. Los 12 tipos de lesiones en edificios que todo Ingeniero/Arquitecto debe cono Estudio de lesiones en fachadas de ladrillo cara vista. [Tesis de Grado]. Universidad de Alicante; España. [Seriada en línea] 2015. [Citado 2018 abril 13].Disponible en:  
[https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/48917/1/Estudio\\_de\\_lesiones\\_en\\_fachadas\\_de\\_ladrill\\_salvador\\_esteve\\_francisco\\_enrique.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/48917/1/Estudio_de_lesiones_en_fachadas_de_ladrill_salvador_esteve_francisco_enrique.pdf)
23. Henneberg A. Lesiones que sufren los muros de bahareque propuestas para su reparación. Conference: Semana Internacional de Investigación Facultad de Arquitectura y Urbanismo. [Seriada en línea] 2008 [Citado 2018 Abril 22]. Disponible en:

- [https://www.researchgate.net/publication/317721701\\_tc16\\_lesiones\\_que\\_sufren\\_lo\\_s\\_muros\\_de\\_bahareque\\_propuestas\\_para\\_su\\_reparacion](https://www.researchgate.net/publication/317721701_tc16_lesiones_que_sufren_lo_s_muros_de_bahareque_propuestas_para_su_reparacion)
24. Carrió, J.M. Patología de Cerramientos y Acabados Arquitectónicos. Editorial: Munilla- Léria, ISBN: 978-84-89150-12-6. Madrid, 2010. Pág: 390, 394-396.
  25. Garrido J. Ejemplos de Patologías en la construcción. Slideshare [Seriada en línea] 2014 [Citado 2018 Abril 21]. Disponible en:  
<https://es.slideshare.net/infxblog/ejemplos-patologias-de-la-construccin>
  26. Delgado J. Patologías de la construcción. Academia.edu [Seriada en línea] 2012 [Citado 2018 Abril 14]. Disponible en:  
[http://www.academia.edu/24411109/PATOLOG%C3%8DA\\_DE\\_LA\\_CONSTRUCI%C3%93N](http://www.academia.edu/24411109/PATOLOG%C3%8DA_DE_LA_CONSTRUCI%C3%93N)
  27. Silva O. ¿Qué es y cómo prevenir la corrosión del acero de refuerzo? Blog 360° En Concreto [Seriada en línea] 2016 [Citado 2018 Abril 15]. Disponible en:  
<http://blog.360gradosenconcreto.com/prevenir-la-corrosion-del-acero-refuerzo/>
  28. Monzón P. Determinación de la Velocidad de Corrosión en Armaduras Mediante Técnicas Cuantitativas de Análisis Electroquímico [Tesis de Post Grado]. Universidad Politécnica de Valencia; España. [Seriada en línea] 2015. [Citado 2018 abril 13].Disponible en:  
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/18242/Tesis%20Pablo%20Monzonl.pdf?sequence=2>
  29. Rivera H. Análisis Y Determinación de Velocidad De Corrosión En Armaduras De Hormigón Armado, sometidas A Sustancias Agresivas E Inhibidoras, Mediante Voltametría Cíclica Y Espectroscopia De Impedancia [Tesis de Post Grado]. Universidad Politécnica de Valencia; España. [Seriada en línea] 2012. [Citado 2018

- abril 13]. Disponible en:  
[https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/21590/PROYECTO%20Harold\\_Rivera.pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/21590/PROYECTO%20Harold_Rivera.pdf?sequence=1)
30. Euclid Group. Patología corrosión en el acero de refuerzo. Toxement [Seriada en línea] 2017 [Citado 2018 Abril 15]. Disponible en:  
[http://www.toxement.com.co/media/3413/patologi-a\\_corrosio-n.pdf](http://www.toxement.com.co/media/3413/patologi-a_corrosio-n.pdf)
31. EcoHabitar. La humedad y eflorescencias salinas en los edificios. Revista EcoHabitar. [Seriada en línea] 2013 [Citado 2018 Abril 14]. Disponible en:  
<http://www.ecohabitar.org/la-humedad-y-eflorescencias-salinas-en-los-edificios/>
32. Colin C. Prevención de la eflorescencia en el recubrimiento cerámico exterior a través de los principios de diseño y construcción. Instituto TAFE de Sydney, Australia. [Seriada en línea] 2008 [Citado 2018 Abril 14]. Disponible en:  
<http://www.qualicer.org/recopilatorio/ponencias/pdfs/0823132s.pdf>
33. Osuna J. Estudio general sobre las Eflorescencias en Obra. Frupesa. Madrid – España [Seriada en línea] 1998 [Citado 2018 Abril 14]. Disponible  
<http://www.frupesa.com/uploads/media/Eflorescencias.pdf>
34. Ruiz J. Patología de las estructuras de hormigón armado. Contenido en Basa N° 4. Editorial Intemac Ediciones España, 2005. ISBN: 8488764219, 9788488764218. Disponible en:  
<http://www.udc.es/dep/dtcon/estructuras/ETSAC/Publicaciones/pub-val/Patologia/trasparencias%20patologia.pdf>
35. Osorio J. ¿Qué hacer cuando se presenta fisuras en el concreto? Blog 360° En Concreto [Seriada en línea] 2011 [Citado 2018 Abril 15]. Disponible  
<http://blog.360gradosenconcreto.com/que-hacer-cuando-se-presenta-fisuras-en-el->

concreto/

36. Francisco D. Exposición de las patologías más habituales en los edificios [Seriada en línea] 2014 [Citado 2018 Abril 15]. Disponible en:  
<https://www.activatie.org/web/descarga.php?documento=pu1441882661.pdf>
37. Búrquez G. Reconocimiento, prevención y corrección de grietas ocasionadas en edificaciones por movimientos del subsuelo [Tesis de Post Grado]. Universidad de Sonora. [Seriada en línea]. 1997 [Citado 2018 Abril 13]. Disponible en:  
<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/8720/Capitulo1.pdf>
38. Delgado J. Desprendimientos. Lesiones en Fachadas. Construmatica [Seriada en línea] 2015 [Citado 2018 Abril 13]. Disponible en:  
[https://www.construmatica.com/construpedia/Desprendimientos.\\_Lesiones\\_en\\_Fachadas](https://www.construmatica.com/construpedia/Desprendimientos._Lesiones_en_Fachadas)
39. Comité Institucional de Ética en Investigación. Código de ética para la investigación. Resolución N° 0108-2016-CUULADECH Católica. [Seriada en línea]. 2016. [Citado 2016 junio 25]; p. 3, 4. Disponible en:  
<http://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2016/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v001.pdf>

## Anexos

### Anexo A. Ficha técnica de evaluación.

1.- Hoja de registro de las patologías identificadas.

		UNIDAD MUESTRAL N° 01								
Título:										
DATOS PRELIMINARES										
EVALUADOR:		TIPO DE PATOLOGÍAS								
ASESOR:		e	c	ef	f	g	d			
UBICACIÓN:		Erosión	Corrosión	Eflorescencia	Fisura	Grietas	Desprendimiento			
FECHA:		NIVEL DE SEVERIDAD								
ANTIGÜEDAD:		LEVE	L	MODERADO	M	SEVERO	S			
Vista de la ubicación de la Unidad Muestral 01					Fotografía de la unidad de muestra 01					
					<p style="text-align: center;">Representación de la muestra con medidas.</p>					
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 01										
VIGA	ÁREA	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m2)	AFECTADA	SEVERIDAD
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL (M2)								0.00	0.00%	-
COLUM.	ÁREA	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m2)	AFECTADA	SEVERIDAD
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL (M2)								0.00	0.00%	-
MURO	ÁREA	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m2)	AFECTADA	SEVERIDAD
TOTAL (M2)								0.00	0.00%	
SOBRE C.	ÁREA	COD.	PATOLOGÍAS	LARGO	ANCHO	ESPESOR	PROFUND.	ÁREA AFETADA	% ÁREA	NIVEL
				(m)	(m)	(mm)	(cm)	(m2)	AFECTADA	SEVERIDAD
TOTAL (M2)								0.00	0.00%	

2.- Hoja de evaluación de la unidad de muestra analizada.

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO ESTRUCTURAL									
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	% INCIDENCIA	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	AREA SIN PATOLOGÍA (m2)	% TOTAL ÁREA AFECTADA	% ÁREA SIN PATOLOGÍA
VIGA	0.00	-	-						
COLUMNA	0.00	-	-						
MURO	0.00	-							
SOBRECIM	0.00	-							

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN POR PATOLOGÍAS										
	ÁREA (m2)	COD	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR NIVEL DE SEVERIDAD (M2)			ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	TOTAL AREA NO AFECTADA (m2)	% ÁREA NO AFECTADA
				LEVE	MODERADO	SEVERO				
CERCO PERIMÉTRICO		e	Erosión				0.00			
		c	Corrosión				0.00			
		ef	Eflorescencia				0.00			
		f	Fisura				0.00			
		g	Grieta				0.00			
		d	Desprendimien	-	-	-	0.00			
<b>TOTAL</b>				-	-	-	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>

ELEMENTO	RESUMEN DE PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA				
COLUMNA				
MURO				
SOBRECIM.				
<b>TOTAL MUESTRA 01</b>				

## Anexo B. Panel Fotográfico



**Fotografía 01.** Vista de la fachada de la Institución Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, en el centro poblado Cambio Puente, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash.



**Fotografía 02.** Vista del tramo 1 (Unidad de muestra del 1-4) de la Institución Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, en el centro poblado Cambio Puente



**Fotografía 03.** Vista del tramo 2 (Unidad de muestra del 5-10) de la Institución Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, en el centro poblado Cambio Punte



**Fotografía 04.** Vista del tramo 3 (Unidad de muestra del 11-14) de la Institución Educativa N° 88046 José Carlos Mariátegui, en el centro poblado Cambio Punte

**a) Patología Fisura**



**Fotografía 05.** Presencia de Fisuras en el muro, ubicada en la unidad de muestra N 04



**Fotografía 06.** Presencia de Fisuras en el muro, ubicada en la unidad de muestra N 06

**b) Patología Grieta**



**Fotografía 07.** Presencia de Fisuras y Grietas en el muro, ubicada en la unidad de muestra N 05



**Fotografía 08.** Presencia de Grietas en estado moderado en viga y parte de columna, ubicada en la unidad de muestra N 08

c) Patología Desprendimiento



**Fotografía 09.** Presencia de Fisuras en sobrecimietno y desprendimiento del revestimiento del muro, ubicada en la unidad de muestra N 09



**Fotografía 10.** Presencia de desprendimiento en muro y columna, ubicada en la unidad de muestra N 010



**Fotografía 11.** Presencia de grieta y desprendimiento en columnas, ubicada en la unidad de muestra N 013

**d) Patología Erosión.**



**Fotografía 12.** Presencia de erosión y fisura en el sobrecimietno.

## Anexo C. Reparaciones.

### 1) En zona de erosión.

<b>REPARACIÓN PATOLOGÍA EROSIÓN (UND. MUESTRA 1)</b>	
	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	La presente imagen muestra la presencia de erosión en el elemento sobrecimiento, definiéndose como la pérdida superficial de un material, originando huecos y/o disgregación de su superficie.
<b>CAUSAS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Filtración del agua en el interior de los poros superficiales del material</li><li>- Combinación con sustancias solubles como sales y álcalis</li><li>- Humedecimiento por el orine de animales y personas.</li><li>- Golpes o rozamiento con otros objetos al paso.</li></ul>
<b>REPARACIÓN</b>	Picar el área dañada hasta encontrar una superficie firme respecto a sus resistencias mecánicas, luego limpiar el polvo o partículas que no están bien adheridas, después aplicar aditivo epoxi utilizando una abrocha para unir el concreto viejo con el concreto nuevo, después se aplica el nuevo revestimiento impermeabilizante para detener la humedad y/o agentes salinas.
<b>RECOMENDA.</b>	Mantenimiento de zonas afectadas.

2) En zona de Fisura.

<b>REPARACIÓN PATOLOGÍA FISURA (UND. MUESTRA 4)</b>	
	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<p>Se puede observar en la imagen las fisuras en el muro y que tienen una dirección vertical, se puede apreciar que se encuentran presentes en contacto con la ventana alta del ambiente.</p>
<b>CAUSAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retracción de la capa superficial del revestimiento, debido al cambio de temperatura.</li> <li>- Asentamiento diferencial.</li> <li>- Esfuerzo de tensión que supera el esfuerzo del elemento.</li> <li>- Movimiento sísmico.</li> </ul>
<b>REPARACIÓN</b>	<p><b>Tratamientos superficiales y sobrecapas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La superficie se debe limpiar para retirar cemento, material fino de los agregados y otros contaminantes.</li> <li>-Aplicar una capa de mortero adherente.</li> <li>-El proceso de mezcla, colocación y acabado debe realizarse rápidamente, evitando el endurecimiento del mortero o concreto modificado.</li> </ul> <p><b>Perfilado y sellado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sobre la fisura, se abre una ranura de profundidad entre 6mm y 2.5cm (Dependiendo de la fisura)</li> <li>-Se limpia muy bien la ranura, con chorros a presión de aire, agua o arena. Se deja secar.</li> <li>-Se llena la ranura con sellador, se enrasa y se deja secar..</li> </ul>
<b>RECOMENDA.</b>	<p>Mantenimiento de zonas afectadas por fisuramiento.</p>

3) En zona de Grietas.

**REPARACIÓN PATOLOGÍA GRIETA (UND. MUESTRA 6)**



<b>DESCRIPCIÓN</b>	Se puede observar en la imagen la lesión por grieta en dirección vertical en la parte superior del muro, una abertura de 1.28 mm, de estado severo.
<b>CAUSAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debido a la ubicación y dirección que sigue la grieta se puede afirmar que es una lesión provocada por asentamiento, generando un movimiento diferencial en la estructura en el nivel de desplante.</li> <li>- Movimiento sísmico.</li> </ul>
<b>REPARACIÓN</b>	<p><b>Reconstituir condición primitiva:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpiar la grieta a tratar</li> <li>- Picar cantería a lo largo de la grieta.</li> <li>- Rellenar con mortero expansivo.</li> </ul> <p>Verificar si la grieta no tiene mucha profundidad, abrirla en forma de V, aplicar aditivo para unir concreto nuevo con concreto viejo, y finalmente rellenarla con un mortero de alta resistencia.</p>
<b>RECOMENDA.</b>	Reparación urgente de la zona afectada.

#### 4) En zona de desprendimiento.

### REPARACIÓN PATOLOGÍA DESPRENDIMIENTO (UND. MUESTRA 14)



<b>DESCRIPCIÓN</b>	Se puede observar en la imagen la lesión por desprendimiento en estado muy severo a la altura de la unión de las 2 columnas. Se puede verificar que toda la profundidad del revestimiento se desprendió del elemento de confinamiento.
<b>CAUSAS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cambios bruscos de temperatura.</li><li>Combinación química de los sulfatos y la cal del aglomerante.</li><li>- expansión y desprendimiento.</li><li>- Golpes e impactos con otros objetos.</li></ul>
<b>REPARACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Ubicar la zona dañada y área a reparar. Picar con el cincel y comba el tarrajeo del área afectada y limpiar con la escobilla tratando de que se desprenda todo el material dañado y suelto.</li><li>-Humedecer la superficie con agua (de esta manera se evita que los ladrillos absorban el agua del mortero) y aplicamos el mortero en la zona de reparación, usar dosificación 1:4.</li><li>-Finalmente frotar con la plancha metálica para dar un acabado lizo y uniforme.</li></ul>
<b>RECOMENDA.</b>	Reparación urgente de la zona afectada.