



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN  
LAS COLUMNAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO  
PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA  
SEÑORA DE LAS MERCEDES, DEL DISTRITO DE BELLAVISTA,  
PROVINCIA SECHURA, REGIÓN PIURA, DICIEMBRE DEL 2017.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

**BACH. MARLY CARMITA ALBERCA QUINDE**

ASESOR:

**MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ**

**PIURA – PERÚ**

**2017**

## **1. Título de la tesis.**

Determinación y evaluación de las patologías en las columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia Sechura, región Piura, diciembre del 2017.

**2. Hoja de firma de jurado y asesor**

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia

Presidente

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

Secretario

Ing. Orlando Valeriano Suárez Elías

Miembro

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz

Asesor

### **3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

#### **Agradecimiento.**

Con mucho amor a mi Padre Dios por la vida, por cada oportunidad, por ser mi guía y fortaleza en cada obstáculo, por poner en mi camino a personas grandiosas, mi familia, amigos, docentes, que han contribuido a que hoy sea la protagonista de un logro más en mi crecimiento personal y profesional.

### **Dedicatoria.**

A papito Dios, a mi familia por ser mi fuerza y mi sostén en cada logro en cada derrota, a el amor de mi vida, que no solo es un gran ser humano, es mi empuje y mis ganas de ser mejor, por sus consejos, su vigor, su confianza, su amistad y su amor incondicional con todo mi amor a mi madre.

#### **4. Resumen y abstract .**

##### **Resumen.**

Para iniciar la síntesis de la tesis, se planteó el siguiente enunciado del problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en columnas, y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Mercedes, ubicado en el distrito de Bellavista, provincia de Sechura, permitirá conocer el grado de severidad en que se encuentra dicha estructura? Para responder dicha interrogante se tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías que presentan las columnas, y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Mercedes, junto a este se encuentran los objetivos específicos que en proceso son identificar, analizar y obtener las patologías que existen en el cerco perimétrico. La metodología utilizada fue descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal. La población se conformó por toda la infraestructura de la Institución Educativa, la cual se analizó la estructura de albañilería accesible de la parte exterior del cerco perimétrico, el mismo que se ha dividido en veintidós unidades de muestra, para un mejor desarrollo analítico. Para la recolección de datos se utilizó una ficha de evaluación el cual registró todas las lesiones patológicas encontradas en campo. Los resultados obtenidos revelaron que la patología más frecuente en la estructura del cerco perimétrico es la erosión con un área de afectación total de 157.49 m<sup>2</sup> correspondiente a un porcentaje de 10.24% de afectación de la estructura del cerco perimetral, y se determinó que tiene un nivel de severidad leve.

Palabras clave: patología, determinación de patologías.

## **Abstract.**

The present investigation had as problem: To what extent the determination and evaluation of the pathologies in columns, and walls of masonry of the perimeter fence structure of the educational institution Nuestra Señora de las Mercedes, located in the district of Bellavista, province of Sechura, Piura region, will allow to know the degree of severity in which this structure is located? To answer this question, the general objective was to determine and evaluate the concrete pathologies presented by the columns, and masonry walls of the perimeter fence structure of the educational institution of Nuestra Señora de las Mercedes located in the district of Bellavista, province of Sechura, Piura region. The methodology used was descriptive-qualitative, non-experimental and cross-sectional. The population was confirmed by all the infrastructure of the educational institution Nuestra Señora de las Mercedes, which analyzed the confined masonry structure accessible from the outside of the perimeter fence (sample), the same that has been divided into nineteen sample units, for a better analytical development. For data collection, an evaluation form was used, which recorded all the pathological lesions found in the field. The results obtained revealed that the most frequent pathology in the structure of the perimeter fence is erosion with an area of total affectation of 157.49 m<sup>2</sup> corresponding to a percentage of 10.24% of affectation of the structure of the perimeter fence.

Key words: pathology, pathology determination

## 5. Contenido.

1.	Título de la tesis	ii
2.	Hoja de firma del jurado	iii
3.	Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	iv
4.	Resumen y abstract	vi
5.	Contenido	viii
6.	Índice de gráficos, tablas y cuadros	xii
<b>I.</b>	<b>Introducción</b>	01
<b>II.</b>	<b>Revisión de la literatura</b>	03
2.1.	Antecedentes	03
2.1.1.	Antecedentes internacionales	03
2.1.2.	Antecedentes nacionales	07
2.1.3.	Antecedentes locales	10
2.2.	Bases teóricas de la investigación	12
2.2.1.	Albañilería	12
2.2.2.	Estructura de confinamiento	13
2.2.3.	Componentes de la albañilería confinada	13
2.2.3.1	Ladrillo	13
2.2.3.2	Concreto	14
2.2.3.3	Mortero	14
2.2.4.	Patología	14
2.2.5.	Patología en la estructura	14
2.2.6	Tipos de lesiones en la estructura	15
2.2.7	Físicas	16
2.2.7.1.	Humedad	16
a.	Humedad de obra	16
b.	Humedad capilar	16
c.	Humedad de filtración	16
d.	Humedad de condensación	16
e.	Humedad accidental...	16
2.2.7.2.	Suciedad	17

2.2.7.3.	Erosión	17
2.2.8.	Mecánicas	18
2.2.8.1.	Desprendimiento	18
2.2.8.2.	Fisuras	18
2.2.8.3.	Desintegración	19
2.2.8.4.	Grietas	19
2.2.9.	Químicas	20
2.2.9.1.	Eflorescencia	20
2.2.9.2.	Oxidación y Corrosión	21
<b>III.</b>	<b>Metodología</b>	<b>24</b>
3.1.	Diseño de la investigación	24
3.2.	Población y muestra	25
3.2.1.	Población	25
3.2.2.	Muestra	25
3.3.	Definición y operacionalización de variables e indicadores	27
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
3.4.1.	Técnica de recolección de datos	28
3.4.2.	Instrumento de recolección de datos	28
3.5.	Plan de análisis	28
3.6.	Matriz de consistencia	29
3.7.	Principios éticos	30
<b>IV.</b>	<b>Resultados</b>	<b>32</b>
4.1.	Resultados	32
4.2.	Análisis de resultados	127
<b>V.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>132</b>
	Aspectos complementarios	133
	Referencias bibliográficas	134
	Anexos	137

## 6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

### Índice de gráficos.

Gráfico 1: Albañilería.	12
Gráfico 2: Patología del concreto.	15
Gráfico 3: Humedad en concreto.	17
Gráfico 4: Desintegración en muro.	19
Gráfico 5: Diseño de la investigación.	24
Gráfico 6: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 1.	34
Gráfico 7: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra1.	35
Gráfico 8: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 1.	36
Gráfico 9: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 2.	38
Gráfico 10: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 2.	39
Gráfico 11: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 2.	40
Gráfico 12: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 3.	42
Gráfico 13: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 3.	43
Gráfico 14: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 3.	44
Gráfico 15: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 4.	46
Gráfico 16: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 4.	47
Gráfico 17: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 4.	48
Gráfico 18: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 5.	50
Gráfico 19: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 5	51
Gráfico 20: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 5.	52
Gráfico 21: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 6	54
Gráfico 22: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad muestra 6.	55
Gráfico 23: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 6.	56
Gráfico 24: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 7.	58
Gráfico 25: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 7	59
Gráfico 26: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 7.	60
Gráfico 27: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 8	62
Gráfico 28: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 8 ..	63
Gráfico 29: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 8	64
Gráfico 30: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 9	66

Gráfico 31: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 9	67
Gráfico 32: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 9.	68
Gráfico 33: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 10.	70
Gráfico 34: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 10.	71
Gráfico 35: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 10.	72
Gráfico 36: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 11.	74
Gráfico 37: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 11.	75
Gráfico 38: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 11	76
Gráfico 39: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 12.	78
Gráfico 40: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad muestra 12	79
Gráfico 41: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 12.	80
Gráfico 42: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 13.	82
Gráfico 43: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 13.	83
Gráfico 44: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 13.	84
Gráfico 45: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 14.	86
Gráfico 46: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 14.	87
Gráfico 47: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 14	88
Gráfico 48: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 15.	90
Gráfico 49: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 15.	91
Gráfico 50: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 15.	92
Gráfico 51: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 16.	94
Gráfico 52: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 16.	95
Gráfico 53: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 16.	96
Gráfico 54: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 17.	98
Gráfico 55: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 17.	99
Gráfico 56: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 17	100
Gráfico 57: Porcentaje de patologías encontradas de la unidad de muestra 18.	102
Gráfico 58: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 18.	103
Gráfico 59: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 18.	104
Gráfico 60: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 19.	106
Gráfico 61: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 19.	107
Gráfico 62: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 19.	108

Gráfico 63: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 20.	110
Gráfico 64: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 20.	111
Gráfico 65: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 20.	112
Gráfico 66: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 21.	114
Gráfico 67: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 21.	115
Gráfico 68: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 21.	116
Gráfico 69: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 22.	118
Gráfico 70: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 22.	119
Gráfico 71: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 22.	120
Gráfico 72: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.	122
Gráfico 73: Resumen de porcentaje de áreas dañadas por elementos.	123
Gráfico 74: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.	124
Gráfico 75: Resumen final de afectación de cada unidad de muestra.	126
Gráfico 76: Vista panorámica externa del cerco perimétrico de la I.E. Nuestra Señora de las Mercedes.	139
Gráfico 77: Presencia de erosión en la columna de concreto armado.	140
Gráfico 78: Presencia de erosión en la parte inferior del muro.	140
Gráfico 79: Presencia de fisuras en la parte inferior de la columna 9.	141
Gráfico 80: Grieta e el muro de albañilería de la unidad de muestra 6.	141
Gráfico 81: Humedad en parte inferior del muro de albañilería.	142
Gráfico 82: Presencia de fisuras en la columna de concreto armado.	142

## Índice de tablas

Tabla 1: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 1.....	33
Tabla 2: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 2 .....	37
Tabla 3: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 3 .....	41
Tabla 4: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 4 .....	45
Tabla 5: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 5 .....	49
Tabla 6: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 6 .....	53
Tabla 7: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 7 .....	57
Tabla 8: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 8 .....	61
Tabla 9: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 9 .....	65

Tabla 10: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 10 .....	69
Tabla 11: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 11 .....	73
Tabla 12: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 12 .....	77
Tabla 13: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 13 .....	81
Tabla 14: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 14 .....	85
Tabla 15: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 15 .....	89
Tabla 16: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 16 .....	93
Tabla 17: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 17 .....	97
Tabla 18: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 18 .....	101
Tabla 19: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 19 .....	105
Tabla 20: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 20 .....	109
Tabla 21: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 21 .....	113
Tabla 22: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 22 .....	117
Tabla 23: Ficha de evaluación resumen de todas las unidades de muestra.....	121
Tabla 24: Resumen de todas las unidades de muestra con sus respectivas áreas afectadas	125

### **Índice de cuadros**

Cuadro 1: Lesiones patológicas	15
Cuadro 2: Especificaciones del nivel de severidad de las patologías.	23
Cuadro 3: Cuadro de definición y operacionalización de variables e indicadores.	27
Cuadro 4: Matriz de consistencia.	29

## **I. Introducción.**

La presente investigación, se realizó con la finalidad de determinar los tipos de patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia Sechura, región Piura.

La patología es la degradación de los atributos de un material, de un elemento constructivo y de un sistema constructivo, asimismo la degradación es la pérdida de propiedades y características en el tiempo, entonces se dice que la patología, proviene del griego y se deriva de “pato=enfermedad” y “logía=ciencia que investiga”, (Vélez)<sup>1</sup>. Llevado al área de la construcción se puede decir que las patologías de la construcción se refieren al estudio de las lesiones o fallas en una edificación después de su ejecución.

Fue necesario determinar y evaluar las patologías de las estructuras de albañilería del cerco perimétrico, de esa forma se obtuvieron datos estadísticos que me permitieron ver el nivel de severidad en la que se encuentra dicho sistema estructural según sus patologías que presenta. El problema de la investigación fue el siguiente: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia Sechura, región Piura, permitió conocer el nivel de severidad de las patologías de dicha estructura? Para responder a esta interrogante se planteó como objetivo general: Determinar y evaluar las patologías que presentan las columnas y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia Sechura, región Piura. Y siguiendo el objetivo general se trazaron conjuntamente los siguientes objetivos específicos así como: Identificar los tipos de patologías en las estructuras de albañilería de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Mercedes; analizar los tipos de patologías en las estructuras de albañilería de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa; obtener de una forma clara y específica el nivel de severidad en que se encuentra la estructura del cerco perimétrico. Asimismo, esta investigación se justificó en la necesidad de conocer el nivel de severidad

de las patologías que se encuentran en las columnas y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico de la institución antes mencionada. Además, como marco teórico se muestra una serie de antecedentes internacionales, nacionales y locales; conjuntamente se ha elaborado una investigación conceptual en función a las variables de investigación. La metodología utilizada fue descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal. La población estuvo conformada por la infraestructura de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Mercedes y la muestra compuesta por toda la estructura de albañilería confinada accesible de la parte exterior del cerco perimétrico de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Mercedes. Cabe mencionar que, se hizo uso la técnica de la observación para la recolección de datos durante la inspección de campo; y como instrumento de evaluación una ficha en la cual se registraron las patologías de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad. Asimismo, el procesamiento de los datos e información recolectada se hizo de acuerdo al plan de análisis establecido para este estudio. Dicha investigación se desarrolló en la urbanización Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia Sechura, región Piura, diciembre del 2017.

La presente investigación está conformada en cinco capítulos bien definidos, que son: Introducción, revisión de la literatura, metodología, resultados y conclusiones. El capítulo I, se puede observar la introducción de la investigación realizada detallando cada aspecto que se tomó en cuenta para su proceso de desarrollo; el capítulo II, desarrolla lo que es la revisión de la literatura, en la cual se mencionan los antecedentes y bases teóricas; el capítulo III, trata sobre la metodología de la investigación, donde se describe el tipo, nivel y diseño de la investigación; el capítulo IV, presenta los resultados de la investigación y el capítulo V, muestra las conclusiones respectivas.

## II. Revisión de literatura.

### 2.1. Antecedentes.

Haciendo uso de buscadores en internet sobre patologías del concreto en estructuras de albañilería confinada se hallaron las siguientes investigaciones:

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales.

- a) Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander. (Velasco)<sup>2</sup>

#### Objetivo:

Diagnosticar el estado de la estructura de la edificación del Colegio Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander del municipio de Puente nacional y del Colegio Interamericano del Municipio de Barbosa Santander, con el propósito de establecer el origen de los daños y presentar propuesta económica eficiente y técnicamente adecuada para su prevención y corrección.

#### Resultados:

La edificación de aulas y administrativo de los colegios Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander (Puente Nacional) y Colegio Evangélico Interamericano (Barbosa) los cuales fueron objeto del presente estudio, presentan un riesgo latente para la comunidad debido a que tienen una estructura que en cuanto a su configuración estructural no es adecuada para resistir fuerzas horizontales en la eventualidad de un sismo de diseño debido a que el sistema estructural es aporticado en dos dimensiones.

#### Conclusiones:

- Pórticos de concreto en un solo sentido, resistentes a momento y cortante.

- Las lesiones encontradas se presentan principalmente en los muros y en el entrepiso de la edificación, evidenciándose por medio de grietas y fisuras principalmente en el costado Derecho de la edificación.
  - Generalmente en la época de construcción se utilizaban combinaciones básicas de carga, no más de 4 o 5 y la mayoría de veces ni siquiera se incluía el sismo. Para el nuevo modelo se aplicarán las exigidas por la NSR-10, que podrían ser del orden de 21 combinaciones.
- b) Patología, diagnóstico y propuesta de rehabilitación de la vivienda de la familia Bermeo Alarcón, Cuenca- Ecuador 2014. (Parra y Vásquez)<sup>3</sup>

#### Objetivo:

Implementar propuestas de rehabilitación en los elementos estructurales mayormente afectados de la vivienda de la familia Bermeo Alarcón.

#### Resultados:

Al realizar un estudio basado en la observación científica, gracias a las constantes visitas y aplicación de fichas de tratamiento se pudo deducir que las principales patologías de la vivienda se concentran en las columnas de ladrillo y vigas de hormigón en el primer piso, con un porcentaje de 67.5% en grado de deterioro.

#### Conclusiones:

- Los elementos verticales de la vivienda en su mayoría conformados por columnas de ladrillo, las cuales han sido afectados por criptoeflorescencias, que han destruido el revestimiento y carcomido la superficie de

los ladrillos sobre todo en las partes bajas de las columnas.

- Una de las principales causas de humedad que afecta a los muros interiores de la vivienda en general, es la humedad por condensación, debido a que el aire caliente y cargado de vapor de agua, procedente de la evaporación del patio ingresa hasta los cuartos y entra en contacto con la zona fría de los mismos y se condensa desencadenando en otros problemas como manchas, eflorescencias, entre otros. Una eficaz solución para el control de este problema es mejorar la ventilación de la vivienda, es por eso que se plantea la abertura de ventanas en las habitaciones que carecen de las mismas.
- Se tomó el método de restauración como una forma eficaz y eficiente para conservar de alguna forma la inicial estructura de la vivienda, para eso se consideró la utilización de aditivos químicos, fibra de carbono, Steel framing.

- c) “Estudio de las patologías en elementos constructivos de albañilería estructural, aplicado en un proyecto específico y recomendaciones para controlar, regular y evitar los procesos físicos en las edificaciones que se desarrollan en la ciudad de Guayaquil”. (Herrera)<sup>4</sup>

Objetivo:

Aplicar criterios técnicos para controlar, regular e inclusive evitar patologías en los elementos constructivos elaborados en un sistema de albañilería estructural o portante.

Resultados:

La presencia de las patologías es causada por el deficiente conocimiento en la mano de obra, mínima

supervisión técnica del profesional a cargo que impide lograr una eficiente aplicación. Estas pueden tener su origen en causas de tipo físico, químico, mecánico y biológico, en la que puede ir su valoración en la industria de la construcción presente en Guayaquil.

#### Conclusiones:

- Los defectos, daños y fallas que aparecen en los materiales y elementos constructivos de las edificaciones, siempre merecen ser analizados; ya sea a través de la academia y la investigación (Cursos, Seminarios, Conferencias y Charlas), o ya sea desde la misma práctica constructiva, a fin de no volverlos a repetir e incluso evitarlos, en la redacción de él presente tema de tesis se pretende estimular la elección del sistema estructural por ser, técnicamente seguro, económico y ecológico.
- El conocimiento de las patologías constructivas como son (Ampollado, asentamiento, eflorescencia, fisuramiento y grietas) por ser de diferentes características su aparición, debido a la clase de material que es atacado: suelos, madera, piedra natural y artificial, concreto simple o armado, acero, acabados, material para instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, debe ser de continua actualización por parte de los constructores edilicios.
- La probable solución que el constructor decida proporcionar al tipo de patología surgida, corresponderá además a condicionantes estéticas, económicas y de seguridad. Sin embargo no escatimará ningún esfuerzo para que la solución resulte la apropiada por resistencia y duración.

### 2.1.2. Antecedentes nacionales.

- a) Determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 342 Micaela Bastidas, distrito de Iquitos, provincia de Maynas, región Loreto, abril – 2016. (Sifuentes)<sup>5</sup>

#### Objetivo:

Determinar y Evaluar las Patologías que presentan las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 342 Micaela Bastidas, distrito de Iquitos, provincia de Maynas, región Loreto, a partir de las patologías de la infraestructura del mismo. Resultados:

En el gráfico 48. Se aprecia los resultados de las muestra evaluadas, donde el 11.96 % del área del cerco perimétrico presenta patología y el 88.04 % del área no presenta patología.

En el gráfico 46. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico de la institución educativa 342 Micaela Bastida, distrito de Iquitos, provincia de Maynas, región Loreto son los siguientes: Eflorescencia (4.82 %); fisuras (2.18%); erosión (2.09 %); distorsión (1.27%); picadura (1.12 %); grietas (0.26%); y suciedad (0.22%).

#### Conclusiones:

- Luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de evaluación. Se llegó a la conclusión que el 11.96 % de todas las muestras evaluadas del cerco perimétrico tiene presencia de patología y el 88.04 % no tiene presencia de patología.
- Asimismo, se concluye que los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico, son los siguientes: Eflorescencia (4.82 %); fisuras (2.18%); erosión (2.09 %); distorsión (1.27%); picadura (1.12 %); grietas (0.26%); y suciedad (0.22%).

- La estructura de cerco perimétrico de la evaluación se encuentra con un nivel de severidad moderado.
- b) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las columnas, vigas, y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del hospital Eleazar Guzmán Barrón, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, febrero-2015. (Vivar)<sup>6</sup>

**Objetivo:**

Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del hospital regional Eleazar Guzmán Barrón, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, Provincia de Ancash.

**Resultados:**

Los resultados del nivel de daño y porcentaje de afectación de cada patología encontrada en el cerco perimétrico del hospital regional Eleazar Guzmán Barrón determinan que el estado del cerco perimétrico en el frontis es muy bueno, en el lado izquierdo y fondo es bueno y en el lado derecho es regular.

**Conclusiones:**

- En los muros de albañilería, encontrados en todos los tramos, el 8.91% del área total, se encuentra afectado con patologías de manera leve.
- En las columnas de concreto armado, encontradas en todos los tramos el 8.19% del área total, se encuentra afectado con patologías de manera leve.
- En las vigas de concreto armado, encontradas en todos los tramos el 5.30% del área total, se encuentra afectado con patologías de manera leve.

- c) Determinación, evaluación de las patologías en muros, columnas y vigas del cerco perimétrico del muelle tasa. (Yaya)<sup>7</sup>

**Objetivo:**

Determinación de las patologías en los muros de albañilería, columnas y vigas del cerco perimétrico del taller de mantenimiento del muelle Tasa, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

**Resultados:**

Evaluación de muros se encontraron eflorescencias y suciedad prevaleciendo la suciedad. Evaluación de columnas se encontraron eflorescencias con severidad leve. En la evaluación de vigas se encontraron las patologías de suciedad con severidad alto.

El muelle Las Delicias, se encuentra en muy mal estado de conservación. En las vigas transversales, sobre todo, se pudo observar que en más del 70 % de ellas existe carbonatación, corrosión de armadura, fisuras, rajaduras, desprendimiento de concreto y manchas de óxido.

**Conclusiones:**

- La patología que ha tenido el mayor porcentaje desde la muestra 01 a la muestra 09 fue la eflorescencia, con un 31,66 %, y con un nivel de severidad severo. La edificación presenta grietas de más de media pulgada de espesor, exponiendo así el déficit en el proceso constructivo.
- Los elementos de cierre más afectados fueron los muros de albañilería, que están afectados en un 60,47 % del área total con patologías, de la cual el 33,97 % pertenece a eflorescencias con un nivel severo.

- En el jirón Amazonas la patología que prevalece es la suciedad, con 3,57 %, y un nivel de severidad leve.
- En la avenida Camino Real la patología predominante es la suciedad, con 70,82 % y un nivel de severidad severo.

### 2.1.3. Antecedentes locales.

- a) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en sobrecimientos vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico del Coliseo Municipal del Distrito de La Unión, provincia y región de Piura, Agosto-2016. (Sosa)<sup>8</sup>

#### Objetivo:

Se tiene como objetivos generales Determinar y evaluar el grado de incidencia de las patologías encontradas en la infraestructura en albañilería del cerco perimétrico del Coliseo Municipal del distrito de la Unión

#### Resultados:

Según los datos obtenidos a través de las hojas de inspección técnica podemos observar que un alto porcentaje de incidencia de patologías en el coliseo municipal; son la erosion en los muros, seguido del desprendimiento en muros

#### Conclusiones:

- Se identificó las patologías existentes en el cerco perimétrico del coliseo municipal son; erosión física, desprendimiento humedad, eflorescencia grietas y fisuras, de la cual la patología más predominante de todo el análisis fue desprendimiento
- Al analizar las patologías del cerco perimétrico del coliseo municipal, se concluye el análisis porcentual se obtuvo: erosión física con un 11.25%, desprendimiento con un 86.82%, humedad con un 45.71%, eflorescencia con un 0.69%, grietas con un 0.39 y fisuras con un

0.18%, obteniendo así un 13.09% de área afectada que corresponde a 126.71 m<sup>2</sup> y un 86.91% de área sin patologías que corresponde al 841.49 m<sup>2</sup> de todo el cerco perimétrico.

- b) Determinación y evaluación de patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimiento, y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del centro de acopio, del Distrito de Rinconada Llicuar, Provincia de Sechura, Región Piura, agosto- 2016.(García)<sup>9</sup>

#### Objetivo:

El objetivo general del presente proyecto es determinar y evaluar las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del centro de acopio, del Distrito de Rinconada Llicuar, Provincia de Sechura, Región Piura, agosto-2016

#### Resultados:

- El tipo de patología más frecuente y predominante en todas las unidades de muestra es la erosión física con un área total de 48.57 m<sup>2</sup>, equivalente al 7.11% de todas las patologías.
- El nivel de severidad predominante de todas las unidades de muestra (aquellas que conforman el cerco perimétrico) es leve.
- El área total de las unidades de muestra analizadas fue 514.66 m<sup>2</sup>, de los cuales resulta un área con patología de 64.30 m<sup>2</sup> correspondiente al 12.49%.

#### Conclusiones:

- En las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa inicial 059, del Asentamiento Humano El Carmen, Distrito La Unión, Provincia de Piura, Región Piura, setiembre del año

2017. se determinaron evaluar las siguientes patologías: Humedad (9.45%), erosión (38.11%), suciedad(9.20%), fisuras (9.52%), desprendimiento (21.10%) y eflorescencia (7.12%). Siendo las patologías más incidentes la erosión.

- La patología predominante es la erosión física con un 38.11%, y la de menor incidencia es la eflorescencia con un 7.12%.
- Luego de haber obtenido los resultados de las patologías del cerco perimetrico, se concluye que tiene un grado de nivel de severidad predominante Moderado.

## 2.2. Bases teóricas de la investigación.

### 2.2.1. Albañilería.

(Ramírez) <sup>10</sup> La albañilería es el arte de construir edificaciones u otras obras empleando según el caso: piedra, ladrillo, cal, cemento u otros materiales semejantes. Asimismo, denomina a la albañilería como el sistema constructivo que se obtiene con unidades ordenadas en hiladas según aparejo prefijado y unidos con mortero.

Gráfico 1: Albañilería



*Fuente:* Elaboración propia (2017).

### 2.2.2. Estructura de confinamiento

(Granados) <sup>11</sup> Es la construcción con base en piezas de mampostería unidas con mortero, cuyo refuerzo principal está dado por elementos de concreto reforzado (vigas y columnas) construidas en los bordes del muro. Estos elementos de concreto reforzado atienden todas las fuerzas de tracción (flexiones) y la parte de los esfuerzos cortantes que no resiste el muro de mampostería. En seguida afirma que en:

Columnas de amarre: Las columnas de confinamiento o amarre vertical son una parte de la estructura de hormigón reforzado, que amarra los muros para que no se corran en caso de un movimiento sísmico.

(Rojas) <sup>12</sup>. En la albañilería confinada, las columnas son los elementos indispensables para dar mayor resistencia a los muros. Están compuestas de concreto y armaduras de refuerzos de fierro concreto reforzado. El refuerzo de las columnas de fierros corrugados y estribos depende de la altura y la distribución de los muros y por cierto del número de pisos de la edificación. El concreto de las columnas debe vaciarse entre las dentaduras de los muros.

### 2.2.3. Componentes de albañinería.

2.2.3.1. Ladrillo. El ladrillo es un componente cerámico artificial de construcción, básicamente por arcilla cocida. El ladrillo se emplea acero o fierro de construcción: Uno de los procesos constructivos más importantes es la calidad del habilitado del refuerzo que se colocara en la estructura; hay que cuidar que éste tenga las adecuada dimensiones y formas, así como también que cumpla las, especificaciones indicadas en los planos estructurales. Para la construcción, en diversos elementos constructivos como muros, tabiques, hornos, etc. Las dimensiones del ladrillo están estandarizadas de modo

que cada una sea el doble de la anterior, más 1cm, para el mortero de unión

A si mismo afirma en el:

2.2.3.2. Concreto: Es el producto resultante de la mezcla de un aglomerante (generalmente cemento, arena, grava o piedra chancada y agua) que al fraguar y endurecer adquiere una resistencia similar a las de las mejores piedras. El cemento junto a una fracción de agua del concreto compone las partes puras, cuyas propiedades dependen de la naturaleza del cemento y de la cantidad de agua utilizada. (Méndez, Parra, Sanchirico y Sepúlveda)<sup>14</sup>

2.2.3.3. Mortero: Mezcla constituida por cemento, arena y eventualmente otro material que con adición de agua reacciona y adquiere resistencia. También puede tener algún otro producto para mejorar sus propiedades siempre que cumpla los requisitos según su uso.

#### 2.2.4. Patología.

Patología procede del griego pathos ('enfermedad') y logos ('estudio'). Se define a la patología constructiva como la rama de la ciencia y técnica de la construcción que estudia los problemas en edificios y obras públicas o en alguna de sus unidades después de la ejecución (Puente)<sup>15</sup>

#### 2.2.5. Patología de estructuras.

(Rivva)<sup>16</sup>. La patología en estructuras se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las "enfermedades" o los "defectos y daños" que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios, en resumen se entiende por patología a aquella parte de la durabilidad que se refiere

a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras de concreto.

Gráfico 2: Patología del concreto.



Fuente: Elaboración propia (2017).

#### 2.2.6. Tipos de lesiones en estructuras.

(Broto) <sup>17</sup>. Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico. El conjunto de lesiones que pueden aparecer en un edificio es muy extenso debido a la diversidad de materiales y unidades constructivas que se suelen utilizar. Pero, en línea general, se pueden dividir tres grandes familias en función de carácter y la tipología del proceso patológico:

Cuadro 1: Lesiones patológicas según su tipología

Cuadro de lesiones patológicas	
Tipos	Lesión
Físicas	Humedad
	Erosión
	Suciedad
Mecánicas	Grietas
	Fisuras
	Desprendimiento
Químicas	Eflorescencia
	Oxidación y corrosión

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 2.2.7. Físicas:

Agrupamos a las patologías que se producen a causa de fenómenos de carácter físico, tales como partículas ensuciantes, heladas, condensaciones, etc. Normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos, como los que se presentan a continuación:

#### 2.2.7.1. Humedad.

Se produce cuando hay presencia de agua en un porcentaje mayor y puede llegar a producirse variaciones de características físicas de dicho material.

- a Humedad de obra: Es la generada durante el proceso constructivo, cuando no se ha propiciado la evaporización mediante un elemento de barrera.
- b Humedad capilar: Es el agua que procede del suelo y asciende por los elementos verticales.
- c Humedad de filtración: Es la procedente del exterior y que penetra en el interior del edificio a través de fachadas o cubiertas.
- d Humedad de condensación: Es producida por la condensación de vapor de agua desde los ambientes con mayor presión del vapor, como los interiores, hacia los de presión más bajas, como los exteriores.
- e Humedad accidental: es la producida por roturas de conducciones y cañerías y suele provocar focos muy puntuales de humedad.

Gráfico 3: Humedad en concreto.



*Fuente:* Elaboración propia (2017).

Seguidamente:

#### 2.2.7.2. Suciedad.

Es el periodo de partículas en suspensión sobre la superficie de las fachadas. En algunos casos puede incluso llegar a penetrar en los poros superficiales de dichas fachadas. Podemos distinguir dos causas que se genera:

- a) Ensuciamiento por depósito: es el producido por la simple acción de la gravedad sobre las partículas en suspensión de la atmósfera.
- b) Ensuciamiento por lavado diferencial: Es el producido por partículas ensuciantes que penetran en el poro superficial del material por la acción del agua de lluvia y que tiene como consecuencia más característica los churretones que se ven tan habitualmente en las fachadas urbanas.

A si como también:

#### 2.2.7.3. Erosión.

Es la pérdida o transformación superficial de un material y puede ser total o parcial. La causa es producida

por la acción física de los agentes atmosféricos. Generalmente se trata de la meteorización de materiales pétreos provocada por la succión de agua de lluvia que, si va acompañada por posteriores heladas y su consecuente dilatación, rompe laminas superficiales del material constructivo.

Otra lesión es:

#### 2.2.8. Mecánicas.

Aunque las lesiones mecánicas se podrían englobar entre las lesiones físicas puesto que son en consecuencias de acciones físicas, suelen considerarse un grupo aparte debido a su importancia. Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánica aquella en la que se predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgastes, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos. Podemos dividir en diferente tipo de lesiones apartados diferenciados. Empezando con:

##### 2.2.8.1. Desprendimientos.

Es el apartamiento entre un material de acabado y el soporte al que esta aplicado por falta de adherencia entre ambos, y suele producirse como consecuencia de otras lesiones como humedades, deformaciones o grietas. Los desprendimientos afectan tanto a los acabados continuos como los acabados por elementos, a los que hay que presentar una atención especial porque representan un peligro para la seguridad del viandante.

##### 2.2.8.2. Fisuras.

Son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo.

Aunque su sintomatología es similar a las de las grietas, su origen y evolución son distintos y en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas.

En el caso del concreto armado, que gracias a su armadura tiene capacidad de retener los movimientos deformantes y logra que sean fisuras lo que el caso de una fábrica acabaría siendo una grieta.

#### 2.2.8.3. Desintegración.

Deterioró en pequeños fragmentos o partículas por causa de algún deterioro; que se denomina a cualquier cambio adverso de los mecanismos normales, de las propiedades físicas o químicas o ambas en la superficie o en el interior del elemento generalmente a través de la separación de sus componentes (Muñoz)<sup>18</sup>.

Gráfico 4: Desintegración en muro



*Fuente:* Elaboración propia (2017).

#### 2.2.8.4. Grietas.

Se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento.

Conviene aclarar que las aberturas que solo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas si no fisuras. Dentro de las grietas, y en función del tipo de esfuerzos mecánicos que las originan distinguimos dos grupos:

- a) Por exceso de carga: son las grietas que afectan a elementos estructurales o de cerramiento al ser sometidos a cargas para las que no están diseñados. Este tipo de grietas requieren, generalmente, un esfuerzo para mantener la seguridad constructiva.
- b) Por dilataciones y contracciones higrotérmicas: Son las grietas que afectan sobre todo a elementos de cerramientos de fachadas o cubierta, pero que también pueden afectar a las estructuras cuando no se prevén las juntas de dilatación (Broto)<sup>19</sup>.

#### 2.2.9. Químicas:

Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque este no tiene relación alguna con los restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde. El origen de las lesiones químicas suelen ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan la integridad del material y reduce su durabilidad. Este tipo de lesiones se subdivide en siguientes subgrupos diferenciales. Obtenemos como primera lesión:

##### 2.2.9.1. Eflorescencia.

Se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa a la aparición de humedad. Los materiales contienen sales solubles y estas son arrastradas

por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material. Esta cristalización suele presentar formas geométricas que recuerdan a flores y que varían dependiendo del tipo de cristal. (Landaeta)<sup>20</sup>. En química, la eflorescencia (del francés, “a florecer afuera”), es la pérdida de agua (o un disolvente) por la cristalización a la atmósfera de una sal hidratada o solvatada en exposición al aire. La eflorescencia en el concreto es un fenómeno muy común, pero de los menos comprendidos. Es un residuo de sales con textura polvosa de color blanco tiza y se puede formar en la superficie de cualquier producto que contenga cemento, sin importar el color de éste. Este fenómeno ocurre cuando la humedad disuelve las sales de calcio en el concreto y migra a la superficie a través de la acción capilar. Cuando estas sales llegan a la superficie, reaccionan con el CO<sub>2</sub> en el aire y al evaporarse dejan un depósito mineral que es de carbonato de calcio. Este residuo de sal blanca puede aparecer en pocas o muchas cantidades, también puede formarse tanto de manera lenta como muy rápida; depende de la cantidad de humedad a la que se somete el concreto y del calcio libre presente en éste.

#### 2.2.9.2. Oxidación y Corrosiones.

(Broto)<sup>21</sup>

Son conjunto de transformaciones que tiene como consecuencia la pérdida de material en la superficie de metales como el hierro y el acero. Sus procesos patológicos son químicamente diferentes, pero se consideran un solo grupo porque son prácticamente simultáneos y tienen una sintomatología muy similar.

- a) Oxidación: Es la transformación de los metales en óxido al entrar en contacto con el oxígeno. La superficie del metal puro o la aleación tiene a transformarse en óxido que es químicamente más estable, y de este modo protege al resto del metal de la acción del oxígeno.
  
- b) Corrosión: Es la pérdida progresiva de partículas de la superficie del metal. Este proceso se debe a la acción de una pila eléctrica en el cual el metal actúa como ánodo o polo negativo. Según el tipo de pila que encontraremos.

Cuadro 2: Especificaciones del nivel de severidad de las patologías.

NIVEL DE SEVERIDAD						
LESIONES	LEVE		MODERADO		SEVERO	
FISICAS	Características	% de área del elemento	Características	% de área del elemento	Características	% de área del elemento
Humedad	Presencia de pequeñas manchas de humedad en la superficie de la muestra.	<30%	Presencia de manchas de humedad regularmente medianas y revoque de ampoyas, en la superficie de la muestra.	30% <60%	Presencia de grandes porciones de manchas de humedad en la superficie de la muestra.	>=60%
Suciedad	Pequeñas partículas de polvo adheridas al elemento.	<30%	Cantidades considerables de manchas de polvo y tierra, además de la presencia de tela de araña.	30% <70%	Acumulación de gruesas capas en la superficie del elemento.	>=70%
Erosion	Afecta a la muestra hasta en un 5% de su espesor y su área hasta en un 20%.	< 20%	Afecta a la muestra entre 5% - 20% de su espesor y su área hasta en un 60%.	20% <60%	Afecta al elemento más del 20% de su espesor y su área mayor del 60%.	>=60%
MECANICAS	Características	% de área del elemento	Características	% de área del elemento	Características	% de área del elemento
Fisuras	Con un ancho entre 0.3mm a 1mm Con una longitud entre 7cm-30cm	<4%	Con un ancho entre 1.1mm-3mm Con una longitud entre 30cm-80cm	4% <13%	Con un ancho entre 3.1mm-6mm Con una longitud entre 81cm-2.2m	>=13%
Grietas	Con un ancho entre 1.5mm-2.5mm Con una longitud entre 55cm-80cm	<4%	Con un ancho entre 2.6mm-5mm Con una longitud entre 81cm-1m	4% <13%	Con un ancho entre 5.1mm-10mm Con una longitud entre 1.01m-2.65	>=13%
Desprendimiento	Área afectada menos de un 25% del área total de la Muestra	<25%	Área afectada entre 25% y menos del 60% del área total de la Muestra	25% < 60%	Área afectada mayor o igual a un 60% del área total de la Muestra	>=60%
QUIMICAS	Características	% de área del elemento	Características	% de área del elemento	Características	% de área del elemento
Eflorescencia	Aparición de humedad y pequeñas manchas de color blanco y pardusco.	<20%	Humedad y cristalización de sales afectando la integridad del elemento.	20% < 50%	Exceso de humedad con cristalización de sales severas, dando lugar a la desintegración del elemento produciendo leves en el	>=50%
Oxidación y Corrosión	Acero en inicio de corrosión, no existe desprendimiento del elemento	<10%	Acero corroído con desprendimiento menores del material	10% <40%	Acero expuesto y totalmente corroído, con una afectación de del 40% a más de su diámetro.	>=40%

### III. Metodología.

La presente investigación, se realizó con la finalidad de determinar los tipos de patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de

#### 3.1. Diseño de la investigación.

La investigación fue de tipo descriptivo. El nivel de la investigación, fue cualitativo. El diseño de la investigación empleada fue no experimental, porque se estudió y se analizó las variables sin recurrir a laboratorio; y de corte transversal, porque se efectuó el análisis en el período de diciembre-2017.

La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del informe con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue: Recopilación de información previa que nos inclina hacia la búsqueda y ordenamiento de datos existentes y toda la información necesaria que ayudó a cumplir los objetivos de la investigación, se desarrolló luego una inspección de campo y toma de datos utilizando una ficha de evaluación en el cual se registran aspectos como tipos de patologías, áreas afectadas, porcentajes de afectación niveles de severidad y evidencias de las lesiones, que nos conllevan a un óptimo procesamiento y posteriormente se realizó un análisis adecuado del estudio patológico y se establecieron resultados respectivos. Por lo tanto el esquema del diseño de investigación que se aplicó fue el siguiente:

Gráfico 5: Diseño de la investigación.



*Fuente:* Elaboración propia (2017).

### 3.2. Población y muestra.

#### 3.2.1. Población.

Para la siguiente investigación la población estuvo formado por toda la infraestructura referente a la edificación total de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia Sechura, región Piura.

#### 3.2.2. Muestra.

La muestra de estudio estuvo compuesta por toda la estructura de perimetral de albañilería, accesible de la parte exterior, del cerco perimétrico de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Mercedes, a la misma vez se tuvo en cuenta que el análisis se ha realizado de forma independiente considerando a las unidades de muestra a la conformación de diversos paños según sea el caso y consideración técnica, así se definieron unidades de muestra compuestas por tres y cuatro paños respectivamente y definidas de forma aleatoria, para un óptimo didactismo. Entonces en cada análisis de cada unidad de muestra se pueden manifestar las siguientes características:

- Unidad de muestra 1: Conformada por tres paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 16.05 m.
- Unidad de muestra 2: Conformada por cuatro paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 20.90 m.
- Unidad de muestra 3: Conformada por cuatro paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 15.90 m.
- Unidad de muestra 4: Conformada por tres paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 15.70 m.
- Unidad de muestra 5: Conformada por tres paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 15.40 m.
- Unidad de muestra 6: Conformada por tres paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 15.40 m.
- Unidad de muestra 7: Conformada por tres paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 14.75 m.

- Unidad de muestra 8: Conformada por tres paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 14.75m.
- Unidad de muestra 9: Conformada por tres paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 15.58 m.
- Unidad de muestra 10: Conformada por tres paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 15.58 m.
- Unidad de muestra 11: Conformada por cuatro paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 19.13 m.
- Unidad de muestra 12: Conformada por cuatro paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 19.13 m.
- Unidad de muestra 13: Conformada por tres paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 15.80 m.
- Unidad de muestra 14: Conformada por tres paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 21.60 m.
- Unidad de muestra 15: Conformada por cuatro paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 20.70m.
- Unidad de muestra 16: Conformada por cuatro paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 20.70 m.
- Unidad de muestra 17: Conformada por cuatro paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 20.70 m.
- Unidad de muestra 18: Conformada por paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 21 m.
- Unidad de muestra 19: Conformada por cuatro paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 21.20 m.
- Unidad de muestra 20: Conformada por cuatro paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 20.70 m.
- Unidad de muestra 21: Conformada por cuatro paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 20.70 m.
- Unidad de muestra 22: Conformada por tres paños de albañilería y con una longitud total de muestreo de 23.65 m.

### 3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

Cuadro 3: Cuadro de definición y operacionalización de las variables

Variables	Definición	Dimensiones	Definición	Indicadores
	conceptual		operacional	
		Tipos de Patologías que afectan a las estructuras de albañilería del cerco perimétrico:		Tipo de patologías
Patologías (Variable independiente) y estructura de albañilería (variable dependiente)	Defectos o daños puede sufrir o alterar la estructura interna y comportamiento del concreto durante su vida. (Rivva) <sup>22</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lesiones físicas: Humedad, erosión y suciedad.</li> <li>➤ Lesiones mecánicas: Grietas, fisuras y desprendimientos.</li> <li>➤ Lesiones químicas: Eflorescencia, oxidación y Corrosión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inspección visual</li> <li>➤ Ficha de evaluación</li> </ul>	<p>Área afectada</p> <hr/> <p>Nivel de severidad:</p> <p>Leve</p> <p>Moderado</p> <p>Severo</p>

Fuente: Elaboración propia (2017).

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

#### 3.4.1. Técnica de recolección de datos.

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica de la observación como paso fundamental de esta inspección visual in situ; de tal manera que se obtuvo la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectan a la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Mercedes.

#### 3.4.2. Instrumento de recolección de datos.

Para la recolección de información se empleó una ficha técnica de evaluación, en la cual se registraron las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad.

### 3.5. Plan de análisis.

Para el análisis de los datos recolectados en la inspección visual de esta investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cualitativa recurrimos a la elaboración de cuadros, gráficos de porcentajes y áreas de afectación de cada lesión patológica que afecte a las estructuras en estudio. Así como también por su nivel de severidad.

Los cuadros y gráficos antes mencionados fueron elaborados a través del programa Microsoft Excel e irán acompañados de una interpretación fundamentada en el marco teórico.

### 3.6. Matriz de consistencia.

Cuadro 4: Matriz de consistencia.

Título: Determinación y evaluación de las patologías de las columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del Distrito de Bellavista, Provincia Sechura, Región Piura, Diciembre del año 2017.			
Enunciado del Problema	Objetivos de la Investigación	Variables de la investigación	Metodología
<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías de las estructuras de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías que afectan la infraestructura investigada?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar y Evaluar las Patologías de las estructuras de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, ubicado en el distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017.</p>	<p>Variable independiente: Patologías en columnas y muros de albañilería</p>	<p>Tipo de Investigación: Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación tipo descriptiva.</p>
	<p><b>Objetivo Especifico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar las patologías del sistema estructural de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, ubicado en el distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017.</li> <li>• Identificar las patologías encontradas en las estructuras de albañilería en el cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, ubicado en el distrito Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017.</li> <li>• Obtener los tipos de patologías que presentan las estructuras de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, ubicado en el distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017.</li> </ul>	<p>Variable dependiente:</p> <p>Cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes.</p>	<p>Nivel de la investigación: El nivel es cualitativo de la investigación para el presente estudio, de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio de tipo descriptivo.</p> <p>Diseño de la investigación: No experimental, de corte transversal y nivel cualitativo, diciembre del año 2017.</p> <p>La población y muestra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Población: Toda la infraestructura de la institución educativa.</li> <li>-Muestra: Las veintidós unidades de muestra analizadas extraídas del cerco perimetral de la institución educativa.</li> </ul> <p>Definición y operacionalización de las Variables Técnicas e Instrumentos</p> <p>Plan de análisis</p> <p>Matriz de Consistencia</p> <p>Principios Éticos.</p>

Fuente: Elaboración propia ( 2017).

### 3.7. Principios éticos.

(Baltazar)<sup>23</sup>. En las diferentes esferas de nuestra vida profesional los cursos de acción que decidamos tomar tienen que respetar una serie de estándares éticos que se han vuelto vinculantes para los miembros de las distintas comunidades académicas y científicas, estos estándares tienen como propósito garantizar que las distintas disciplinas estén al servicio de todos los seres humanos y que en su esfuerzo por el progreso del conocimiento y por el mejoramiento del bienestar de los destinatarios del servicio profesional se respeten los derechos humanos de todos los grupos involucrados. Los llamados principios éticos pueden ser vistos como criterios de decisión fundamentales que los miembros de una comunidad científica o profesional han de considerar en sus deliberaciones sobre lo que sí o no se debe hacer en cada una de las situaciones que enfrenta en su quehacer profesional.

Por tal motivo, en esta investigación se aplicaron los siguientes principios éticos de acuerdo a cada parte de la investigación:

#### 1. Recopilación de información previa:

Responsabilidad y espíritu investigativo: Buscar responsablemente información o datos existentes que nos ayuden a cumplir con los objetivos del proyecto.

Respeto: Solicitar la autorización correspondiente a la Institución Educativa Nuestra Señora de las Mercedes, para efectuar la inspección de campo.

#### 2. Inspección de campo y toma de datos:

Objetividad y veracidad: Registrar objetivamente en la ficha de evaluación de campo cada una de las lesiones patológicas identificadas; como también el levantamiento gráfico y recuento fotográfico de las lesiones.

#### 3. Análisis y evaluación del proceso patológico:

Competencia y conocimiento: Capacidad para desarrollar el análisis y evaluación la información recopilada durante la inspección de campo.

Objetividad y eficacia: Describir objetivamente e interpretar eficazmente los resultados del estudio patológico realizado; para establecer un acertado diagnóstico del nivel de severidad de la estructura evaluada.

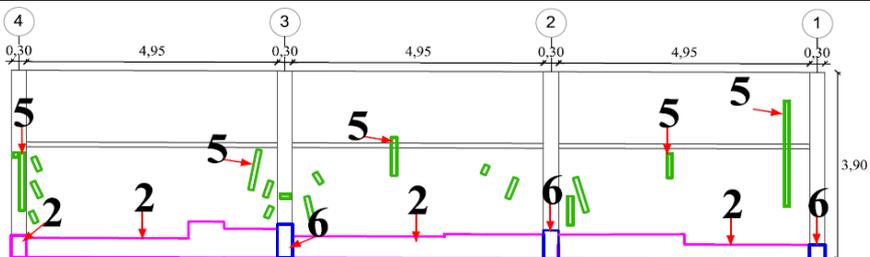
#### **IV. Resultados.**

##### 4.1. Resultados.

A continuación, en el siguiente capítulo se presenta de forma didáctica y detallada los resultados que se obtuvieron en la presente investigación cuyo objetivo general fue determinar y evaluar las patologías del concreto que se presentan en las columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, ubicado en el distrito de Sechura, región Piura. Para el procesamiento se ha hecho uso del programa Microsoft Excel, del cual se han obtenido tablas y gráficos que muestran los respectivos resultados de nuestra investigación.

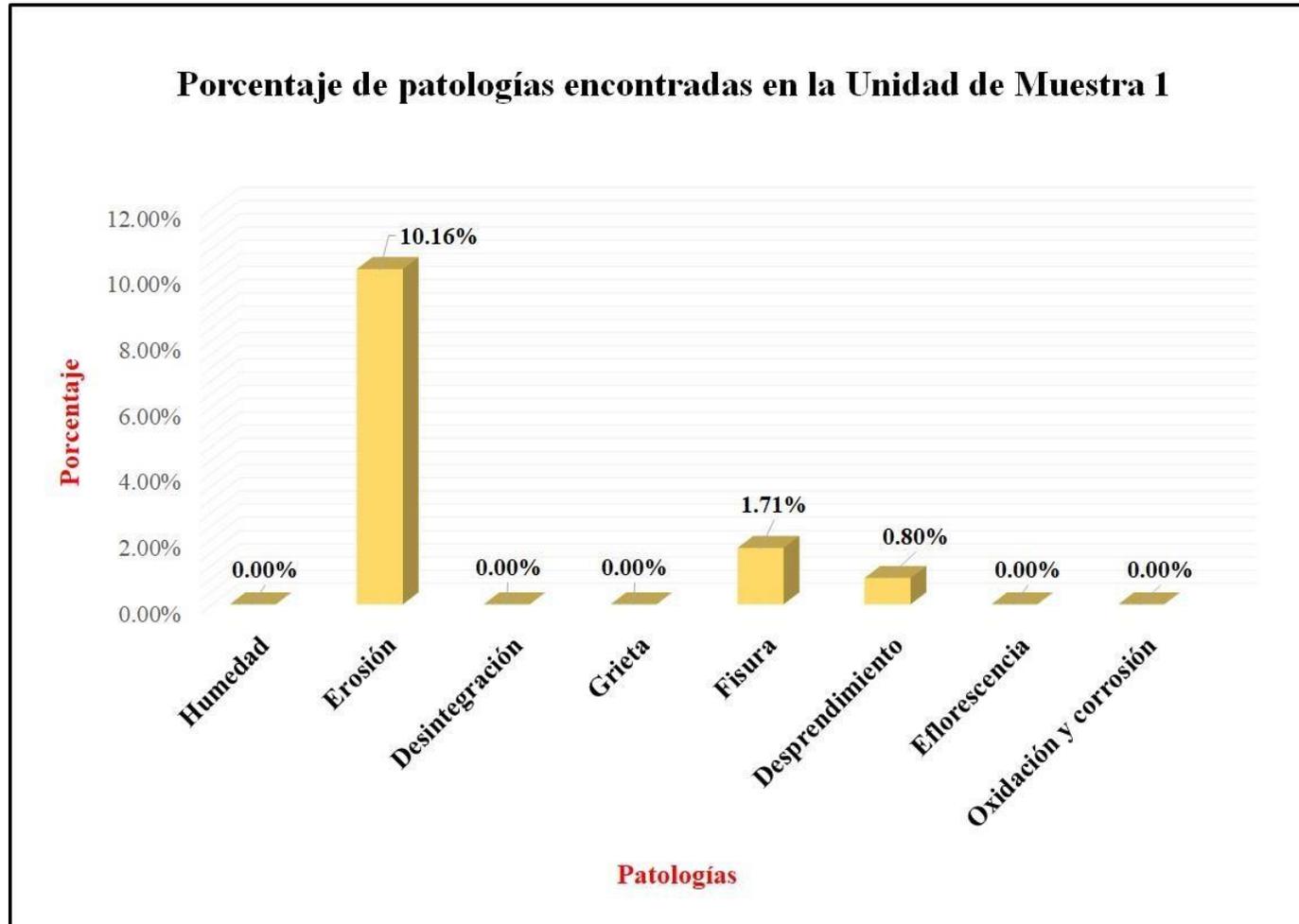
Teniendo como punto de estudio la muestra, ósea la estructura del cerco perimétrico accesible de la parte exterior de la institución educativa nuestra Señora de las Mercedes, se ha optado dividir en veintidós unidades de muestra dicha estructura para un mejor análisis.

Tabla 1: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 1.

FICHA DE EVALUACION												
		Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017										
Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo			Número de paños	3			
Asesor	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017			
Unidad de Muestra 1												
Tipos de patologías								Nivel de severidad				
Físicas		Mecánicas			Químicas							
1	Humedad	3	Desintegración		7	Eflorescencia		Leve	L			
2	Erosión	4	Grieta		8	Oxidación y Corrosión		Moderado	M			
		5	Fisura					Severo	S			
		6	Desprendimiento									
Plano de planta de cerco perimétrico					Fotografía de Unidad de Muestra 1							
												
Análisis patológico												
Área total (m2)		62.60		Análisis patológico por elemento					Análisis patológico en la Unidad de Muestra			
Elementos			Columna			Muro de albañilería						
Tipología patológica			Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada
Tipos	Símbolo	Patología										
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	54.7	87.33%
	2	Erosión	0.16	3.42%	L	6.20	10.70%	L	6.36	10.16%		
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	5	Fisura	0.12	2.56%	L	0.95	1.64%	L	1.07	1.71%		
	6	Desprendimiento	0.50	10.68%	L	0.00	0.00%	L	0.50	0.80%		
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Total			0.78	16.67%		7.15	12.34%		7.93	12.67%		
Nivel de severidad Predominante			Leve			Leve						
Resumen de la Unidad de Muestra 1 (UM-1)												
Área total de la Unidad de Muestra (m2)			Columna			Muro de albañilería						
			Área afectada (m2)	% Área afectada		Área afectada (m2)	% Área afectada					
62.60			0.78	1.25%		7.15	11.42%					
Elevación de la Unidad de Muestra 1												
												

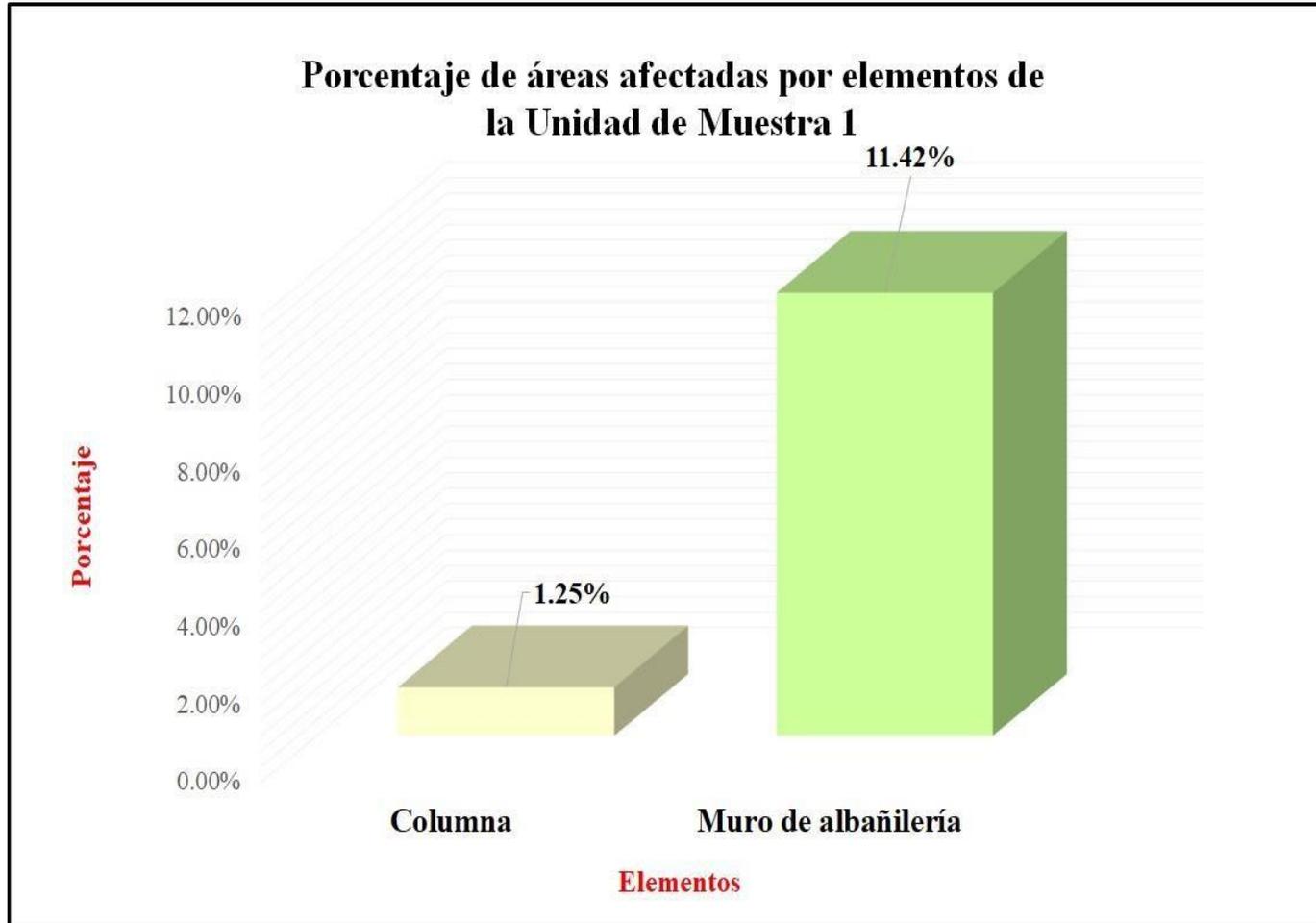
Fuente: Elaboración propia (2017)

Gráfico 6: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 1



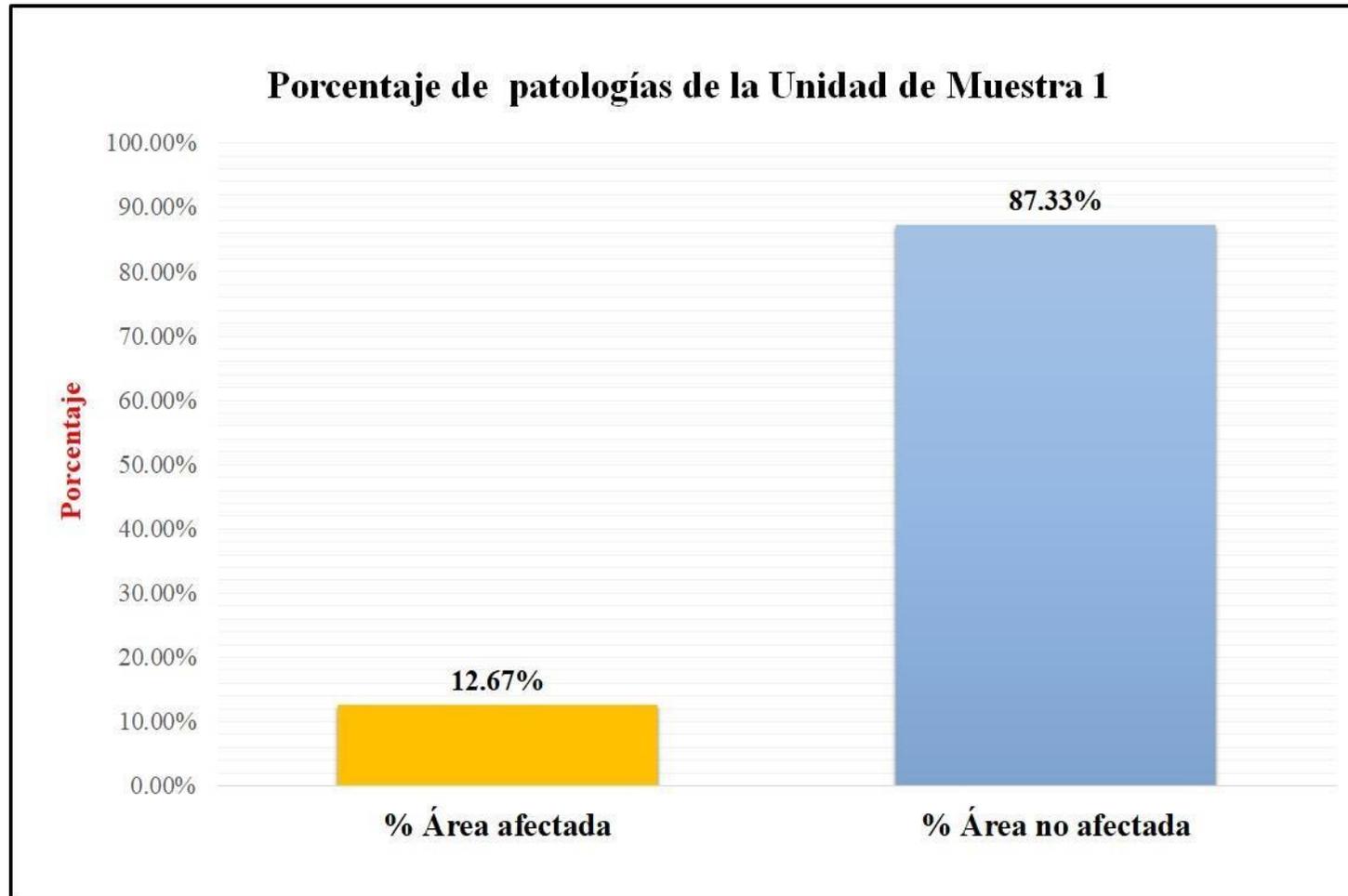
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 7: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 1.



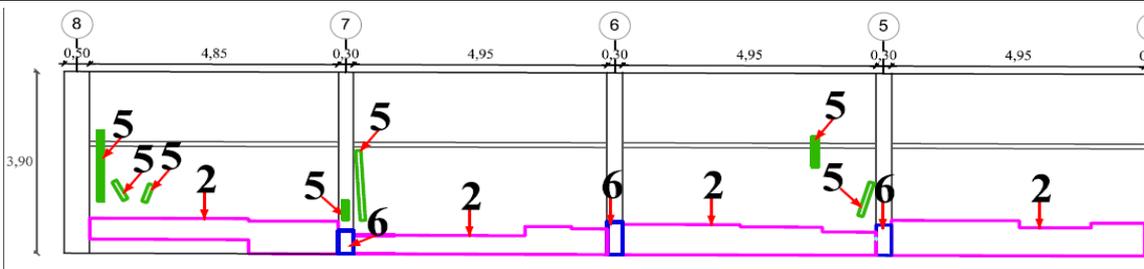
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 8: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 1.



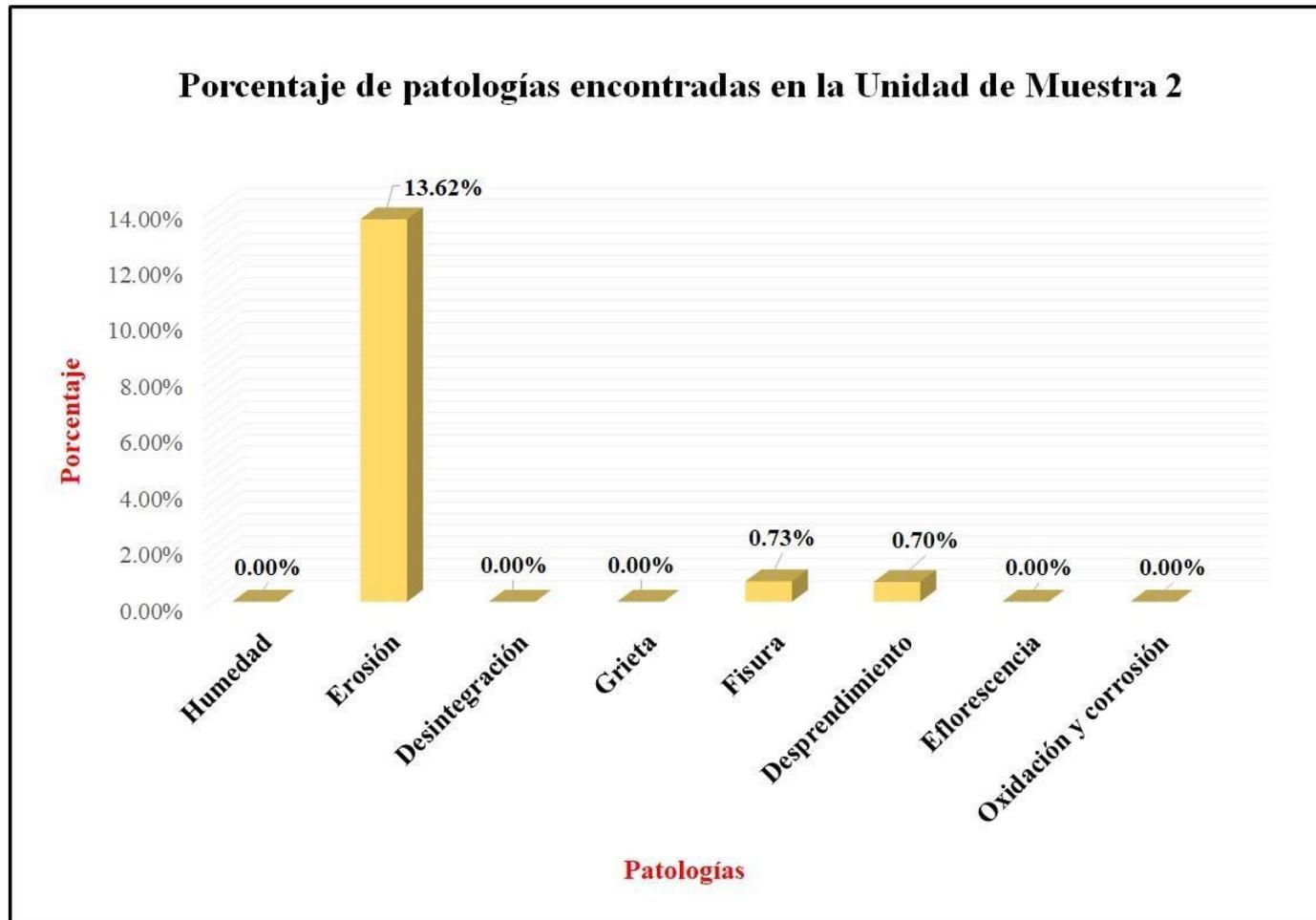
Fuente: Elaboración propia (2017)

Tabla 2: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 2.

FICHA DE EVALUACION												
		Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017										
Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo			Número de paños	4			
Asesor	Mgr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017			
Unidad de Muestra 2												
Tipos de patologías								Nivel de severidad				
Físicas		Mecánicas			Químicas							
1	Humedad	3	Desintegración		7	Eflorescencia			Leve	L		
2	Erosión	4	Grieta		8	Oxidación y Corrosión			Moderado	M		
		5	Fisura						Severo	S		
		6	Desprendimiento									
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de Unidad de Muestra 2						
												
Análisis patológico												
Área total (m2)		82.29										
Análisis patológico por elemento												
Elementos			Columna			Muro de albañilería			Análisis patológico en la Unidad de Muestra			
Tipología patológica			Área	5.46	m2	Área	76.83	m2	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada
Tipos	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad				
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	69.9	84.94%
	2	Erosión	0.00	0.00%	L	11.21	14.59%	L	11.21	13.62%		
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	5	Fisura	0.06	1.10%	L	0.54	0.70%	L	0.60	0.73%		
	6	Desprendimiento	0.58	10.62%	L	0.00	0.00%	L	0.58	0.70%		
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Total			0.64	11.72%		11.75	15.29%		12.39	15.06%		
Nivel de severidad Predominante			Leve			Leve						
Resumen de la Unidad de Muestra												
Área total de la Unidad de Muestra (m2)			Columna			Muro de albañilería						
			Área afectada (m2)	% Área afectada		Área afectada (m2)	% Área afectada					
82.29			0.64	0.78%		11.75	14.28%					
Elevación de la Unidad de Muestra 2												
												

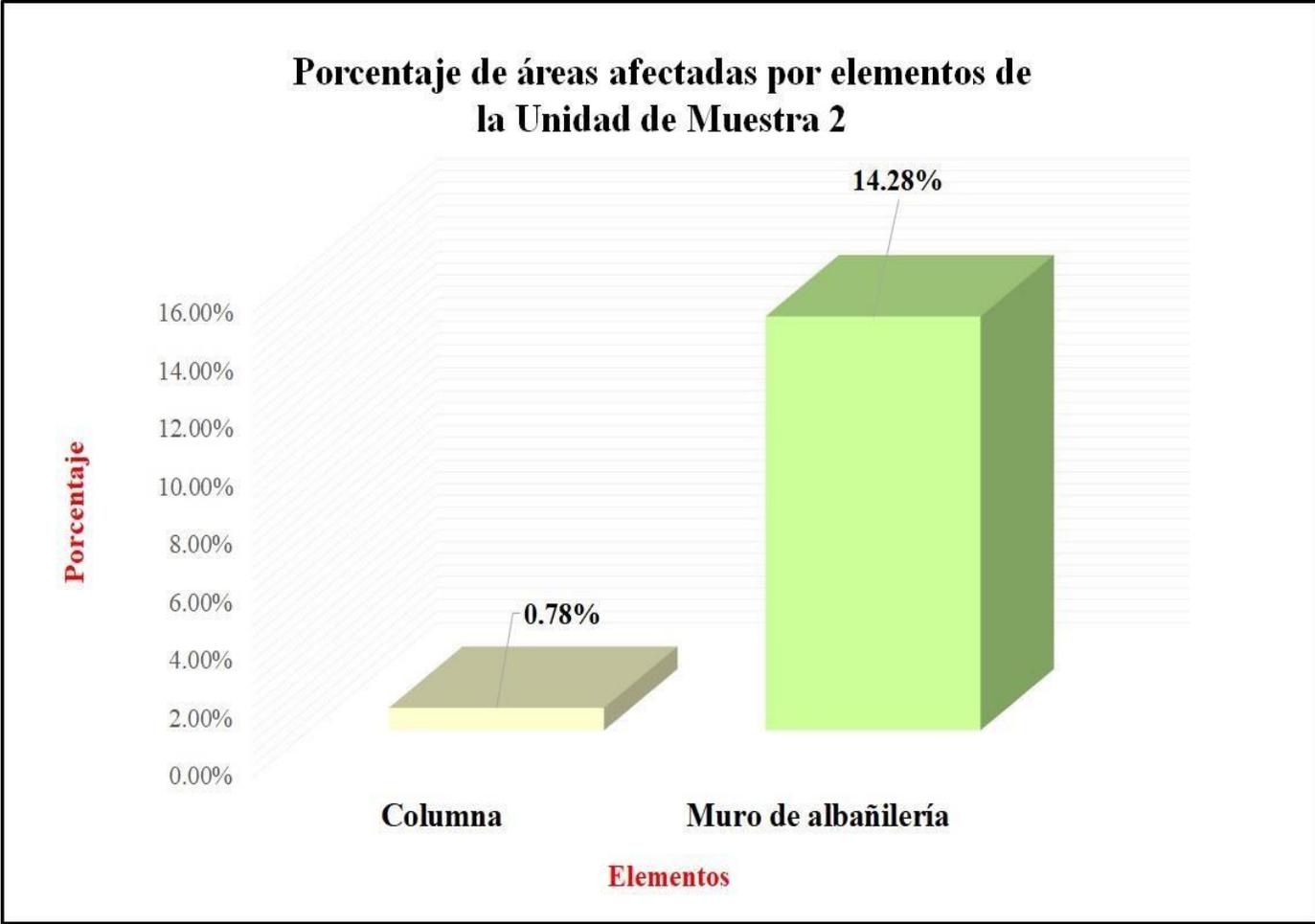
Fuente: Elaboración propia (2017)

Gráfico 9: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 2.



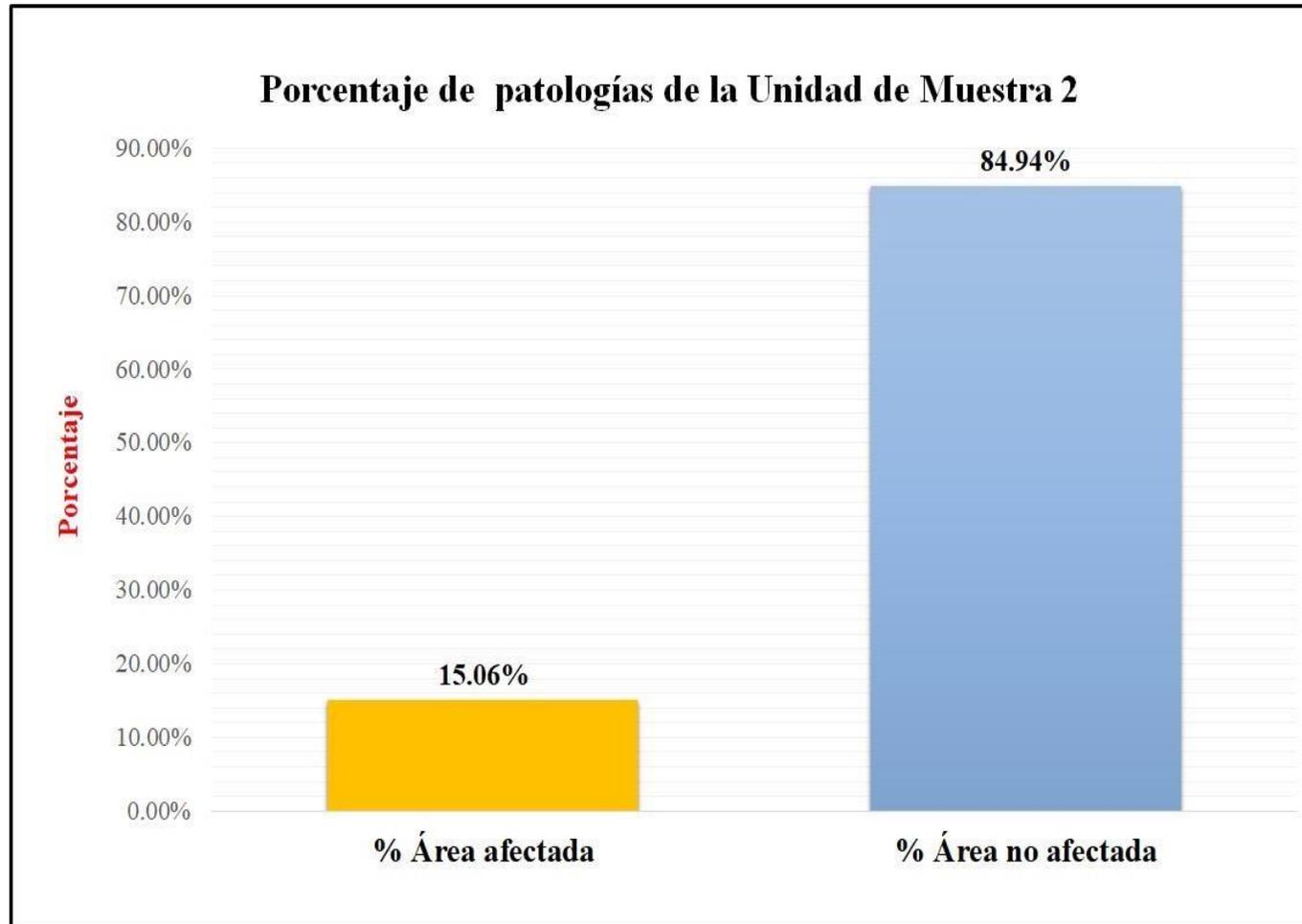
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 10: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad muestra 2.



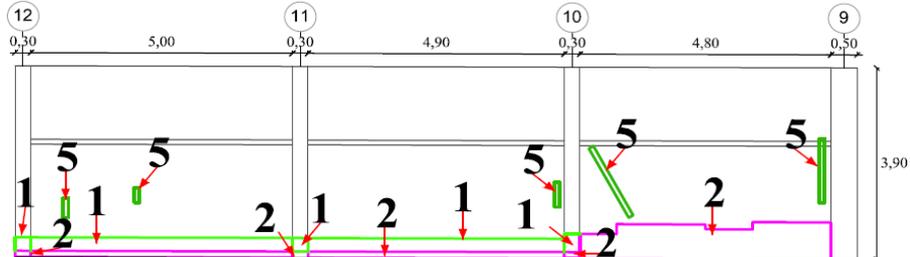
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 11: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 2.



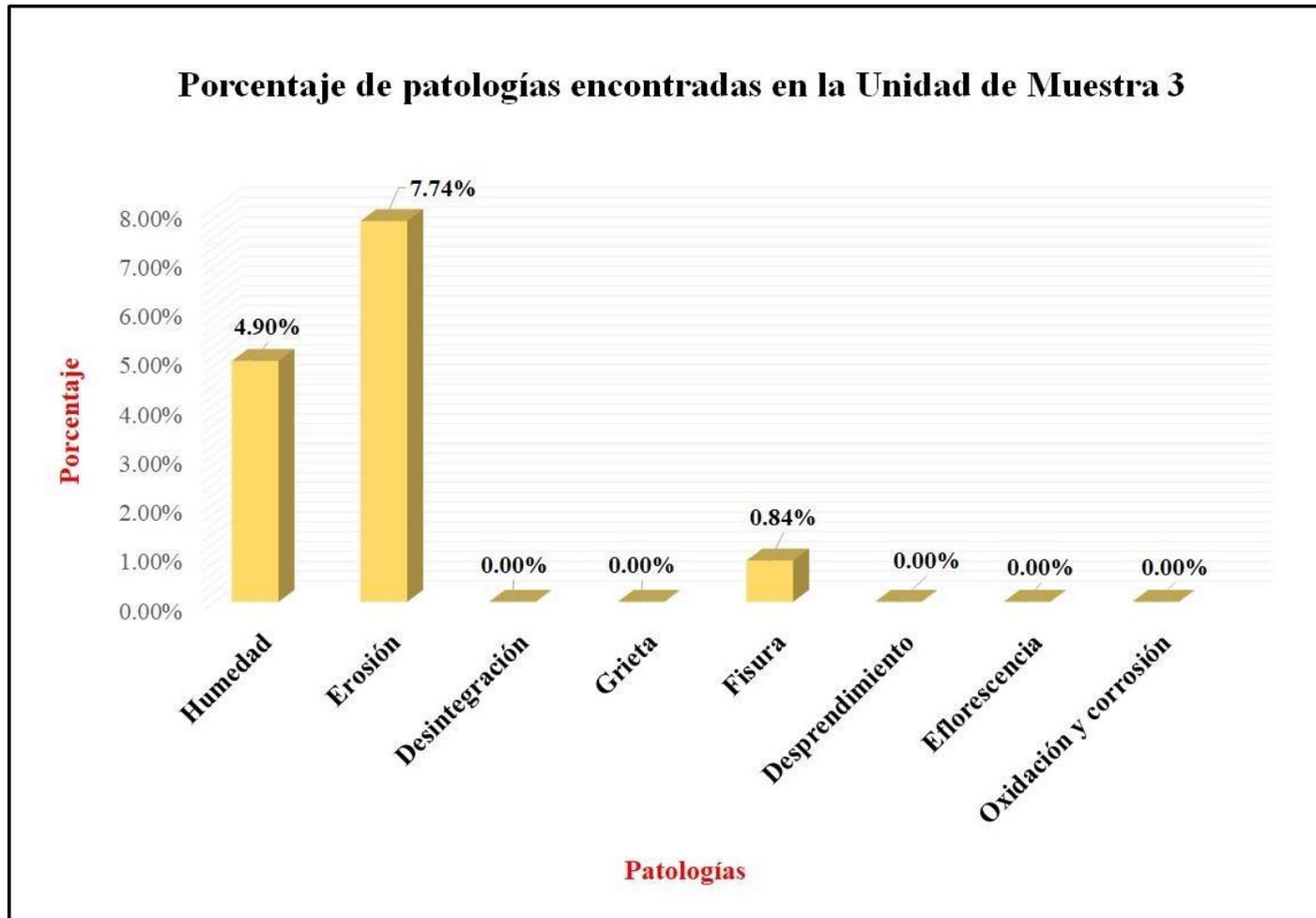
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 3: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 3

FICHA DE EVALUACION														
		Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017												
Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo			Número de paños	3					
Asesor	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017					
Unidad de Muestra 3														
Tipos de patologías										Nivel de severidad				
Físicas		Mecánicas			Químicas									
1	Humedad	3	Desintegración		7	Eflorescencia		8	Oxidación y Corrosión	Leve	L			
2	Erosión	4	Grieta		5	Fisura				Moderado	M			
		6	Desprendimiento						Severo	S				
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de Unidad de Muestra 3								
														
Análisis patológico														
Área total (m2)		60.84												
Análisis patológico por elemento														
Elementos			Columna			Muro de albañilería			Análisis patológico en la Unidad de Muestra					
			Área	3.51	m2	Área	57.33	m2	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada		
Tipología patológica			Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad						
Tipos	Símbolo	Patología												
Físicas	1	Humedad	0.27	7.69%	L	2.71	4.73%	L	2.98	4.90%	52.64	86.52%		
	2	Erosión	0.14	3.99%	L	4.57	7.97%	L	4.71	7.74%				
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%				
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%				
	5	Fisura	0.00	0.00%	L	0.51	0.89%	L	0.51	0.84%				
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%				
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%				
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%				
Total			0.41	11.68%		7.79	13.59%		8.20	13.48%				
Nivel de severidad Predominante			Leve			Leve								
Resumen de la Unidad de Muestra														
Área total de la Unidad de Muestra (m2)			Columna			Muro de albañilería								
			Área afectada (m2)	% Área afectada		Área afectada (m2)	% Área afectada							
60.84			0.41	0.67%		7.79	12.80%							
Elevación de la Unidad de Muestra 3														
														

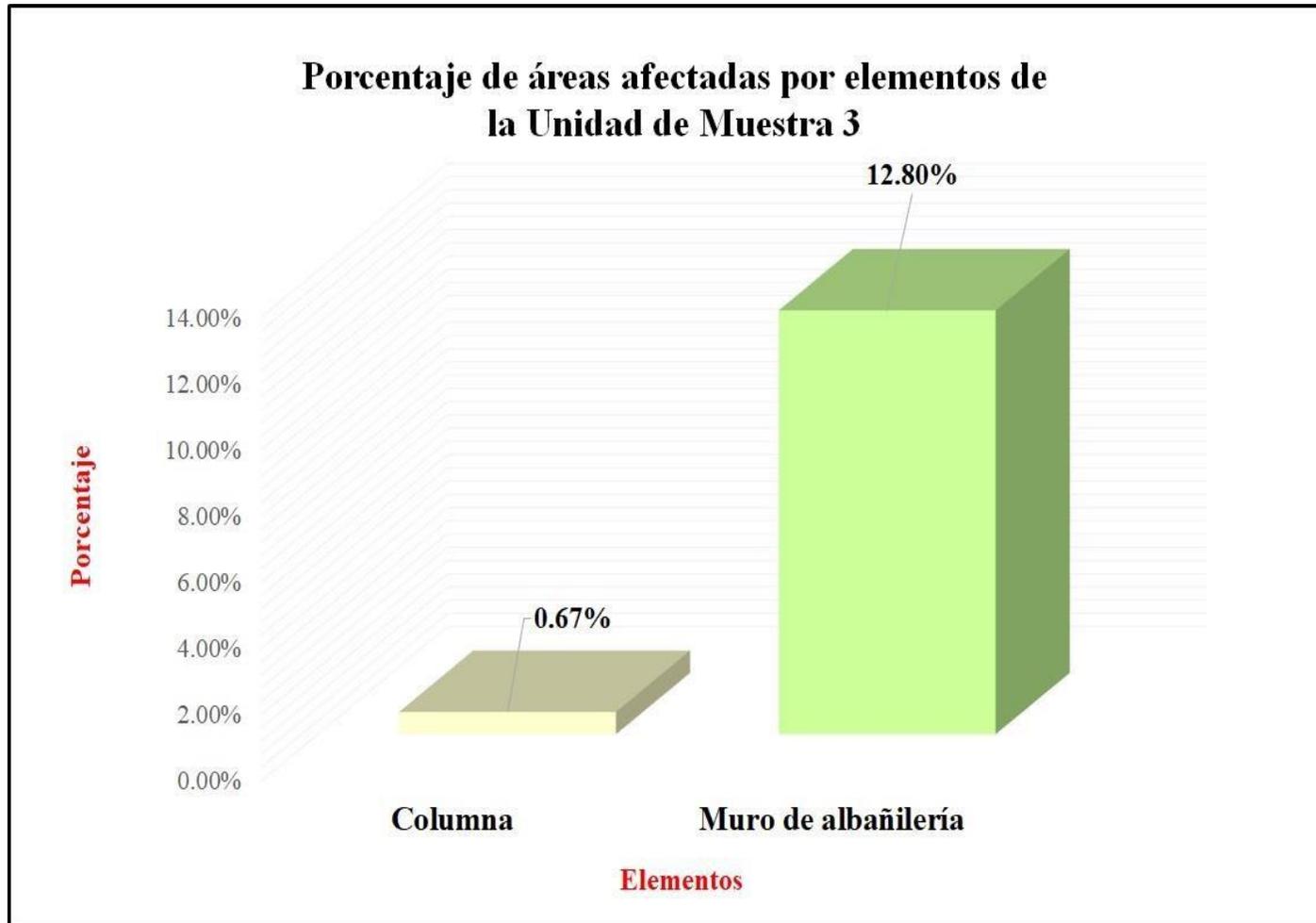
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 12: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 3.



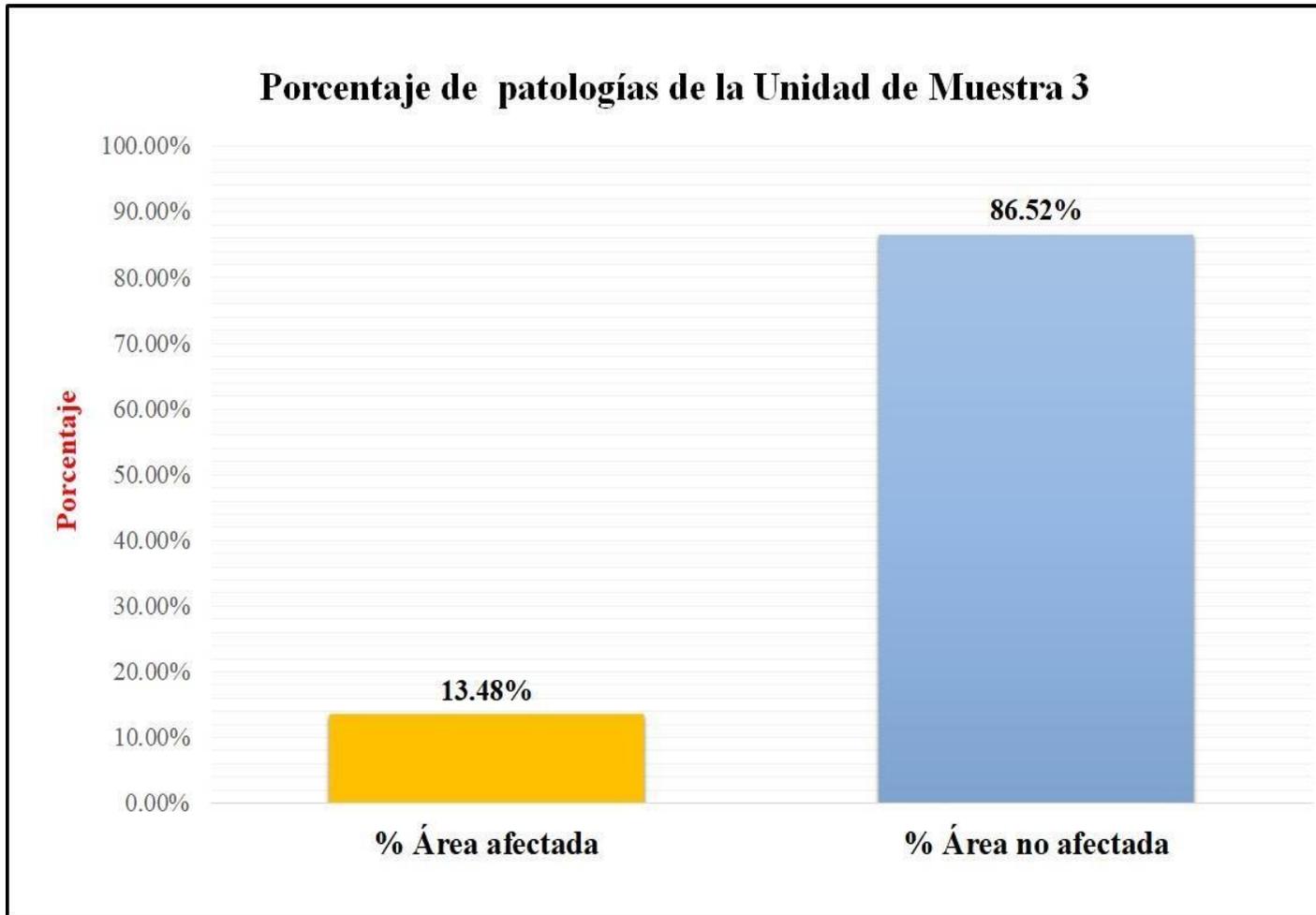
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 13: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad muestra 3.



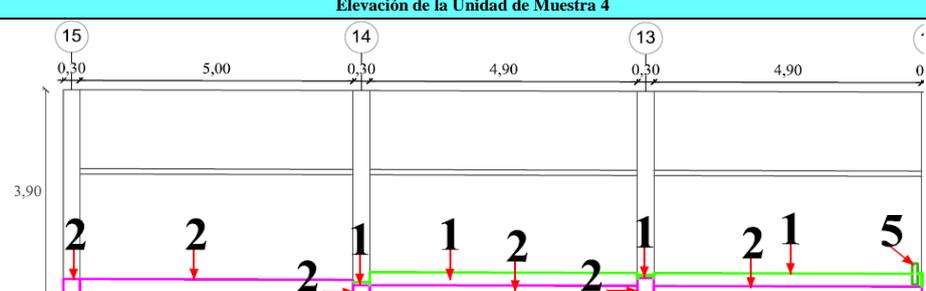
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 14: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 3.



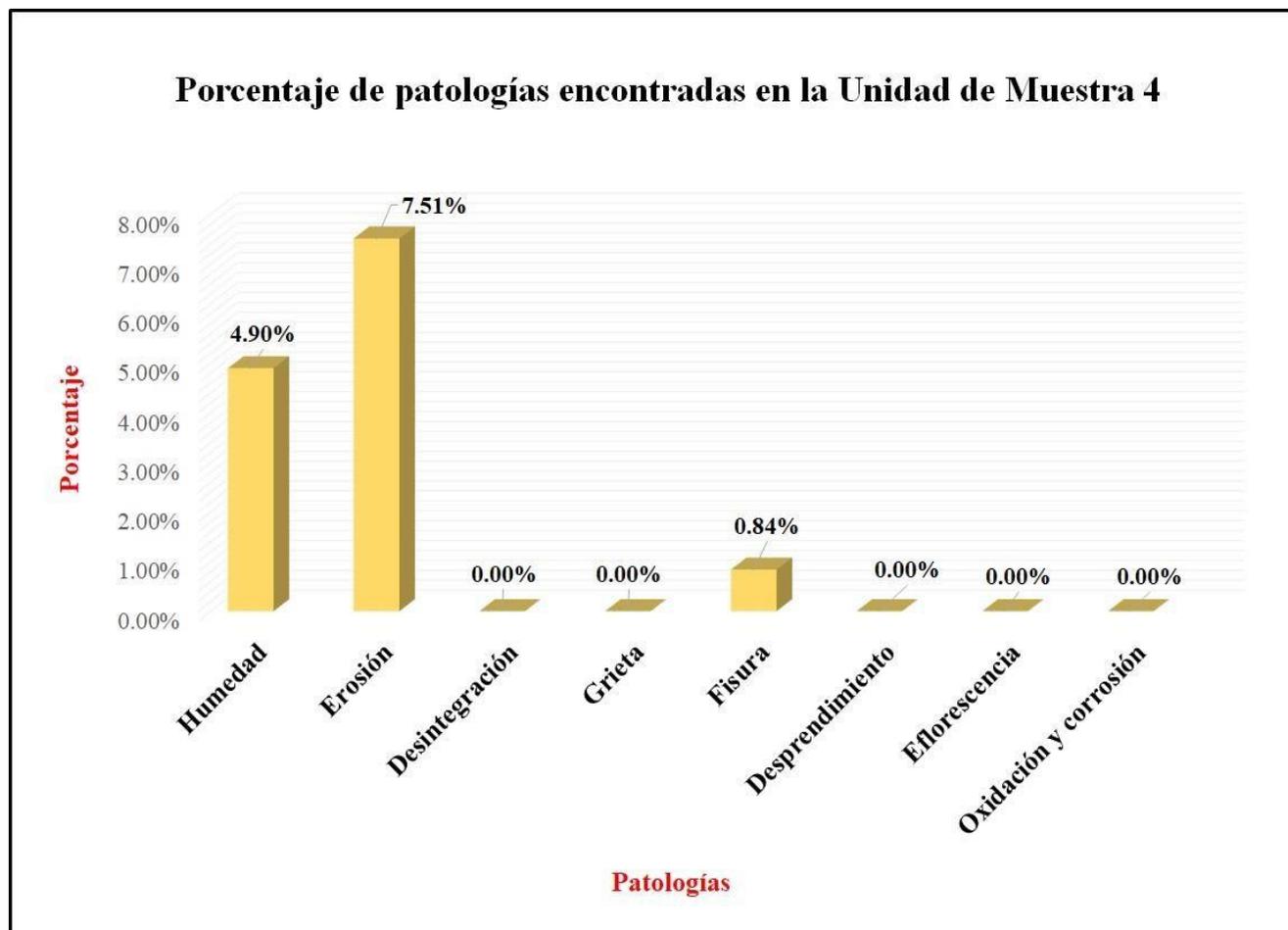
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 4: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 4.

FICHA DE EVALUACIÓN													
		Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017											
		Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo			Número de paños	3		
Asesor	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017				
Unidad de Muestra 4													
Tipos de patologías								Nivel de severidad					
Físicas		Mecánicas			Químicas								
1	Humedad	3	Desintegración		7	Eflorescencia		Leve	L				
2	Erosión	4	Grieta		8	Oxidación y Corrosión		Moderado	M				
		5	Fisura					Severo	S				
		6	Desprendimiento										
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de Unidad de Muestra 4							
													
Análisis patológico													
Área total (m2)		60.84		Análisis patológico por elemento					Análisis patológico en la Unidad de Muestra				
Elementos			Columna			Muro de albañilería							
			Área	3.51	m2	Área	57.33	m2					
Tipología patológica			Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada	
Tipos	Símbolo	Patología											
Físicas	1	Humedad	0.22	6.27%	L	2.76	4.81%	L	2.98	4.90%	52.78	86.75%	
	2	Erosión	0.18	5.13%	L	4.39	7.66%	L	4.57	7.51%			
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
	5	Fisura	0.00	0.00%	L	0.51	0.89%	L	0.51	0.84%			
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
Total			0.40	11.40%		7.66	13.36%		8.06	13.25%			
Nivel de severidad Predominante			Leve			Leve							
Resumen de la Unidad de Muestra													
Área total de la Unidad de Muestra (m2)			Columna			Muro de albañilería							
			Área afectada (m2)		% Área afectada	Área afectada (m2)		% Área afectada					
60.84			0.40		0.66%	7.66		12.59%					
Elevación de la Unidad de Muestra 4													
													

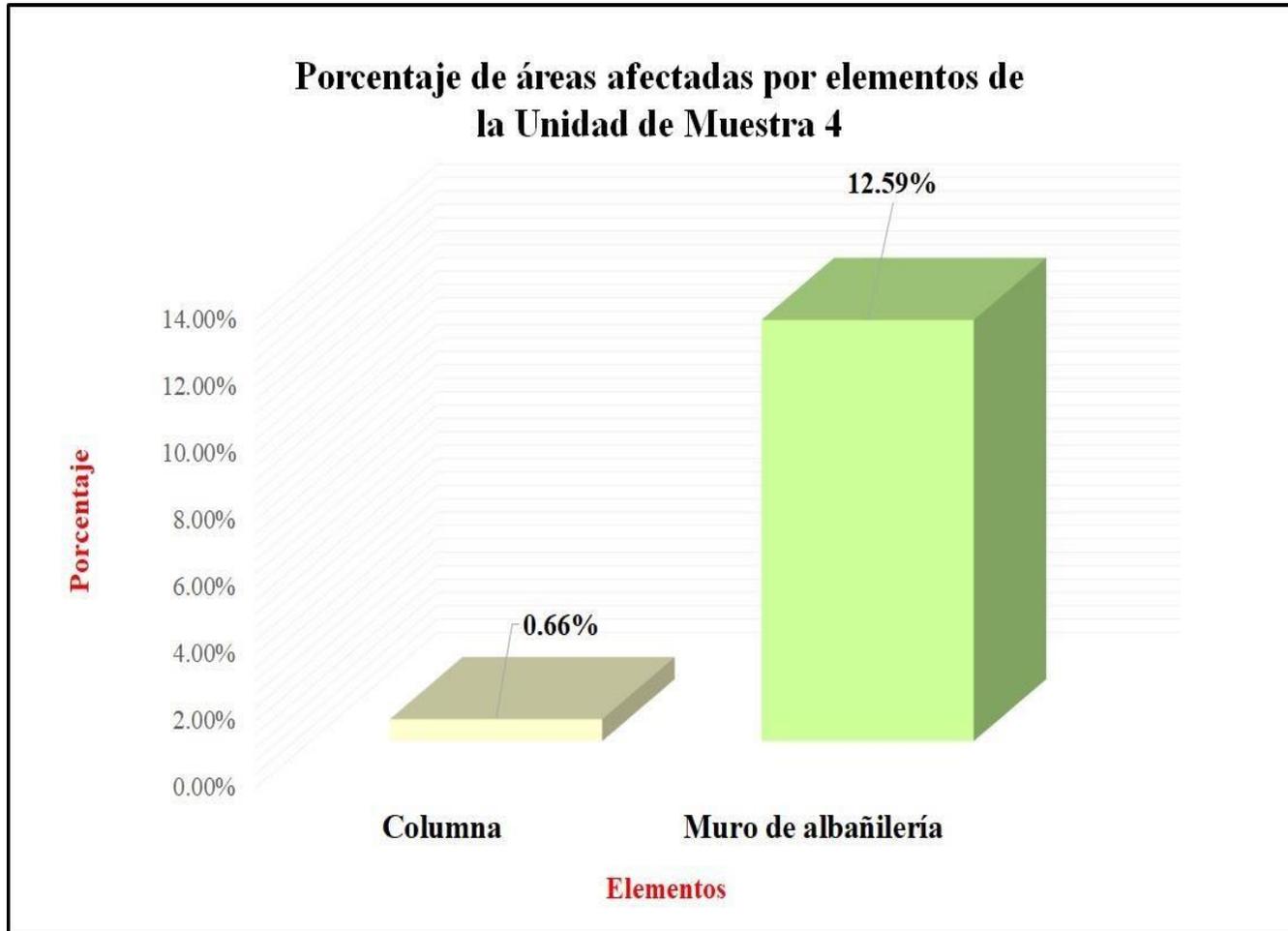
Fuente: Elaboración propia (2017)

Gráfico 15: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 4.



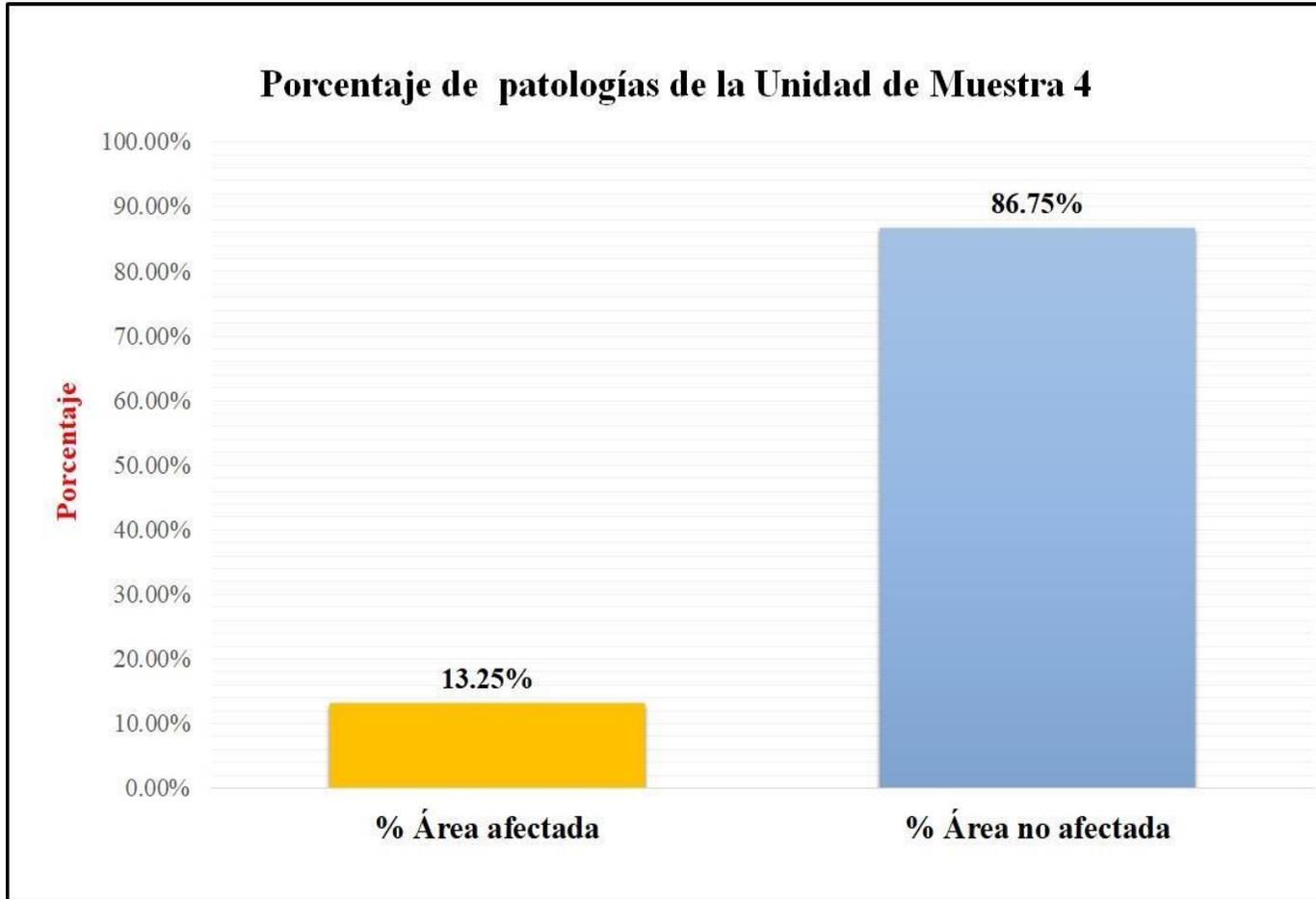
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 16: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 4.



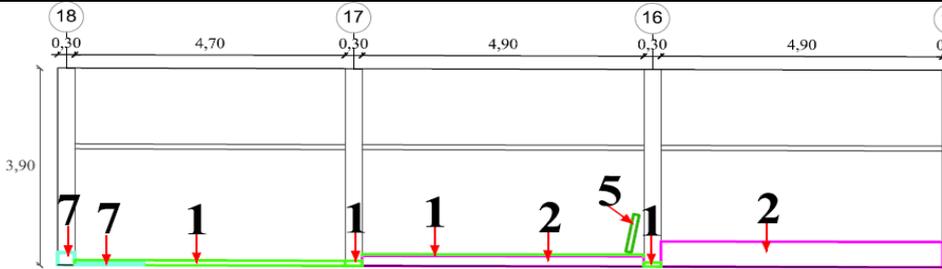
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 17: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 4.



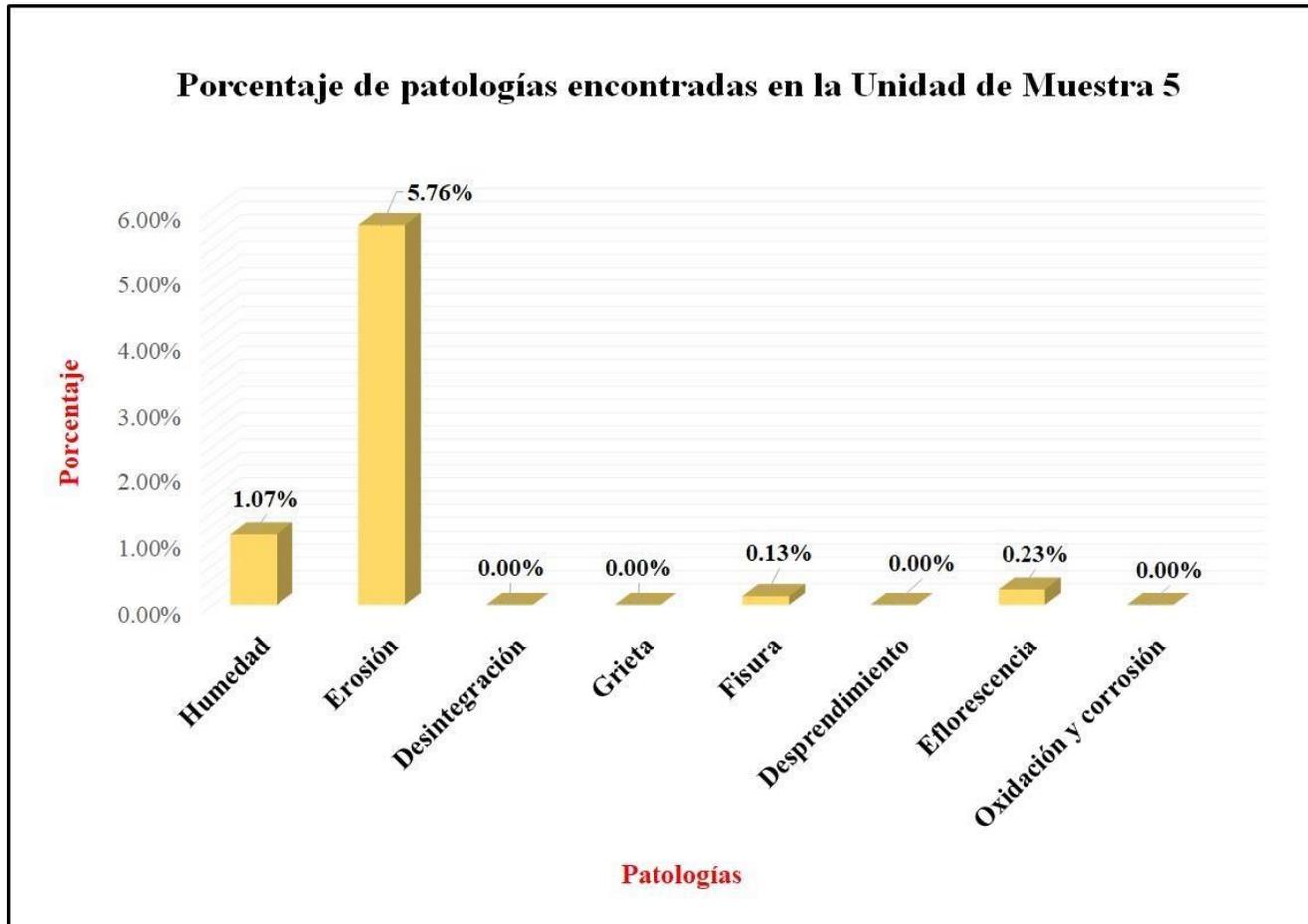
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 5: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 5.

FICHA DE EVALUACION													
		Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017											
		Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo			Número de paños	3		
Asesor	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017				
Unidad de Muestra 5													
Tipos de patologías										Nivel de severidad			
Físicas			Mecánicas			Químicas							
1	Humedad		3	Desintegración			7	Eflorescencia					
2	Erosión		4	Grieta			8	Oxidación y Corrosión					
			5	Fisura									
			6	Desprendimiento									
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de Unidad de Muestra 5							
													
Análisis patológico													
Área total (m2)		60.06		Análisis patológico por elemento					Análisis patológico en la Unidad de Muestra				
Elementos			Columna			Muro de albañilería							
Tipología patológica			Área	3.51	m2	Área	56.55	m2	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada	
Tipos	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad					
Físicas	1	Humedad	0.06	1.71%	L	0.58	1.03%	L	0.64	1.07%	55.74	92.81%	
	2	Erosión	0.00	0.00%	L	3.46	6.12%	L	3.46	5.76%			
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
	5	Fisura	0.00	0.00%	L	0.08	0.14%	L	0.08	0.13%			
Químicas	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
	7	Efloreescencia	0.08	2.28%	L	0.06	0.11%	L	0.14	0.23%			
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
Total			0.14	3.99%		4.18	7.39%		4.32	7.19%			
Nivel de severidad Predominante			Leve			Leve							
Resumen de la Unidad de Muestra													
Área total de la Unidad de Muestra (m2)			Columna			Muro de albañilería							
			Área afectada (m2)	% Área afectada		Área afectada (m2)	% Área afectada						
60.06			0.14	0.23%		4.18	6.96%						
Elevación de la Unidad de Muestra 5													
													

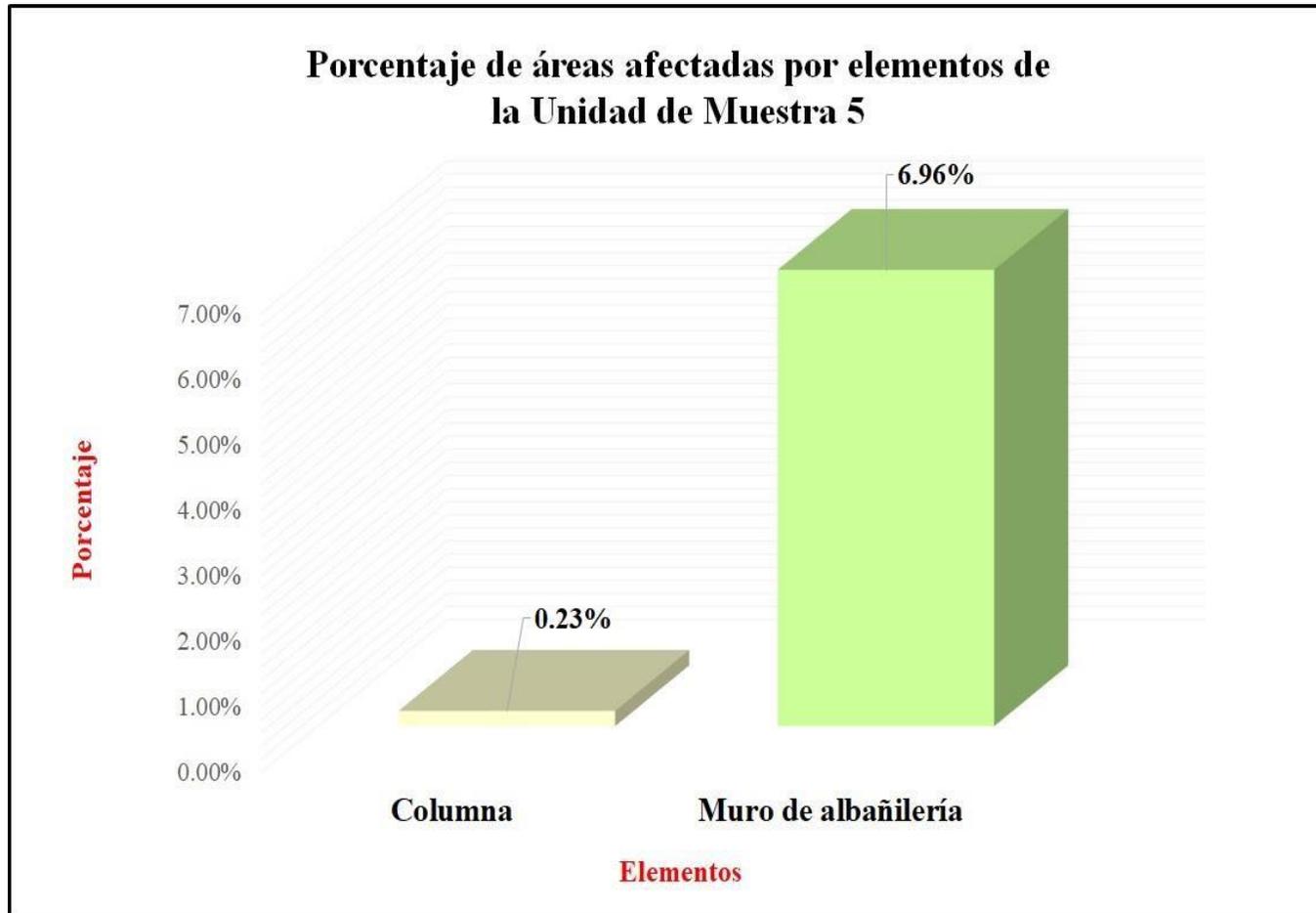
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 18: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 5.



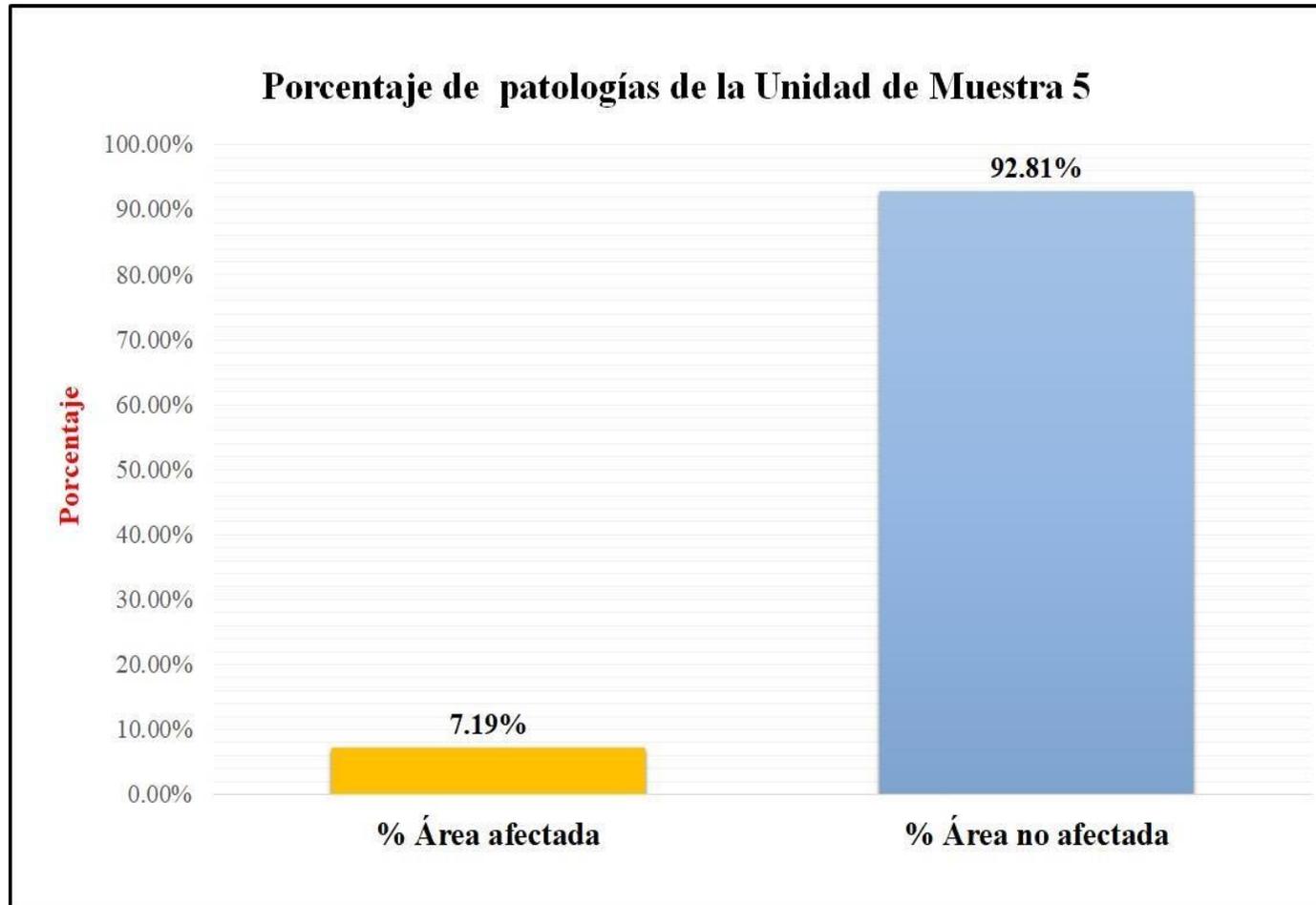
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 19: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 5.



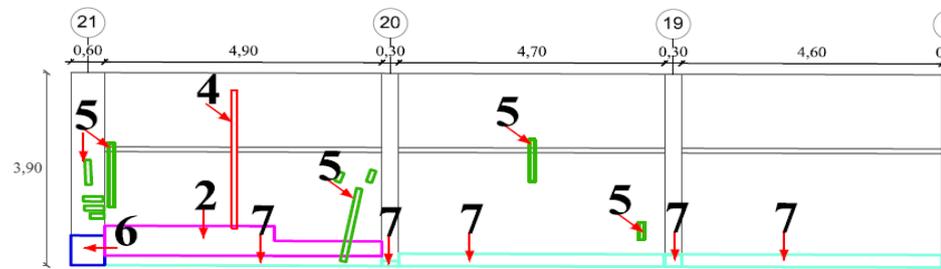
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 20: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 5.



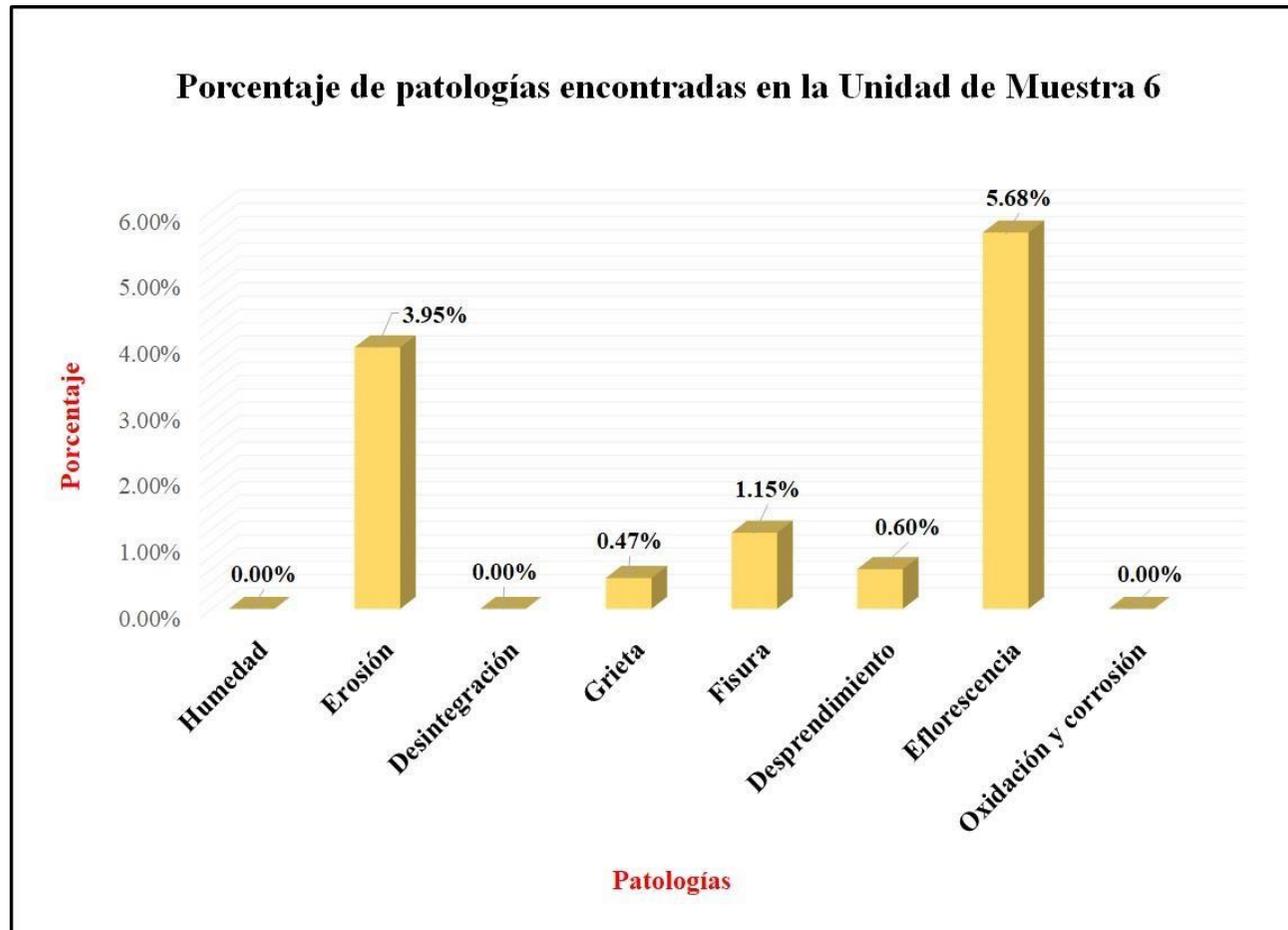
Fuente: Elaboración propia (2017)

Tabla 6: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 6.

FICHA DE EVALUACION												
 <p>Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017</p>												
Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo			Número de paños	3			
Asesor	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017			
Unidad de Muestra 6												
Tipos de patologías								Nivel de severidad				
Físicas		Mecánicas			Químicas							
1	Humedad	3	Desintegración		7	Eflorescencia		Leve	L			
2	Erosión	4	Grieta		8	Oxidación y Corrosión		Moderado	M			
		5	Fisura					Severo	S			
		6	Desprendimiento									
Plano de planta de cerco perimétrico					Fotografía de Unidad de Muestra 6							
												
Análisis patológico												
Área total (m2)		60.06		Análisis patológico por elemento					Análisis patológico en la Unidad de Muestra			
Elementos			Columna		Muro de albañilería							
Tipología patológica			Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada
Tipos	Símbolo	Patología										
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	52.95	88.16%
	2	Erosión	0.00	0.00%	L	2.37	4.28%	L	2.37	3.95%		
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.28	0.51%	L	0.28	0.47%		
	5	Fisura	0.18	3.85%	L	0.51	0.92%	L	0.69	1.15%		
	6	Desprendimiento	0.36	7.69%	L	0.00	0.00%	L	0.36	0.60%		
Químicas	7	Eflorescencia	0.11	2.35%	L	3.30	5.96%	L	3.41	5.68%		
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Total			0.65	13.89%		6.46	11.66%		7.11	11.84%		
Nivel de severidad Predominante			Leve			Leve						
Resumen de la Unidad de Muestra												
Área total de la Unidad de Muestra (m2)			Columna			Muro de albañilería						
			Área afectada (m2)	% Área afectada		Área afectada (m2)	% Área afectada					
60.06			0.65	1.08%		6.46	10.76%					
Elevación de la Unidad de Muestra 6												
												

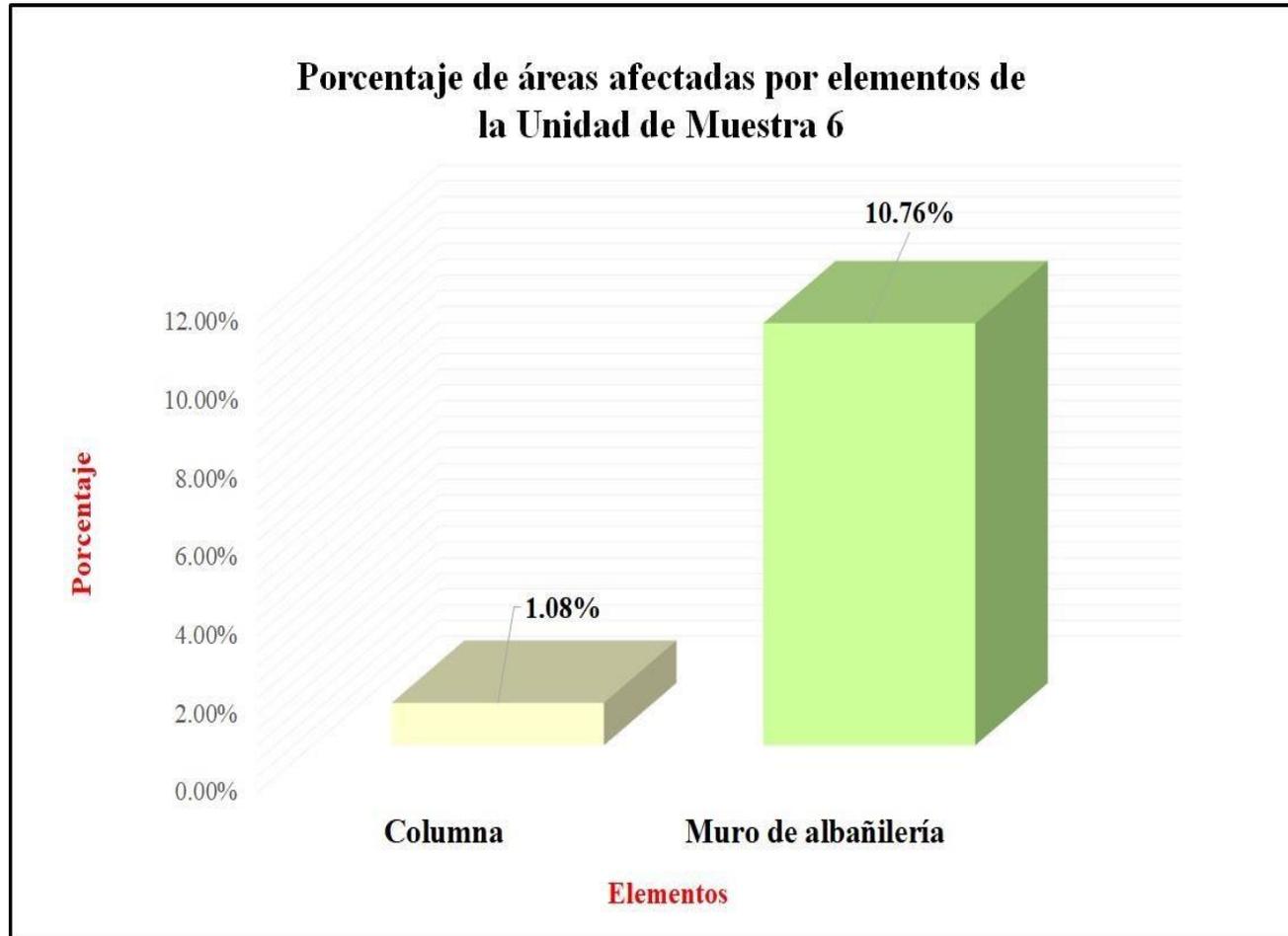
Fuente: Elaboración propia (2017)

Gráfico 21: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 6.



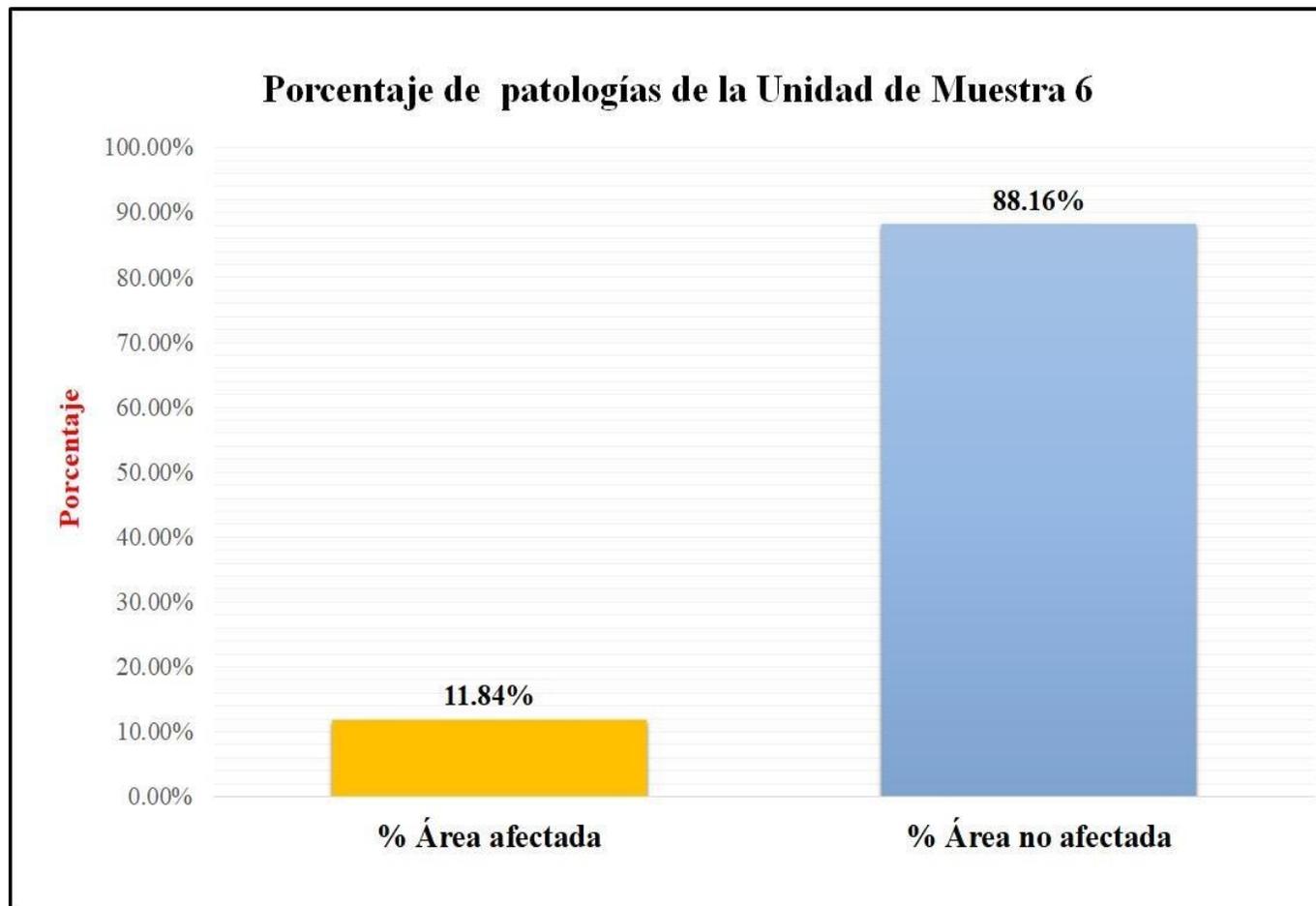
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 22: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 6.



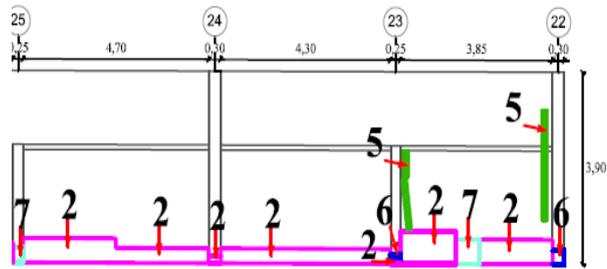
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 23: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 6.



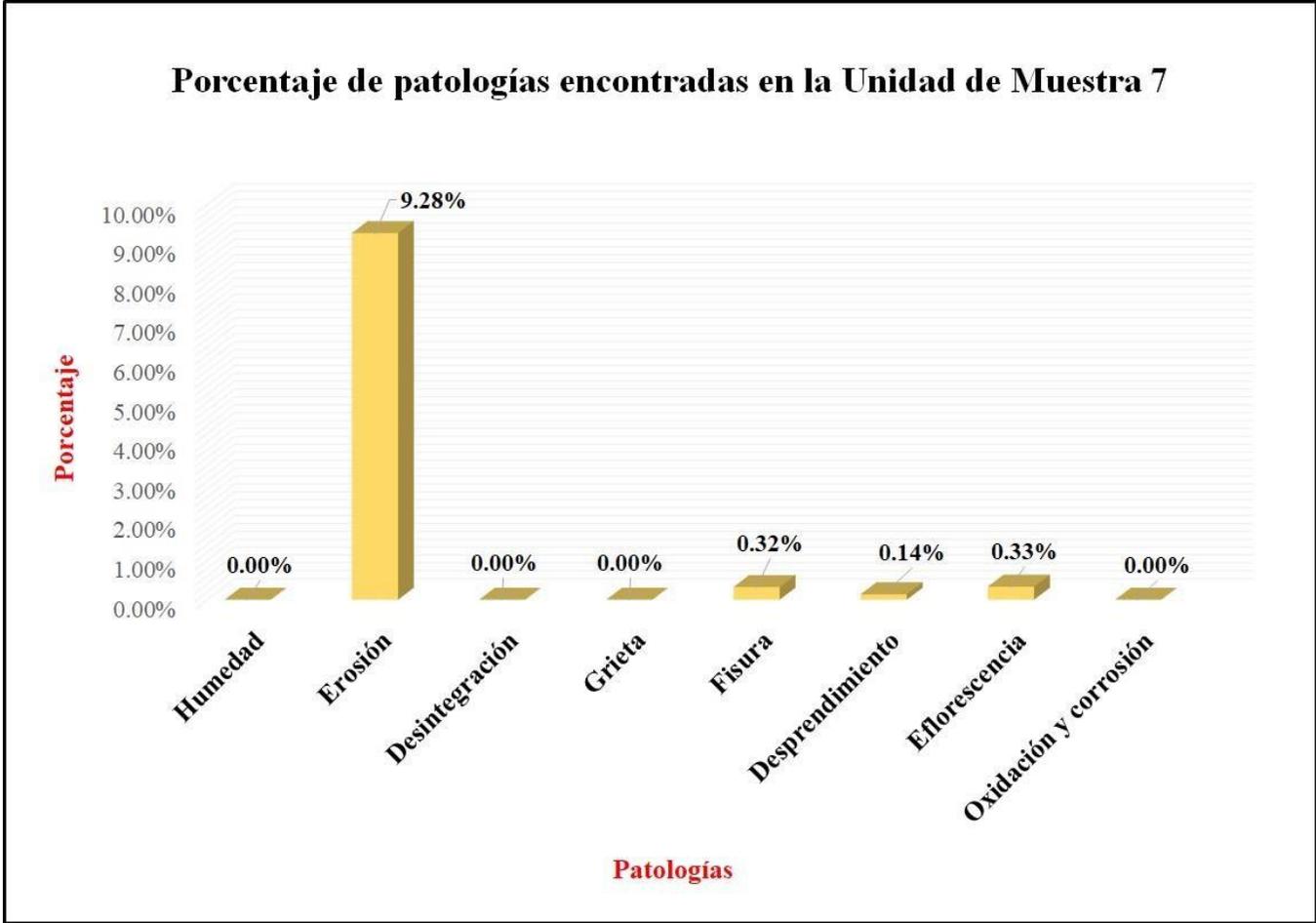
Fuente: Elaboración propia (2017)

Tabla 7: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 7.

FICHA DE EVALUACIÓN													
		Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017											
		Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde		Lado	Externo		Número de paños	3				
Asesor	Mgr. Carmen Chilón Muñoz		Antigüedad	Treinta años		Fecha	Diciembre 2017						
Unidad de Muestra 7													
Tipos de patologías								Nivel de severidad					
Físicas		Mecánicas			Químicas								
1	Humedad	3	Desintegración		7	Eflorescencia		Leve	L				
2	Erosión	4	Grieta		8	Oxidación y Corrosión		Moderado	M				
		5	Fisura					Severo	S				
		6	Desprendimiento										
Plano de planta de cerco perimétrico					Fotografía de Unidad de Muestra 7								
													
Análisis patológico													
Área total (m2)		57.64		Análisis patológico por elemento						Análisis patológico en la Unidad de muestra			
Elementos			Columna			Muro de albañilería			Área afectada (m2)		% Área afectada		
			Área	3.24	m2	Área	54.40	m2					
Tipología patológica			Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	51.25	88.91%			
Tipos	Símbolo	Patología	Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L			0.00	0.00%	
			Físicas	2	Erosión	0.15	4.63%	L			5.74	10.55%	L
Mecánicas		3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			L	0.00	0.00%
		4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			L	0.00	0.00%
		5	Fisura	0.00	0.00%	L	0.22	0.40%			L	0.22	0.38%
Químicas		6	Desprendimiento	0.08	2.47%	L	0.00	0.00%			L	0.08	0.14%
		7	Eflorescencia	0.04	1.23%	L	0.16	0.29%			L	0.20	0.35%
		8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			L	0.00	0.00%
Total			0.27	8.33%		6.12	11.25%				6.39	11.09%	
Nivel de severidad Predominante			Leve			Leve							
Resumen de la Unidad de Muestra													
Área total de la Unidad de Muestra (m2)			Columna			Muro de albañilería							
			Área afectada (m2)	% Área afectada		Área afectada (m2)	% Área afectada						
57.64			0.27	0.47%		6.12	10.62%						
Elevación de la Unidad de Muestra 7													
													

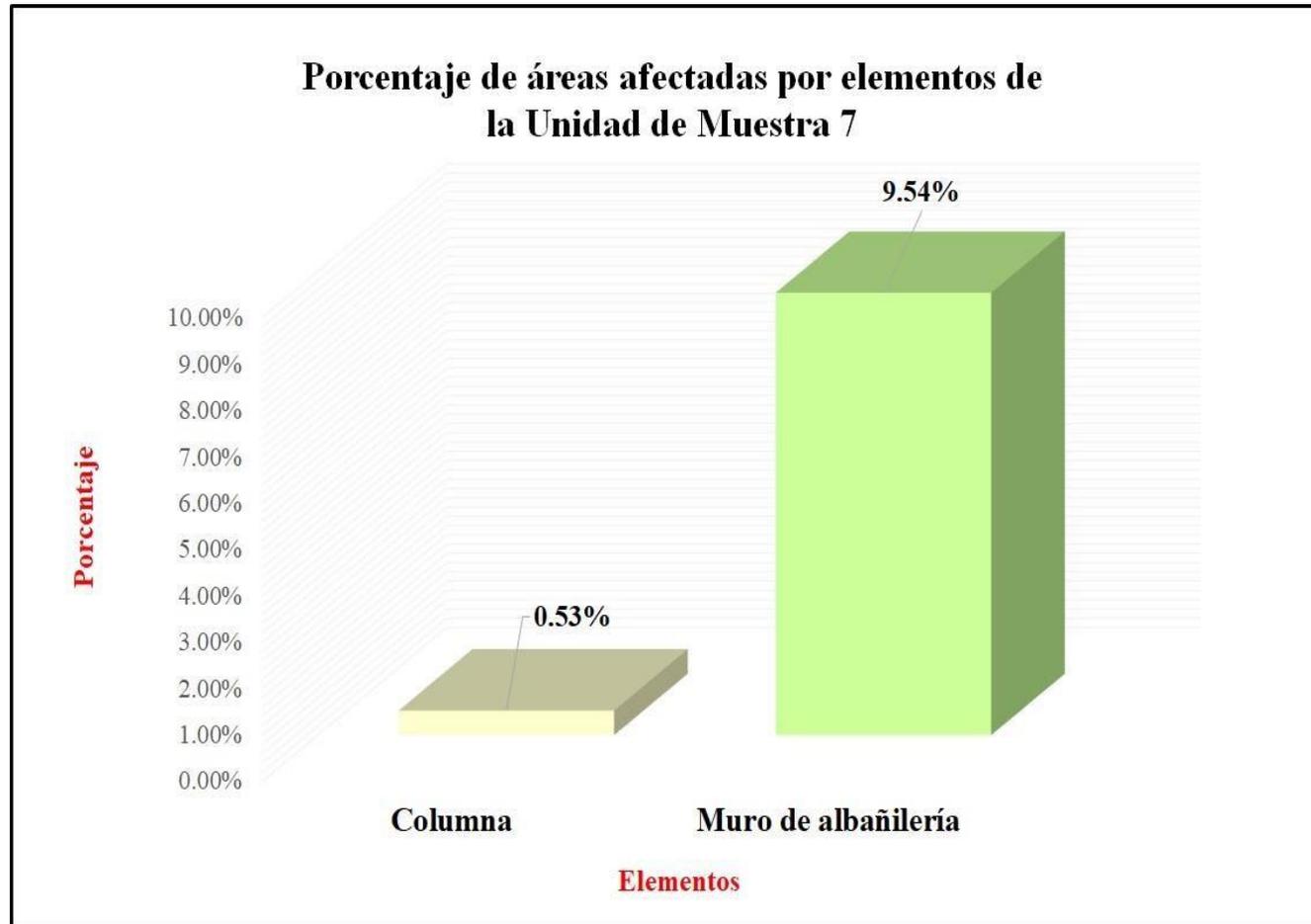
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 24: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 7.



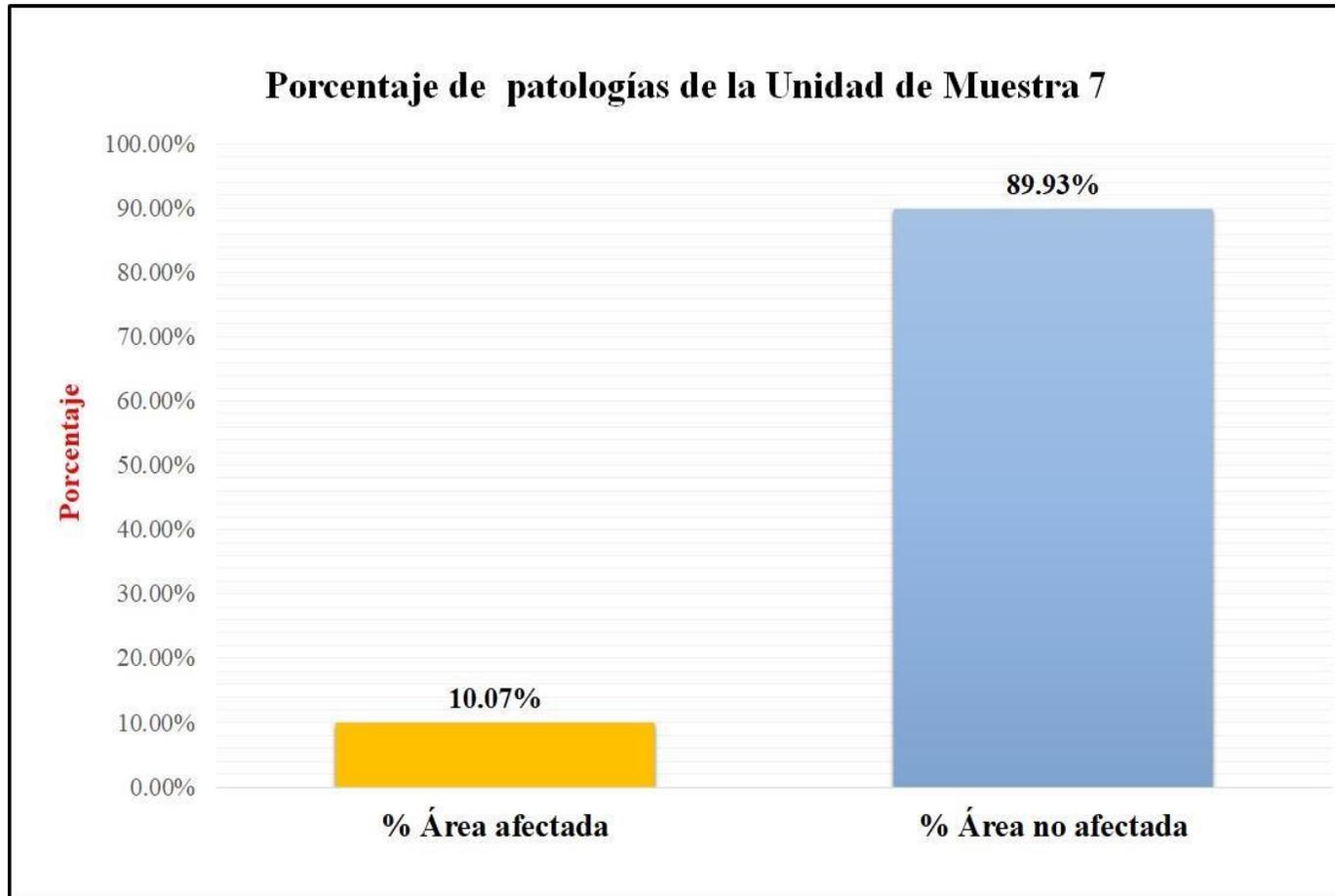
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 25: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 7.



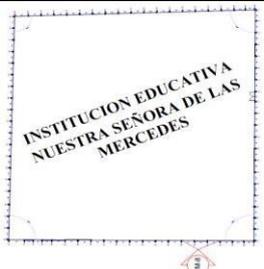
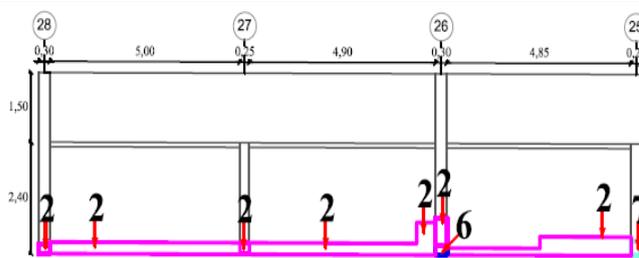
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 26: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 7.



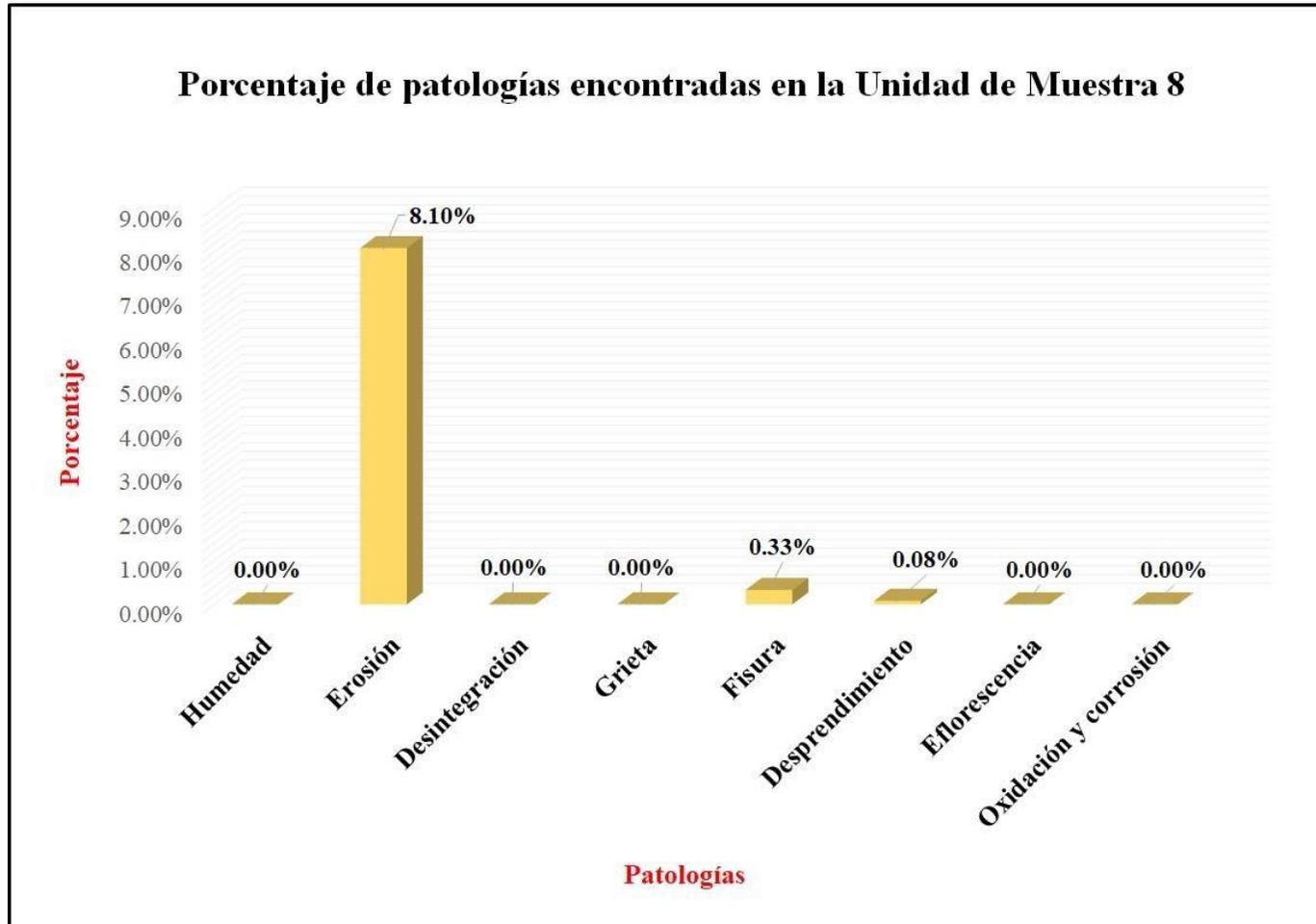
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 8: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 8.

FICHA DE EVALUACION												
		Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017										
Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo			Número de paños	3			
Asesor	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017			
Unidad de Muestra 8												
Tipos de patologías										Nivel de severidad		
Físicas			Mecánicas			Químicas						
1	Humedad		3	Desintegración		7	Eflorescencia					
2	Erosión		4	Grieta		8	Oxidación y Corrosión					
			5	Fisura								
			6	Desprendimiento						Leve	L	
										Moderado	M	
										Severo	S	
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de Unidad de Muestra 8						
												
Análisis patológico												
Área total (m2)		57.61										
Análisis patológico por elemento												
Elementos			Columna			Muro de albañilería			Análisis patológico en la Unidad de Muestra			
			Área	3.24	m2	Área	54.37	m2				
Tipología patológica			Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada
Tipos	Símbolo	Patología										
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	52.4	90.96%
	2	Erosión	0.22	6.79%	L	4.58	8.42%	L	4.80	8.33%		
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	5	Fisura	0.00	0.00%	L	0.15	0.28%	L	0.15	0.26%		
Químicas	6	Desprendimiento	0.08	2.47%	L	0.00	0.00%	L	0.08	0.14%		
	7	Eflorescencia	0.04	1.23%	L	0.14	0.26%	L	0.18	0.31%		
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Total			0.34	10.49%		4.87	8.96%		5.21	9.04%		
Nivel de severidad Predominante			Leve			Leve						
Resumen de la Unidad de Muestra												
Área total de la Unidad de Muestra (m2)			Columna			Muro de albañilería						
			Área afectada (m2)		% Área afectada	Área afectada (m2)		% Área afectada				
57.61			0.34		0.59%	4.87		8.45%				
Elevación de la Unidad de Muestra 8												
												

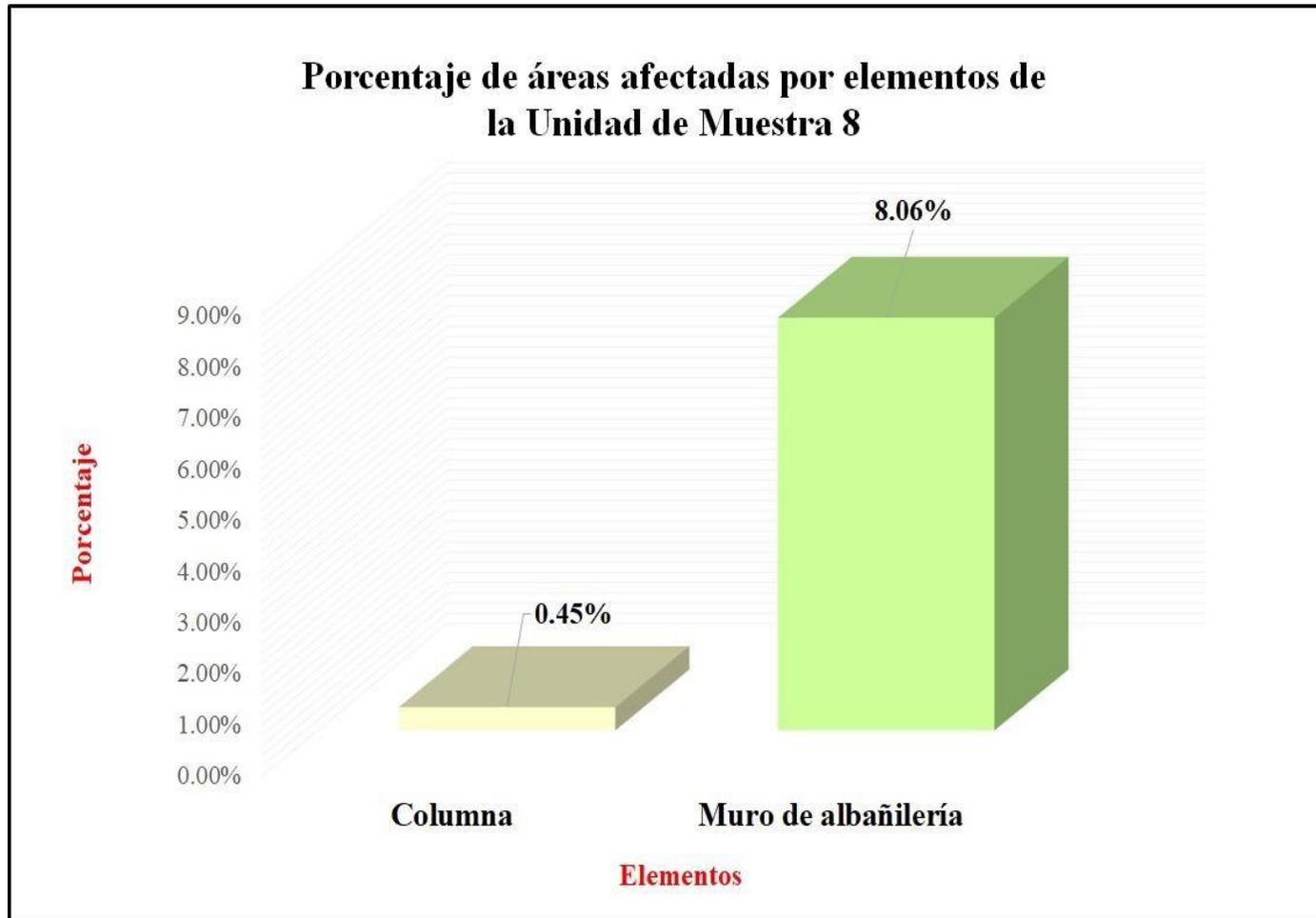
Fuente: Elaboración propia (2017)

Gráfico 27: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 8.



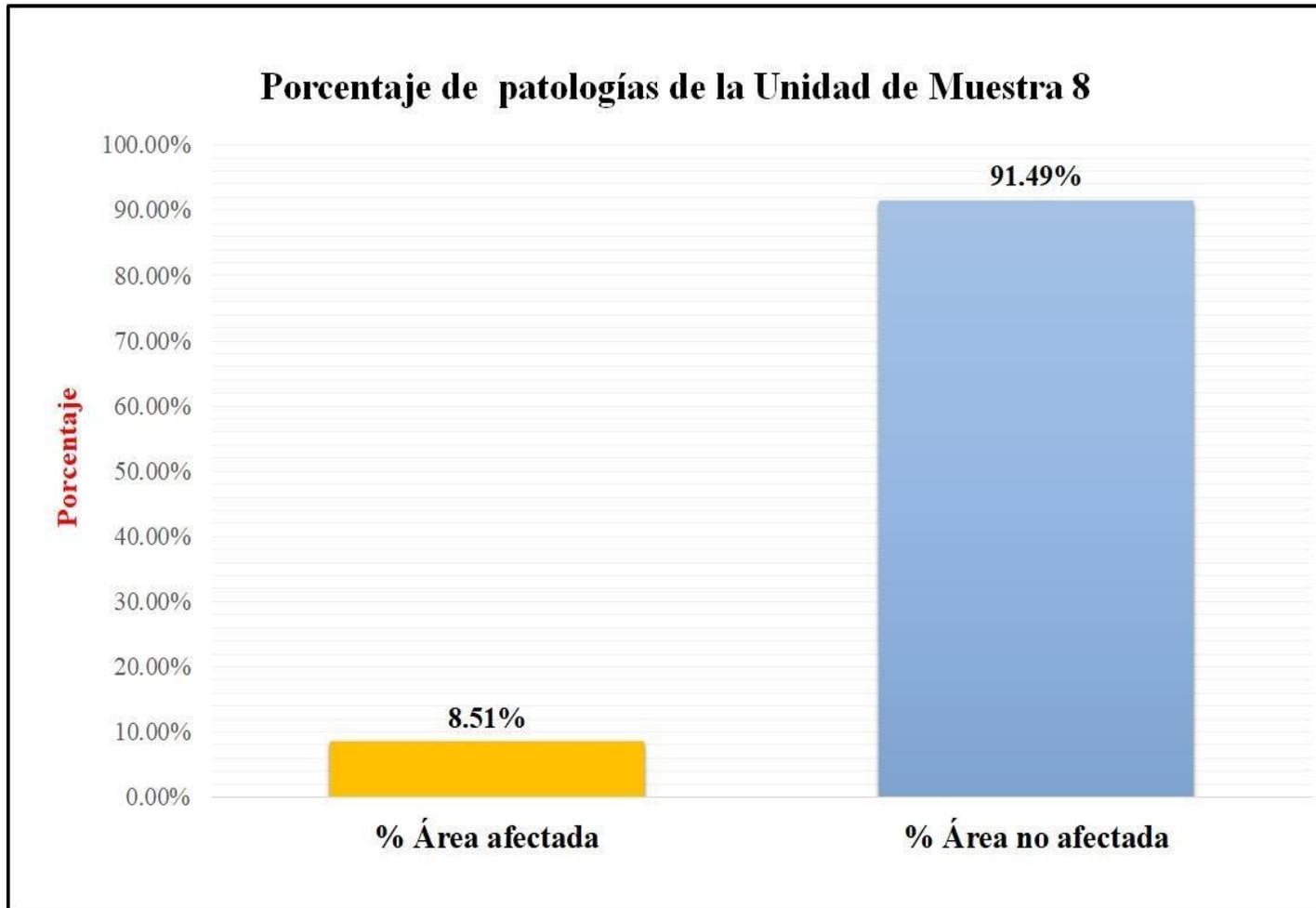
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 28: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 8.



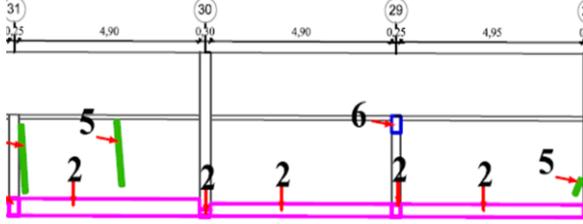
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 29: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 8.



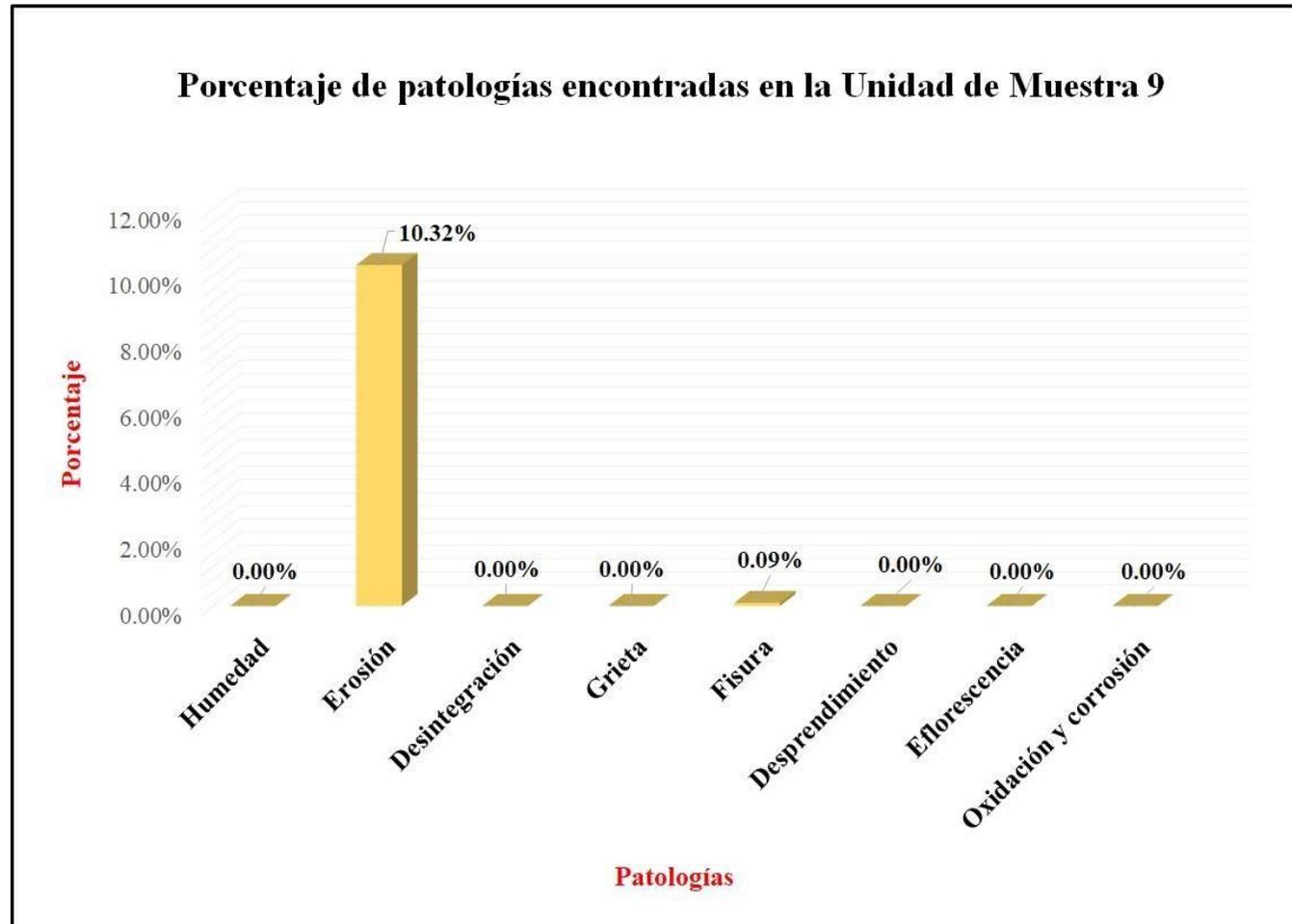
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 9: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 9.

FICHA DE EVALUACION												
		Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017										
Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde	Lado	Externo			Número de paños	3					
Asesor	Mgr. Carmen Chilón Muñoz	Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017					
Unidad de Muestra 9												
Tipos de patologías												
Físicas		Mecánicas			Químicas			Nivel de severidad				
1	Humedad	3	Desintegración			7	Eflorescencia					
2	Erosión	4	Grieta			8	Oxidación y Corrosión					
		5	Fisura									
		6	Desprendimiento				Leve	L				
							Moderado	M				
							Severo	S				
Plano de planta de cerco perimétrico					Fotografía de Unidad de Muestra 9							
												
Análisis patológico												
Área total (m <sup>2</sup> )		60.75										
Análisis patológico por elemento												
Elementos			Columna			Muro de albañilería			Análisis patológico en la unidad de muestra			
			Área	2.66	m <sup>2</sup>	Área	58.09	m <sup>2</sup>	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área no afectada (m <sup>2</sup> )	% Área no afectada
Tipología patológica			Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad				
Tipos	Símbolo	Patología										
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	56.59	93.15%
	2	Erosión	0.20	7.52%	L	3.73	6.42%	L	3.93	6.47%		
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	5	Fisura	0.02	0.75%	L	0.16	0.28%	L	0.18	0.30%		
6	Desprendimiento	0.05	1.88%	L	0.00	0.00%	L	0.05	0.08%			
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Total			0.27	10.15%		3.89	6.70%		4.16	6.85%		
Nivel de severidad Predominante			Leve			Leve						
Resumen de la Unidad de Muestra												
Área total de la Unidad de Muestra (m <sup>2</sup> )			Columna			Muro de albañilería						
			Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada		Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada					
60.75			0.27	0.44%		3.89	6.40%					
Elevación de la Unidad de Muestra 9												
												

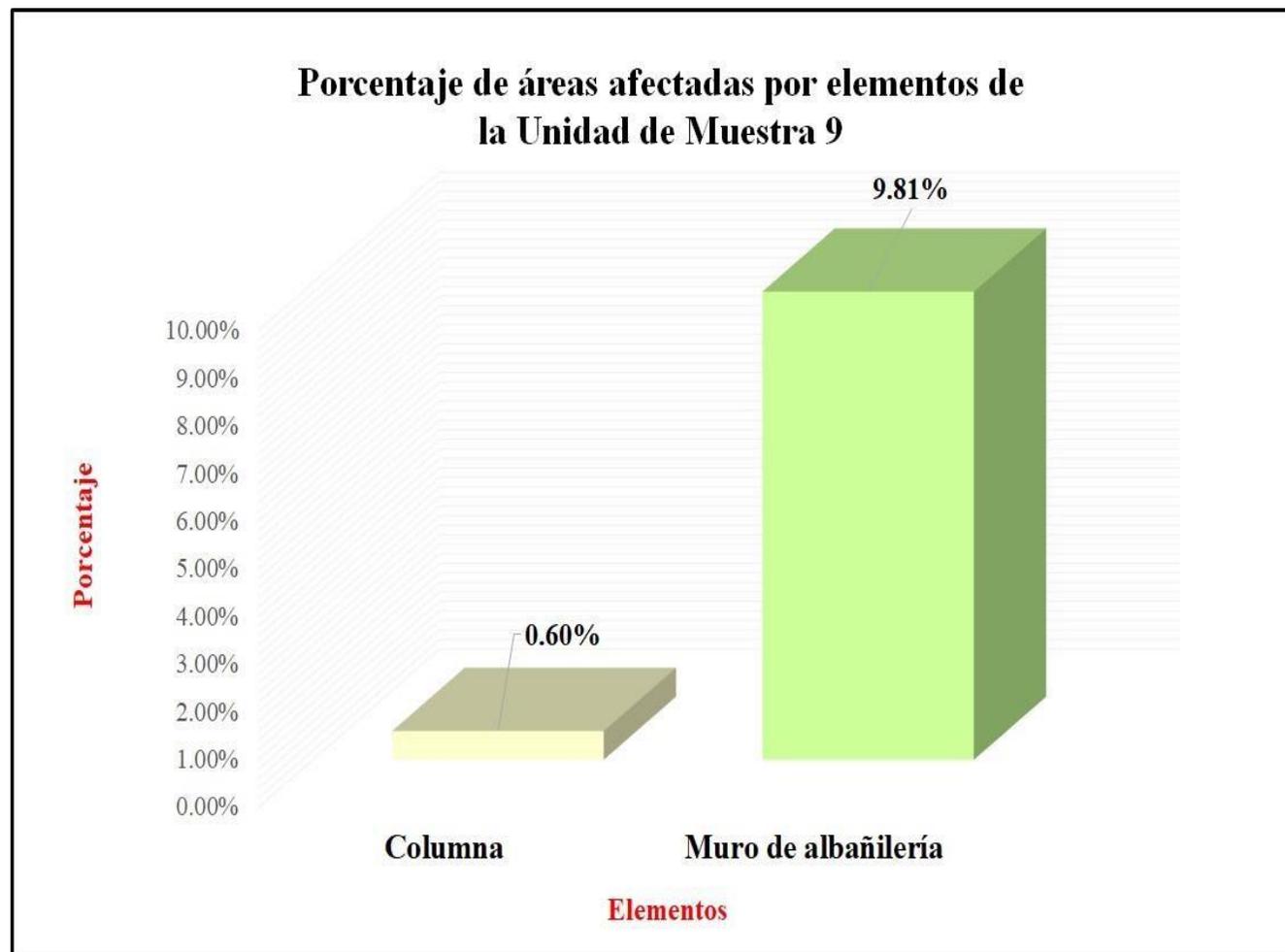
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 30: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 9.



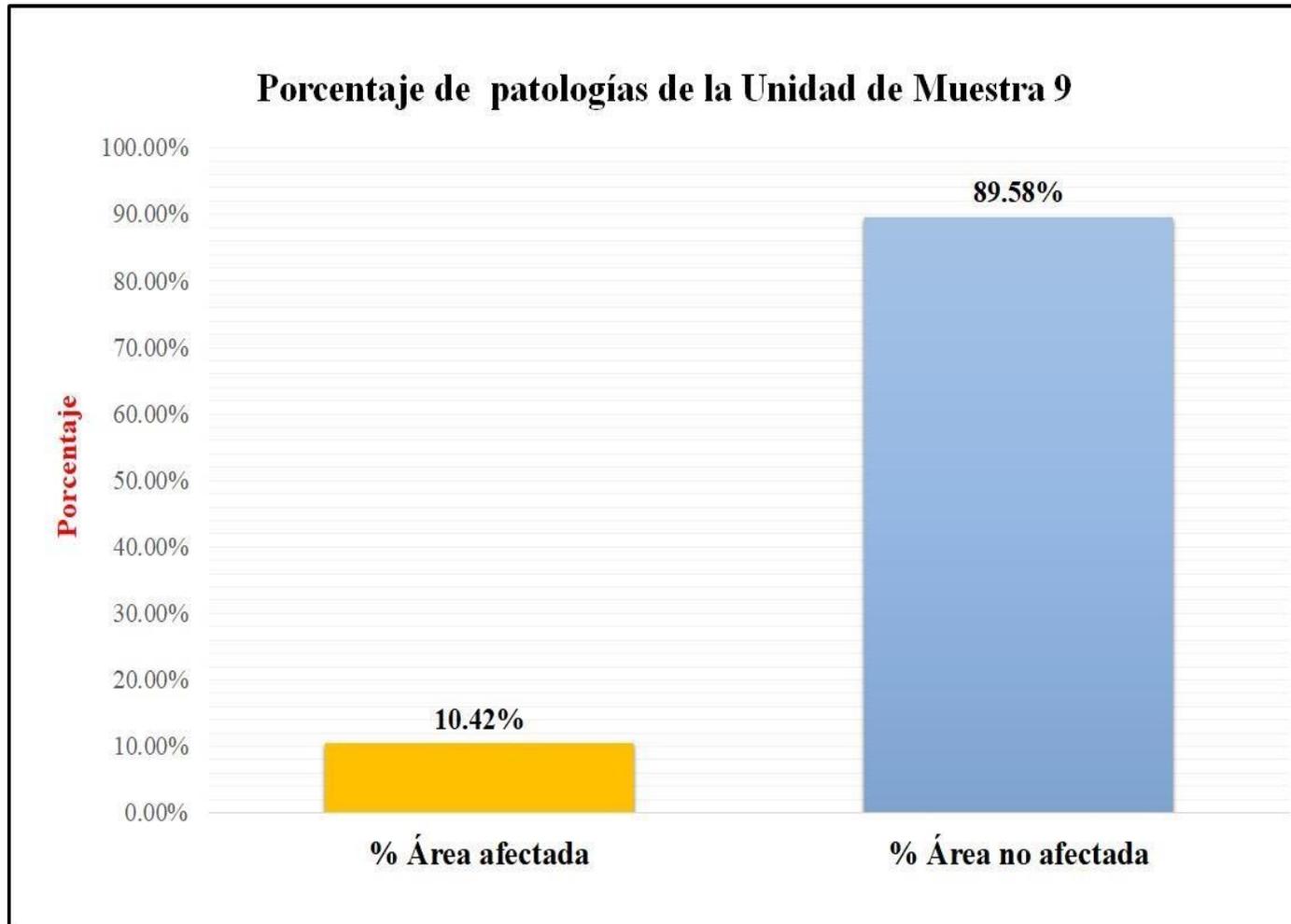
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 31: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 9.



Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 32: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 9.



Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 10: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 10.

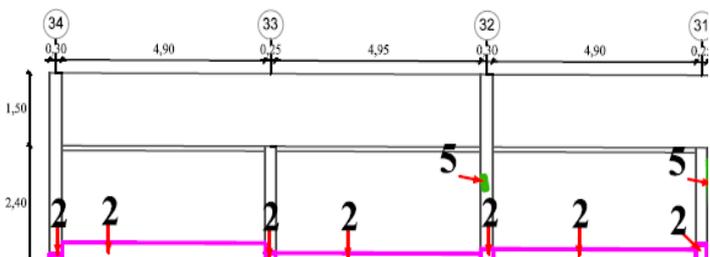
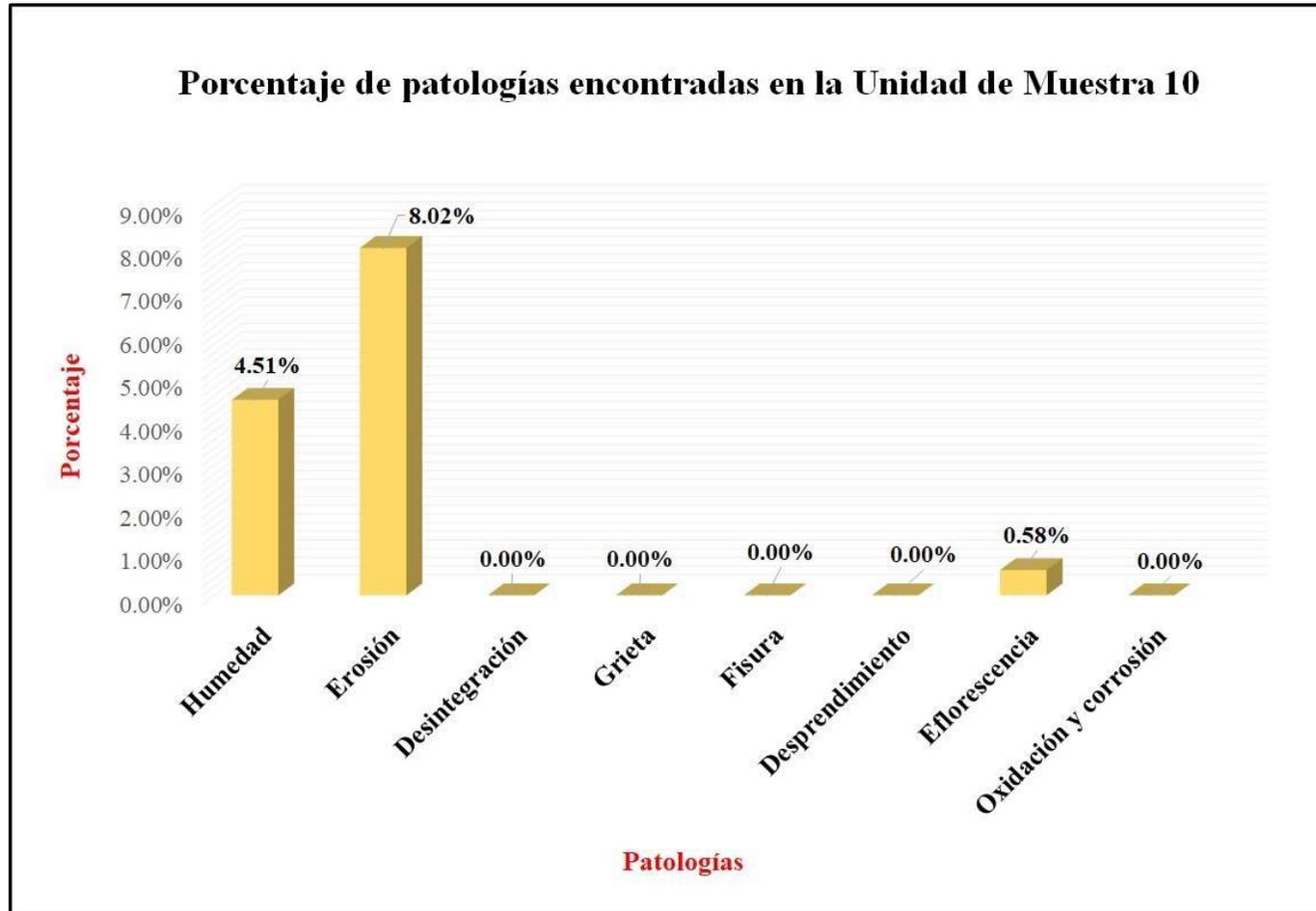
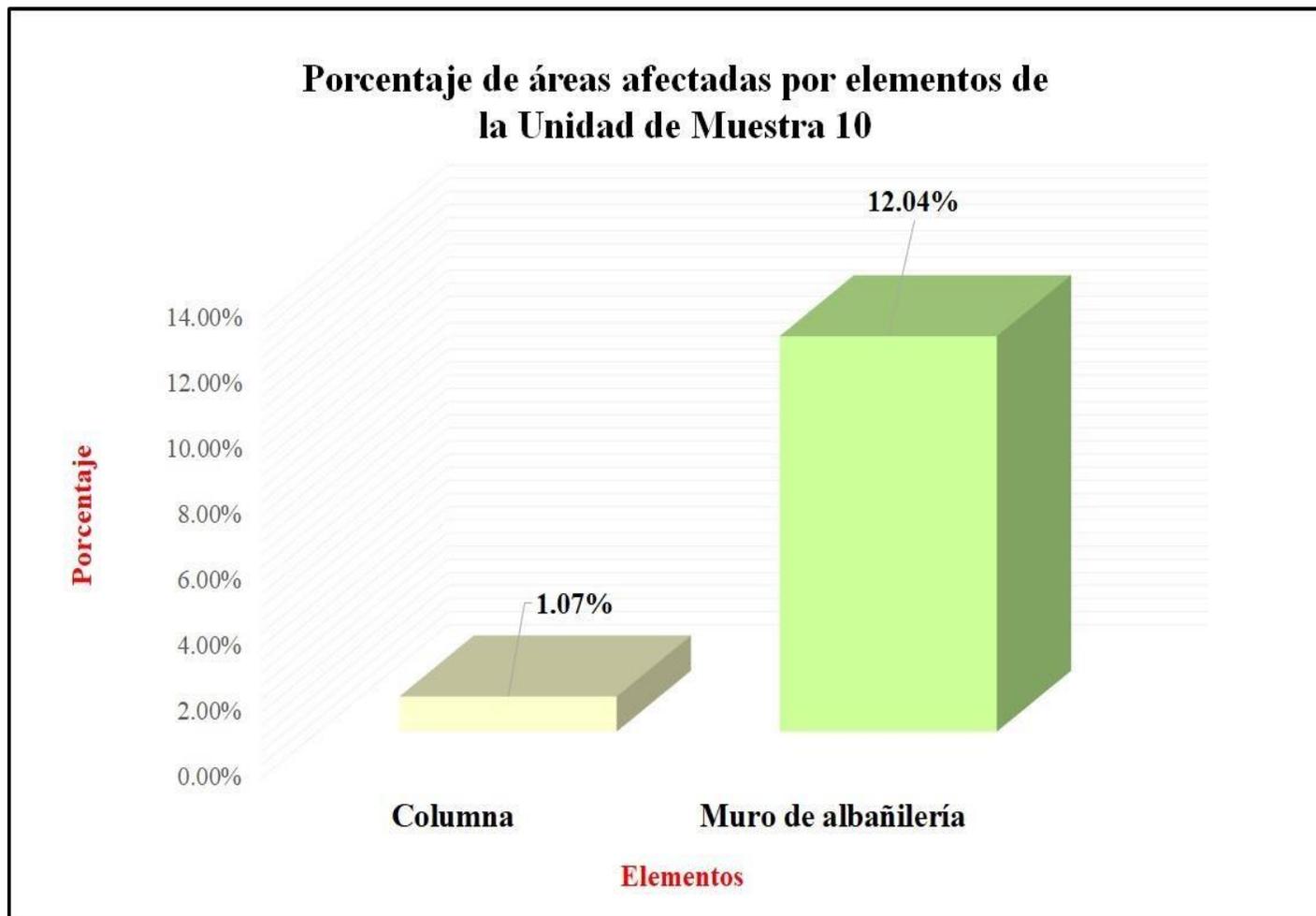
FICHA DE EVALUACIÓN												
		<b>Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017</b>										
Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo			Número de paños	3			
Asesor	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017			
Unidad de Muestra 10												
Tipos de patologías								Nivel de severidad				
Físicas		Mecánicas			Químicas							
1	Humedad	3	Desintegración		7	Eflorescencia		Leve	L			
2	Erosión	4	Grieta		8	Oxidación y Corrosión		Moderado	M			
		5	Fisura					Severo	S			
		6	Desprendimiento									
Plano de planta de cerco perimétrico					Fotografía de Unidad de Muestra 10							
												
Análisis patológico												
Área total (m <sup>2</sup> )		60.74		Análisis patológico por elemento						Análisis patológico en la Unidad de Muestra		
Elementos			Columna			Muro de albañilería						
Tipología patológica			Área	2.65	m <sup>2</sup>	Área	58.09	m <sup>2</sup>	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área no afectada (m <sup>2</sup> )	% Área no afectada
Tipos	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad				
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	54.56	89.83%
	2	Erosión	0.21	7.92%	L	5.70	9.81%	L	5.91	9.73%		
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	5	Fisura	0.02	0.75%	L	0.20	0.34%	L	0.22	0.36%		
	6	Desprendimiento	0.05	1.89%	L	0.00	0.00%	L	0.05	0.08%		
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Total			0.28	10.57%		5.90	10.16%		6.18	10.17%		
Nivel de severidad Predominante			Leve			Leve						
Resumen de la Unidad de Muestra												
Área total de la Unidad de Muestra (m <sup>2</sup> )			Columna			Muro de albañilería						
			Área afectada (m <sup>2</sup> )		% Área afectada	Área afectada (m <sup>2</sup> )		% Área afectada				
60.74			0.28		0.46%	5.90		9.71%				
Elevación de la Unidad de Muestra 10												
												

Gráfico 33: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 10.



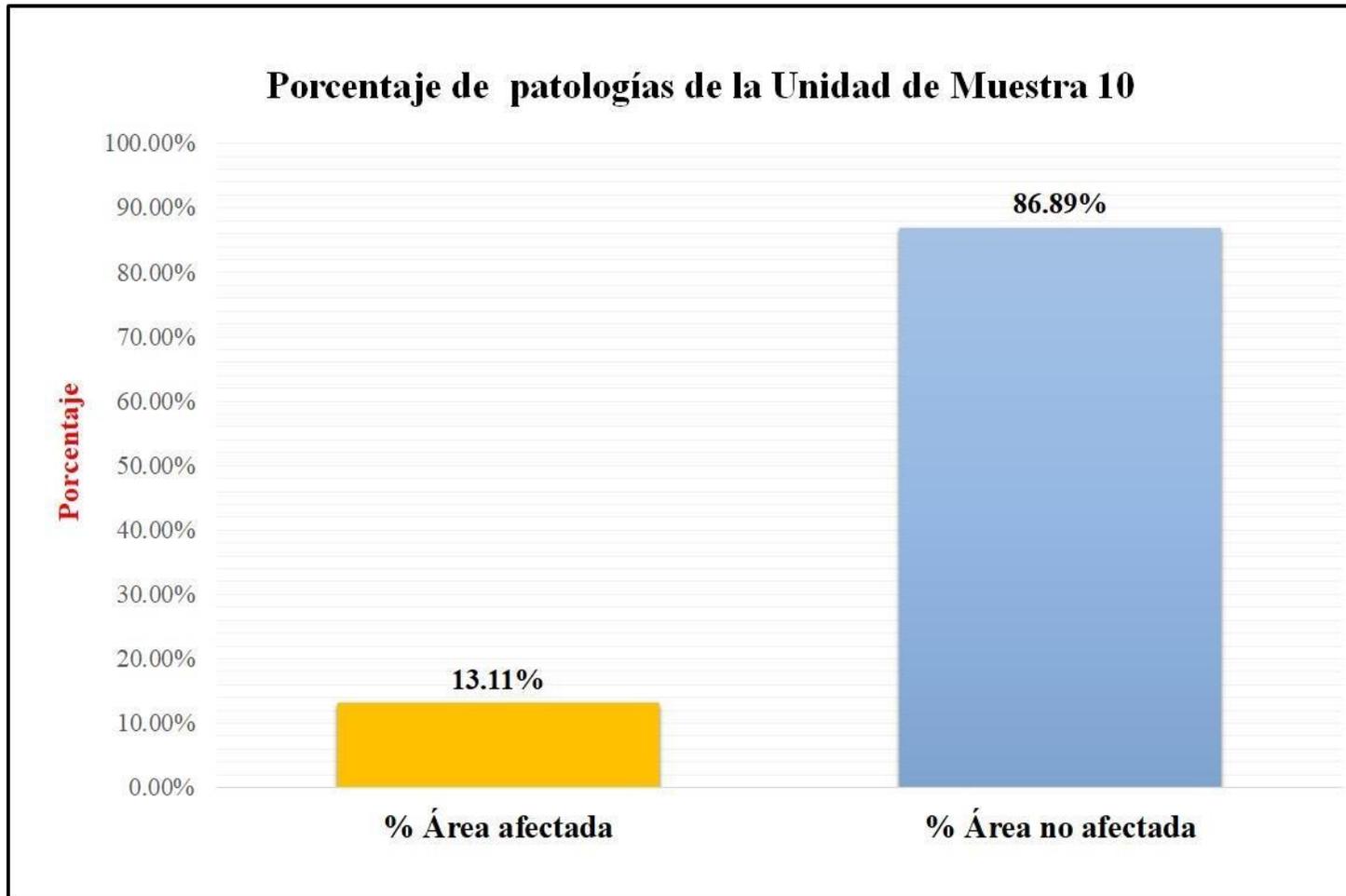
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 34: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 10.



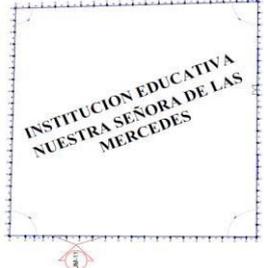
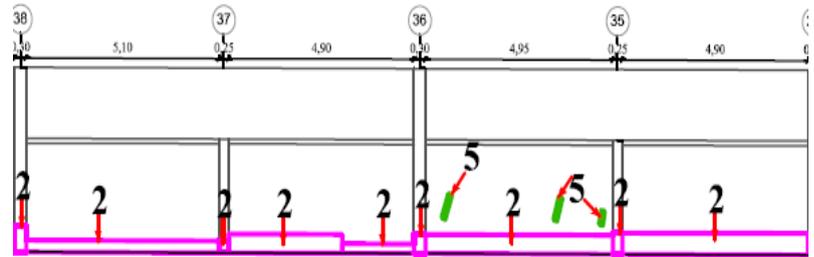
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 35: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 10.



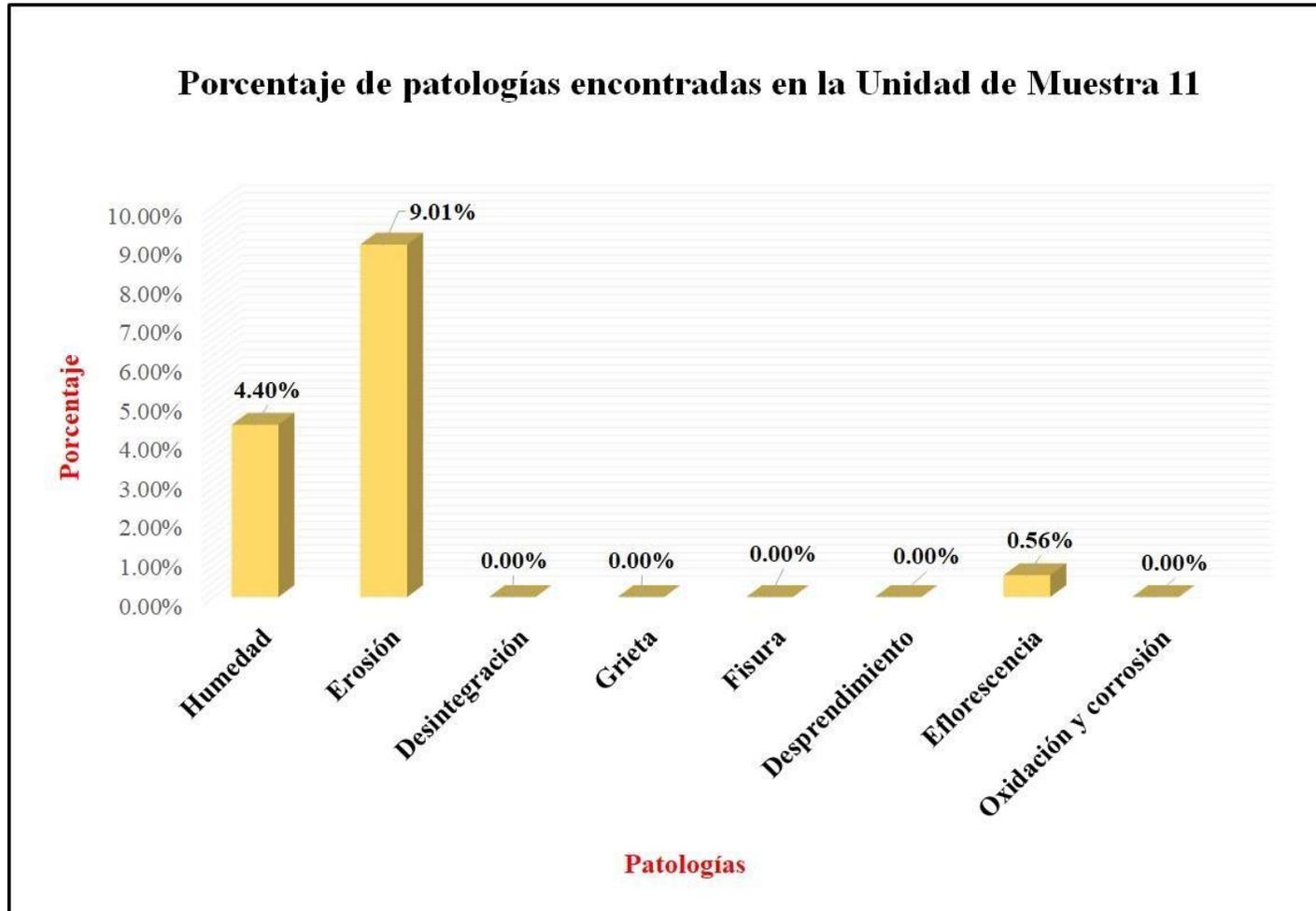
Fuente: Elaboración propia (2017)

Tabla 11: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 11.

FICHA DE EVALUACION												
		<b>Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017</b>										
Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo			Número de paños	4			
Asesor	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017			
Unidad de Muestra 11												
Tipos de patologías								Nivel de severidad				
Físicas		Mecánicas			Químicas							
1	Humedad	3	Desintegración		7	Eflorescencia		Leve	L			
2	Erosión	4	Grieta		8	Oxidación y Corrosión		Moderado	M			
		5	Fisura					Severo	S			
		6	Desprendimiento									
Plano de planta de cerco perimétrico					Fotografía de Unidad de Muestra 11							
												
Análisis patológico												
Área total (m2)		74.59		Análisis patológico por elemento							Análisis patológico en la Unidad de muestra	
Elementos			Columna			Muro de albañilería						
Tipología patológica			Área	3.54	m2	Área	71.05	m2	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada
Tipos	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad				
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	64.07	85.90%
	2	Erosión	0.45	12.71%	L	10.00	14.07%	L	10.45	14.01%		
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	5	Fisura	0.00	0.00%	L	0.07	0.10%	L	0.07	0.09%		
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Total			0.45	12.71%		10.07	14.17%		10.52	14.10%		
Nivel de severidad Predominante			Leve				Leve					
Resumen de la Unidad de Muestra												
Área total de la Unidad de Muestra (m2)			Columna			Muro de albañilería						
			Área afectada (m2)	% Área afectada		Área afectada (m2)	% Área afectada					
74.59			0.45	0.60%		10.07	13.50%					
Elevación de la Unidad de Muestra 11												
												

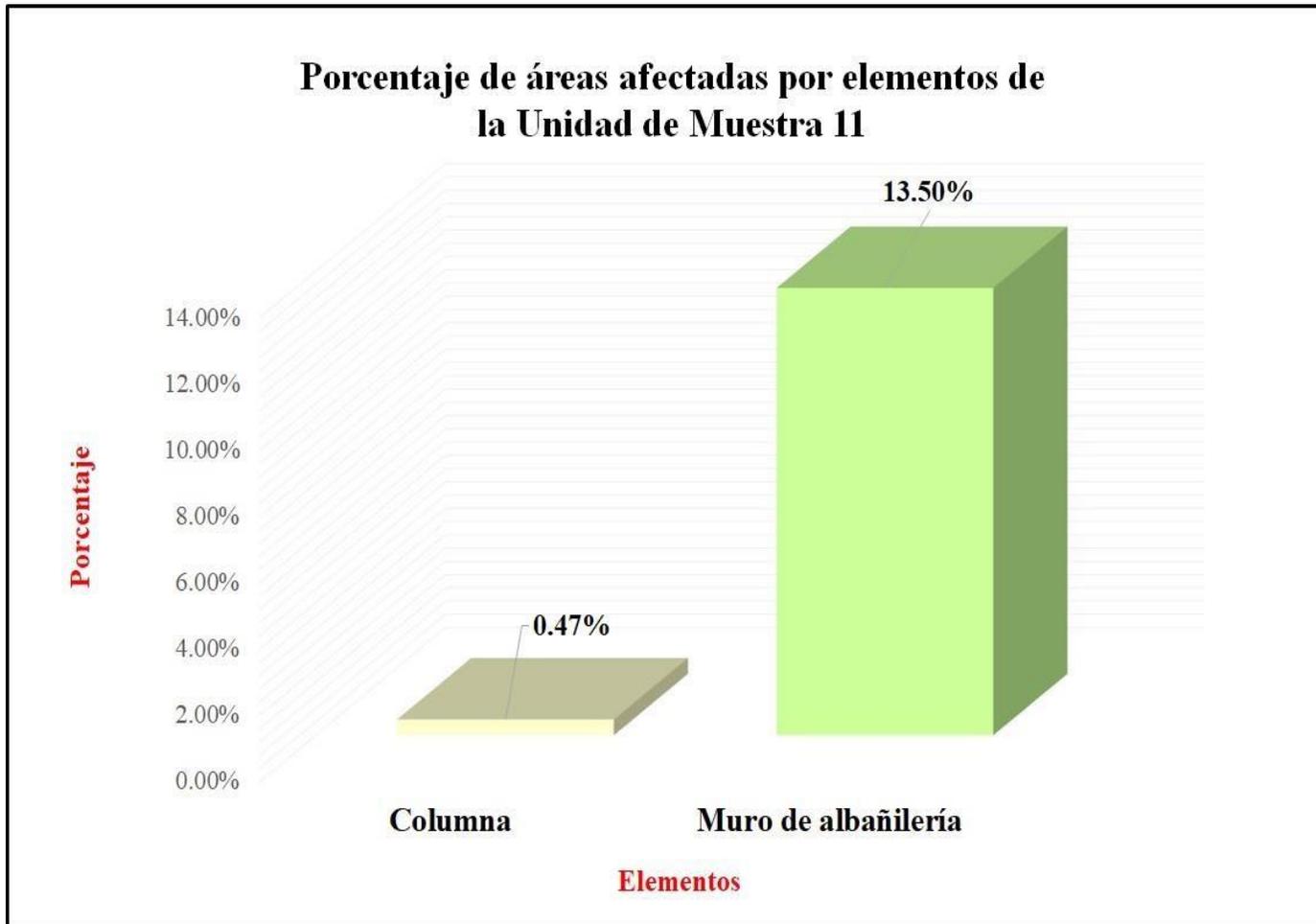
Fuente: Elaboración propia (2017)

Gráfico 36: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 11.



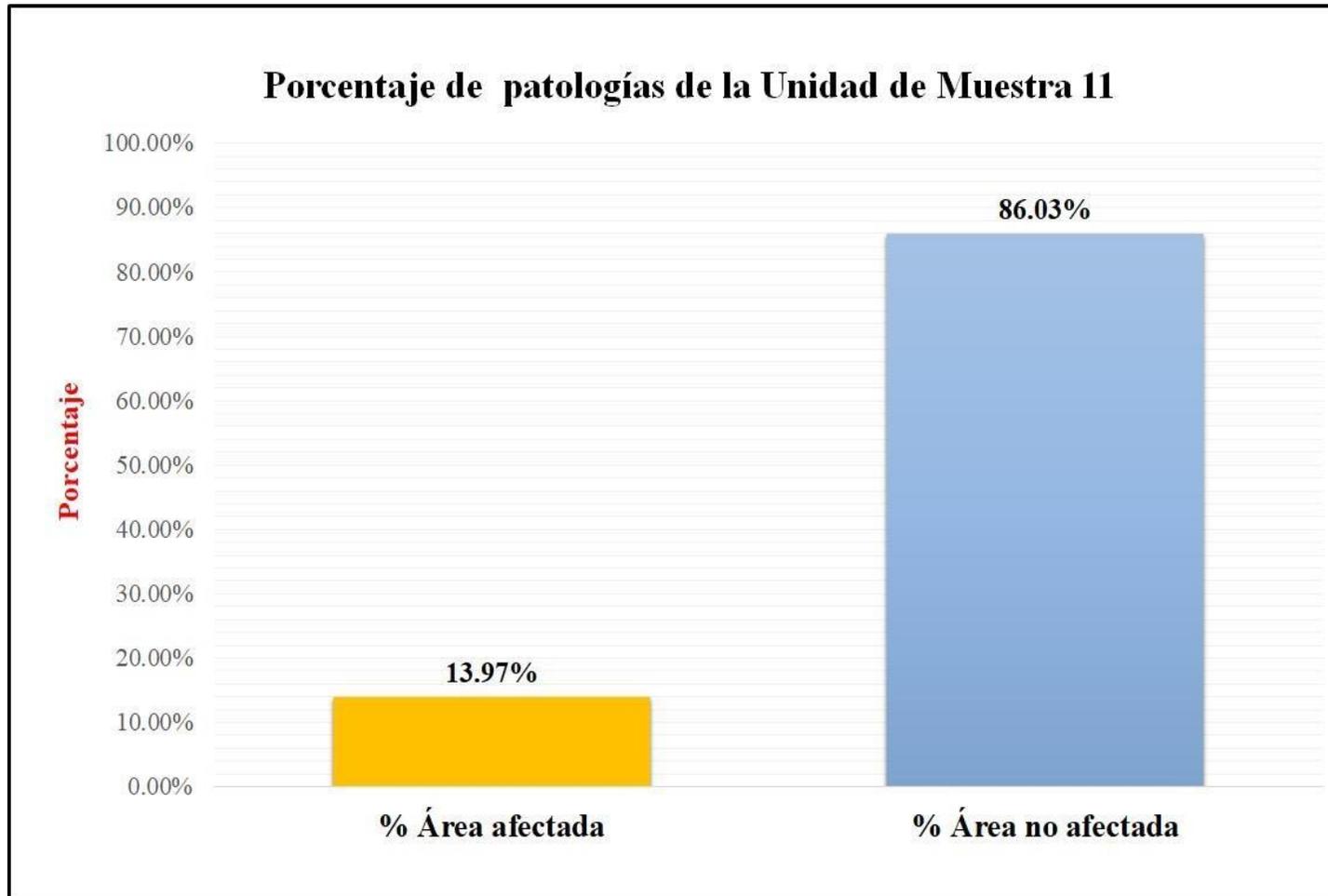
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 37: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 11.



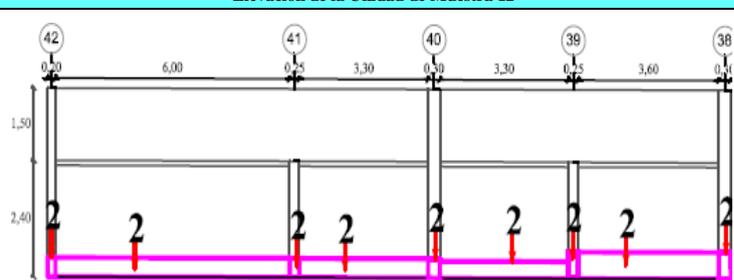
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 38: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 11.



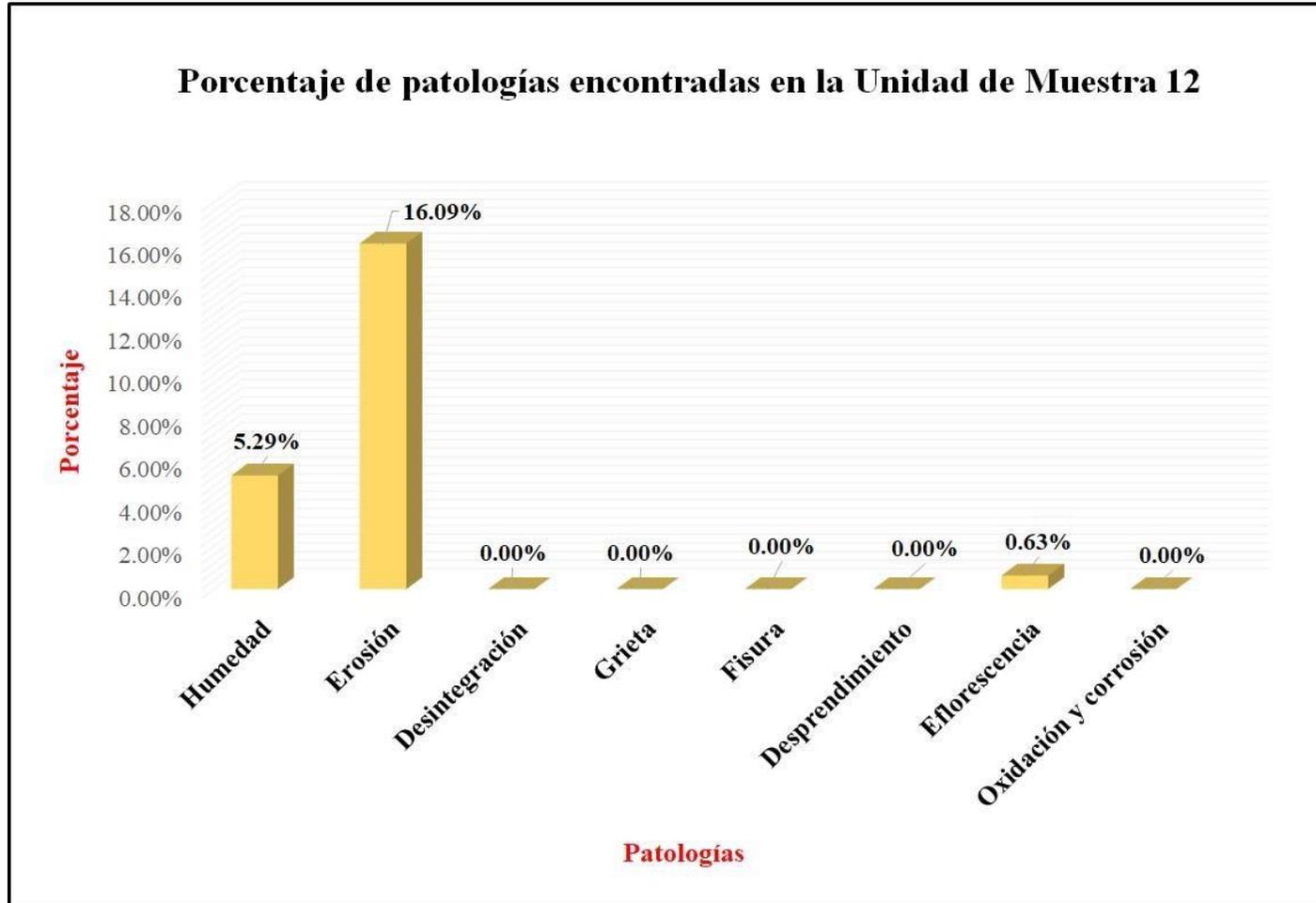
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 12: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 12.

FICHA DE EVALUACION														
		Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017												
		Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo			Número de paños	4			
Asesor	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017					
Unidad de Muestra 12														
Tipos de patologías									Nivel de severidad					
Físicas			Mecánicas			Químicas								
1	Humedad		3	Desintegración		7	Eflorescencia		Leve	L				
2	Erosión		4	Grieta		8	Oxidación y Corrosión		Moderado	M				
			5	Fisura					Severo	S				
			6	Desprendimiento										
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de Unidad de Muestra 12								
														
Análisis patológico														
Área total (m2)		74.59		Análisis patológico por elemento					Análisis patológico en la Unidad de Muestra					
Elementos			Columna			Muro de albañilería			Análisis patológico en la Unidad de Muestra					
			Área	3.54	m2	Área	71.05	m2						
Tipología patológica			Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada		
Tipos	Símbolo	Patología												
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	69.57	93.27%		
	2	Erosión	0.45	12.71%	L	4.50	6.33%	L	4.95	6.64%				
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%				
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%				
	5	Fisura	0.00	0.00%	L	0.07	0.10%	L	0.07	0.09%				
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%				
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%				
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%				
Total			0.45	12.71%		4.57	6.43%		5.02	6.73%				
Nivel de severidad Predominante			Leve			Leve								
Resumen de la Unidad de Muestra														
Área total de la Unidad de Muestra (m2)			Columna				Muro de albañilería							
			Área afectada (m2)		% Área afectada		Área afectada (m2)		% Área afectada					
74.59			0.45		0.60%		4.57		6.13%					
Elevación de la Unidad de Muestra 12														
														

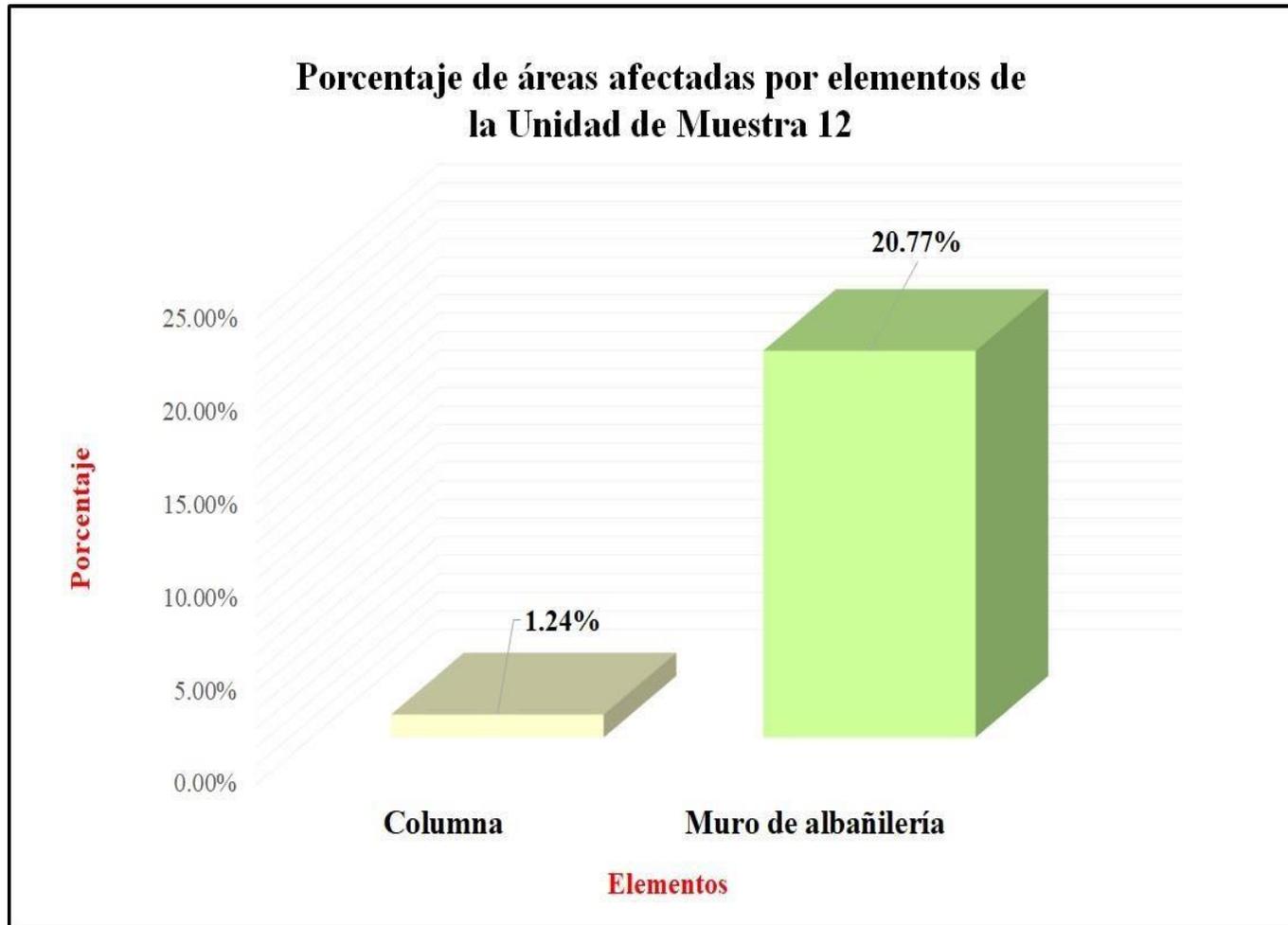
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 39: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 12.



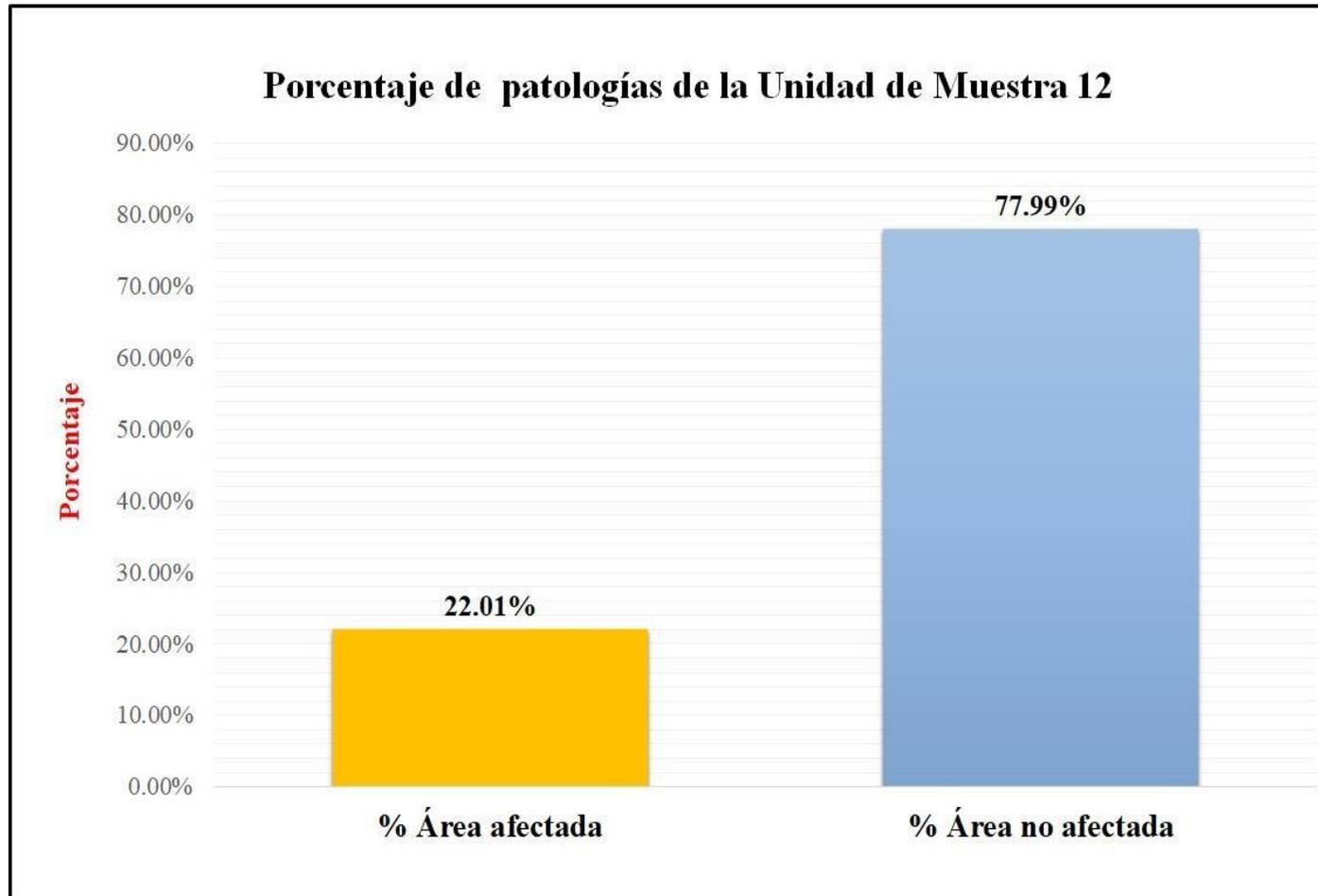
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 40: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 12.



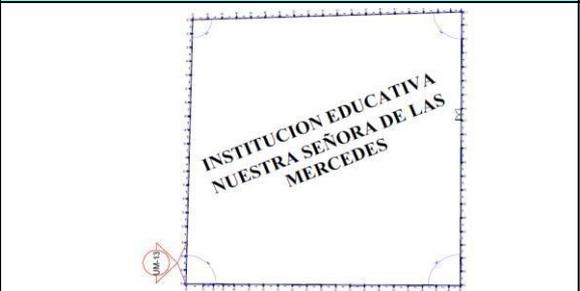
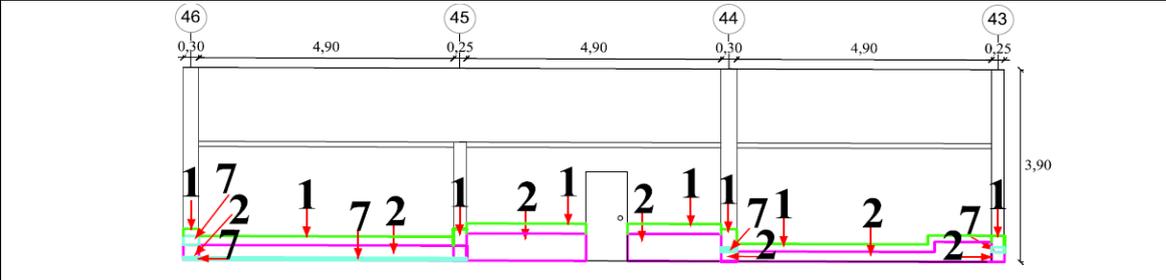
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 41: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 12.



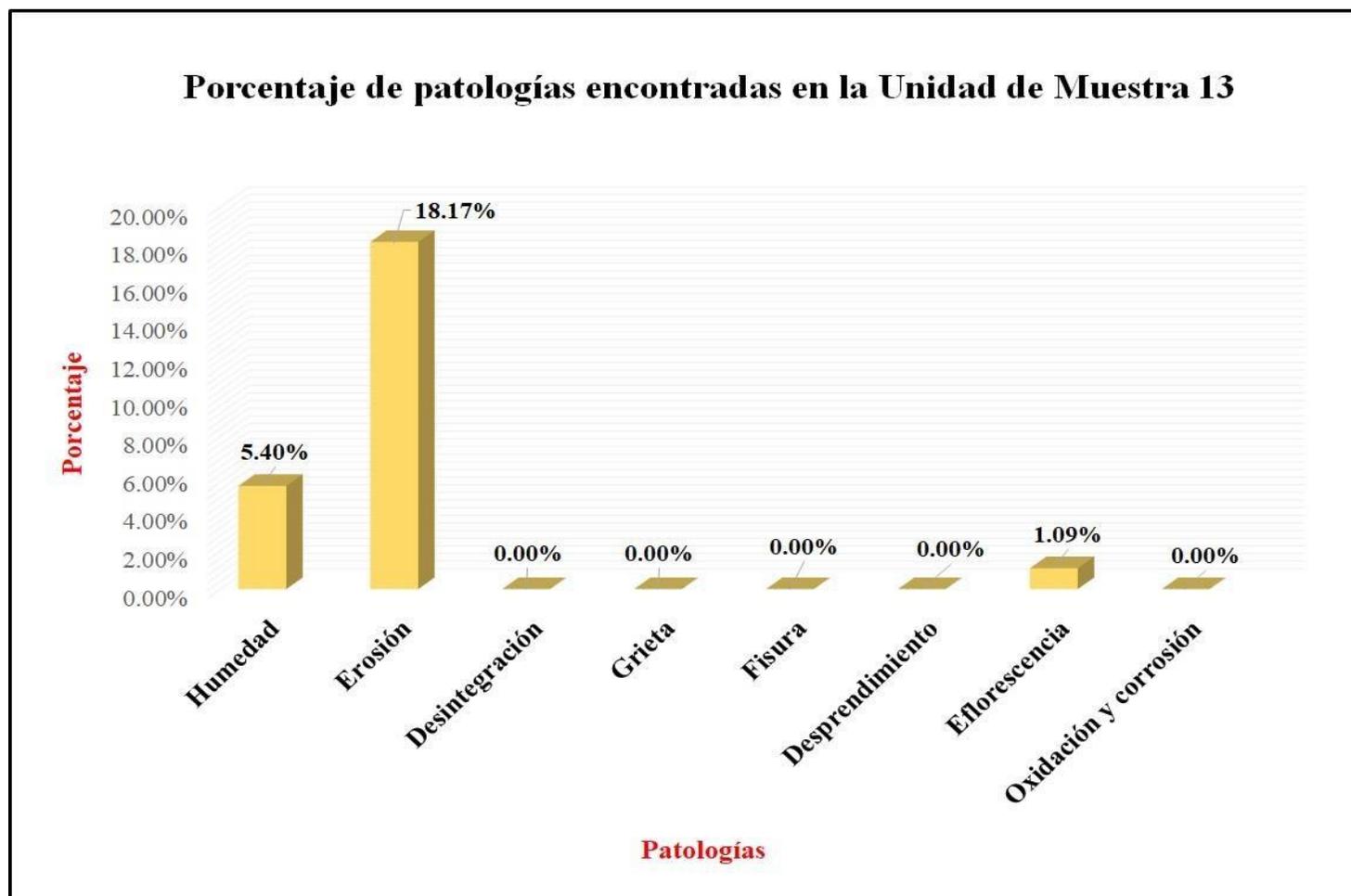
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 13: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 13.

FICHA DE EVALUACION												
		<b>Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017</b>										
Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo			Número de paños	3			
Asesor	Mgr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017			
Unidad de Muestra 13												
Tipos de patologías								Nivel de severidad				
Físicas		Mecánicas			Químicas							
1	Humedad	3	Desintegración		7	Eflorescencia						
2	Erosión	4	Grieta		8	Oxidación y Corrosión		Leve	L			
		5	Fisura					Moderado	M			
		6	Desprendimiento					Severo	S			
Plano de planta de cerco perimétrico					Fotografía de Unidad de Muestra 13							
												
Análisis patológico												
Área total (m2)	61.63			Análisis patológico por elemento			Análisis patológico en la Unidad de Muestra					
Elementos			Columna		Muro de albañilería							
			Área	3.92	m2	Área	57.71	m2				
Tipología patológica			Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada
Tipos	Símbolo	Patología										
Físicas	1	Humedad	0.29	7.40%	L	2.49	4.31%	L	2.78	4.51%	53.55	86.89%
	2	Erosión	0.25	6.38%	L	4.69	8.13%	L	4.94	8.02%		
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	5	Fisura	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Químicas	7	Eflorescencia	0.12	3.06%	L	0.24	0.42%	L	0.36	0.58%		
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Total			0.66	16.84%		7.42	12.86%		8.08	13.11%		
Nivel de severidad Predominante			Leve			Leve						
Resumen de la Unidad de Muestra												
Área total de la Unidad de Muestra (m2)			Columna			Muro de albañilería						
			Área afectada (m2)		% Área afectada	Área afectada (m2)		% Área afectada				
61.63			0.66		1.07%	7.42		12.04%				
Elevación de la Unidad de Muestra 13												
												

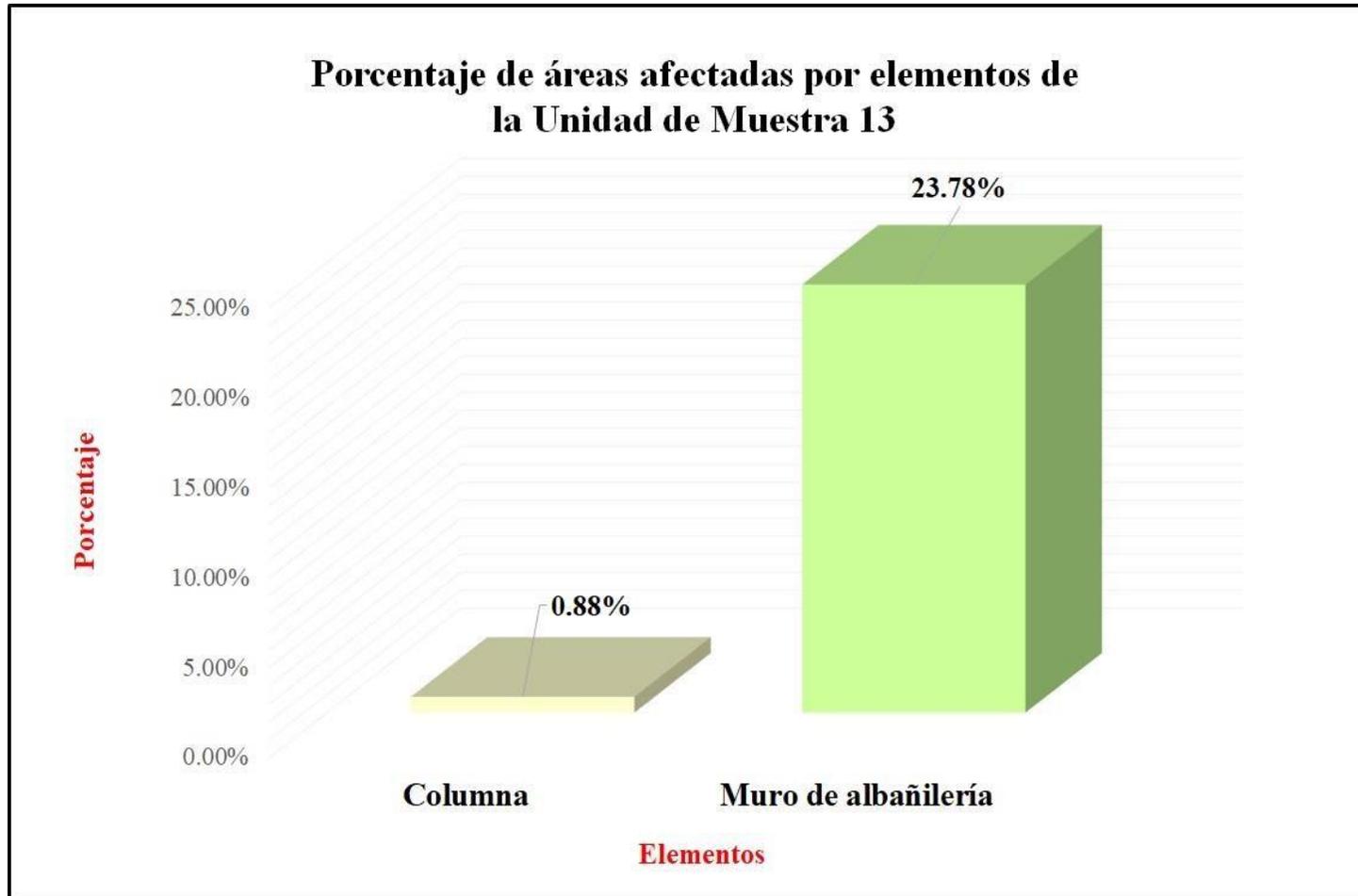
Fuente: Elaboración propia (2017)

Gráfico 42: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 13.



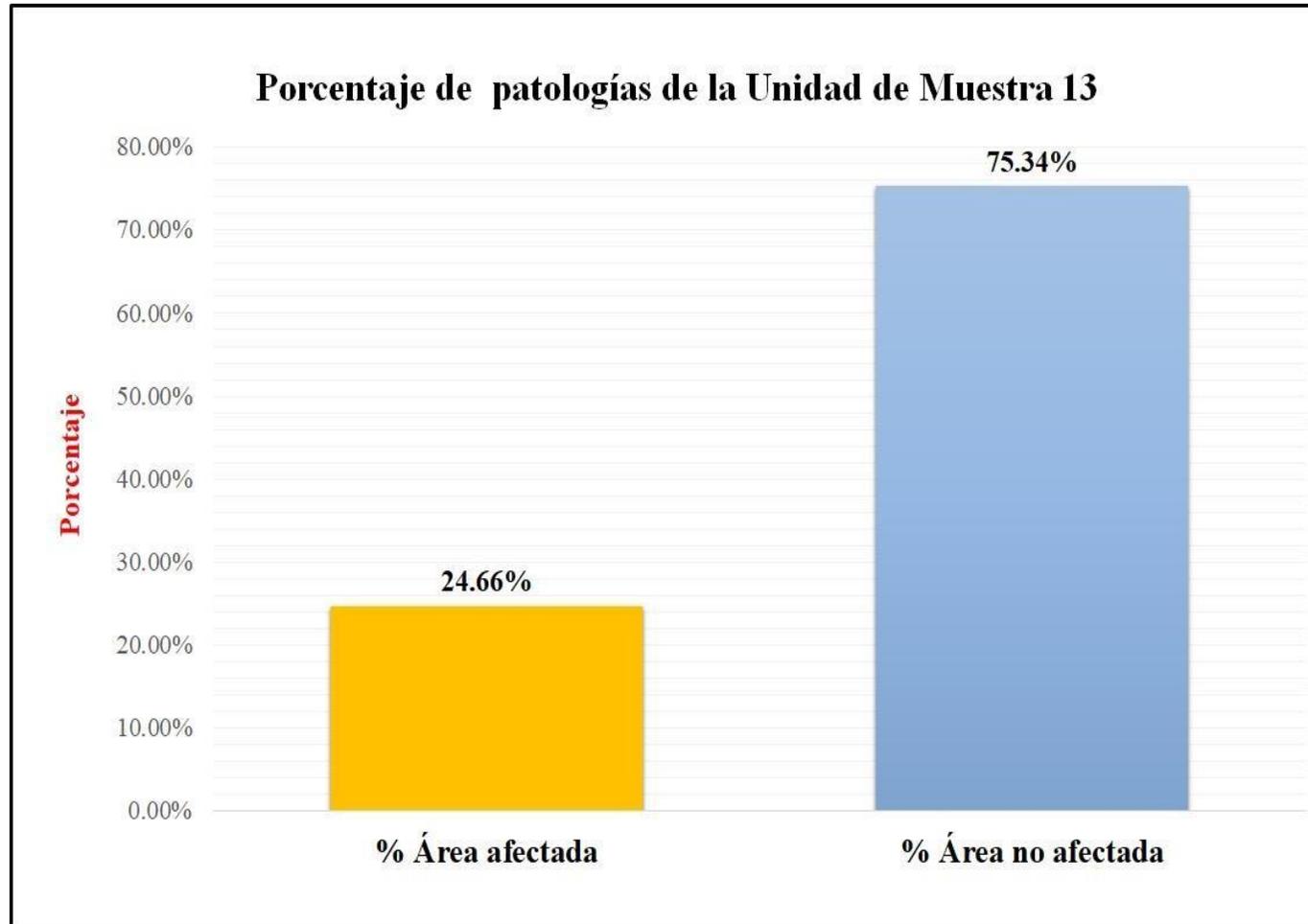
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 43: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 13.



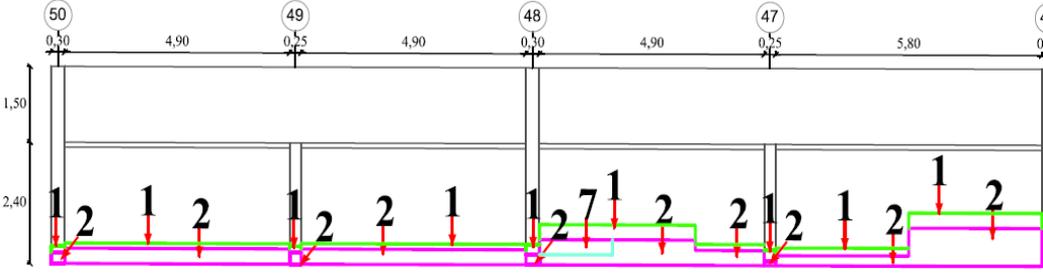
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 44: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 13.



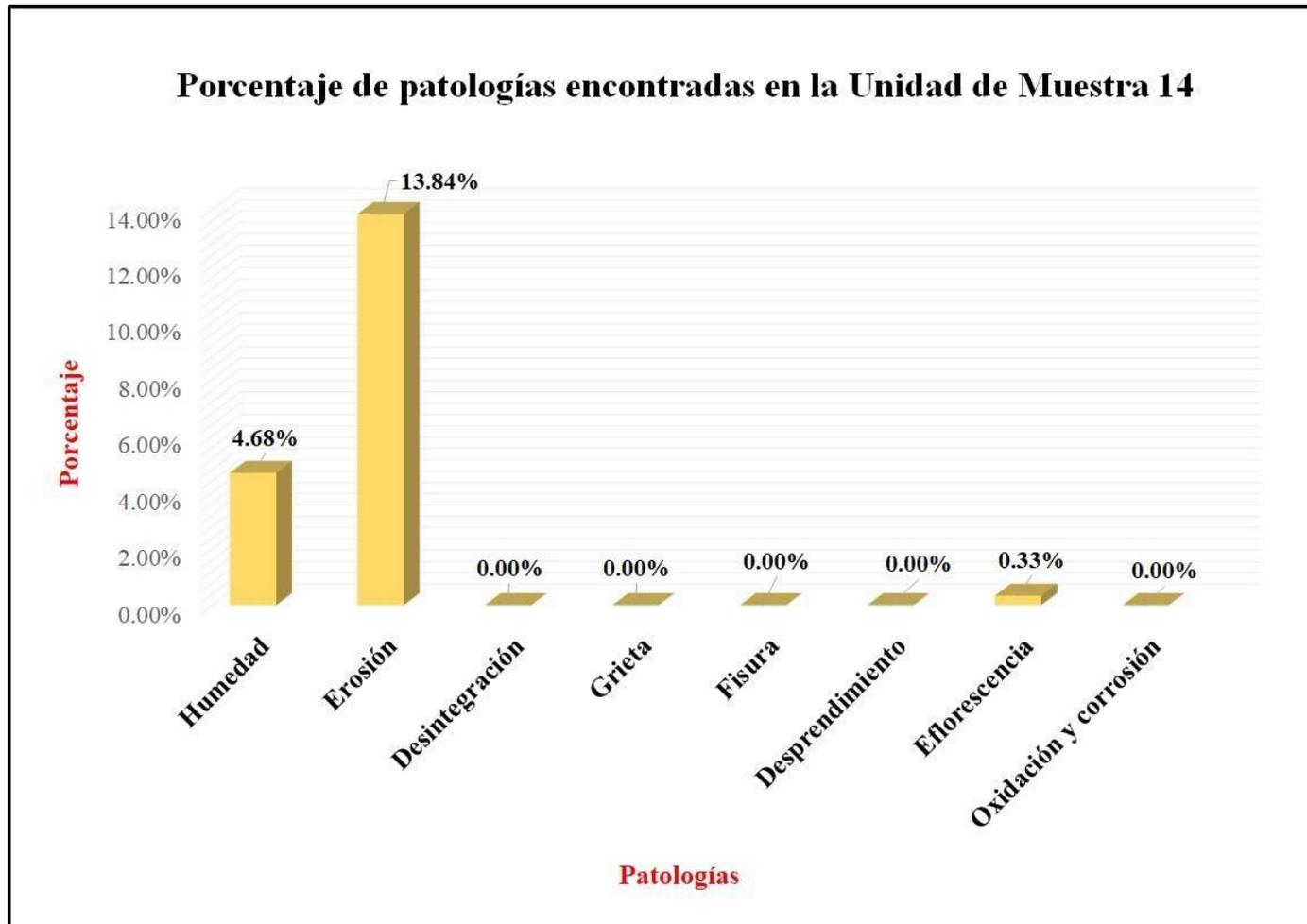
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 14: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 14.

FICHA DE EVALUACION												
		<b>Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017</b>										
		Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo		Número de paños	4		
Asesor	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años		Fecha	Diciembre 2017				
Unidad de Muestra 14												
Tipos de patologías										Nivel de severidad		
Físicas		Mecánicas			Químicas							
1	Humedad	3	Desintegración		7	Eflorescencia		Leve	L			
2	Erosión	4	Grieta		8	Oxidación y Corrosión		Moderado	M			
		5	Fisura					Severo	S			
		6	Desprendimiento									
Plano de planta de cerco perimétrico					Fotografía de Unidad de Muestra 14							
												
Análisis patológico												
Área total (m2)		84.24										
Análisis patológico por elemento												
Elementos			Columna			Muro de albañilería			Análisis patológico en la unidad de muestra			
Tipología patológica			Área	3.54	m2	Área	80.7	m2	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada
Tipos	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad				
Físicas	1	Humedad	0.19	5.37%	L	3.52	4.36%	L	3.71	4.40%	72.47	86.03%
	2	Erosión	0.21	5.93%	L	7.38	9.14%	L	7.59	9.01%		
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	5	Fisura	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.47	0.58%	L	0.47	0.56%		
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Total			0.40	11.30%		11.37	14.09%		11.77	13.97%		
Nivel de severidad Predominante			Leve			Leve						
Resumen de la Unidad de Muestra												
Área total de la Unidad de Muestra (m2)			Columna			Muro de albañilería						
			Área afectada (m2)	% Área afectada		Área afectada (m2)	% Área afectada					
84.24			0.40	0.47%		11.37	13.50%					
Elevación de la Unidad de Muestra 14												
												

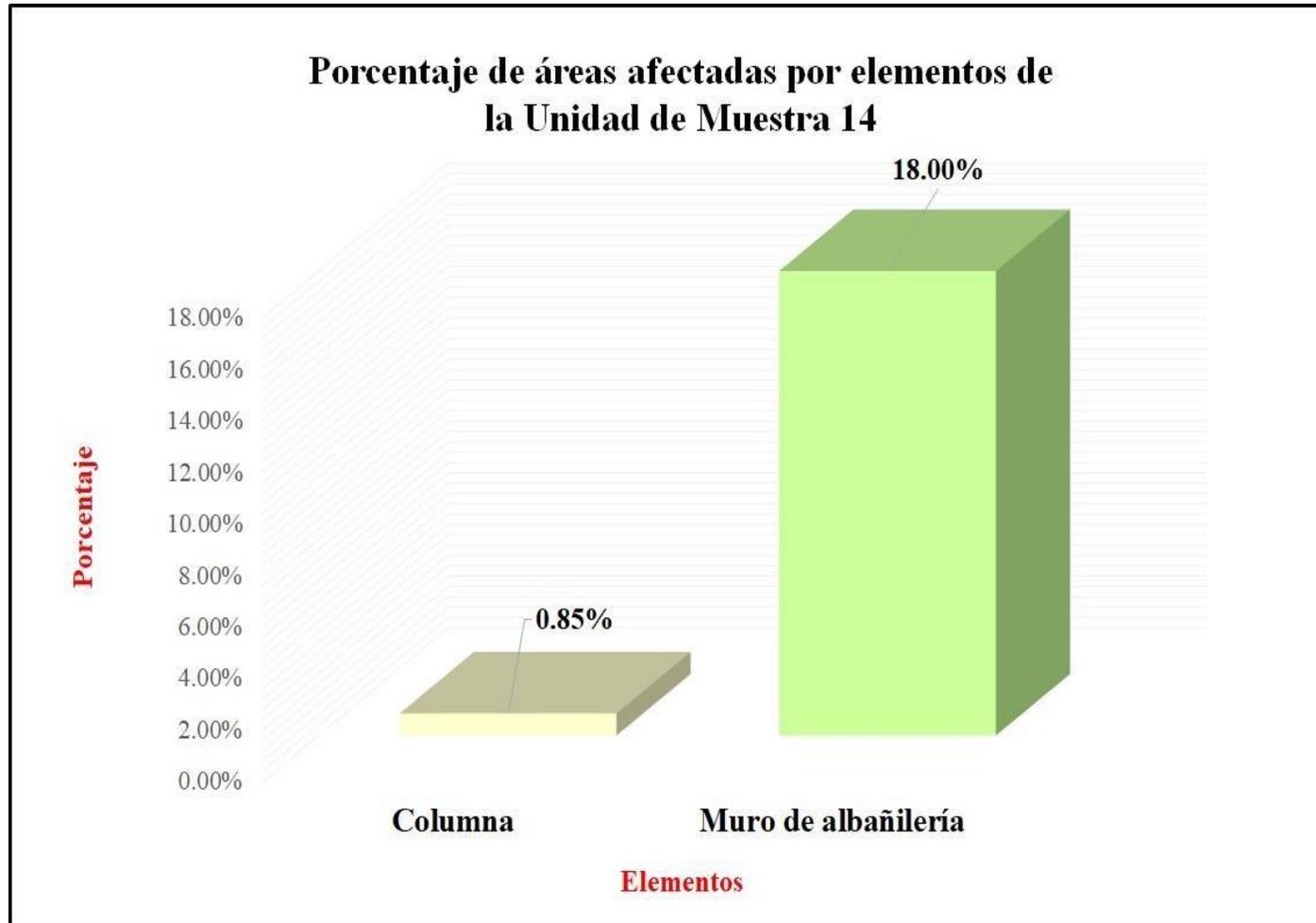
Fuente: Elaboración propia (2017)

Gráfico 45: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 14.



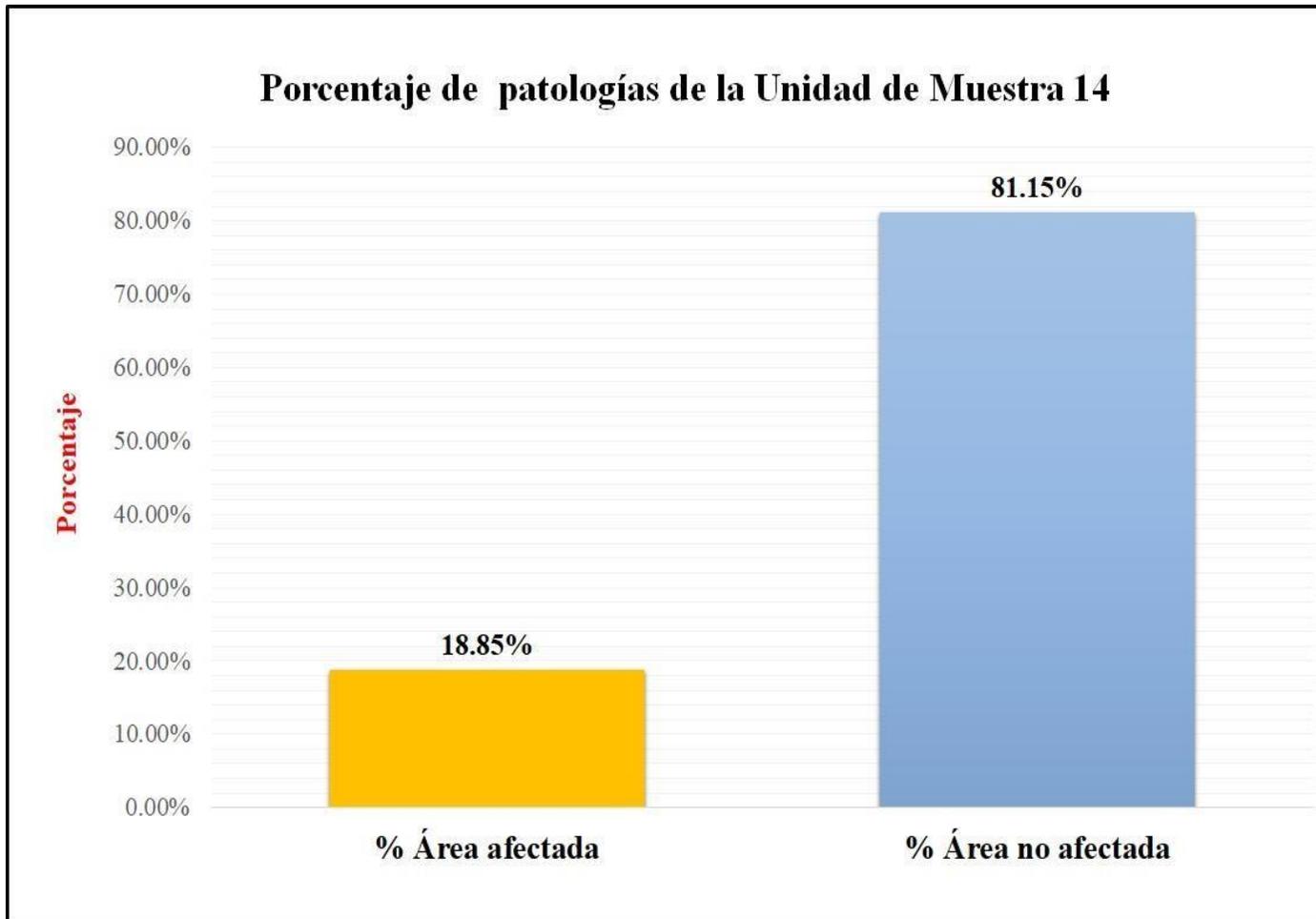
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 46: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 14.



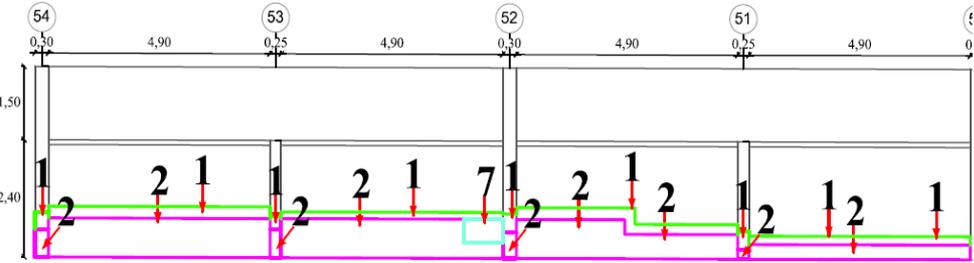
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 47: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 14.



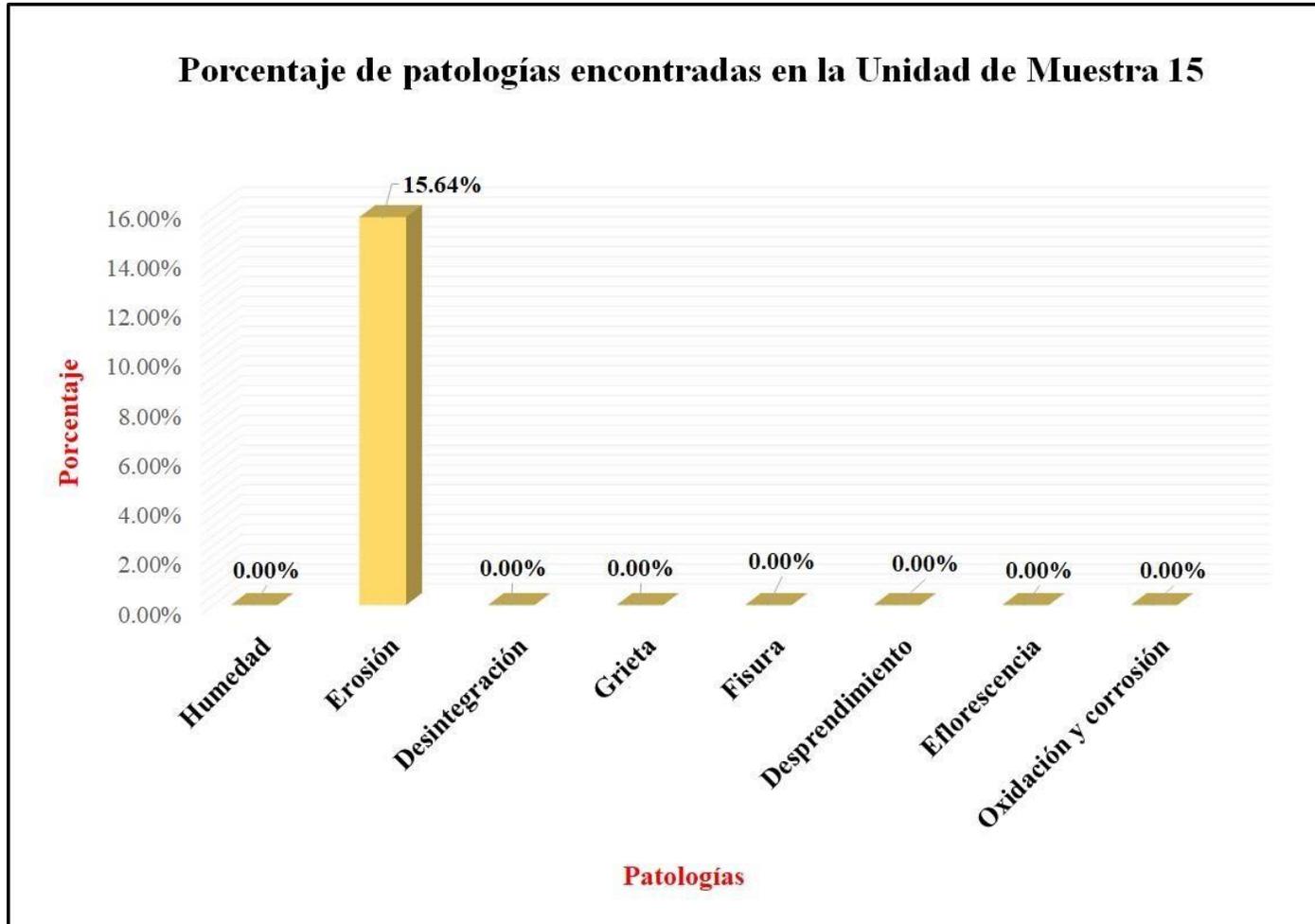
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 15: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 15.

FICHA DE EVALUACION													
		Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017											
		Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo		Número de paños	4			
Asesor	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años		Fecha	Diciembre 2017					
Unidad de Muestra 15													
Tipos de patologías								Nivel de severidad					
Físicas		Mecánicas			Químicas								
1	Humedad	3	Desintegración		7	Eflorescencia		Leve	L				
2	Erosión	4	Grieta		8	Oxidación y Corrosión		Moderado	M				
		5	Fisura					Severo	S				
		6	Desprendimiento										
Plano de planta de cerco perimétrico					Fotografía de Unidad de Muestra 15								
													
Análisis patológico													
Área total (m2)	80.73			Análisis patológico por elemento							Análisis patológico en la Unidad de Muestra		
Elementos			Columna			Muro de albañilería							
			Área	3.54	m2	Área	77.19	m2	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada	
Tipología patológica			Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad					
Tipos	Símbolo	Patología											
Físicas	1	Humedad	0.38	10.73%	L	3.89	5.04%	L	4.27	5.29%	62.96	77.99%	
	2	Erosión	0.62	17.51%	L	12.37	16.03%	L	12.99	16.09%			
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
	5	Fisura	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.51	0.66%	L	0.51	0.63%			
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
Total			1.00	28.25%		16.77	21.73%		17.77	22.01%			
Nivel de severidad Predominante			Leve				Leve						
Resumen de la Unidad de Muestra													
Área total de la Unidad de Muestra (m2)			Columna			Muro de albañilería							
			Área afectada (m2)		% Área afectada	Área afectada (m2)		% Área afectada					
80.73			1.00		1.24%	16.77		20.77%					
Elevación de la Unidad de Muestra 15													
													

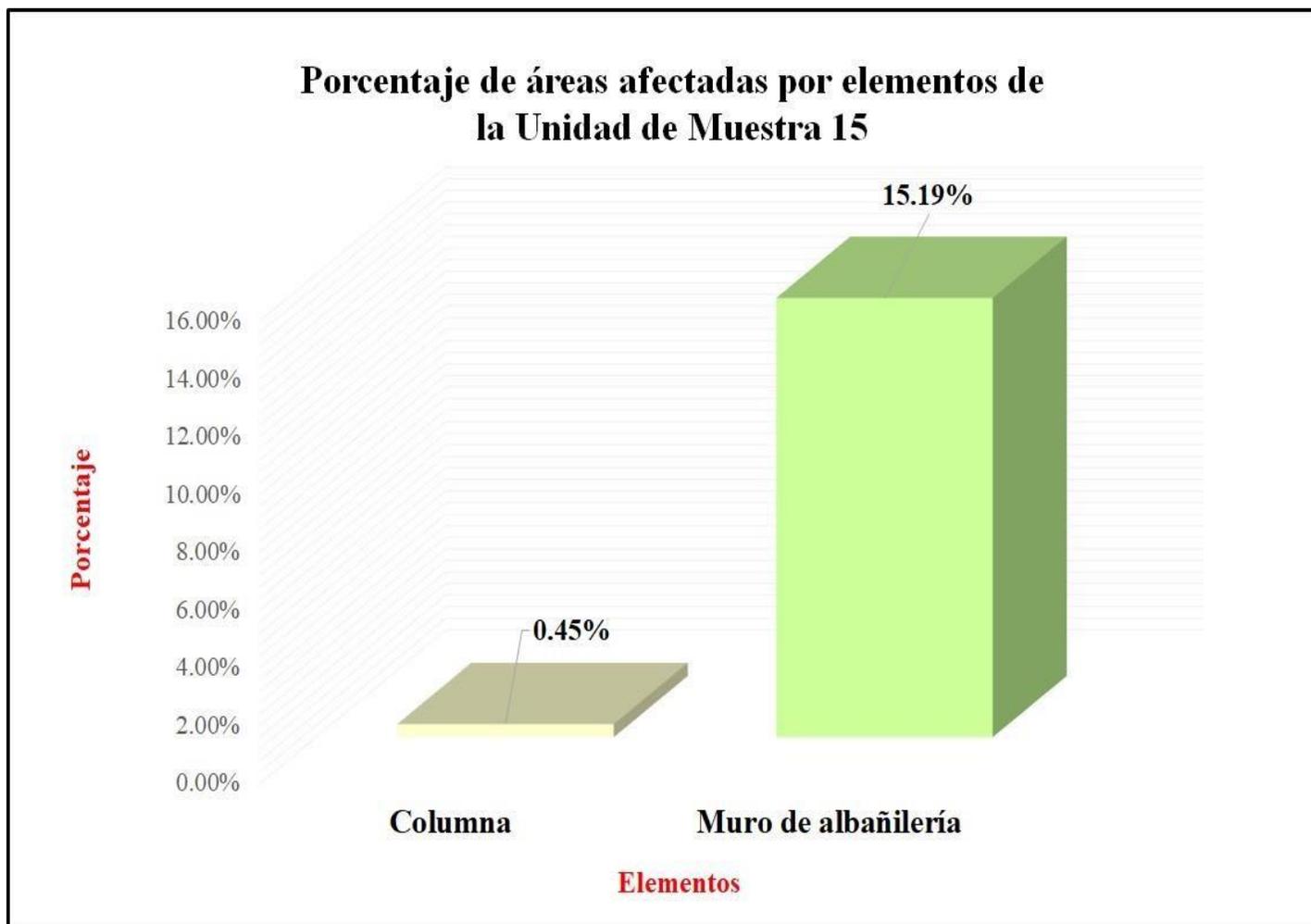
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 48: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 15.



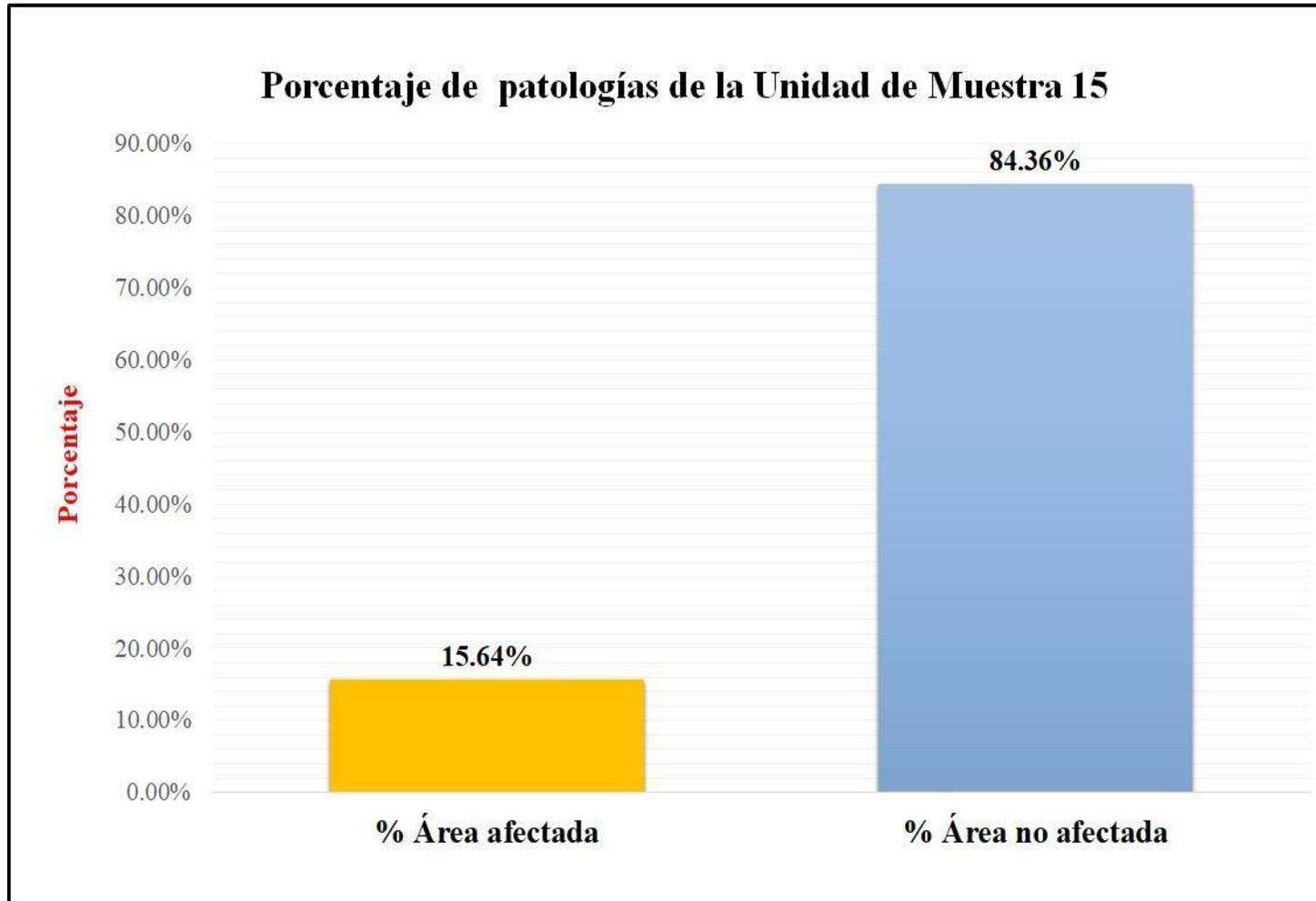
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 49: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 15.



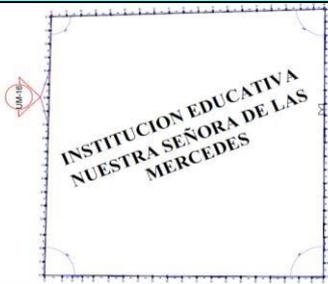
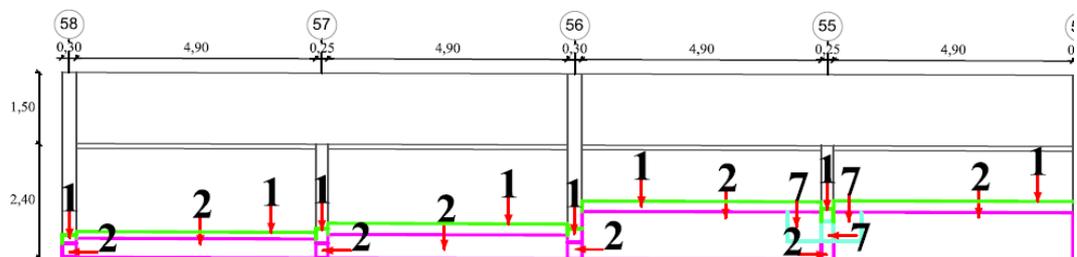
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 50: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 15.



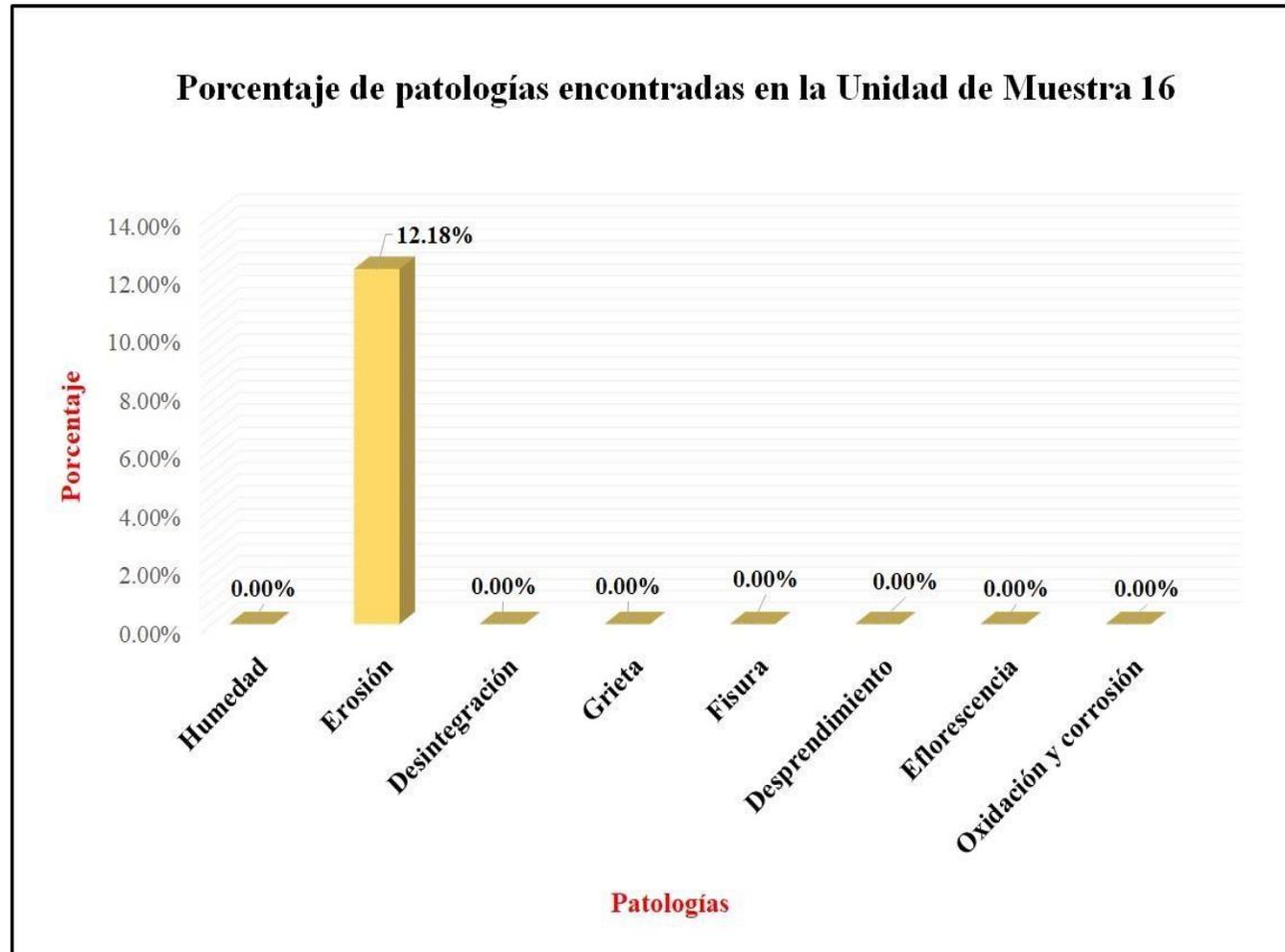
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 16: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 16.

FICHA DE EVALUACION													
 UNIVERSIDAD CATOLICA DE LOS ANGELES CHIMBOTE		Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017											
Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo			Número de paños	4				
Asesor	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017				
Unidad de Muestra 16													
Tipos de patologías								Nivel de severidad					
Físicas		Mecánicas			Químicas								
1	Humedad	3	Desintegración		7	Eflorescencia							
2	Erosión	4	Grieta		8	Oxidación y Corrosión			Leve	L			
		5	Fisura						Moderado	M			
		6	Desprendimiento						Severo	S			
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de Unidad de Muestra 16							
													
Análisis patológico													
Área total (m <sup>2</sup> )		80.73		Análisis patológico por elemento					Análisis patológico en la Unidad de Muestra				
Elementos			Columna			Muro de albañilería							
Tipología patológica			Área	3.54	m <sup>2</sup>	Área	77.19	m <sup>2</sup>	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área no afectada (m <sup>2</sup> )	% Área no afectada	
Tipos	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Área no afectada (m <sup>2</sup> )	% Área no afectada	
Físicas	1	Humedad	0.29	8.19%	L	4.07	5.27%	L	4.36	5.40%	60.82	75.34%	
	2	Erosión	0.32	9.04%	L	14.35	18.59%	L	14.67	18.17%			
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
	5	Fisura	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
Químicas	7	Eflorescencia	0.10	2.82%	L	0.78	1.01%	L	0.88	1.09%			
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
Total			0.71	20.06%		19.20	24.87%		19.91	24.66%			
Nivel de severidad Predominante			Leve			Leve							
Resumen de la Unidad de Muestra													
Área total de la Unidad de Muestra (m <sup>2</sup> )			Columna			Muro de albañilería							
			Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada		Área afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada						
80.73			0.71	0.88%		19.20	23.78%						
Elevación de la Unidad de Muestra 16													
													

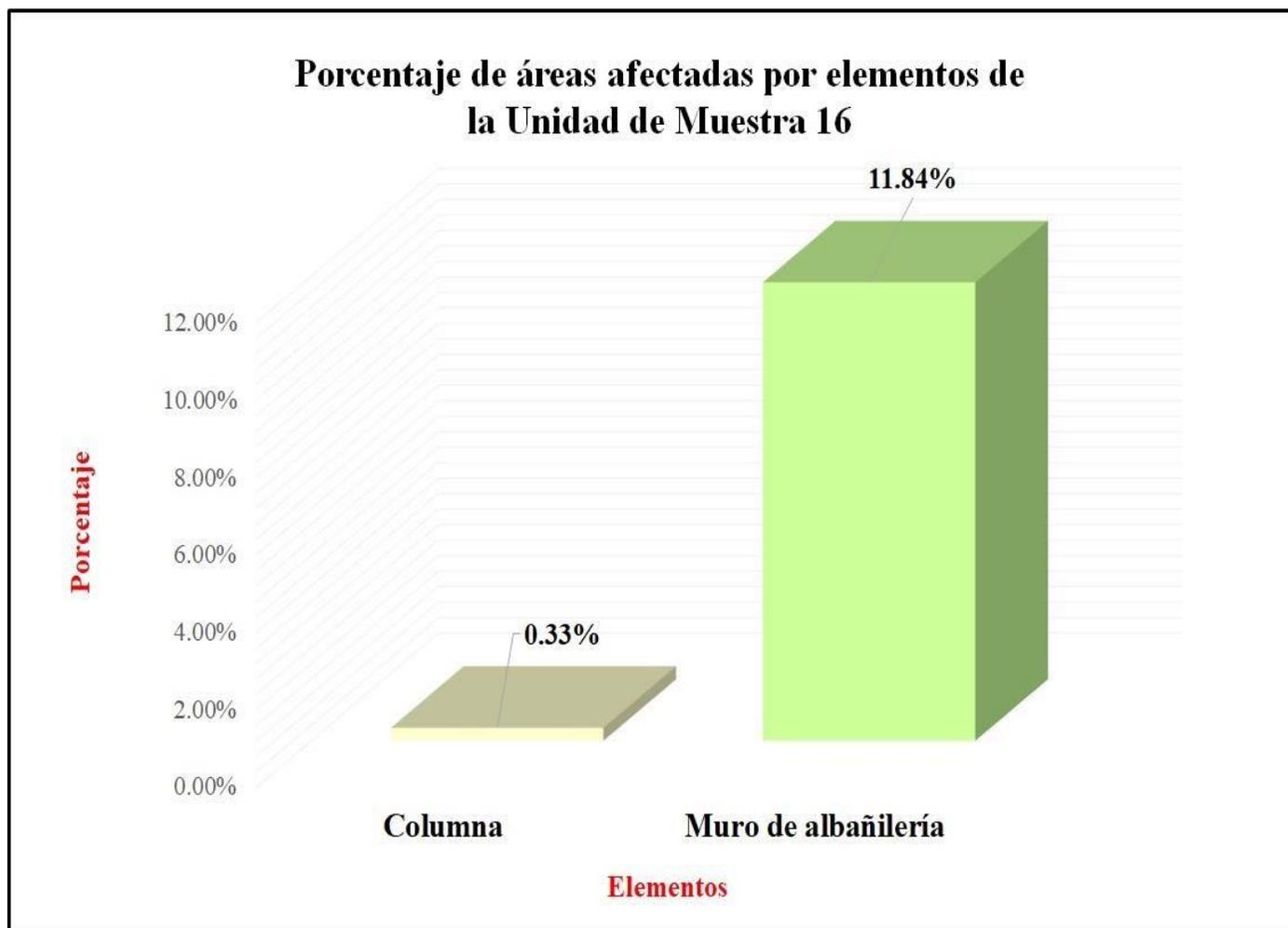
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 51: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 16.



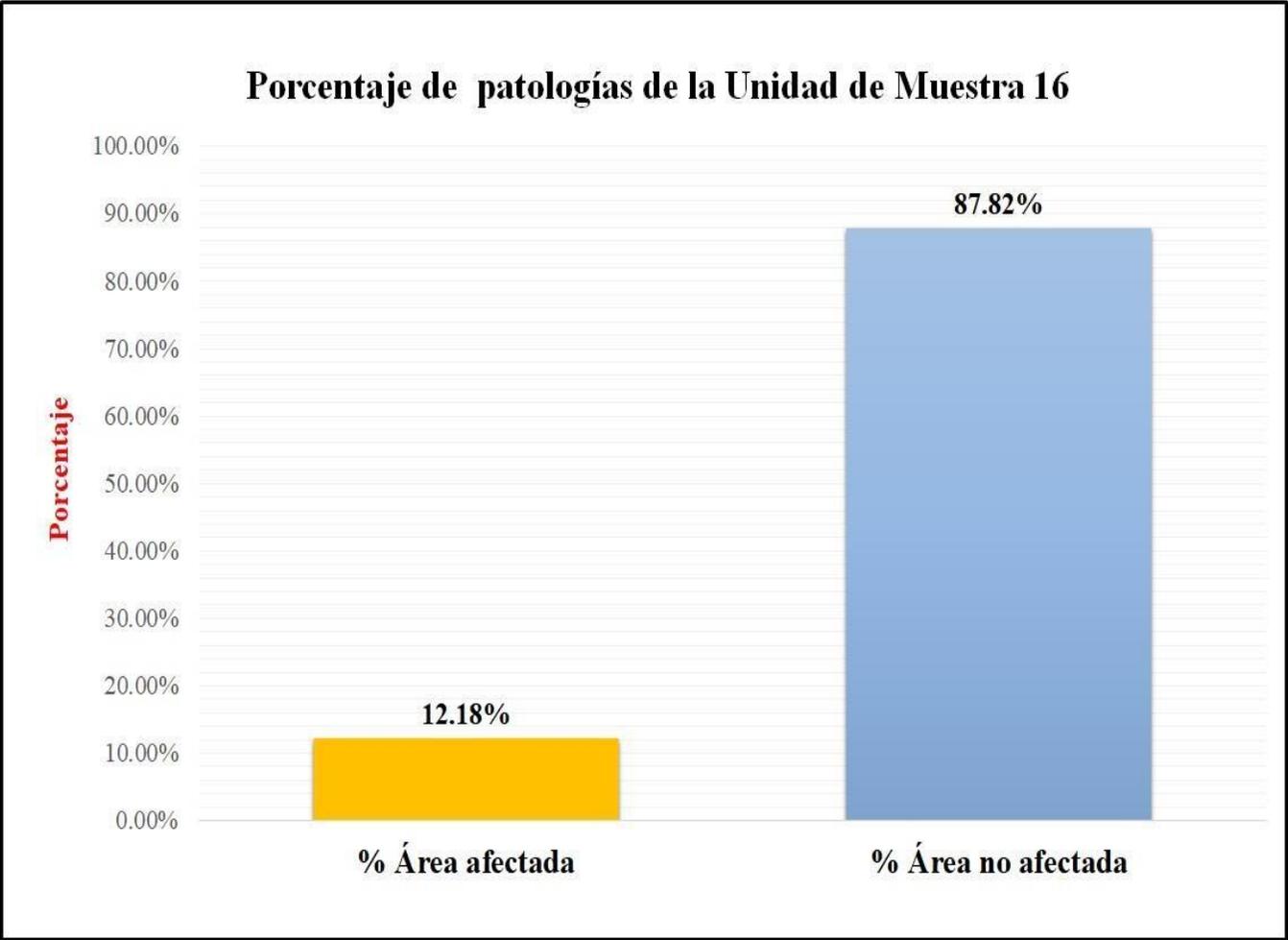
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 52: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 16.



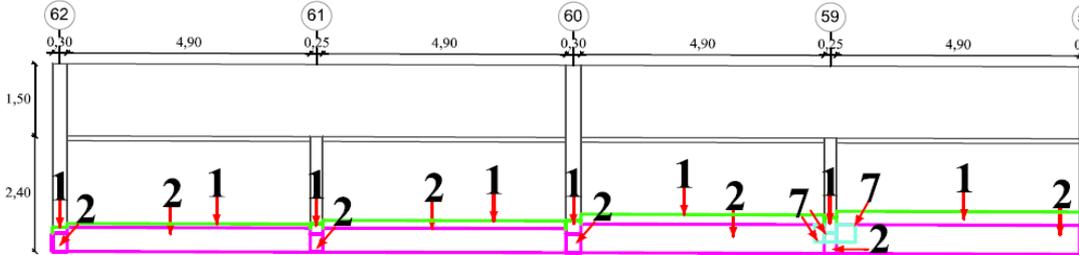
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 53: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 16.



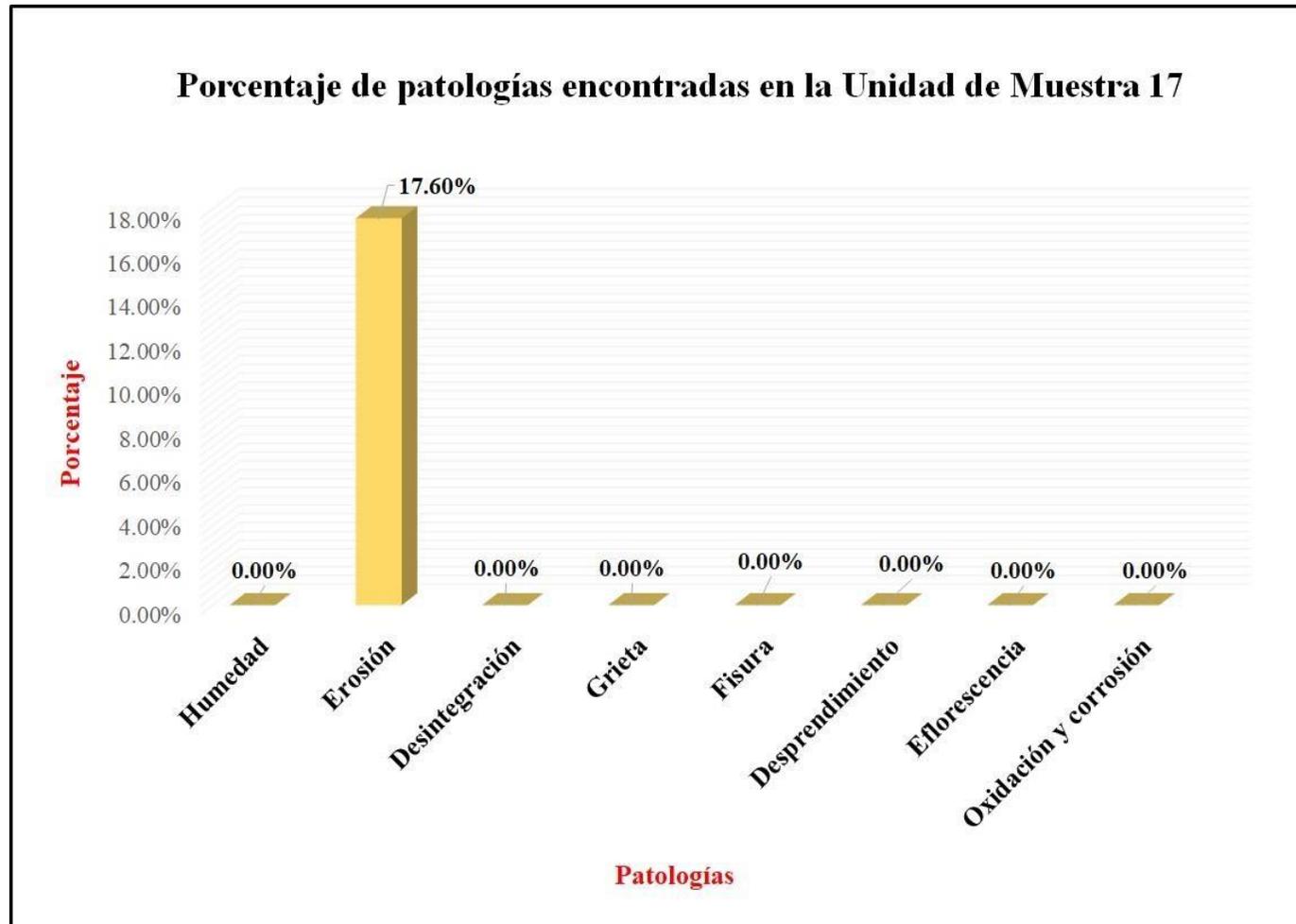
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 17: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 17

FICHA DE EVALUACION													
		Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017											
		Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo			Número de paños	4		
Asesor	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017				
Unidad de Muestra 17													
Tipos de patologías										Nivel de severidad			
Físicas		Mecánicas			Químicas								
1	Humedad	3	Desintegración		7	Eflorescencia					Leve	L	
2	Erosión	4	Grieta		8	Oxidación y Corrosión							
		5	Fisura								Moderado	M	
		6	Desprendimiento		Severo	S							
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de Unidad de Muestra 17							
													
Análisis patológico													
Área total (m2)		80.73		Análisis patológico por elemento					Análisis patológico en la Unidad de Muestra				
Elementos			Columna			Muro de albañilería			Análisis patológico en la Unidad de Muestra				
			Área	3,54	m2	Área	77,19	m2					
Tipología patológica			Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada	
Tipos	Símbolo	Patología											
Físicas	1	Humedad	0.25	7.06%	L	3.53	4.57%	L	3.78	4.68%	65.51	81.15%	
	2	Erosión	0.39	11.02%	L	10.78	13.97%	L	11.17	13.84%			
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
	5	Fisura	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
6	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%				
Químicas	7	Eflorescencia	0.05	1.41%	L	0.22	0.29%	L	0.27	0.33%			
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			
Total			0.69	19.49%		14.53	18.82%		15.22	18.85%			
Nivel de severidad Predominante			Leve			Leve							
Resumen de la Unidad de Muestra													
Área total de la Unidad de Muestra (m2)			Columna			Muro de albañilería			Análisis patológico en la Unidad de Muestra				
			Área afectada (m2)	% Área afectada		Área afectada (m2)	% Área afectada						
80.73			0.69	0.85%		14.53	18.00%						
Elevación de la Unidad de Muestra 17													
													

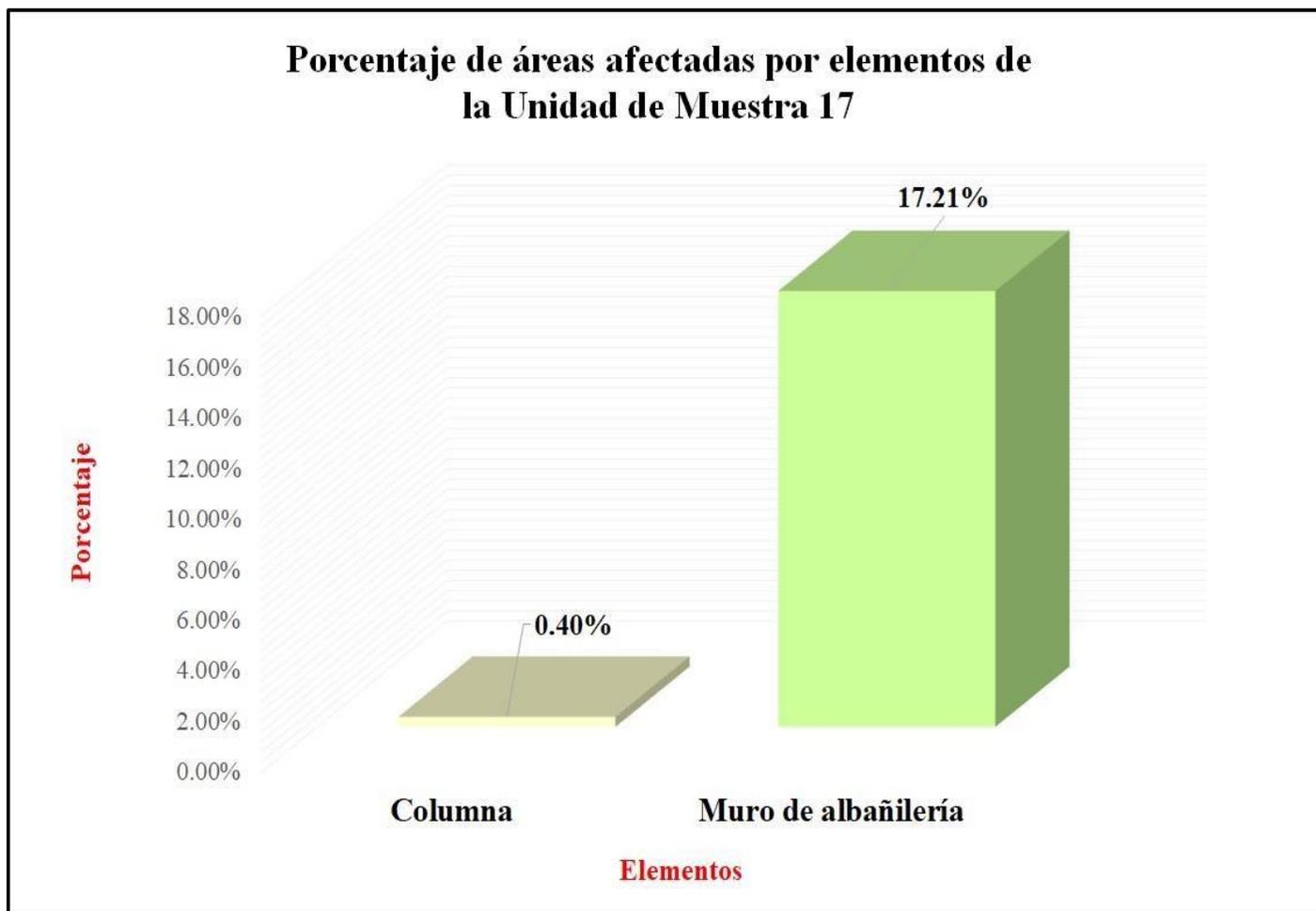
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 54: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 17.



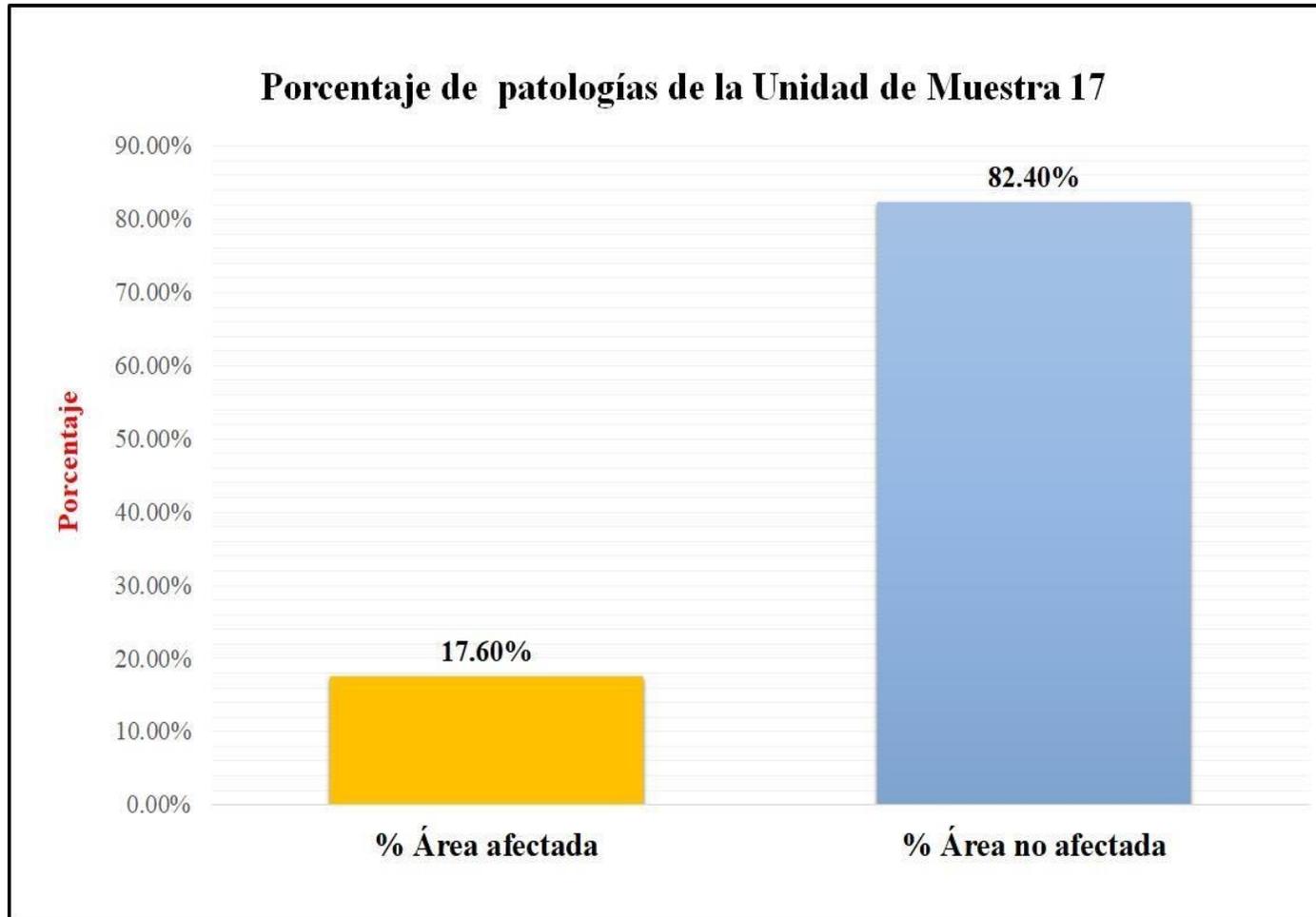
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 55: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 17.



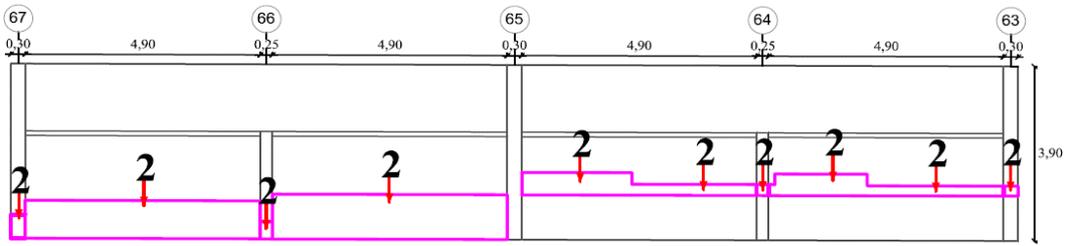
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 56: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 17.



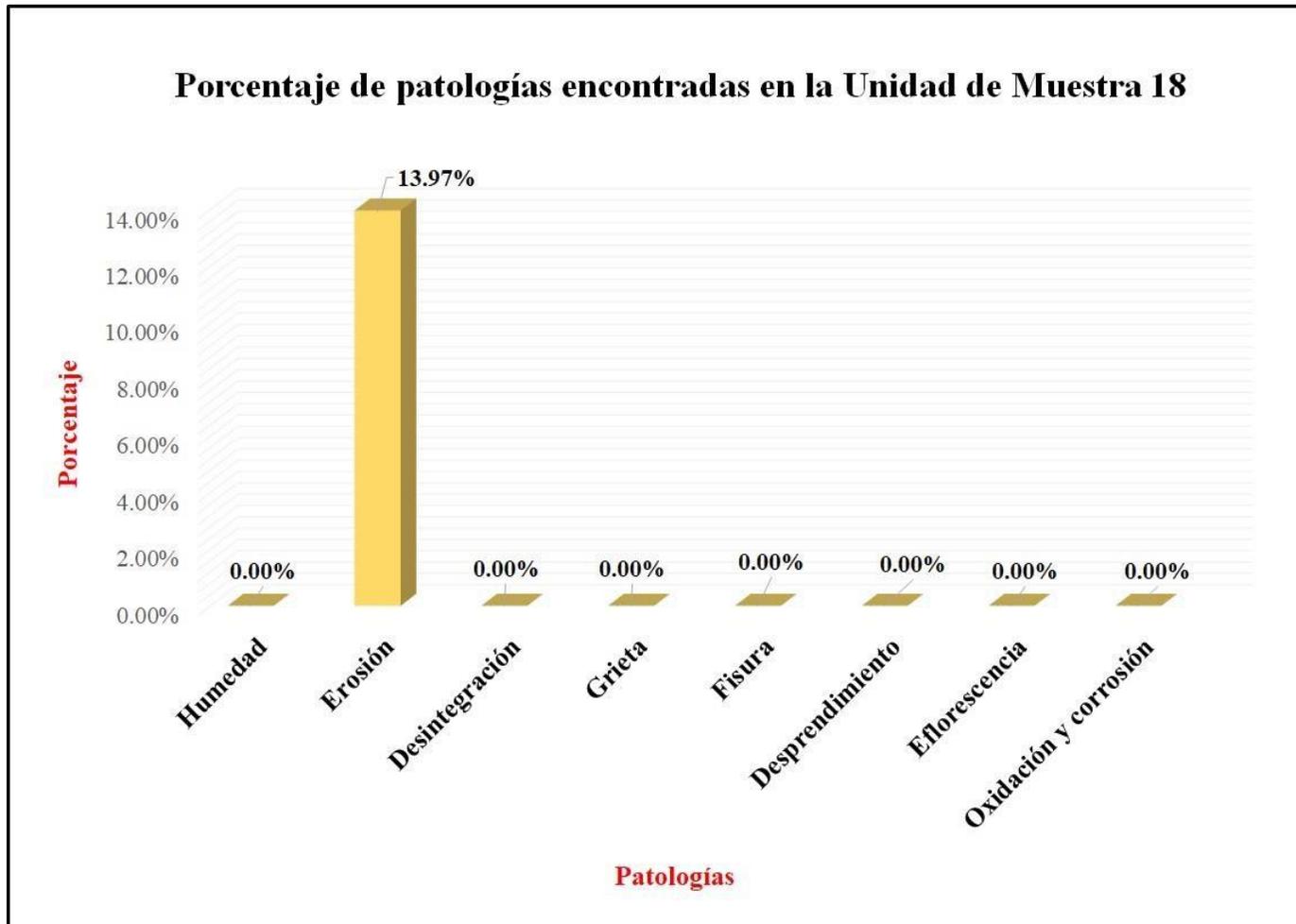
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 18: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 18.

FICHA DE EVALUACION												
		<b>Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017</b>										
Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo			Número de paños	4			
Asesor	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017			
Unidad de Muestra 18												
Tipos de patologías								Nivel de severidad				
Físicas		Mecánicas			Químicas							
1	Humedad	3	Desintegración		7	Eflorescencia		Leve	L			
2	Erosión	4	Grieta		8	Oxidación y Corrosión		Moderado	M			
		5	Fisura					Severo	S			
		6	Desprendimiento									
Plano de planta de cerco perimétrico					Fotografía de Unidad de Muestra 18							
												
Análisis patológico												
Área total (m2)		81.90		Análisis patológico por elemento					Análisis patológico en la Unidad de muestra			
Elementos			Columna			Muro de albañilería						
Tipología patológica			Área	4.71	m2	Área	77.19	m2	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada
Tipos	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad				
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	69.09	84.36%
	2	Erosión	0.37	7.86%	L	12.44	16.12%	L	12.81	15.64%		
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	5	Fisura	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Total			0.37	7.86%		12.44	16.12%		12.81	15.64%		
Nivel de severidad Predominante			Leve			Leve						
Resumen de la Unidad de Muestra												
Área total de la Unidad de Muestra (m2)			Columna			Muro de albañilería						
			Área afectada (m2)	% Área afectada		Área afectada (m2)	% Área afectada					
81.90			0.37	0.45%		12.44	15.19%					
Elevación de la Unidad de Muestra 18												
												

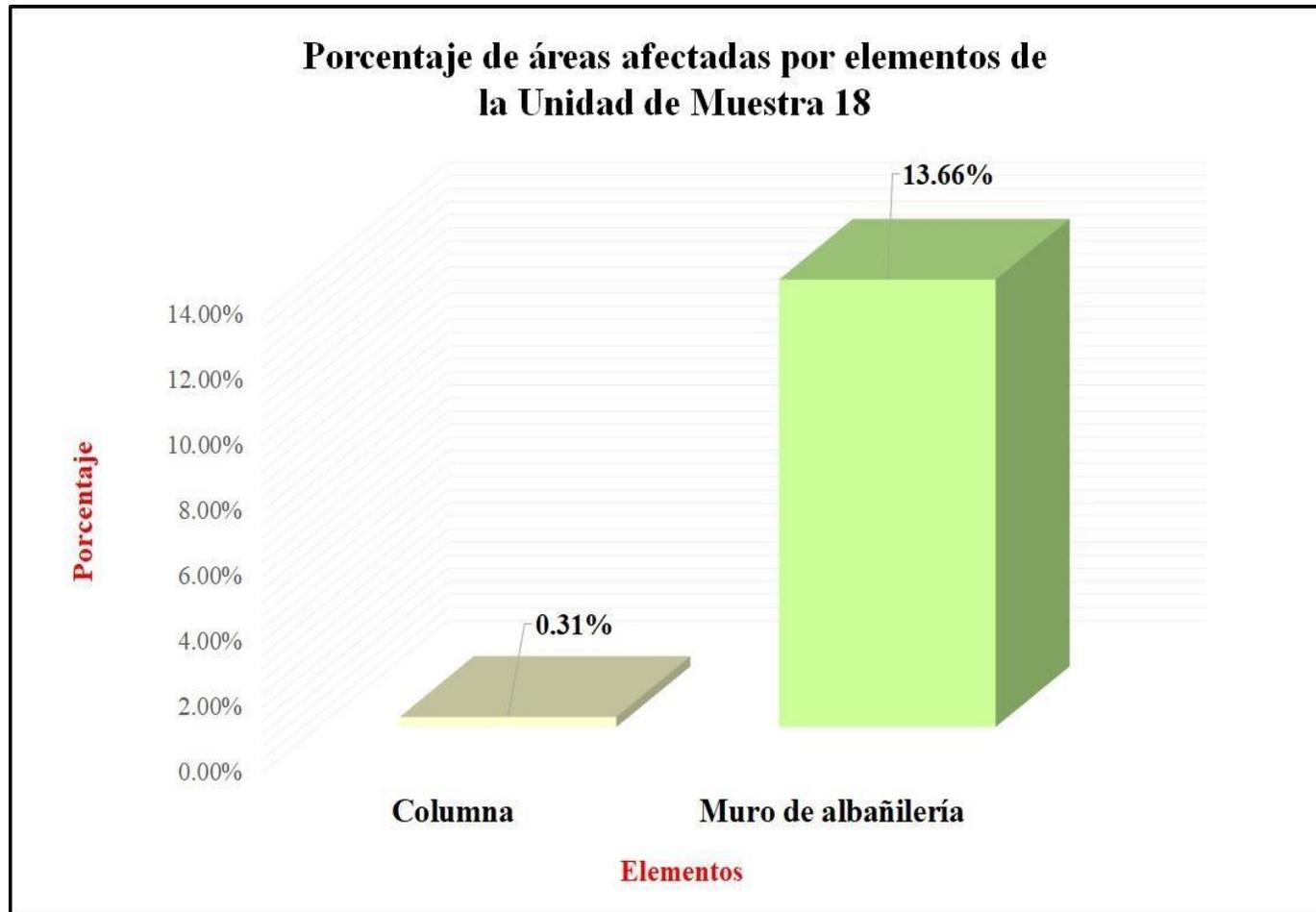
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 57: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 18.



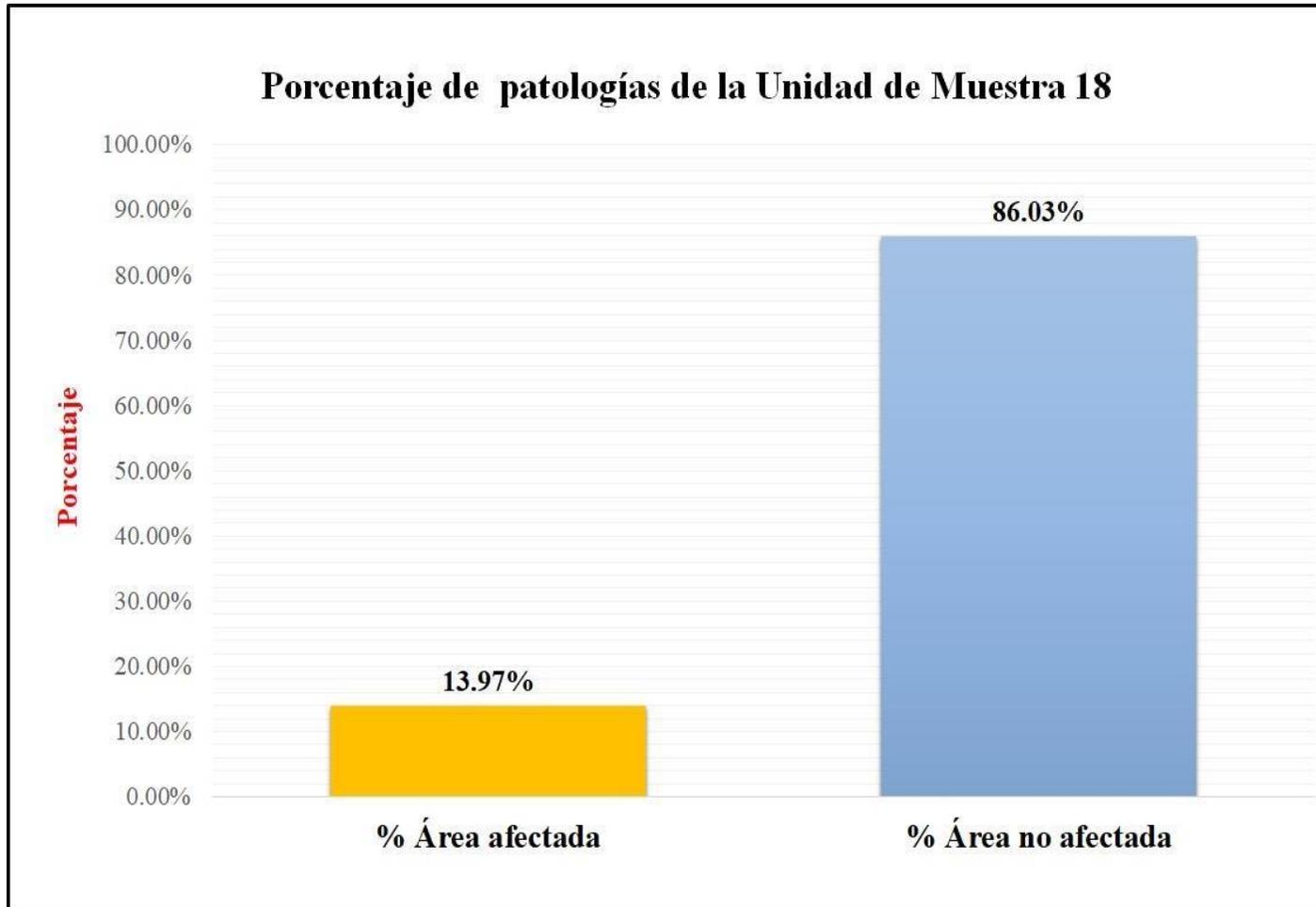
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 58: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 18.



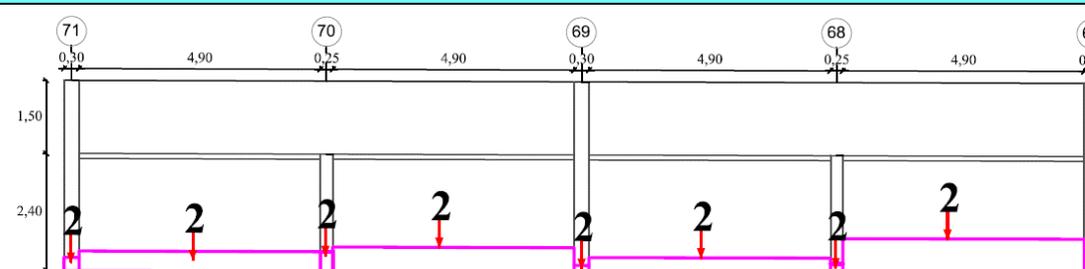
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 59: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 18.



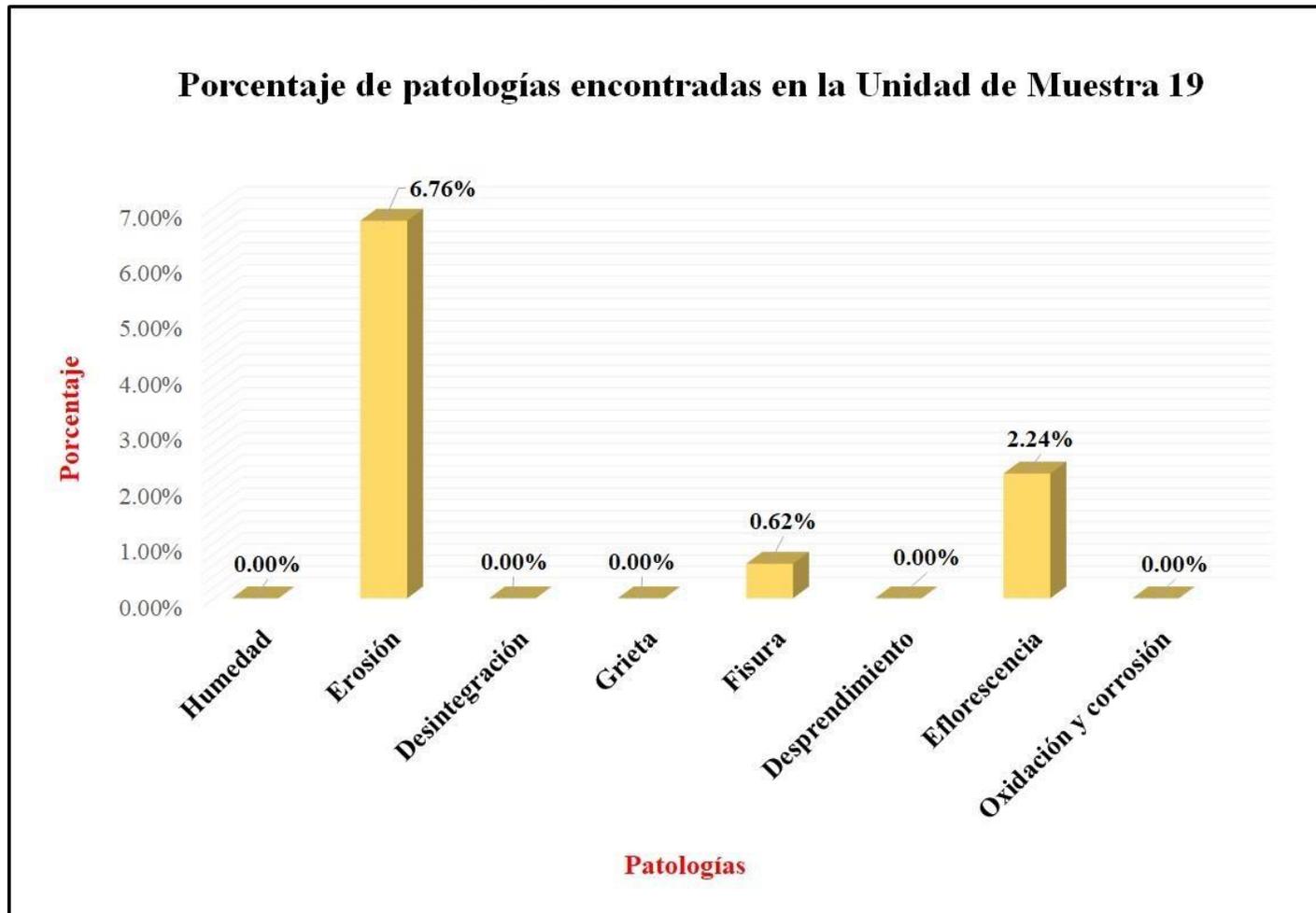
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 19: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 19.

FICHA DE EVALUACIÓN												
		<b>Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017</b>										
		Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo			Número de paños	4	
Asesor	Mgr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017			
Unidad de Muestra 19												
Tipos de patologías								Nivel de severidad				
Físicas		Mecánicas			Químicas							
1	Humedad	3	Desintegración		7	Eflorescencia		Leve	L			
2	Erosión	4	Grieta		8	Oxidación y Corrosión		Moderado	M			
		5	Fisura					Severo	S			
		6	Desprendimiento									
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de Unidad de Muestra 19						
												
Análisis patológico												
Área total (m2)		80.73										
Análisis patológico por elemento												
Elementos		Columna			Muro de albañilería			Análisis patológico en la Unidad de muestra				
Tipología patológica		Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada	
Tipos	Símbolo	Patología										
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	70.9	87.82%
	2	Erosión	0.27	7.63%	L	9.56	12.39%	L	9.83	12.18%		
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	5	Fisura	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Total		0.27	7.63%		9.56	12.39%		9.83	12.18%			
Nivel de severidad Predominante		Leve			Leve							
Resumen de la Unidad de Muestra												
Área total de la Unidad de Muestra (m2)		Columna			Muro de albañilería							
		Área afectada (m2)	% Área afectada		Área afectada (m2)	% Área afectada						
80.73		0.27	0.33%		9.56	11.84%						
Elevación de la Unidad de Muestra 19												
												

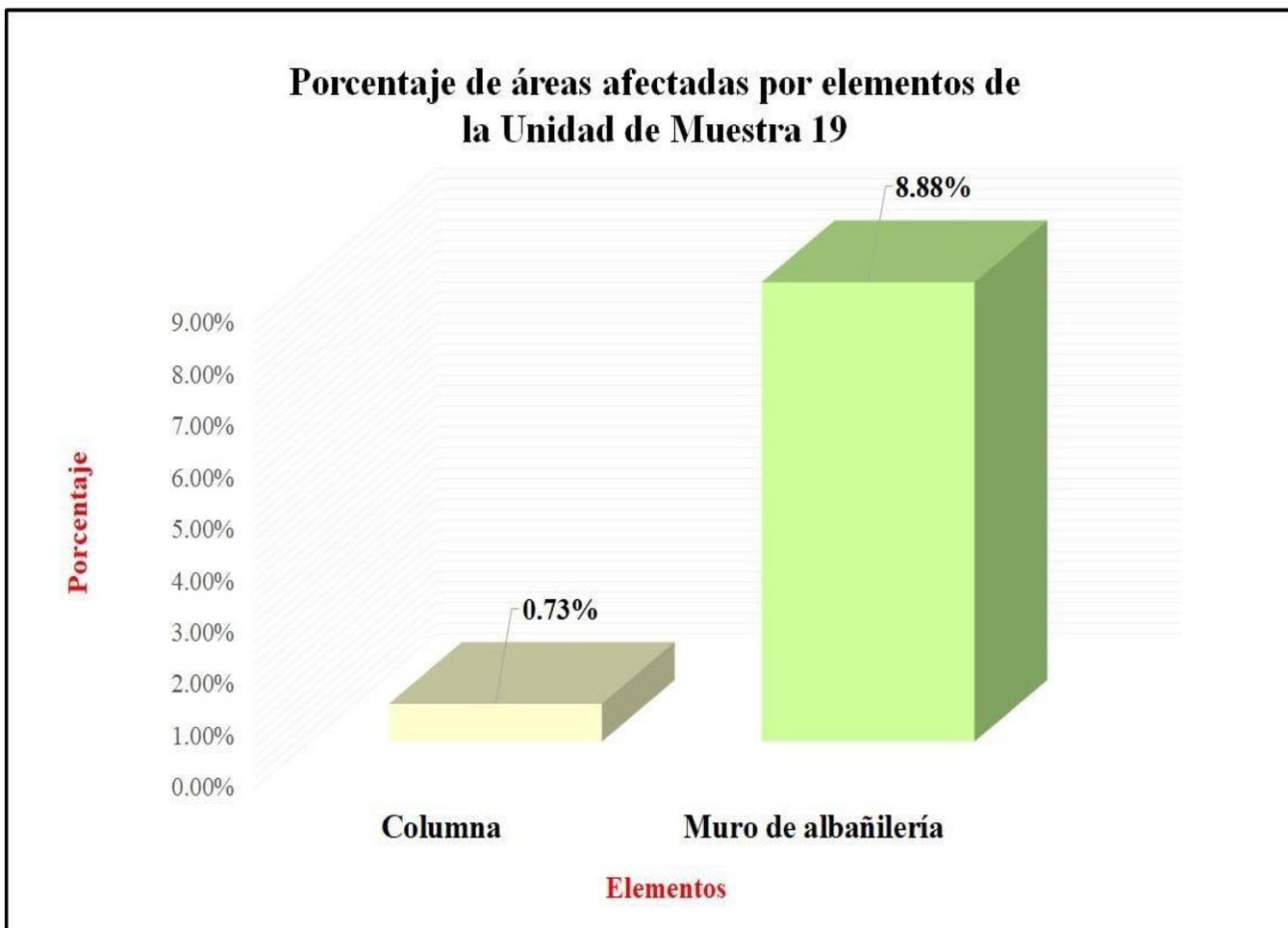
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 60: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 19.



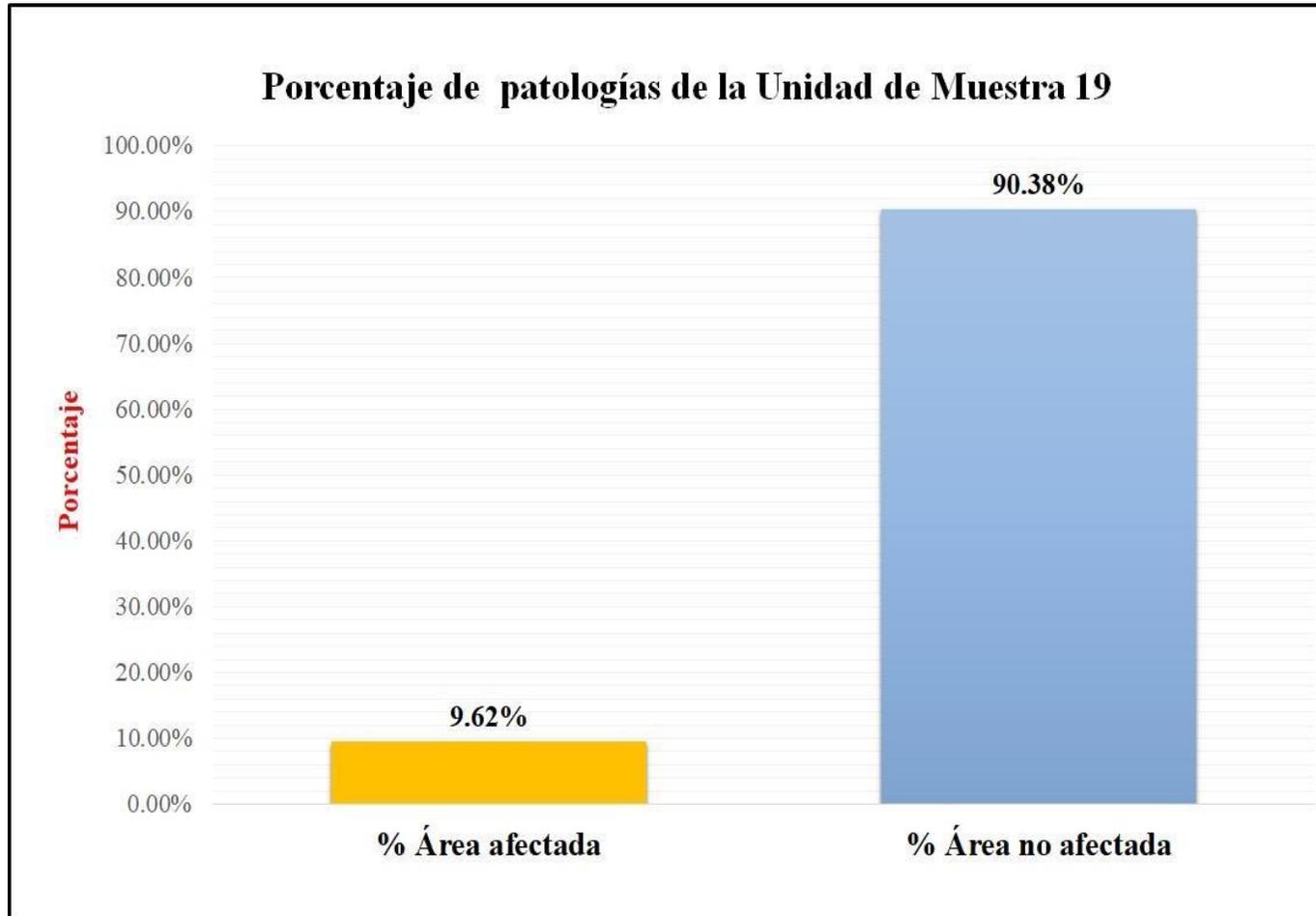
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 61: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 19.



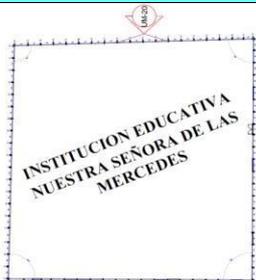
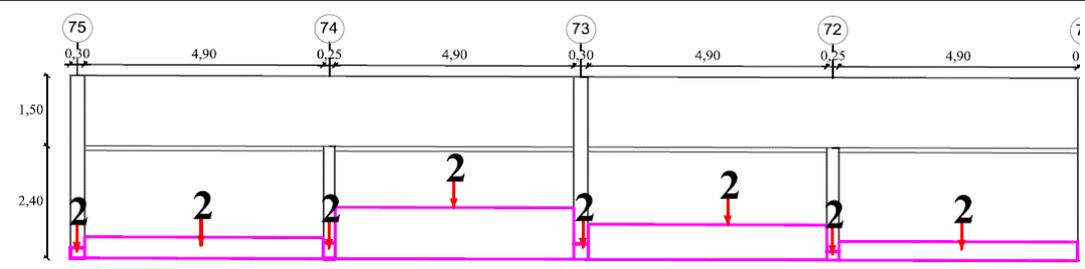
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 62: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 19.



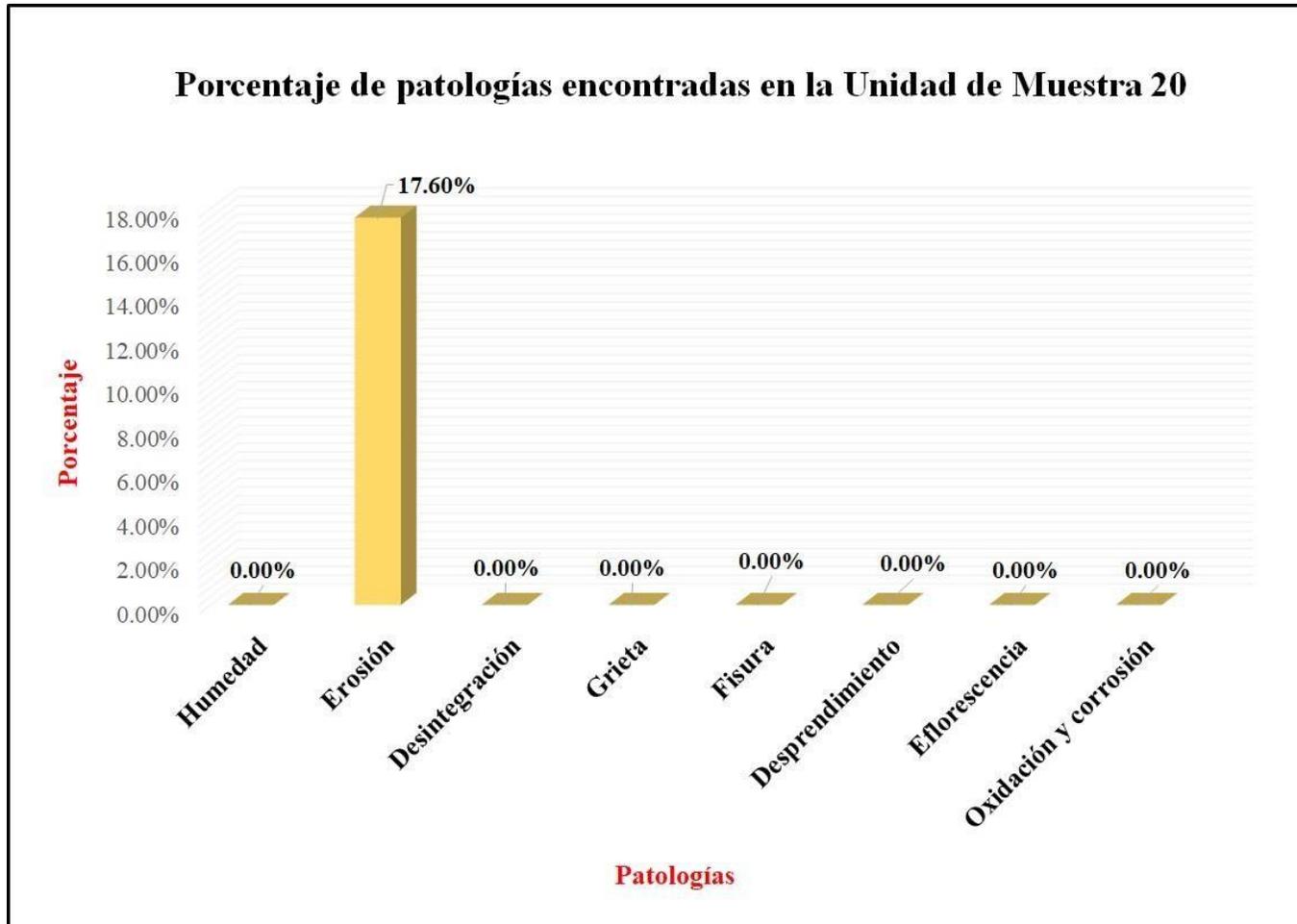
Fuente: Elaboración propia (2017)

Tabla 20: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 20.

FICHA DE EVALUACIÓN												
		<b>Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017</b>										
Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo			Número de paños	4			
Asesor	Mgr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017			
Unidad de Muestra 20												
Tipos de patologías								Nivel de severidad				
Físicas		Mecánicas			Químicas							
1	Humedad	3	Desintegración		7	Eflorescencia		Leve	L			
2	Erosión	4	Grieta		8	Oxidación y Corrosión		Moderado	M			
		5	Fisura					Severo	S			
		6	Desprendimiento									
Plano de planta de cerco perimétrico					Fotografía de Unidad de Muestra 20							
												
Análisis patológico												
Área total (m2)		80.73			Análisis patológico por elemento				Análisis patológico en la Unidad de Muestra			
Elementos		Columna			Muro de albañilería							
		Área	3.54	m2	Área	77.19	m2	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada	
Tipología patológica		Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad					
Tipos	Símbolo	Patología										
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	66.52	82.40%
	2	Erosión	0.32	9.04%	L	13.89	17.99%	L	14.21	17.60%		
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	5	Fisura	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Químicas	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Total		0.32	9.04%		13.89	17.99%		14.21	17.60%			
Nivel de severidad Predominante		Leve			Leve							
Resumen de la Unidad de Muestra												
Área total de la Unidad de Muestra (m2)		Columna			Muro de albañilería							
		Área afectada (m2)		% Área afectada	Área afectada (m2)		% Área afectada					
80.73		0.32		0.40%	13.89		17.21%					
Elevación de la Unidad de Muestra 20												
												

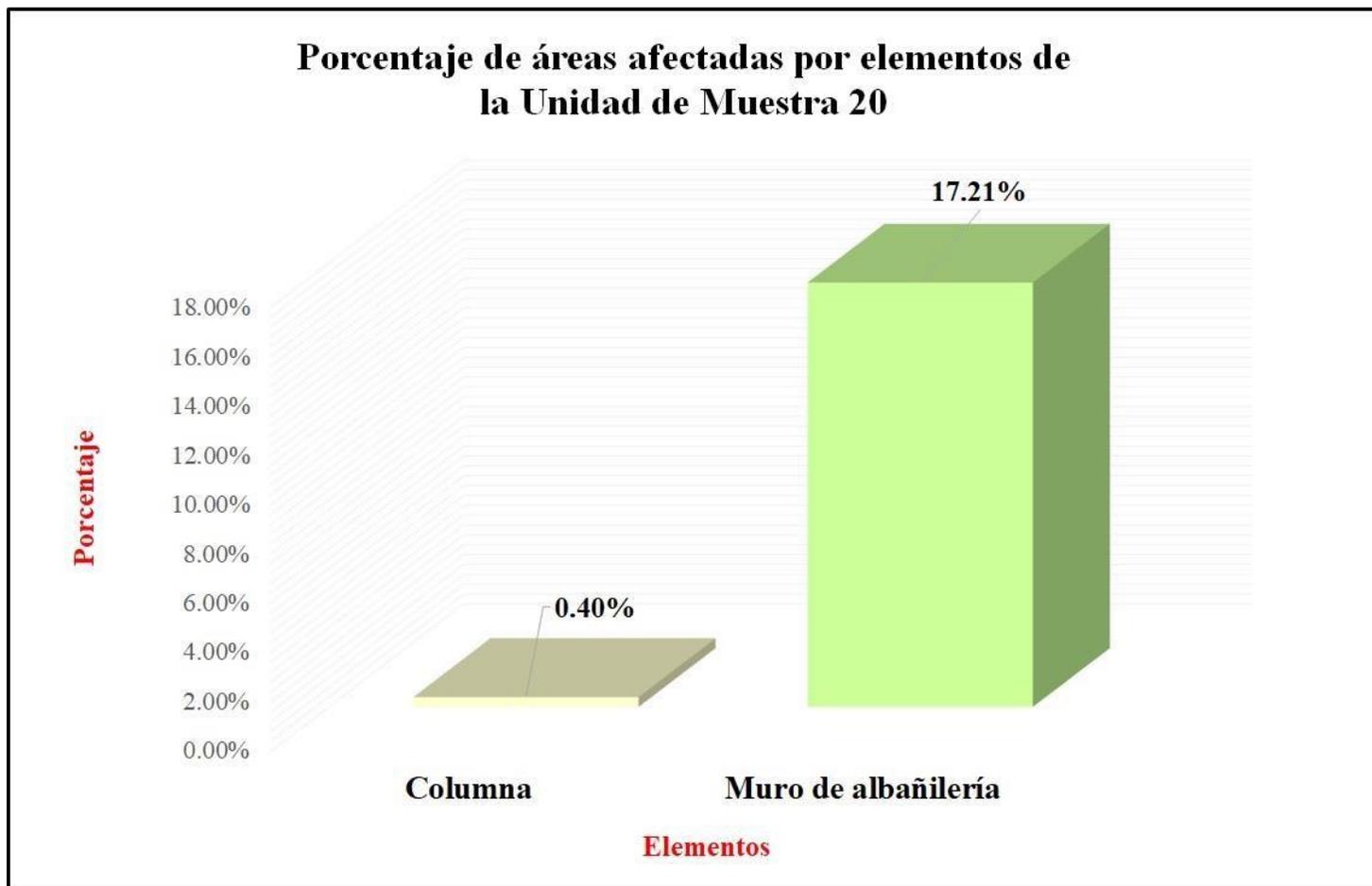
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 63: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 20.



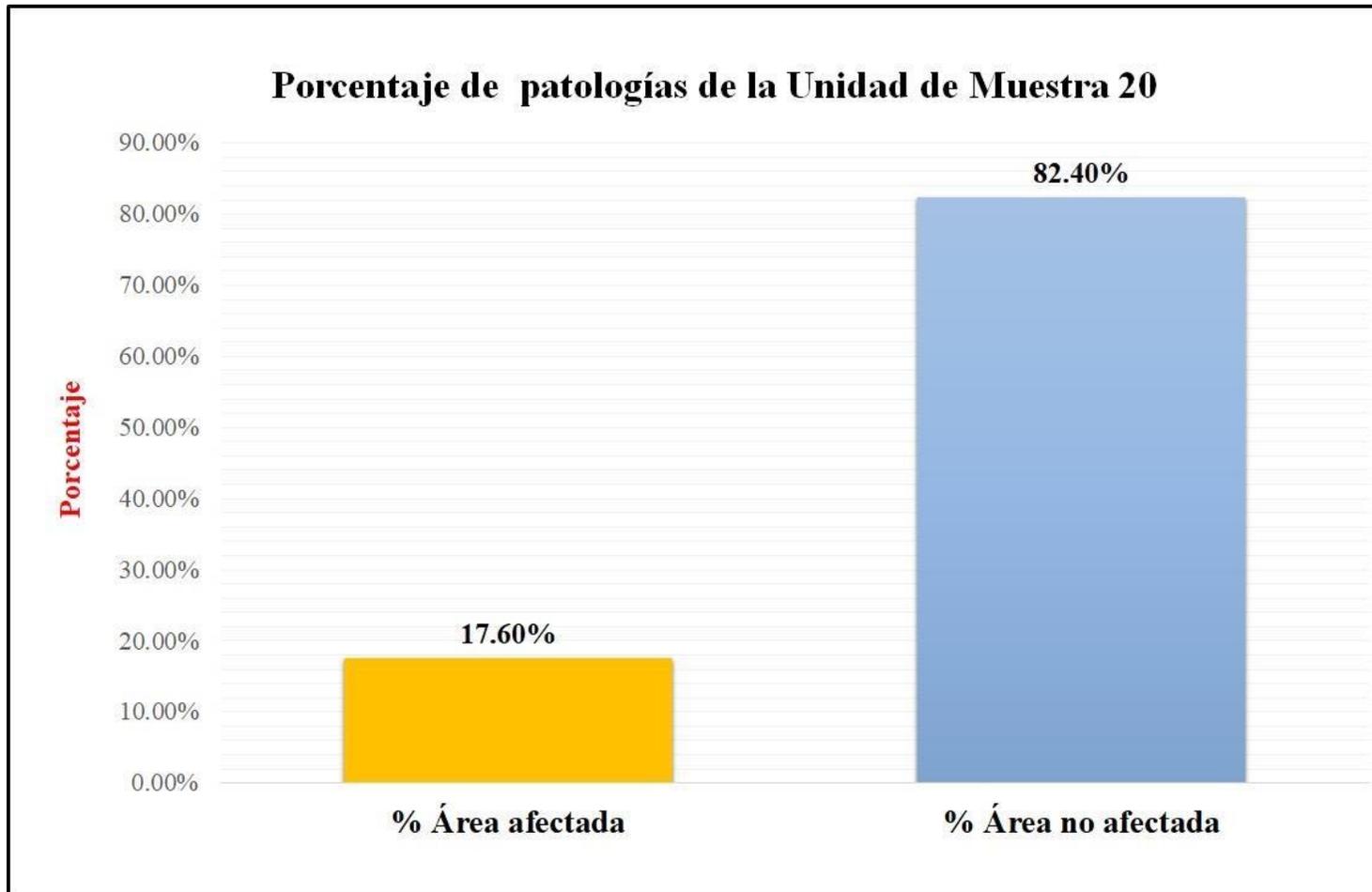
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 64: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 20.



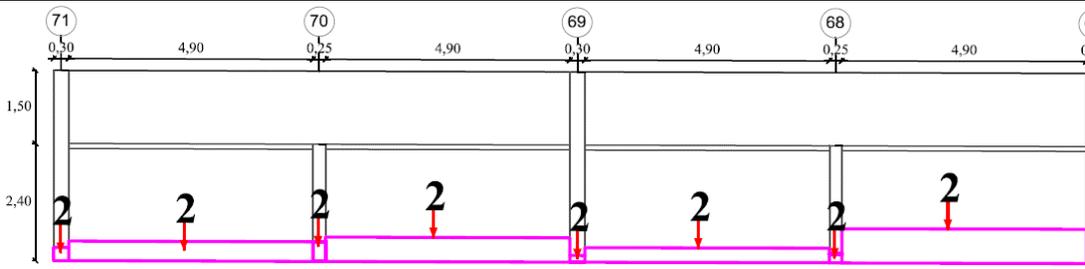
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 65: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 20.



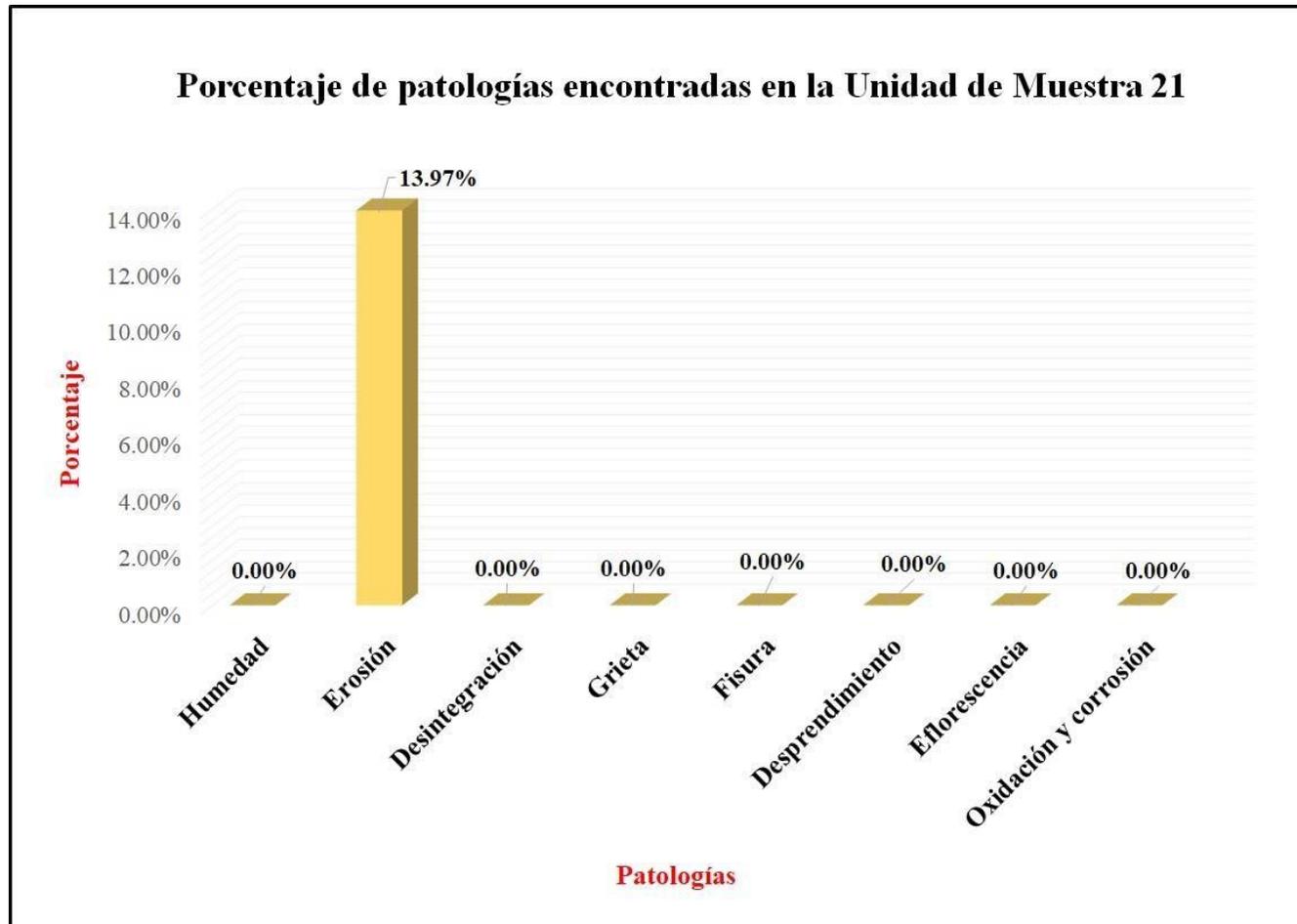
Fuente: Elaboración propia (2017)

Tabla 21: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 21.

FICHA DE EVALUACION												
		<b>Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017</b>										
Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo			Número de paños	4			
Asesor	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017			
Unidad de Muestra 21												
Tipos de patologías										Nivel de severidad		
Físicas		Mecánicas			Químicas							
1	Humedad	3	Desintegración		7	Eflorescencia				Leve	L	
2	Erosión	4	Grieta		8	Oxidación y Corrosión				Moderado	M	
		5	Fisura							Severo	S	
		6	Desprendimiento									
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de Unidad de Muestra 21						
												
Análisis patológico												
Área total (m2)	80.73			Análisis patológico por elemento				Análisis patológico en la Unidad de Muestra				
Elementos			Columna		Muro de albañilería							
			Área	3.54	m2	Área	77.19	m2				
Tipología patológica			Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada
Tipos	Símbolo	Patología										
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	69.45	86.03%
	2	Erosión	0.25	7.06%	L	11.03	14.29%	L	11.28	13.97%		
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	5	Fisura	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%		
Total			0.25	7.06%		11.03	14.29%		11.28	13.97%		
Nivel de severidad Predominante			Leve			Leve						
Resumen de la Unidad de Muestra												
Área total de la Unidad de Muestra (m2)			Columna			Muro de albañilería						
			Área afectada (m2)		% Área afectada	Área afectada (m2)		% Área afectada				
80.73			0.25		0.31%	11.03		13.66%				
Elevación de la Unidad de Muestra 21												
												

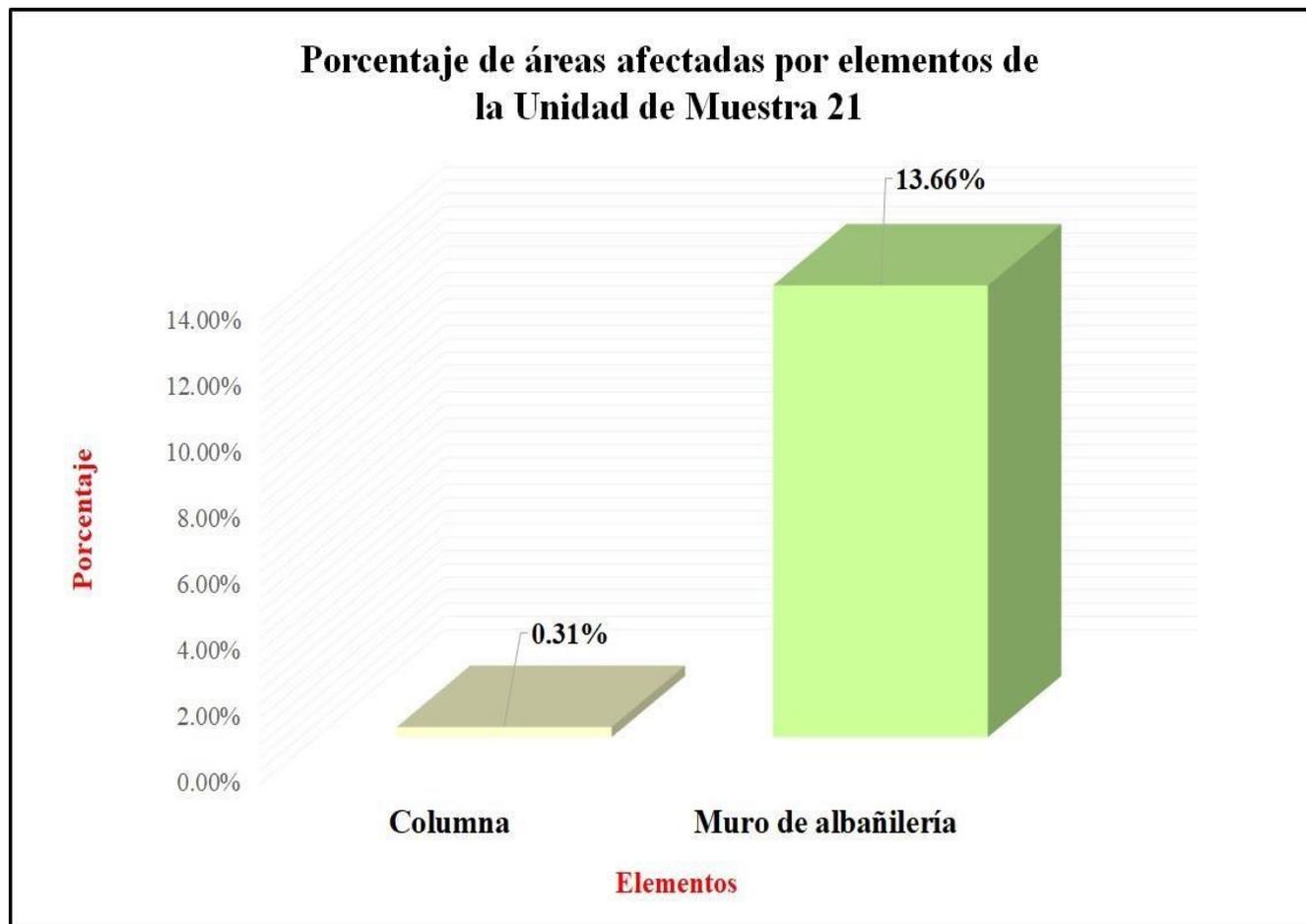
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 66: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 21.



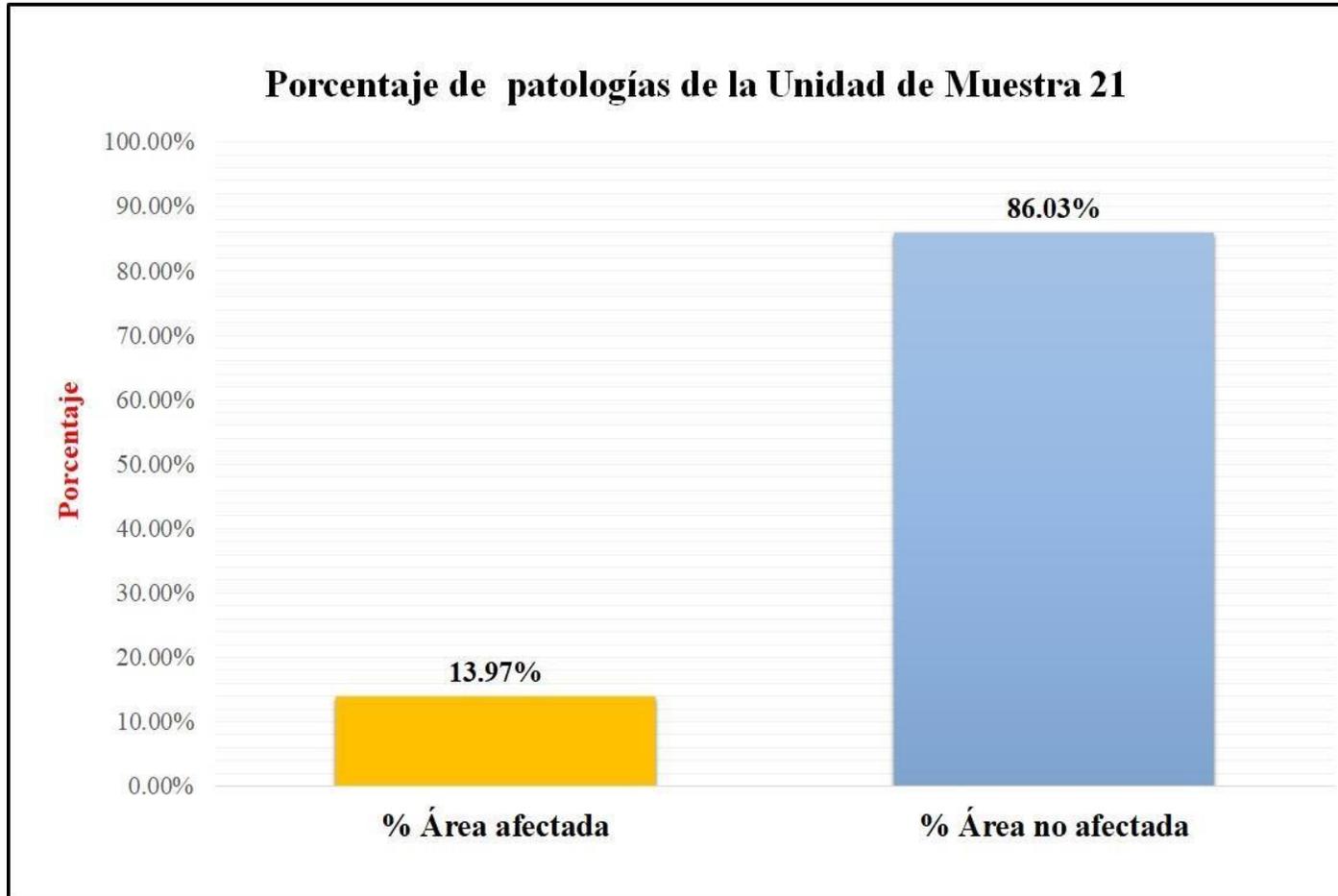
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 67: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 21.



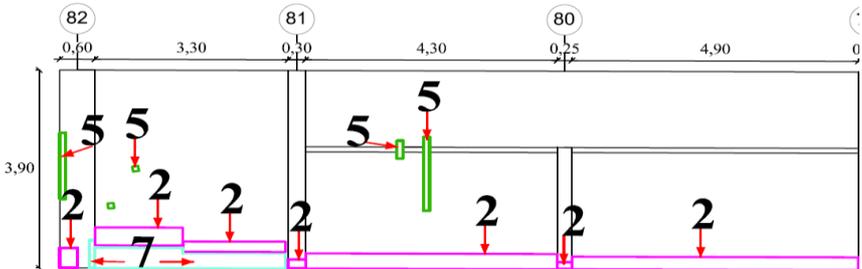
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 68: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 21.



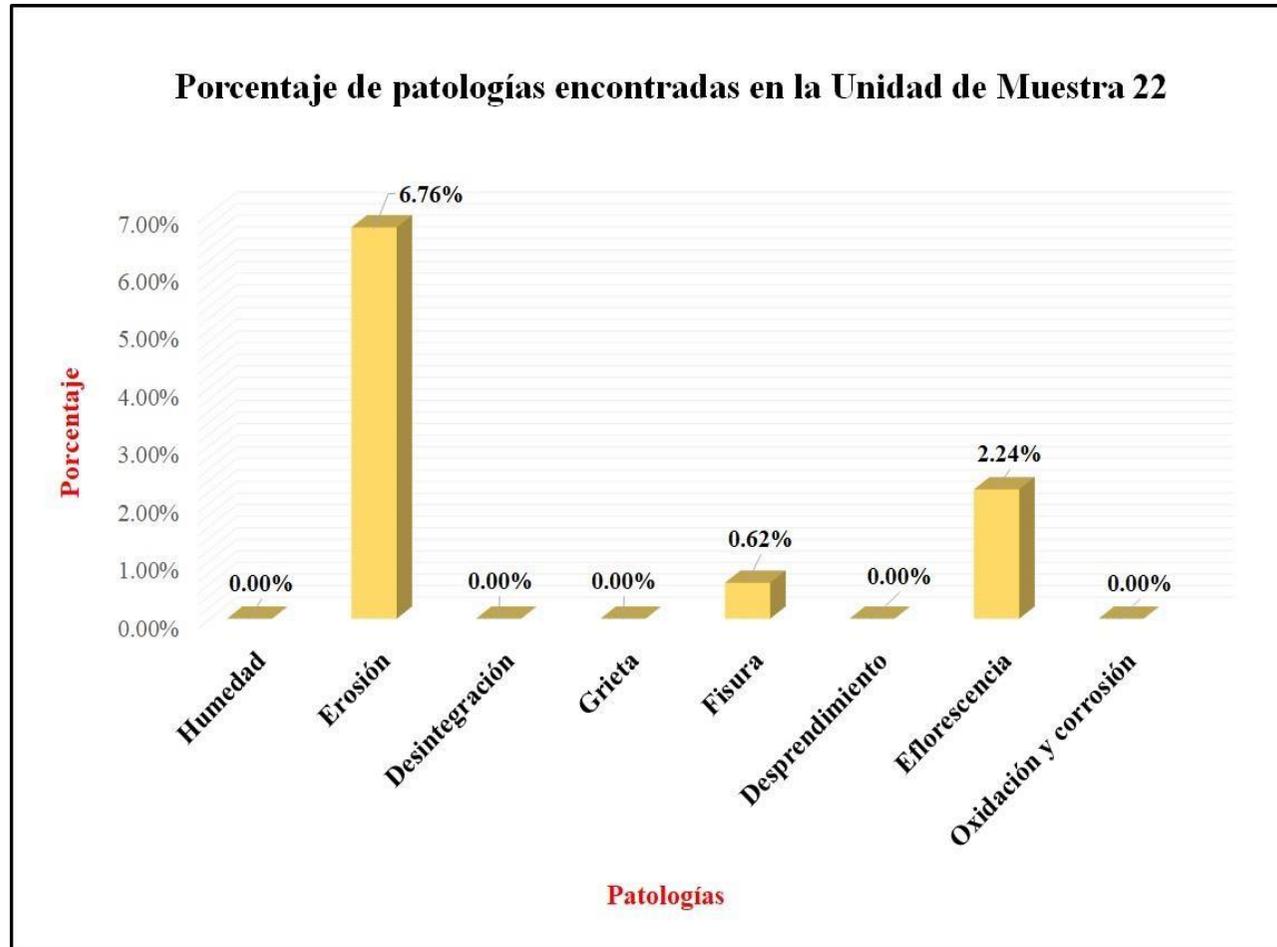
Fuente: Elaboración propia (2017)

Tabla 22: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 22.

FICHA DE EVALUACIÓN														
		Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017												
		Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo			Número de paños	3			
Asesor	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017					
Unidad de Muestra 22														
Tipos de patologías										Nivel de severidad				
Físicas			Mecánicas			Químicas								
1	Humedad		3	Desintegración			7	Eflorescencia			Leve	L		
2	Erosión		4	Grieta			8	Oxidación y Corrosión						
			5	Fisura							Moderado	M		
			6	Desprendimiento			Severo	S						
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de Unidad de Muestra 22								
														
Análisis patológico														
Área total (m2)		53.24		Análisis patológico por elemento						Análisis patológico en la unidad de muestra				
Elementos			Columna			Muro de albañilería								
			Área	4.11	m2	Área	49.13	m2						
Tipología patológica			Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada		
Tipos	Símbolo	Patología												
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	48.12	90.38%		
	2	Erosión	0.20	4.87%	L	3.40	6.92%	L	3.60	6.76%				
Mecánicas	3	Desintegración	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%				
	4	Grieta	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%				
	5	Fisura	0.13	3.16%	L	0.20	0.41%	L	0.33	0.62%				
	6	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%				
Químicas	7	Eflorescencia	0.06	1.46%	L	1.13	2.30%	L	1.19	2.24%				
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%				
Total			0.39	9.49%		4.73	9.63%		5.12	9.62%				
Nivel de severidad Predominante			Leve			Leve								
Resumen de la Unidad de Muestra														
Área total de la Unidad de Muestra (m2)			Columna			Muro de albañilería								
			Área afectada (m2)		% Área afectada	Área afectada (m2)		% Área afectada						
53.24			0.39		0.73%	4.73		8.88%						
Elevación de la Unidad de Muestra 22														
														

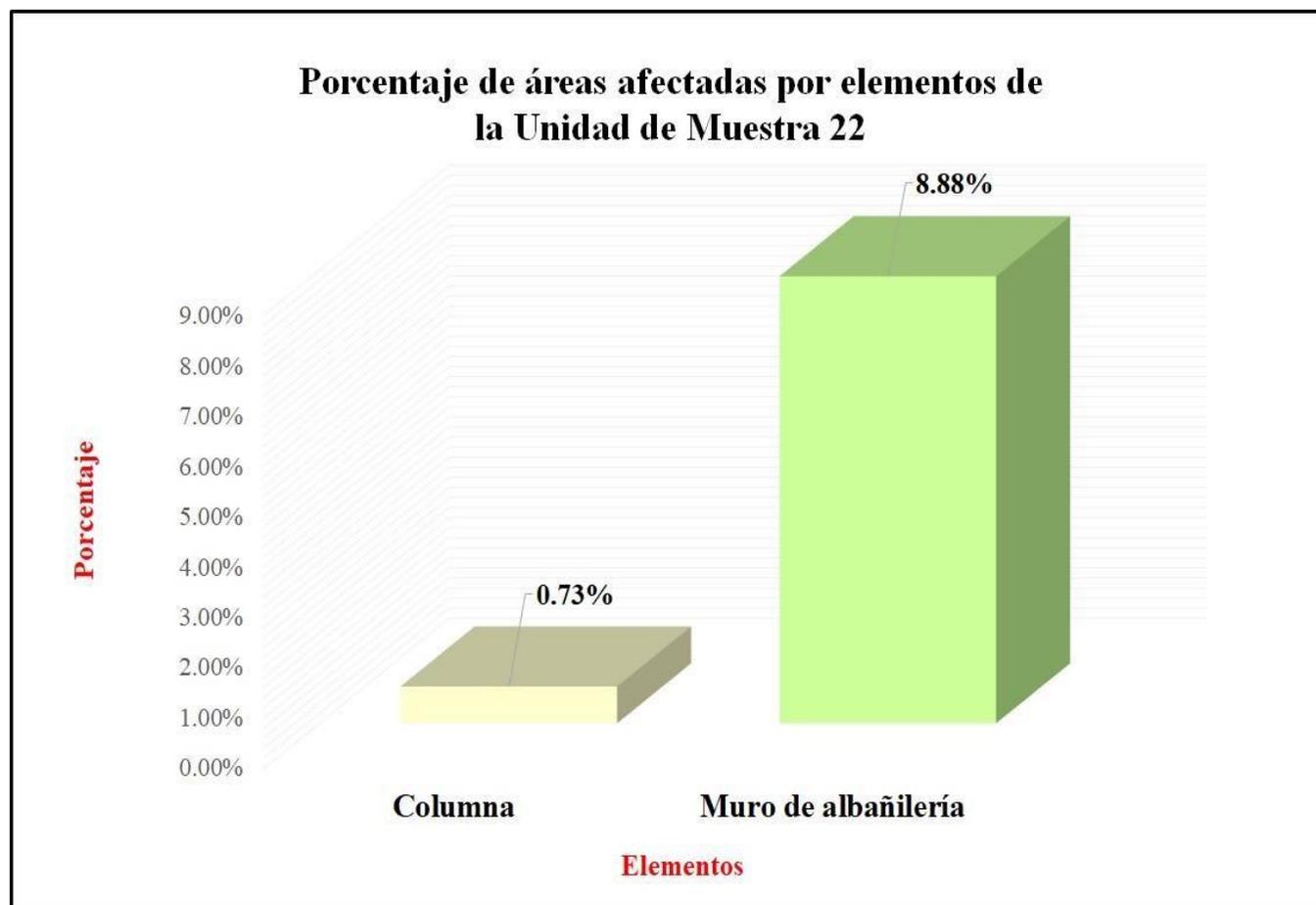
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 69: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 22.



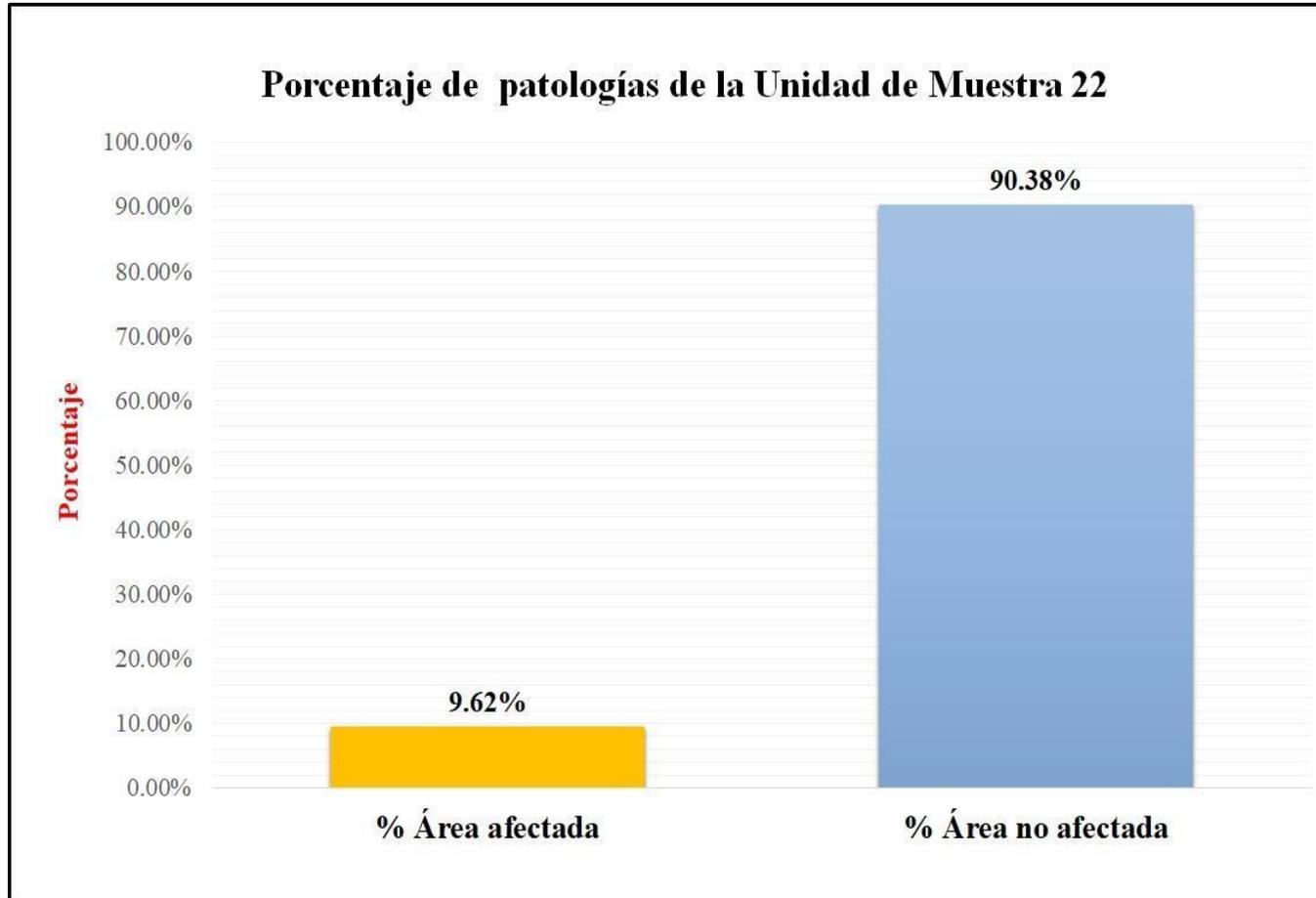
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 70: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 22.



Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 71: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 22.



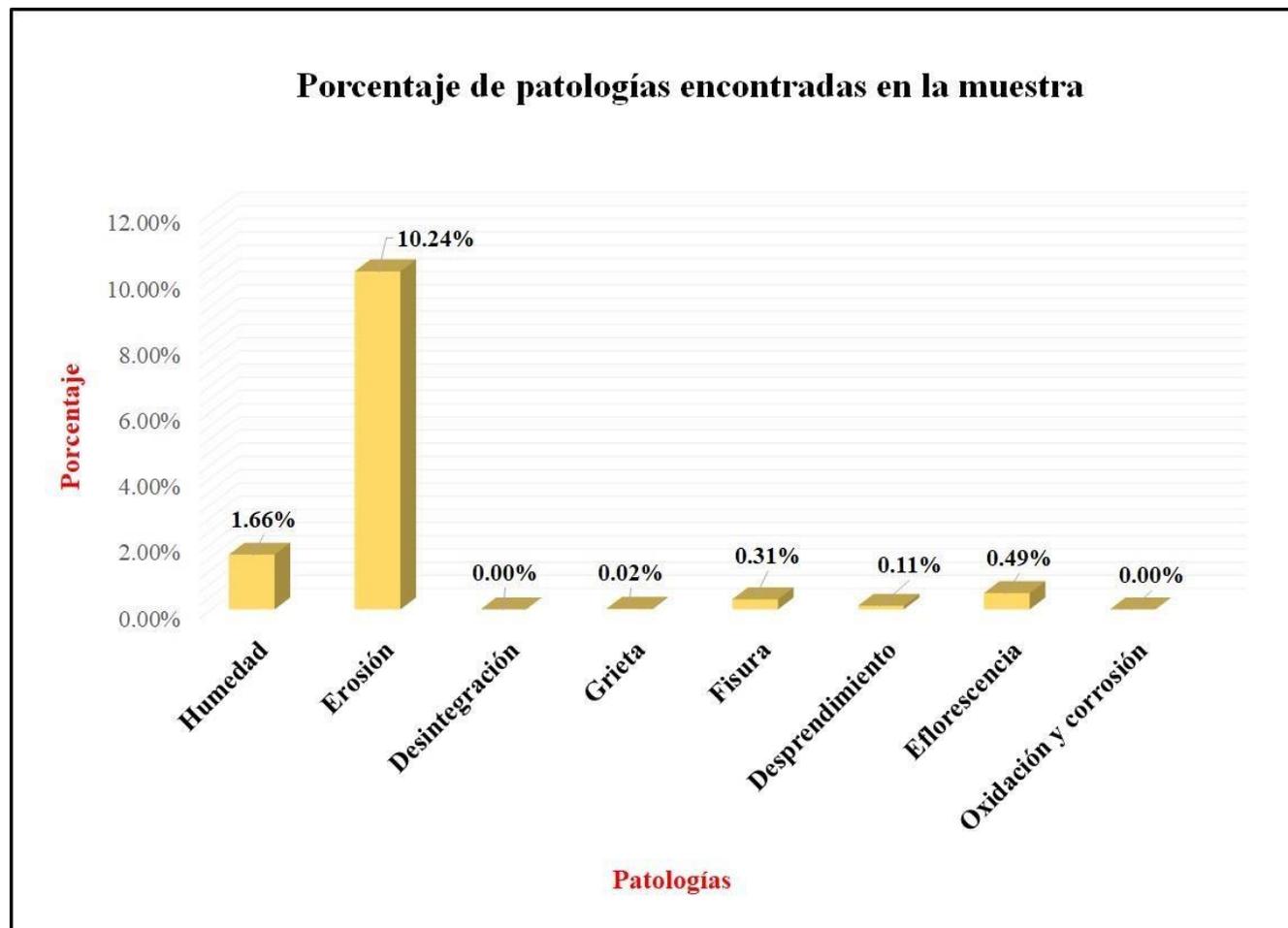
Fuente: Elaboración propia (2017)

Tabla 23: Ficha de evaluación resumen de todas las unidades de muestra.

FICHA DE EVALUACIÓN													
		<b>Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura , diciembre del año 2017</b>											
		Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo						
Asesor	Mgr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años		Fecha	Diciembre 2017					
RESUMEN													
Tipos de patologías								Nivel de severidad					
Físicas		Mecánicas		Químicas									
1	Humedad	3	Desintegración	7	Efflorescencia	Leve	L						
2	Erosión	4	Grieta	8	Oxidación y Corrosión	Moderado	M						
		5	Fisura			Severo	S						
		6	Desprendimiento										
Plano de planta de cerco perimétrico					Fotografía panorámica del cerco perimétrico								
													
Análisis patológico													
Área total (m2)		1538.00		Análisis patológico por elemento				Análisis patológico general					
Elementos				Columna		Muro de albañilería							
				Área	81.74	m2	Área	1456.26	m2				
Tipología patológica				Área con patología	% Área con patología	Área con patología	% Área con patología	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada		
Tipos	Símbolo	Patología											
Físicas	1	Humedad		1.95	2.39%	23.55	1.62%	25.50	1.66%	1342.17	87.27%		
	2	Erosión		5.04	6.17%	152.45	10.47%	157.49	10.24%				
Mecánicas	3	Desintegración		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%				
	4	Grieta		0.00	0.00%	0.28	0.02%	0.28	0.02%				
	5	Fisura		0.53	0.65%	4.17	0.29%	4.70	0.31%				
6	Desprendimiento		1.70	2.08%	0.00	0.00%	1.70	0.11%					
Químicas	7	Efflorescencia		0.60	0.73%	7.01	0.48%	7.61	0.49%				
	8	Oxidación y Corrosión		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%				
Total				9.82	12.01%	186.01	12.87%	195.83	12.73%				
Resumen general de todas las unidades de muestra													
Área total (m2)				Columna				Muro de albañilería					
				Área afectada (m2)		% Área afectada		Área afectada (m2)		% Área afectada			
1538.00				9.82		0.64%		186.01		12.09%			

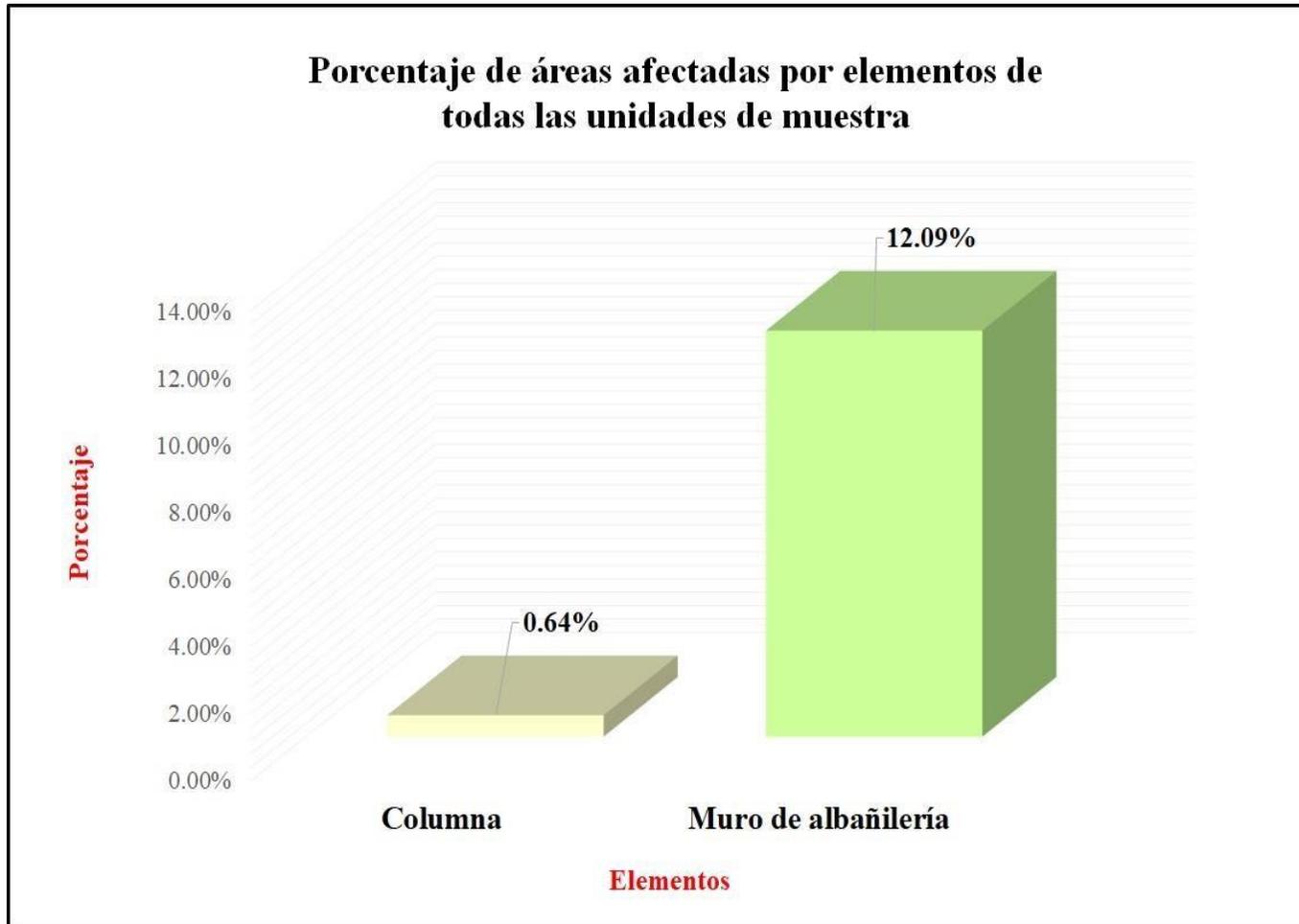
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 72: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.



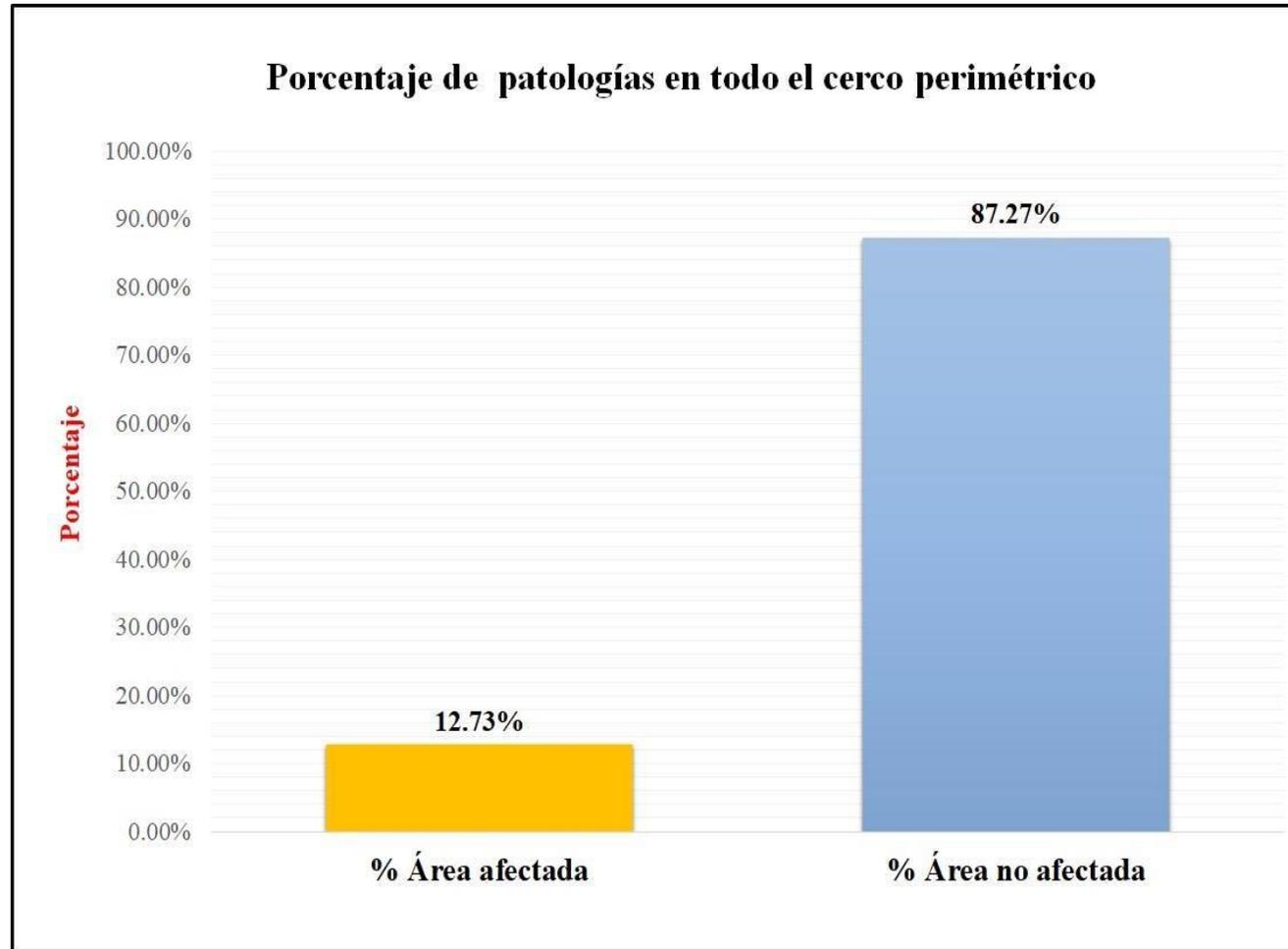
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 73: Resumen de porcentaje de áreas dañadas por elementos en todas las unidades de muestra.



Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 74: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.



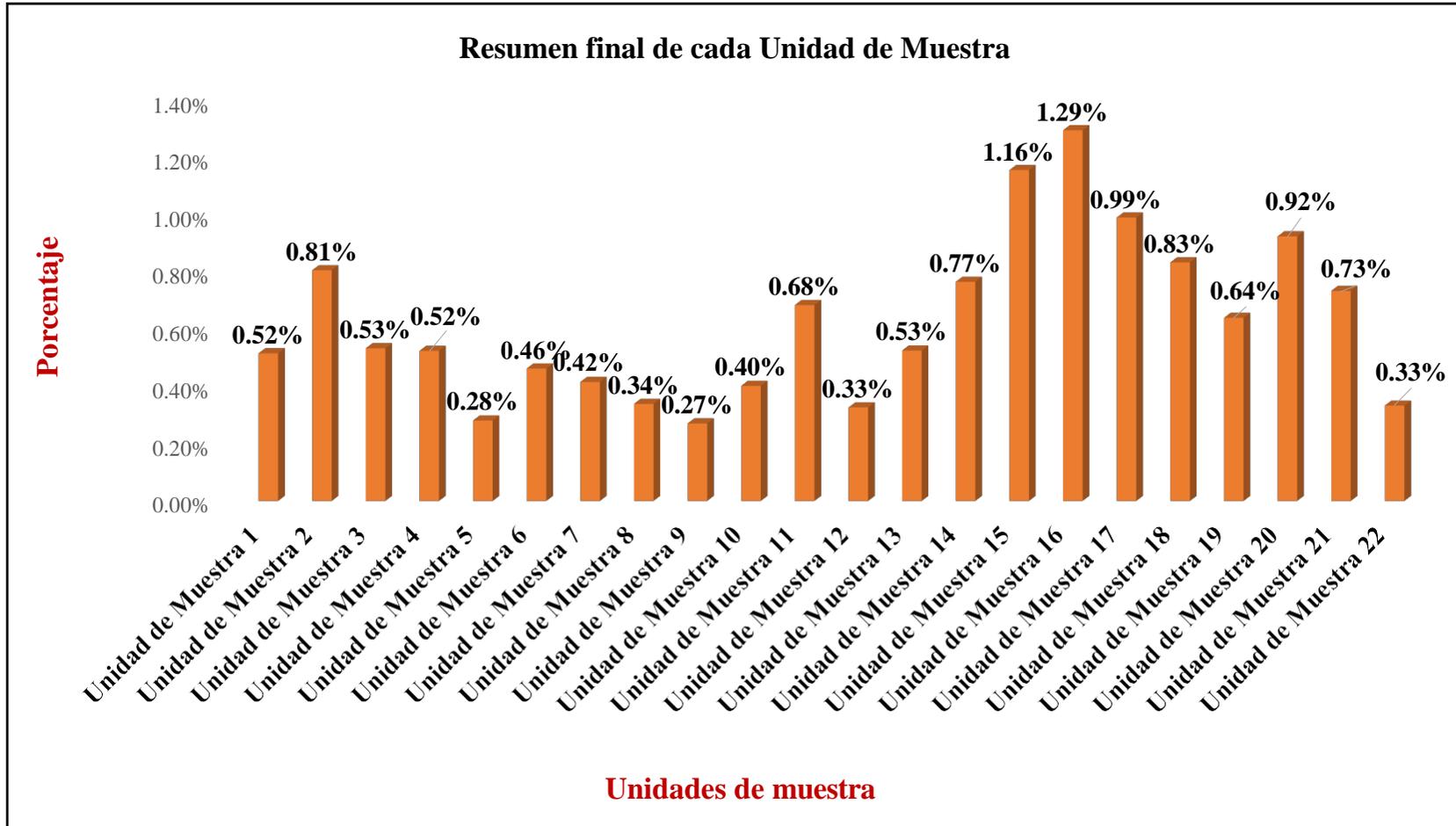
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 24: Resumen de todas las unidades de muestra con sus respectivas áreas afectadas.

Resumen de todas las unidades de muestra con sus respectivas áreas afectadas										
Unidades de muestras	Área (m2)	Área total de todas las unidades de muestra	Área afectada (m2)	Total de área afectada (m2)	% Área afectada	% Área afectada total	Niveles de severidad en cada Unidad de Muestra		Nivel de severidad	Nivel de severidad promedio
Unidad de Muestra 1	62.60	1538.00	7.93	195.83	0.52%	12.73%	Leve	Leve	Leve	L E V E
Unidad de Muestra 2	82.29		12.39		0.81%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 3	60.84		8.20		0.53%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 4	60.84		8.06		0.52%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 5	60.06		4.32		0.28%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 6	60.06		7.11		0.46%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 7	57.64		6.39		0.42%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 8	57.61		5.21		0.34%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 9	60.75		4.16		0.27%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 10	60.74		6.18		0.40%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 11	74.59		10.52		0.68%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 12	74.59		5.02		0.33%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 13	61.63		8.08		0.53%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 14	84.24		11.77		0.77%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 15	80.73		17.77		1.16%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 16	80.73		19.91		1.29%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 17	80.73		15.22		0.99%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 18	81.90		12.81		0.83%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 19	80.73		9.83		0.64%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 20	80.73		14.21		0.92%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 21	80.73		11.28		0.73%		Leve	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 22	53.24		5.12		0.33%		Leve	Leve	Leve	

Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 75: Resumen final de afectación de cada unidad de muestra.



Fuente: Elaboración propia (2017).

#### 4.2. Análisis de resultados.

Los resultados conseguidos de cada unidad de muestra que se calculó en forma detallada, analizando y dando como resultado lo siguiente:

- La unidad de muestra 1 tiene un área total de 62.60 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 7.93 m<sup>2</sup> correspondiente al 12.67%, y un área sin patología de 54.67 m<sup>2</sup> con un 87.33%, se identificaron los siguientes tipos: Erosión (10.16%), fisuras (1.71%) y desprendimiento (0.80%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 2 tiene un área total de 82.26 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 12.39 m<sup>2</sup> correspondiente al 15.06%, y un área sin patología de 69.9 m<sup>2</sup> con un 84.94%, se identificaron los siguientes tipos: Erosión (13.62%), fisuras (0.73%) y desprendimiento (0.70%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 3 tiene un área total de 60.84 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 8.20 m<sup>2</sup> correspondiente al 13.48%, y un área sin patología de 52.64 m<sup>2</sup> con un 86.52%, se identificaron los siguientes tipos: Humedad (4.90%), Erosión (7.74%), y fisuras (0.84%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 4 tiene un área total de 60.84 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 8.06 m<sup>2</sup> correspondiente al 13.25 %, y un área sin patología de 52.78 m<sup>2</sup> con un 86.75%, se identificaron los siguientes tipos: Humedad (4.90%), Erosión (7.51%), y fisuras (0.84%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 5 tiene un área total de 60.06 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 4.32 m<sup>2</sup> correspondiente al 7.19%, y un área sin patología de 55.74 m<sup>2</sup> con un 92.81%, se identificaron los siguientes tipos: Humedad (1.07%), Erosión (5.76%), fisuras

(0.13%) y Eflorescencia (0.23%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.

- La unidad de muestra 6 tiene un área total de 60.06 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 7.11 m<sup>2</sup> correspondiente al 11.84%, y un área sin patología de 52.95 m<sup>2</sup> con un 88.16%, se identificaron los siguientes tipos: Erosión (3.95%), Grietas (0.47%), fisuras (1.15%), Desprendimiento (0.60%), y Eflorescencia (5.68%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 7 tiene un área total de 115.25 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 11.60 m<sup>2</sup> correspondiente al 10.07%, y un área sin patología de 103.65 m<sup>2</sup> con un 89.63%, se identificaron los siguientes tipos: Erosión (9.28%), fisuras (0.32%), Desprendimiento (0.14%), y Eflorescencia (0.33%); e en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 8 tiene un área total de 121.49 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 10.34 m<sup>2</sup> correspondiente al 8.51%, y un área sin patología de 111.15 m<sup>2</sup> con un 91.49%, se identificaron los siguientes tipos: Erosión (8.10%), fisuras (0.33%), y Desprendimiento (0.08%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La Unidad de Muestra 9 tiene un área total de 149.18 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 15.54 m<sup>2</sup> correspondiente al 10.42%, y un área sin patología de 133.64 m<sup>2</sup> con un 89.58%, se identificaron los siguientes tipos: Erosión (10.32%) y fisuras (0.09%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 10 tiene un área total de 61.63 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 8.08 m<sup>2</sup> correspondiente al 13.11%, y un área sin patología de 53.55 m<sup>2</sup> con un 86.89%, se identificaron los siguientes tipos: Humedad (4.51%), Erosión

(8.02%), y eflorescencia (0.58%), en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.

- La unidad de muestra 11 tiene un área total de 84.24 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 11.77 m<sup>2</sup> correspondiente al 13.97%, y un área sin patología de 72.47 m<sup>2</sup> con un 86.03%, se identificaron los siguientes tipos: Humedad (4.40%), Erosión (9.01%), y eflorescencia (0.56%), en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 12 tiene un área total de 80.73 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 17.77 m<sup>2</sup> correspondiente al 22.01%, y un área sin patología de 62.96 m<sup>2</sup> con un 77.96%, se identificaron los siguientes tipos: Humedad (5.29%), erosión (16.09%) y eflorescencia (0.63%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 13 tiene un área total de 80.73 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 19.91 m<sup>2</sup> correspondiente al 24.66%, y un área sin patología de 60.82 m<sup>2</sup> con un 75.74%, se identificaron los siguientes tipos: Humedad (5.40%), Erosión (18.17%) y eflorescencia (1.09%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 14 tiene un área total de 80.73 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 15.22 m<sup>2</sup> correspondiente al 18.85%, y un área sin patología de 65.51 m<sup>2</sup> con un 81.15%, se identificaron los siguientes tipos: Humedad (4.68%), Erosión (13.84%) y eflorescencia (0.33%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 15 tiene un área total de 80.73 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 17.77 m<sup>2</sup> correspondiente al 22.01%, y un área sin patología de 62.96 m<sup>2</sup> con un 77.99%, se identificaron los siguientes tipos Humedad (5.29%), Erosión (16.09%) y eflorescencia (0.63%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.

- La unidad de muestra 16 tiene un área total de 80.73 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 19.91 m<sup>2</sup> correspondiente al 24.66%, y un área sin patología de 60.82 m<sup>2</sup> con un 75.34%, se identificaron los siguientes tipos Humedad (5.29%), Erosión (16.09%) y eflorescencia (0.63%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 17 tiene un área total de 80.73 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 15.22 m<sup>2</sup> correspondiente al 18.85%, y un área sin patología de 65.51 m<sup>2</sup> con un 81.15%, se identificaron los siguientes tipos Humedad (4.08%), Erosión (13.84%) y eflorescencia (0.33%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 18 tiene un área total de 81.90 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 12.18m<sup>2</sup> correspondiente al 15.64%, y un área sin patología de 69.09 m<sup>2</sup> con un 84.36%, se identificó el siguiente tipo Erosión (15.64%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 19 tiene un área total de 81.89 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 9.83 m<sup>2</sup> correspondiente al 12.18%, y un área sin patología de 70.90 m<sup>2</sup> con un 87.82%, se identifico el siguiente tipo: Erosión (6.76%), en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 20 tiene un área total de 80.73 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 14.21m<sup>2</sup> correspondiente al 17.60%, y un área sin patología de 66.52 m<sup>2</sup> con un 82.40%, se identifico el siguiente tipo: Erosión (17.60%), en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 21 tiene un área total de 80.73 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 11.28 m<sup>2</sup> correspondiente al 13.97%, y un área sin patología de 69.45 m<sup>2</sup> con un 86.03%, se identificó el siguiente tipo: Erosión (13.97%), en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.

- La unidad de muestra 22 tiene un área total de 53.24 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 5.12 m<sup>2</sup> correspondiente al 9.62%, y un área sin patología de 48.12 m<sup>2</sup> con un 90.38%, se identificaron los siguientes tipos: Erosión (6.76%), Fisura (0.62%) y eflorescencia (2.24%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.

En el resultado final de resumen de todas las unidades de muestra (muestra) se dice que:

1. La mayor afectación se encontró en la unidad de muestra 16 con 19.91 m<sup>2</sup> correspondiente al 1.29% de toda la muestra analizada.
2. La menor afectación se encontró en la unidad de muestra 9 con 4.16 m<sup>2</sup> correspondiente al 0.27% de toda la muestra analizada.
3. El tipo de patología más frecuente y predominante en todas las unidades de muestra es la erosión con un área total de 157.49 m<sup>2</sup>, equivalente al 10.24% de toda la muestra analizada.
4. El tipo de patología menos predominante en todas las unidades de muestra es el agrietamiento con un área total de 0.28 m<sup>2</sup>, equivalente al 0.02% de toda la muestra analizada.
5. El nivel de severidad promedio de toda la muestra es leve.
6. El área total de la muestra analizada fue 1538.00 m<sup>2</sup>, de los cuales resulta un área con patología de 195.83m<sup>2</sup> correspondiente al 12.73% y un área sin patología de 1342.17 m<sup>2</sup> correspondiente al 87.27%.

## V. Conclusiones:

1. Identificando los tipos de patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia Sechura, región Piura, se concluye que se tiene: Humedad (1.66%), erosión (10.24%), grietas (0.02%) fisuras (0.31%), desprendimiento (0.11%) y eflorescencia (0.49%); siendo la patología más incidente la erosión.
2. Analizando los tipos de patologías de toda la muestra, se concluye que la patología más predominante es la erosión con un 10.24% a nivel de toda la muestra.
3. Luego de haber obtenido los resultados de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia Sechura, región Piura; se concluye que tiene un nivel de severidad predominante leve a nivel de toda la muestra.

## **Aspectos complementarios:**

### Recomendaciones:

1. En mi investigación la patología predominante es la erosión se recomienda realizar una reparación especificada con una alternativa dada a continuación: picar lo deteriorado hasta encontrar concreto sano, este concreto debe encontrarse limpio, libre de polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego se debe proceder a la colocación del mortero con una dosificación de 1:3 y adicionar un aditivo de impermeabilización que ayuda también contra la humedad y agentes del medio ambiente.
2. Para el caso de la albañilería se debe contrarrestar la erosión mediante la construcción de un revestimiento de mortero de cemento a una altura de 1.2 m para proteger la estructura y así evitar que siga deteriorándose la albañilería con el transcurrir del tiempo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- (1) Vélez M. Pavimentos en zonas urbanas. Scribd [seriada en línea] 2011 [citado 2016 setiembre 4]: 2. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto>.
- (2) Velasco F (eds), patología diagnóstico y propuestas de rehabilitación de la vivienda de la familia Bermeo Alarcón [tesis de Titulación]. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca; 2014. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/320706532/Tesis>.
- (3) Parra y Vázquez. El monasterio de Santa María de Moreruela. Análisis de la patología de los muros y bóvedas de la iglesia [Tesis Doctoral]. Madrid, España: universidad politécnica de Madrid; 2012. Disponible en: [http://oa.upm.es/15319/1/JOSE\\_LUIS\\_CAMPANO\\_CALVO.pdf](http://oa.upm.es/15319/1/JOSE_LUIS_CAMPANO_CALVO.pdf).
- (4) Herrera Q. Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en las columnas, vigas , y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del hospital “Eleazar Guzmán Barrón”, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash , febrero-2015 [Tesis de Titulación]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/268404686/Prototipo-Proyecto-Tesis-2015-i>
- (5) Sifuentes E. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del centro educativo privado santa Ángela , ubicado en la urbanización Santa Victoria, distrito de Chiclayo , provincia de Chiclayo , departamento de Lambayeque- febrero 2015 [Tesis de Titulación]. Chiclayo, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/335349173/INFORME-tesis-catolica-2016-1>.
- (6) Vivian D. Determinación y evaluación de las patologías en los muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura, febrero- 2011 [Tesis de Titulación]. Piura, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote;

2011. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/89102907/tesis-chimbote-2>.
- (7) Yaya R. Determinación y evaluación de las patologías de muros más comunes en las viviendas de material noble en la ciudad de Sullana, año 2010 [Tesis de Titulación] Piura, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote;2010. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/135772394/Patologias-de-Muros>
  - (8) Sosa M. Albañilería y conceptos generales. Taller de tecnología 2. [seriada en línea] 2011 [citada 2016 julio 12];1(1):[60 paginas]. Disponible en <http://es.slideshare.net/mauricioramirezmolina/clase-01-albailera>.
  - (9) García L. Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo [tesis de titulación] Lima, Perú : Universidad católica del Perú, 2013. Disponible en: [file:///C:/Users/Dander/Downloads/LAUCATA\\_JOHAN\\_ANALISIS\\_V\\_ULNERABILIDAD\\_SISMICA\\_VIVIENDAS\\_INFORMALES\\_CIUADA\\_TRUJILLO%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Dander/Downloads/LAUCATA_JOHAN_ANALISIS_V_ULNERABILIDAD_SISMICA_VIVIENDAS_INFORMALES_CIUADA_TRUJILLO%20(2).pdf).
  - (10) Ramírez D. El concreto. Materiales de construcción [seriada en línea] 2010[citado 2016 julio 13]. [4 paginas] . Disponible en : [http://html.rincondelvago.com/concreto\\_1.html](http://html.rincondelvago.com/concreto_1.html).
  - (11) Granados M. Diseño en concreto armado. 3º edición. Lima. Instituto de la construcción y gerencia (ICG). 2006.
  - (12) Rojas P. Construcción 2 – proceso constructivo. Scribd [seriada en línea] 2011 [citado 2016 julio 13]: [24 paginas]. Disponible en : <https://es.scribd.com/doc/106531687/Proceso-Constructivo>.
  - (13) Rojas. ICAP [seriada en línea] 2012 [citado 2016 julio 13] 1(1): 2-4. Disponible en: <file:///C:/Users/Dander/Downloads/Clase%205.1%20Sobrecimientos.pdf>.
  - (14) Méndez, Sanchirico y Sepúlveda F. Columnas estructurales y columnas de confinamiento. Elementos estructurales en edificaciones peruanas [seriada en lima] 2015 [citada 2016 julio 13];1(1): [23 paginas]. Disponible en: <http://myslide.es/documents/columnas-estructurales-y-columnas-de-confinamiento.html>.

- (15) Puente M. Manual de construcción para maestros de obra. Aceros Arequipa [seriada en línea] 2013 [citada 2016 julio 13] :[104 paginas] Disponible en : <http://es.slideshare.net/ChristianFranciscoMe/manual-de-construccion-para-maestros-de-obra>.
- (16) Rivva A, Parra T, Sepúlveda A. Definición de patología [seriada en línea] 2008 [citada 2016 julio 13]; 1(1): [4 paginas]. Disponible en: <http://definicion.de/patologia/>.
- (17) Broto. Definición de patología [seriada en línea] 2008 [citada 2016 julio 13]; 1(1): [4 paginas]. Disponible en: <http://definicion.de/patologia/>.
- (18) Muñoz L. Durabilidad y patología del concreto. Scribe [seriada en línea] 2006 [citado 2016 julio 13]; 1(1):3. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L>.
- (19) Broto I. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Links. Barcelona: Estructuro; 2006.
- (20) Landaeta C. Importancia de la patología en el concreto. Patología del concreto [seriada en línea] 2009 [citado 2016 Julio 13]; 1(1): 1-2. Disponible en : [file:///C:/Users/Dander/Downloads/CLASE%206b%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Dander/Downloads/CLASE%206b%20(2).pdf)
- (21) Broto I. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Links. Barcelona: Structure; 2006.
- (22) Rivva C. Principios éticos [seriada en línea] 2012 [citado 2016 Julio 13]; 1(1): [14 paginas]. Disponible en: <http://myslide.es/documents/principios-éticos.html>.

# **ANEXOS**

Anexo 1: Ficha técnica de evaluación.

FICHA DE EVALUACION												
		<b>Determinación y evaluación de las patologías en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura, diciembre del año 2017</b>										
		Autor	Bach. Marly Carmita Alberca Quinde			Lado	Externo			Número de paños	3	
Asesor	Mgr. Carmen Chilón Muñoz			Antigüedad	Treinta años			Fecha	Diciembre 2017			
Unidad de Muestra												
Tipos de patologías										Nivel de severidad		
Físicas		Mecánicas			Químicas							
1	Humedad	3	Desintegración		7	Eflorescencia		Leve	L			
2	Erosión	4	Grieta		8	Oxidación y Corrosión		Moderado	M			
		5	Fisura					Severo	S			
		6	Desprendimiento									
Plano de planta de cerco perimétrico						Fotografía de Unidad de Muestra						
Análisis patológico												
Área total (m2)		Análisis patológico por elemento							Análisis patológico en la Unidad de Muestra			
Elementos		Columna			Muro de albañilería				Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada
Tipología patológica		Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología	% Área con patología	Nivel de severidad					
Tipos	Símbolo	Patología										
Físicas	1	Humedad										
	2	Erosión										
Mecánicas	3	Desintegración										
	4	Grieta										
	5	Fisura										
Químicas	6	Desprendimiento										
	7	Eflorescencia										
	8	Oxidación y Corrosión										
Total												
Nivel de severidad Predominante		Leve			Leve							
Resumen de la Unidad de Muestra 1 (UM-1)												
Área total de la Unidad de Muestra (m2)		Columna				Muro de albañilería						
		Área afectada (m2)		% Área afectada		Área afectada (m2)		% Área afectada				
Elevación de la Unidad de Muestra 1												

Fuente: Elaboración propia (2017)

Anexo 2: Panel fotográfico.

Gráfico 76: Vista panorámica exterior del cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes.



*Fuente:* Elaboración propia (2017).

Gráfico 77: Presencia de erosión en la columna de concreto armado.



*Fuente:* Elaboración propia (2017).

Gráfico 78: Presencia de erosión en la parte inferior del muro.



*Fuente:* Elaboración propia (2017).

Gráfico 79: Presencia de fisuras en la parte inferior de la columna



*Fuente:* Elaboración propia (2017).

Gráfico 80: Grieta en el muro de albañilería de la unidad de muestra 6.



*Fuente:* Elaboración propia (2017).

Gráfico 81: Humedad en parte inferior en el muro de albañilería.



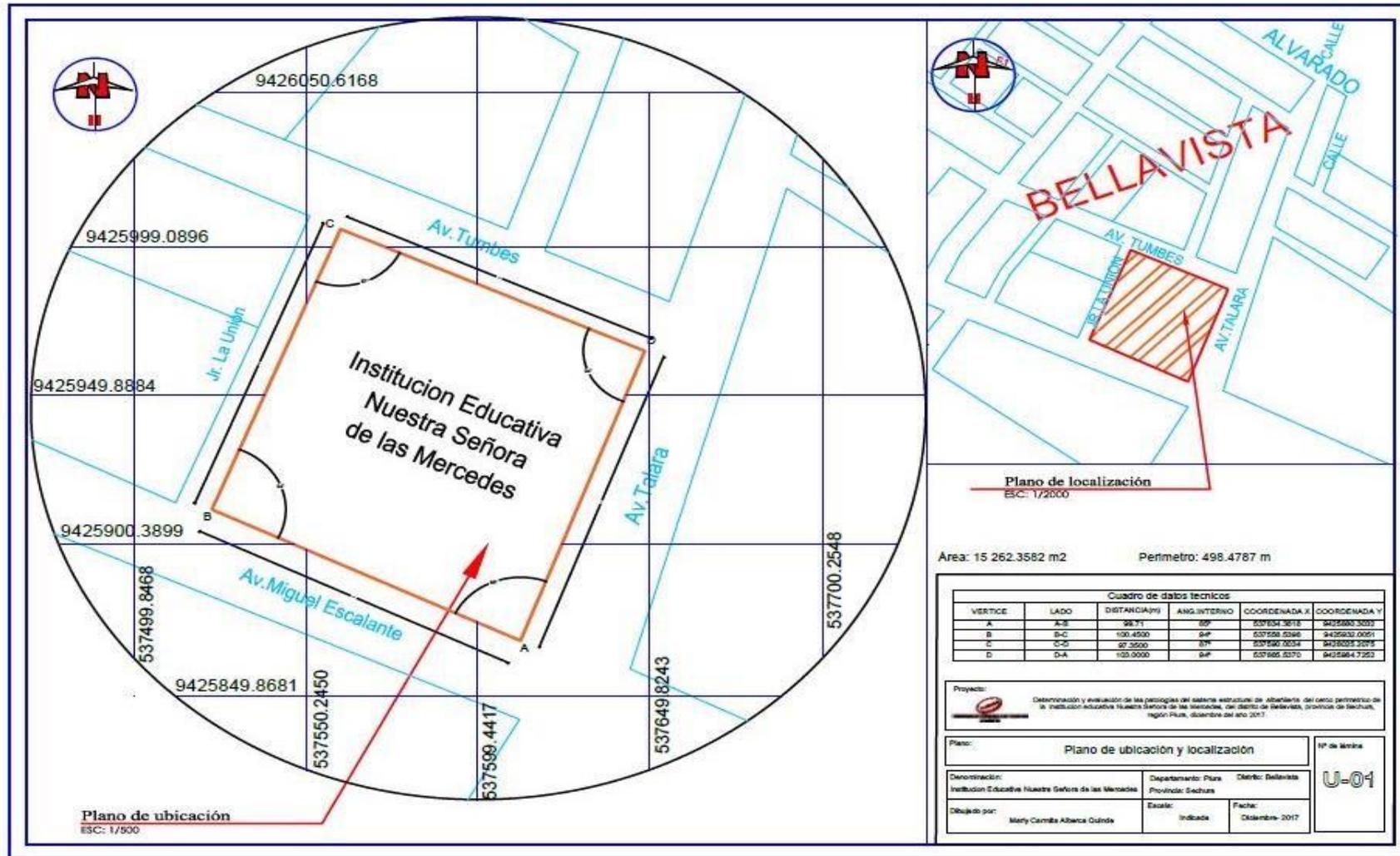
*Fuente:* Elaboración propia (2017).

Gráfico 82: Presencia de fisuras en la columna de concreto armado.



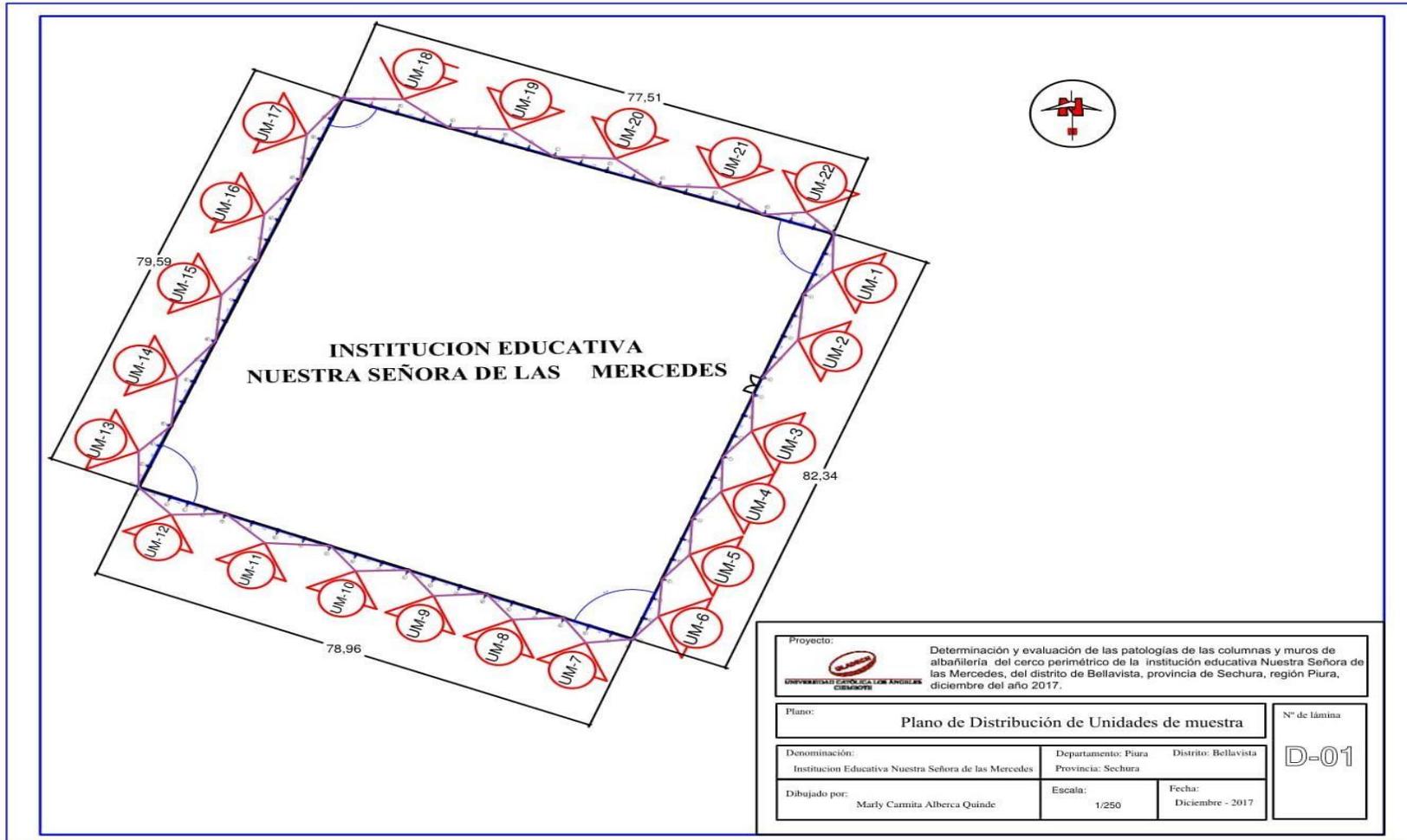
*Fuente:* Elaboración propia (2017)

Anexo 3: Plano de ubicación y localización de la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes.



Fuente: Elaboración propia (2017).

Anexo 4: Plano de planta de las unidades de muestra cerco perimétrico de la Institución Educativa



Fuente: Elaboración propia (2017).