



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS  
DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL  
ALMACÉN EX PRONA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE,  
PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH,  
DICIEMBRE - 2017.

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

**AUTOR:**

BACH. WILFREDO POMA SOLIER

**ASESOR:**

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2018**

## **2. Hoja de Firma del Jurado de Sustentación**

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano  
Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez  
Miembro

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo  
Miembro

### **3. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria**

#### **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por darme a mi madre quien me educo y me dio su apoyo incondicional para cumplir una de mis metas; a los docentes por los conocimientos brindados; y a mi asesor Mgr. Gonzalo Miguel León de los Ríos.

#### **Dedicatoria**

A mi madre, mis hermanos y a toda mi familia que me brindó su apoyo para lograr la meta de ser profesional

#### 4. Resumen y Abstract

Esta investigación tuvo ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en las Estructuras de Albañilería del Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías del cerco perimétrico? Para responder a esta interrogante se tuvo como **objetivo general** de la investigación es determinar y evaluar las patologías del concreto en las Estructuras de Albañilería del Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. La **metodología** de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo y cuantitativo, diseño no experimental y corte transversal. La población está formada por toda la **infraestructura** del Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, diciembre – 2017, la cual se evaluó y analizó 16 unidades de muestras del cerco perimétrico que cuenta con un área de 404.10 m<sup>2</sup>. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se empleó una ficha técnica de evaluación. Los resultados revelaron que la patología predominante en el cerco perimétrico es el **Erosión** con porcentaje de 10.64 % del total de las patologías. Luego de analizar los resultados se llegó a la conclusión; que el nivel de severidad es MODERADO.

**Palabras Clave:** Albañilería, Concreto Armado, Patología del concreto

## **Abstract**

This investigation had to what extent the determination and evaluation of the pathologies of the concrete in the Masonry Structures of the Perimetric Enclosure of the warehouse ex Prona of the district of Chimbote, province of Santa, Ancash Region, will allow us to obtain the level of severity of the pathologies of the perimeter fence? To answer this question, the general objective of the research was to determine and evaluate the pathologies of concrete in the Masonry Structures of the Perimetric Enclosure of the ex Prona warehouse in the district of Chimbote, province of Santa, Ancash Region, starting from determination and evaluation of pathologies thereof. The methodology according to the purpose and nature of the research was descriptive, qualitative and quantitative level, non-experimental design and cross section. The population is made up of the entire infrastructure of the Perimetric Enclosure of the former Prona warehouse in the district of Chimbote, province of Santa, Ancash Region, December - 2017, which was evaluated and analyzed 16 units of samples of the perimeter fence that has an area of 404.10 m<sup>2</sup>. For the collection, analysis and processing of data, a technical evaluation sheet was used. The results revealed that the predominant pathology in the perimeter fence is Erosion with a percentage of 10.64% of the total of the pathologies. After analyzing the results, the conclusion was reached; that the level of severity is MODERATE.

**Keywords:** Masonry, Reinforced concrete, Concrete pathology

## 5. Contenido

<b>1. Título de la Tesis</b> .....	i
<b>2. Hoja de Firma del Jurado de Sustentación</b> .....	ii
<b>3. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria</b> .....	iii
<b>4. Resumen y Abstract</b> .....	iv
<b>5. Contenido</b> .....	vi
<b>6. Índice de Gráficos, Tablas, Imágenes y Cuadros</b> .....	ix
<b>I. Introducción</b> .....	15
<b>II. Revisión de Literatura</b> .....	17
2.1. Antecedentes .....	17
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	17
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	21
2.2. Bases Teóricas.....	26
2.2.1. Albañilería .....	26
2.2.1.1. Concepto .....	26
2.2.1.2. Tipos de Albañilería.....	26
2.2.1.4. Elementos de Albañilería Confinada .....	29
2.2.2. Concreto .....	31
2.2.2.1. Concepto .....	31
2.2.2.2. Tipos de Concreto.....	31

2.2.2.3.	Propiedades del concreto .....	33
2.2.3.	Patología .....	35
2.2.3.1.	Concepto .....	35
2.2.3.2.	Patología del concreto armado.....	35
2.2.3.3.	Lesiones Patológicas.....	36
2.2.3.4.	Tipos de Patologías.....	37
2.2.3.5.	Tabla de Nivel de severidad.....	47
<b>III.</b>	<b>Metodología .....</b>	<b>48</b>
3.1.	Diseño de la Investigación .....	48
3.2.	Población y Muestra.....	49
3.3.	Definición de Operacionalizacion de Variables.....	50
3.4.	Técnicas e Instrumentos.....	52
3.5.	Plan de Análisis.....	52
3.6.	Matriz de Consistencia.....	53
3.7.	Principios Éticos.....	54
<b>IV.</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>55</b>
4.1.	Resultados .....	55
4.2.	Análisis de Resultados .....	140
<b>V.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>143</b>
	Aspectos Complementarios .....	144
	Recomendaciones .....	144

Referencias Bibliográficas.....	145
Anexos .....	151



## 6. Índice de Gráficos, Tablas, Imágenes y Cuadros

### ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Albañilería Simple.....	26
<b>Figura 2.</b> Albañilería Confinada .....	27
<b>Figura 3.</b> Albañilería Armada .....	28
<b>Figura 4.</b> Unidad de Albañilería .....	28
<b>Figura 5.</b> Mortero.....	29
<b>Figura 6.</b> Columna .....	29
<b>Figura 7.</b> Vigas.....	30
<b>Figura 8.</b> Muro .....	30
<b>Figura 9.</b> Sobrecimiento.....	31
<b>Figura 10.</b> Concreto .....	31
<b>Figura 11.</b> Concreto Simple.....	32
<b>Figura 12.</b> Concreto Armado .....	32
<b>Figura 13.</b> Concreto Ciclópeo.....	33
<b>Figura 14.</b> Patología del concreto .....	36
<b>Figura 15.</b> Erosión .....	39
<b>Figura 16.</b> Erosión Mecánica en Albañilería .....	40
<b>Figura 17.</b> Erosión Química en Muro de albañilería .....	41
<b>Figura 18.</b> Fisura.....	42
<b>Figura 19.</b> Eflorescencia .....	44
<b>Figura 20.</b> Corrosión.....	46

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Recolección de datos de la UM-01 .....	56
<b>Tabla 2.</b> Recolección de datos de la UM-02 .....	61
<b>Tabla 3.</b> Recolección de datos de la UM-03 .....	66
<b>Tabla 4.</b> Recolección de datos de la UM-04 .....	71
<b>Tabla 5.</b> Recolección de datos de la UM-05 .....	76
<b>Tabla 6.</b> Recolección de datos de la UM-06 .....	81
<b>Tabla 7.</b> Recolección de datos de la UM-07 .....	86
<b>Tabla 8.</b> Recolección de datos de la UM-08 .....	91
<b>Tabla 9.</b> Recolección de datos de la UM-09 .....	96
<b>Tabla 10.</b> Recolección de datos de la UM-10 .....	101
<b>Tabla 11.</b> Recolección de datos de la UM-11 .....	106
<b>Tabla 12.</b> Recolección de datos de la UM-12 .....	111
<b>Tabla 13.</b> Recolección de datos de la UM-13 .....	116
<b>Tabla 14.</b> Recolección de datos en la UM-14 .....	121
<b>Tabla 15.</b> Recolección de datos en la UM-15 .....	126
<b>Tabla 16.</b> Recolección de datos en la UM-16 .....	131

## ÍNDICE DE FICHAS

<b>Ficha 1.</b> Evaluación de la UM-01 .....	57
<b>Ficha 2.</b> Evaluación de la UM-02 .....	62
<b>Ficha 3.</b> Evaluación de la UM-03 .....	67
<b>Ficha 4.</b> Evaluación de la UM-04 .....	72

<b>Ficha 5.</b> Evaluación de la UM-05 .....	77
<b>Ficha 6.</b> Evaluación de la UM-06 .....	82
<b>Ficha 7.</b> Evaluación de la UM-07 .....	87
<b>Ficha 8.</b> Evaluación en la UM-08 .....	92
<b>Ficha 9.</b> Evaluación de la UM-09 .....	97
<b>Ficha 10.</b> Evaluación de la UM-10 .....	102
<b>Ficha 11.</b> Evaluación de la UM-11 .....	107
<b>Ficha 12.</b> Evaluación de la UM-12 .....	112
<b>Ficha 13.</b> Evaluación de la UM-13 .....	117
<b>Ficha 14.</b> Evaluación de la UM-14 .....	122
<b>Ficha 15.</b> Evaluación de la UM-15 .....	127
<b>Ficha 16.</b> Evaluación de la UM-16 .....	132
<b>Ficha 17.</b> Evaluación de la Muestra .....	136

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-01 .....	58
<b>Gráfico 2.</b> Porcentaje de área afectada de la UM-01 .....	58
<b>Gráfico 3.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la UM-01 .....	59
<b>Gráfico 4.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-01 .....	60
<b>Gráfico 5.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-02 .....	63
<b>Gráfico 6.</b> Porcentaje de área afectada de la UM-02 .....	63
<b>Gráfico 7.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la UM-02 .....	64
<b>Gráfico 8.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-02 .....	65
<b>Gráfico 9.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-03 .....	68

<b>Gráfico 10.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-03 .....	68
<b>Gráfico 11.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la UM-03.....	69
<b>Gráfico 12.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-03.....	70
<b>Gráfico 13.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-04 .....	73
<b>Gráfico 14.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-04 .....	73
<b>Gráfico 15.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la UM-04.....	74
<b>Gráfico 16.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-04.....	75
<b>Gráfico 17.</b> Porcentaje de área afectada por elemento de la UM-05 .....	78
<b>Gráfico 18.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-05 .....	78
<b>Gráfico 19.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la UM-05.....	79
<b>Gráfico 20.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-05.....	80
<b>Gráfico 21.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-06 .....	83
<b>Gráfico 22.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-06 .....	83
<b>Gráfico 23.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la UM-06.....	84
<b>Gráfico 24.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-06.....	85
<b>Gráfico 25.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-07 .....	88
<b>Gráfico 26.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-07 .....	88
<b>Gráfico 27.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la UM-07.....	89
<b>Gráfico 28.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-07.....	90
<b>Gráfico 29.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-08 .....	93
<b>Gráfico 30.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-08 .....	93
<b>Gráfico 31.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la UM-08.....	94
<b>Gráfico 32.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-08.....	95
<b>Gráfico 33.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-09 .....	98

<b>Gráfico 34.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-09 .....	98
<b>Gráfico 35.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la UM-09.....	99
<b>Gráfico 36.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-09.....	100
<b>Gráfico 37.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-10 .....	103
<b>Gráfico 38.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-10 .....	103
<b>Gráfico 39.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la UM-10.....	104
<b>Gráfico 40.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-10.....	105
<b>Gráfico 41.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-11 .....	108
<b>Gráfico 42.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-11 .....	108
<b>Gráfico 43.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la UM-11.....	109
<b>Gráfico 44.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-11.....	110
<b>Gráfico 45.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-12 .....	113
<b>Gráfico 46.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-12 .....	113
<b>Gráfico 47.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la UM-12.....	114
<b>Gráfico 48.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-12.....	115
<b>Gráfico 49.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-13 .....	118
<b>Gráfico 50.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-13 .....	118
<b>Gráfico 51.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la UM-13.....	119
<b>Gráfico 52.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-13.....	120
<b>Gráfico 53.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-14 .....	123
<b>Gráfico 54.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-14 .....	123
<b>Gráfico 55.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la UM-14.....	124
<b>Gráfico 56.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-14.....	125
<b>Gráfico 57.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-15 .....	128

<b>Gráfico 58.</b> Porcentaje de área afectada de la UM-15 .....	128
<b>Gráfico 59.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la UM-15.....	129
<b>Gráfico 60.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-15.....	130
<b>Gráfico 61.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-16 .....	133
<b>Gráfico 62.</b> Porcentaje de área afectada de la UM-16 .....	133
<b>Gráfico 63.</b> Porcentaje de patologías encontradas de la UM-16.....	134
<b>Gráfico 64.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-16.....	135
<b>Gráfico 65.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la Muestra .....	137
<b>Gráfico 66.</b> Porcentaje de área afectada por Muestra .....	137
<b>Gráfico 67.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Muestra .....	138
<b>Gráfico 68.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la Muestra .....	139

## I. Introducción

La presente investigación tiene como título determinación y evaluación de las patologías del concreto en las Estructuras de Albañilería del Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, diciembre - 2017. Una edificación de albañilería confinada o sistema aporticado, así como cualquier obra en general construida con sistemas tradicionales, si está bien diseñada y bien construida no debería tener problemas durante su vida útil. Sin embargo, a veces por un mal diseño y por efectos climático pueden generarse o aparecen diversas patologías. Razón por el cual se planteó el **enunciado del siguiente problema** ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en las Estructuras de Albañilería del Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías del cerco perimétrico? El **objetivo general** de la investigación es determinar y evaluar las patologías del concreto en las Estructuras de Albañilería del Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, Para dar respuesta al objetivo general se planteó los siguientes **objetivos específicos:** **Identificar** los tipos de patologías del concreto en las Estructuras de Albañilería del Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, **Analizar** los tipos de patologías existentes del concreto en las Estructuras de Albañilería del Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, **Obtener el nivel de severidad** de las patologías del concreto en las Estructuras de Albañilería del Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash. La presente investigación se **justifica** por la necesidad de

conocer los tipos de patologías y el nivel de severidad que se presentan en la estructura estudiada, identificados los tipos de patologías encontradas, según eso se inicia una evaluación, mediante la determinación de áreas con el fin de obtener los porcentajes de niveles de severidad del Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash. La **metodología** de trabajo de investigación será de tipo **descriptivo** y el diseño de investigación será no experimental, **enfoque cualitativo y Cuantitativo**. La **población** está formada por toda la **infraestructura** del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, diciembre 2017, y la **muestra** está compuesta por el cerco perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash.

La presente investigación se realizará en la ciudad de Chimbote, provincia del Santa, Región Ancash, en diciembre del 2017.



## **II. Revisión de Literatura**

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

##### **a) Protocolo para los estudios de patología de la construcción en edificaciones de concreto reforzado en Colombia. Colombia.**

(Díaz P. 2004)<sup>1</sup>

El **objetivo** es:

- ✓ “La elaboración de un protocolo para los estudios de patología de la construcción en Colombia que genere un diagnóstico conclusivo en las edificaciones de concreto reforzado”.

##### **Resultados**

- ✓ La fase observación de campo y toma de datos permitió reconstruir el historial de la edificación “Bodega POLYUPROTEC S.A.”.
- ✓ El proceso patológico en la edificación presenta un 62% de tipo mecánico, un 19% las de tipo Antropogénicas y por la acción química un 16% para la estructura portante de la edificación.
- ✓ El estado de los muros presenta lesiones de tipo mecánico en un 43% y en un 36 % son de orden físico.

##### **Se concluyó**

- ✓ “La evaluación de la edificación correlacionando el análisis del proceso patológico, las propiedades mecánicas de los materiales y la capacidad estructural permitió establecer un diagnóstico acertado para proponer alternativas de rehabilitación”.

**b) La degradación y el mantenimiento en las Obras de Edificación: Estudio de caso Institución Educativa Antonio Derka Santo Domingo.**

(Quintero M, et al. 2013)<sup>2</sup>

**Objetivo General:**

- ✓ “Identificar y describir los efectos de deterioro que se manifiestan en una edificación debido a la acción de agentes medioambientales, la edad y el uso, para definir y establecer las medidas preventivas y/o correctivas en una instalación escolar para que la conserven en estado de servicio durante su vida útil”.

**Resultados:**

- ✓ Los muros y paredes presentan los mayores deterioros de la edificación. Se estima que un 40% de los muros de fachada se encuentran deteriorados, mientras que un 5% de los interiores están en la misma situación.
- ✓ Los deterioros más comunes de los muros en mampostería son: eflorescencias, manchas y presencia de materia orgánica debido a la humedad; ausencia de unidades de ladrillo y rotura en otros debido al vandalismo de los usuarios; y manchas debido a la presencia de letreros de tinta, pintura y marcadores, principalmente.
- ✓ Los pisos tienen unas pocas zonas en corredores que presentan pérdida de los elementos que recubren el piso. “La placa polideportiva presenta huecos y defectos constructivos, tales como hendiduras. El piso del patio central en concreto se encuentra agrietado y con pérdida del recubrimiento por la erosión del ambiente y defectos por la falta de juntas constructivas”.

**Conclusiones:**

- ✓ La calidad de la edificación se conserva a través de labores de mantenimiento, el control en la construcción busca garantizar esta misma calidad, la cual no concluye con la entrega definitiva, sino que se proyecta a la etapa del servicio.
- ✓ Esta calidad satisface las necesidades y expectativas de sus usuarios, siempre y cuando se tomen las medidas necesarias, donde el edificio se conserve en las mejores condiciones por un mayor tiempo.
- ✓ La degradación de un edificio se manifiesta con varios síntomas de envejecimiento. “La calidad de una edificación depende de varios factores: Materiales, componentes que determinen su resistencia, el uso y factores externos; como el clima, las condiciones ambientales y hasta el comportamiento del terreno, es decir, que la degradación es inversamente proporcional a la calidad de la construcción”.
- ✓ “Es de suma importancia la implementación de un sistema de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo desde la planeación de los proyectos, con el fin de poder garantizar la vida útil del inmueble para lo cual fue concebido; siendo este documento una guía para identificar por grupos, quién, cómo y cada cuánto se debe hacer el mantenimiento”. “Esto va a permitir alargar la vida útil de las edificaciones y rebajar los costos de reparaciones cuando éstas sean necesarias”. También es muy importante apersonar los usuarios y/o propietarios de los inmuebles para crear conciencia y cultura de todos los beneficios que esto conlleva.

**c) Estudio patológico edificio central facultad de artes de la universidad francisco José de caldas – Bogotá Colombia, 2013. Estudio patológico edificio central facultad de artes de la universidad francisco José de caldas – Bogotá Colombia, 2013.**

Según (Pulido C, Pintor S. 2013)<sup>3</sup>

**Objetivos:**

- ✓ Realizar un estudio patológico a la planta física de la Academia Superior de Artes de Bogotá (ASAB) perteneciente a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- ✓ Desarrollar un plan de rehabilitación, en el cual se presenten soluciones a los daños patológicos existentes en la Academia Superior de Artes de Bogotá (ASAB) perteneciente a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas sin alterar su concepto arquitectónico.

**Resultados:**

- ✓ “Se observaron grietas y fisuras en gran parte de la edificación, especialmente en los acabados de los muros y los cielos rasos del mismo, además de esto, también se identificaron otros tipos de lesiones, como la humedad capilar en los pie de muros del sótanos y en algunos muros del primer piso (Expuestos a precipitaciones), eflorescencias y abombamientos en lugares en que la humedad aparentemente es alta y erosiones mecánicas, es decir desprendimientos de material de los elementos constructivos como muros, columnas, puertas y vanos de ventanas”.

- ✓ Por otro lado, no se evidenciaron desplomes de muros, columnas o de algún elemento estructural y no estructural del recinto académico, tampoco se evidenció alguna reparación a las lesiones expuestas anteriormente.

#### **Conclusiones:**

- ✓ Las lesiones físicas encontradas se manifiestan principalmente por medio de manchas, reventones e hinchamientos de pintura y aparición de materia orgánica.
- ✓ “En muros expuestos a la intemperie y en algunos puntos de la cubierta se identificaron humedades por filtración, las cuales afectan principalmente acabados de muros y cielo rasos, además, en ciertos muros de sótanos se observaron lesiones provenientes de la humedad capilar”.
- ✓ “De acuerdo con las características generales de las lesiones presentes en la edificación, se clasificaron las rehabilitaciones en tres grupos principales: Rehabilitaciones superficiales, Rehabilitaciones de daños estructurales y Rehabilitaciones para la humedad”.

#### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

- a) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del mini complejo deportivo del asentamiento humano santo domingo, del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Ancash, marzo – 2016.**

Según (Vargas J. 2016)<sup>4</sup>

El **Objetivo** de la investigación fue:

- ✓ “Determinar y evaluar el tipo de patologías que presentan los muros de albañilería confinada del mini complejo deportivo del Asentamiento Humano Santo Domingo, del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash”.

Los **Resultados** de la investigación fueron:

- ✓ Según el estudio realizado, se determinó que en la muestra 01, el 35.34% del área presenta patologías, con severidad MODERADO; en la muestra 02, el 27.73% del área presenta patologías, con severidad MODERADO; en la muestra 03, el 26.66% del área presenta patologías, con severidad MODERADO; en la muestra 04, el 26.33% del área presenta patologías, con severidad MODERADO.

**Se concluyó que:**

- ✓ “Se logró determinar el grado de afectación de las patologías del muro del mini complejo deportivo del Asentamiento Humano Santo Domingo, obteniendo 29.0% del área total afectado y 71.0% no afectado, lo cual permite establecer que las patologías presentes en la infraestructura se encuentran en estado MODERADO en un sentido genérico, ya que es un promedio”.
- ✓ Entre las patologías encontradas se tienen: disgregamientos. Eflorescencia, picaduras, manchas, capilaridad, descascaramiento, grietas, erosiones, fisuras

**b) Determinación y evaluación de patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del colegio industrial piloto miguel Grau del Puerto Huarney, distrito de Huarney, provincia de Huarney, Región Ancash – febrero 2016.**

Según (Bustillos D. 2016)<sup>5</sup>

El **objetivo** de la investigación fue:

- ✓ “Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del Cerco Perimétrico del Colegio Industrial Piloto Miguel Grau del Puerto Huarney, distrito de Huarney, provincia de Huarney, región Ancash”.

Los **Resultados** de la investigación fueron:

- ✓ La unidad de muestra que posee la mayor incidencia de Afectación es la Unidad de Muestra 07 con 27.02 m<sup>2</sup> correspondiente a 44.37%.
- ✓ La unidad de muestra que posee la menor incidencia de Afectación es la Unidad de Muestra 18 con 3.53 m<sup>2</sup> correspondiente a 24.23%.
- ✓ Los tipos de patologías presentes en el cerco perimétrico son: Corrosión (0.14%), Cráteres (1.76%), Delaminación (2.46%), Desintegración (0.12%), eflorescencia (85.7%), Erosión (0.02%), Fisuras (0.78%), Grietas (0.10%), Picaduras (0.19%) y polvo (8.73%), pero la más frecuente y predominante en todas las unidades de muestras es la **EFLORESCENCIA**, con área total de 219.96 m<sup>2</sup>, equivalente al 85.7% de todas las patologías.
- ✓ Entre todas las unidades de muestras el nivel de severidad promedio es el **Medio**.

- ✓ El total de las unidades de muestras inspeccionadas es de 693.43 m<sup>2</sup>, de los cuales resulta un Área con Patología de 256.69 m<sup>2</sup> correspondiente al 37.02% y un Área sin Patología de 436.74 m<sup>2</sup> correspondiente al 62.98%.

**Concluyó:**

- ✓ Que el **37.02%** de todo el Cerco Perimétrico del Colegio Industrial Piloto Miguel Grau del Puerto Huarmey presenta patologías, y el 62.98% no presenta patologías.
- ✓ Los tipos de patologías presentes en el cerco perimétrico son: Corrosión (0.14%), Cráteres (1.76%), Delaminación (2.46%), Desintegración (0.12%), eflorescencia (85.7%), Erosión (0.02%), Fisuras (0.78%), Grietas (0.10%), Picaduras (0.19%) y polvo (8.73%), pero la más frecuente y predominante en todas las unidades de muestras es la **EFLORESCENCIA**, con área total de 219.96 m<sup>2</sup>, equivalente al 85.7% de todas las patologías.

**c) Determinación y evaluación de las patologías del concreto de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución educativa inicial Simón Bolívar 104, distrito de Jesús Nazarenas, provincia de Huamanga, Region Ayacucho, abril -2016.**

(Choque J. 2016)<sup>6</sup>

El **objetivo** de la investigación fue:

- ✓ “Determinar y evaluar las patologías del concreto de albañilería confinada de la Institución Educativa Inicial 104, Simón Bolívar, distrito de Jesús Nazarenas, provincia de Huamanga, región Ayacucho, a partir de la determinación y la evaluación de las patologías del mismo”.



Los **resultados** de la investigación fueron:

- ✓ El 16.00 % del área del cerco perimétrico presenta patología y el 84.00% del área no presenta patología.
- ✓ Los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial Simón Bolívar, distrito de Jesús Nazarenas, provincia de Huamanga, región Ayacucho son: Distorsión (5.25%); disgregación (6.18); grieta (1.98%); fisura (1.27%); erosión (0.80 %) y corrosión (0.53 %).
- ✓ “El nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 80.99%; Moderado 14.97 % y Severo 4.03 %”.

**Concluyó que:**

- ✓ “Luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de evaluación. Se llegó a la conclusión que el 16.00% de todas las muestras evaluadas del cerco perimétrico tiene presencia de patología y el 84.00% no tiene presencia de patología”.
- ✓ “Asimismo, se concluye que los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico, son los siguientes: Distorsión (5.25%); disgregación (6.18); grieta (1.98%); fisura (1.27%); erosión (0.80 %) y corrosión (0.53 %). La estructura de cerco perimétrico de la evaluación se encuentra con un nivel de severidad moderado”.

## 2.2. Bases Teóricas

### 2.2.1. Albañilería

#### 2.2.1.1. Concepto

Para (San Bartolomé A. 1994)<sup>7</sup>.

“Es la agrupación de unidades trabadas o adheridas entre sí con algún material, el cual puede ser mortero de barro o de cemento y donde estas unidades pueden ser naturales (piedras) o artificiales (adobe, ladrillos o bloques)”.

#### 2.2.1.2. Tipos de Albañilería

##### a) Albañilería simple:

(Villarreal G. 2011)<sup>8</sup>

“Es conocida también como no reforzada y es la construcción que no tiene dirección técnica de la edificación, dejando a los muros adsorben las limitadas cargas de la estructura”.



Figura 1. Albañilería Simple  
Nota. Fuente: (Villarreal G. 2011)<sup>8</sup>

**b) Albañilería Confinada:**

(Kuroiwa J, Salas J. 2009)<sup>9</sup>

“Es un sistema constructivo donde se hace uso de piezas de ladrillo rojo de arcilla horneada o bloques de concreto, de tal modo que los muros terminan bordeados en todos sus lados por elementos de concreto amado”. Si se trata de un muro en el primer nivel, los elementos confinantes horizontales son la cimentación, la viga de amarre, y los elementos confinantes verticales son las dos columnas en sus extremos.



Figura 2. Albañilería Confinada  
Nota. Fuente: (Kuroiwa J, Salas J. 2009)<sup>9</sup>

**c) Albañilería Armada:**

(Lizarzaburu M, Salas J. 2013)<sup>10</sup>

“Es aquella donde se emplea acero como refuerzo en el interior de los muros que se edifican, donde estos refuerzos consisten en tensores (como refuerzos verticales) y estribos (como refuerzos horizontales), refuerzos que van empotrados en los cimientos o en los pilares de la construcción, respectivamente”.



Figura 3. Albañilería Armada  
Nota. Fuente: (Lizarzaburu M, Salas J. 2013)<sup>10</sup>

### 2.2.1.3. Componentes de la albañilería

(Oliva. 2012)<sup>11</sup>

#### a) Unidad de Albañilería

“Dice que se le conoce como unidades de albañilería a ladrillos de arcilla, bloque o ladrillos, la unidad de albañilería puede ser sólida (cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento, tiene un área equivalente al 75%, o más del área bruta en el mismo plano hueca o tubular)”.



Figura 4. Unidad de Albañilería  
Nota. Fuente: (Oliva. 2012)<sup>11</sup>

#### b) Mortero

El mortero es un material de construcción que se produce mediante la mezcla de cemento, agua arena y en ocasiones aditivos que le confieren propiedades especiales.



Figura 5. Mortero  
Nota. Fuente: (Oliva. 2012)<sup>11</sup>

#### 2.2.1.4.Elementos de Albañilería Confinada

##### a) Columnas

(Ortega J. 2014)<sup>12</sup>“Son elementos sometidos a compresión y flexión y que según su forma geométrica de la sección pueden ser cuadradas, circulares, rectangulares, octogonales y en forma de L”.



Figura 6. Columna  
Nota. Fuente: (Ortega J. 2014)<sup>12</sup>

##### b) Vigas

(Hibbeler R. 2012)<sup>13</sup> “Son elementos rectos horizontales que se usan principalmente para soportar cargas verticales y que por lo general se clasifican según la forma en que están apoyadas y puede ser viga simplemente apoyada, en voladizo, empotrada o continua”.



Figura 7. Vigas

Nota. Fuente: (Hibbeler R. 2012)<sup>13</sup>

#### c) Muro

(Villamarino A. 2010)<sup>14</sup>

“Es aquella estructura continua que de manera activa o pasiva origina un efecto estabilizador sobre la masa de terreno”.



Figura 8. Muro

Nota. Fuente: (Villamarino A. 2010)<sup>14</sup>

#### d) Sobrecimiento

Según (Abanto F. 2002)<sup>15</sup>



“En terrenos blandos y húmedos, así como en terrenos no debidamente consolidados, se sugiere proyectar sobrecimientos armados de una altura mínima de 0.40 m”.



Figura 9. Sobrecimiento  
Nota. Fuente: (Abanto F. 2002)<sup>15</sup>

## 2.2.2. Concreto

### 2.2.2.1. Concepto

(Abanto F. 2002)<sup>15</sup>

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

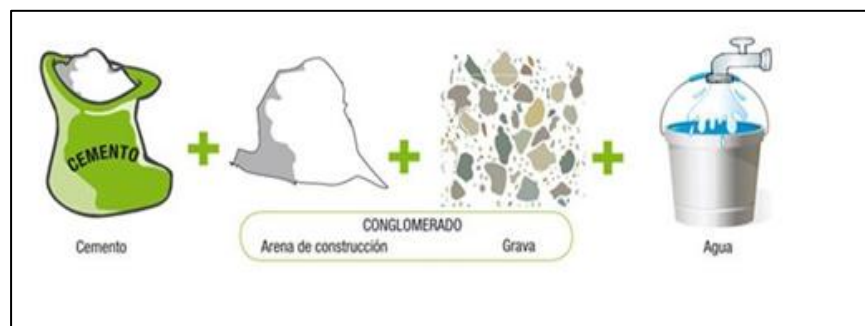


Figura 10. Concreto  
Nota. Fuente: (Abanto F. 2002)<sup>15</sup>

### 2.2.2.2. Tipos de Concreto

(Faustino D. 2005)<sup>16</sup>

**a) Concreto Simple**

“Concreto que no tiene armadura de refuerzo o que la tiene en una cantidad menor que el mínimo porcentaje especificado para el concreto armado. Suele emplearse por ejemplo en cimiento corrido, sobrecimientos, etc”.



Figura 11. Concreto Simple  
Nota. Fuente: (Faustino D. 2005)<sup>16</sup>

**b) Concreto Armado**

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



Figura 12. Concreto Armado  
Nota. Fuente: (Faustino D. 2005)<sup>16</sup>

**c) Concreto Ciclópeo**



“Deriva su nombre del método de construcción antiguo llamado construcción ciclópea. Es una forma de concreto masivo en el que se colocan piedras y encima de estas se vierte concreto”.



Figura 13. Concreto Ciclópeo  
Nota. Fuente: (Faustino D. 2005)<sup>16</sup>

#### 2.2.2.3. Propiedades del concreto

(Chapoñan J. y Quispe J. 2015)<sup>17</sup>

##### a) Concreto en Estado Fresco

**Trabajabilidad:** “Está definida por la mayor o menor dificultad para el mezclado, transporte, colocación y compactación del concreto. El método tradicional de medir la Trabajabilidad ha sido desde hace muchos años el “Slump” o asentamiento con el cono de Abrams”.

**Segregación:** “Cuando la viscosidad del mortero se reduce por insuficiente concentración de la pasta, mala distribución de las partículas o granulometría deficiente, las partículas gruesas se separan del mortero y se produce lo que se conoce como segregación”.

**Exudación:** “Propiedad por la cual una parte del agua de mezcla se separa de la masa y se sube hacia la superficie del concreto. Es un caso típico de sedimentación en que los sólidos se asientan dentro de la masa plástica. La

exudación se produce inevitablemente en el concreto, pues es una propiedad inherente a su estructura, luego lo importante es evaluarla y controlarla en cuanto a los efectos negativos que pudiera tener”.

**Contracción:** “Es una de las propiedades más importantes en función de los problemas de fisuración que acarrea con frecuencia. La pasta de cemento necesariamente se contrae debido a la reducción del volumen original de agua por combinación química, y a esto se le llama *contracción intrínseca* que es un proceso irreversible”. Pero además existe la llamada *contracción por secado*, que es la responsable de la mayor parte de los problemas de fisuración, dado que ocurre tanto en el estado plástico como en el endurecido si se permite la pérdida de agua en la mezcla. “El concreto de todas maneras se contrae y si no tomamos las medidas adecuadas indefectiblemente se fisura, y en muchos casos esta fisuración es inevitable por lo que solo resta preverla y orientarla”.

#### b) **Concreto en Estado Endurecido**

**Elasticidad:** “En general, es la capacidad del concreto de deformarse bajo carga, sin tener deformación permanente. El concreto no es un material elástico estrictamente hablando, ya que no tiene un comportamiento lineal en ningún tramo de su diagrama carga vs deformación en compresión, sin embargo, convencionalmente se acostumbra definir un Módulo de elasticidad estático”.

Los módulos de elasticidad normales oscilan entre 250,000 a 350,000 Kg/cm<sup>2</sup> y están en relación directa con la resistencia en compresión del concreto.

c) **Resistencia:** “Es la capacidad de soportar cargas y esfuerzos, siendo su mejor comportamiento en compresión en comparación con la tracción, debido a las propiedades adherentes de la pasta de cemento”.

“Depende principalmente de la concentración de la pasta de cemento, que se acostumbra expresar en términos de la relación Agua/Cemento en peso”.

“Un factor indirecto, e importante en la resistencia, lo constituye el curado ya que es el complemento del proceso de hidratación sin el cual no se lleguen a desarrollar completamente las características resistentes del concreto”.

**Extensibilidad:** “Es la propiedad del concreto de deformarse sin agrietarse. Se define en función de la deformación unitaria máxima que puede asumir el concreto sin que ocurran fisuraciones”.

“Depende de la elasticidad y del denominado flujo plástico, constituido por la deformación que tiene el concreto bajo carga constante en el tiempo”.

### 2.2.3. Patología

#### 2.2.3.1. Concepto

(Florentín M. et al. 2009)<sup>18</sup>

“El termino patología resulta del griego phatos: enfermedad; y logos: estudio; y en la construcción, enfoca el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico o electroquímico, y sus soluciones”.

#### 2.2.3.2. Patología del concreto armado

(Reilly V. 2008)<sup>19</sup>

“El deterioro de las características del concreto se da generalmente por la acción combinada de diferentes agentes agresivos, los cuales se pueden

clasificar en cuatro grandes grupos, en función de su forma de actuar:  
Físicas, mecánicas y químicas”.



Figura 14. Patología del concreto  
Nota. Fuente: (Reilly V. 2008)<sup>19</sup>

#### 2.2.3.3. Lesiones Patológicas

##### a) Lesiones físicas

(Fiol F. 2014)<sup>20</sup>

“Agrupamos en esta familia todas aquellas lesiones de carácter físico, es decir, aquellas en las que la problemática patológica está basada en hechos físicos tales como partículas ensuciantes heladas, condensaciones”.

##### b) Lesiones mecánicas

(Monjo J. 1997)<sup>22</sup>

En definitiva, podemos mencionar los siguientes tipos de lesiones bien entendidas que, cada uno de ellos contiene múltiples variantes en función de

las condiciones particulares de cada caso, relativas al material, a la unidad constructiva, al uso.

**c) Lesiones químicas**

(Fiol F. 2014)<sup>21</sup>

“Tercera familia de lesiones constructivas que comprende todas aquellas con un proceso patológico de carácter químico donde el origen suele estar en la presencia de sales ácidos o álcalis que reaccionan químicamente para acabar produciendo algún tipo de descomposición del material lesionado que provoca a la larga su pérdida de integridad.” Afectando por tanto a su durabilidad.

**PATOLOGÍAS A INVESTIGAR**

<b>LESIONES PATOLÓGICAS</b>	<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS</b>
<b>LESIONES FÍSICAS</b>	Erosión
<b>LESIONES MECÁNICAS</b>	Fisura
<b>LESIONES QUÍMICAS</b>	Eflorescencia

2.2.3.4. Tipos de Patologías

**a) Erosión Física**

(Broto C. 2005)<sup>22</sup>

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

**Causa:**

- ✓ Consecuencia de la confluencia de dos factores: la humedad de filtración y la aparición de contaminantes, ya sean los contenidos en la atmósfera o los provocados por los organismos que aparezcan como lesión previa.

**Reparación:**

- ✓ Si los ladrillos están muy desgastados producto de la erosión, remover las juntas y los ladrillos afectados.
- ✓ Limpiar el área a trabajar; luego aplicar aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado.
- ✓ Después colocar los nuevos ladrillos de igual características a los extraídos y rellenar las juntas con mortero y aditivo plastificante, para que el concreto tenga una mejor fluidez y que se acomode bien a los espacios de las juntas.
- ✓ Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial.



Figura 15. Erosión  
Nota. Fuente: (Broto C. 2005) <sup>22</sup>

### **b) Erosión Mecánica**

(Broto C. 2005)<sup>22</sup>

Se define como erosión mecánica la pérdida de material superficial de un elemento constructivo debida a esfuerzos mecánicos que actúan sobre ellos (golpes, rozas, etc.)

En definitiva, se trata de cualquier efecto destructor que ataca la superficie de un material provocando su deterioro progresivo

#### **Causa:**

- ✓ Uso de personas
- ✓ Acción de los animales
- ✓ Impactos o rozas provocados por objetos
- ✓ Acción del viento
- ✓ Constante movimiento de las personas
- ✓ El roce de muebles, armarios o sillas cuando son desplazados

#### **Reparación:**

- ✓ Limpiar el área afectada con brocha
- ✓ Picar todo el elemento a afectado
- ✓ Sacar el ladrillo afectado y remplazar por otro con mortero
- ✓ Si es necesario volver a pintar



Figura 16. Erosión Mecánica en Albañilería

Nota. Fuente: (Broto C. 2005)<sup>22</sup>

### c) Erosión Química

(Broto C. 2005)<sup>22</sup>

La erosión química se puede definir como la destrucción o alteración de la superficie de un material como consecuencia de ciertos procesos o reacciones químicas de sus componentes con otros agentes exteriores atacantes, como los contaminantes atmosféricos, sales o álcalis disueltos en las aguas de capilaridad o filtración, productos aplicados por el hombre. Su resultado final no consiste solo en la transformación molecular del material que implica una modificación de su estructura y una variación de su aspecto, sino también la progresiva pérdida del material en ocasiones se puede llegar a su total destrucción como consecuencia de la mayor fragilidad o solubilidad de las nuevas estructuras moleculares.

**Causa:** Los contaminantes atmosféricos, sales de álcalis disueltos en las aguas de capilaridad, filtración o accidentales, productos fabricados por el hombre, etc.



### **Reparación:**

Picar el elemento (muro) hasta encontrar concreto sano, debe estar limpio, luego colocar un adhesivo estructural de concreto, que se realiza con brocha o rodillo sobre la superficie preparada, a continuación se debe vaciar el concreto fresco antes de 3 horas de aplicado el adhesivo estructural de concreto, por último se debe realizar el adecuado acabado añadiendo al mortero un sellador cementicio ( sellador contra la penetración de la humedad y aparición de salitre), finalmente hacer el curado respectivo.



Figura 17. Erosión Química en Muro de albañilería  
Nota. Fuente: (Broto C. 2005) <sup>22</sup>

### **d) Fisura**

(Rodríguez E. 2006) <sup>23</sup>

son aberturas longitudinales, con anchuras menores que 0.4 mm, afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Su sintomatología es similar con la de las grietas, su origen y su evolución son distintos, y en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas. El concreto reforzado, por su armadura tiene capacidad de retener los

movimientos deformantes y lograr que primero ocurran las fisuras, lo que en el caso de un bloque simple acabaría siendo una grieta o rotura espontánea.

**Causa:** Las causas directas causantes de fisuras se pueden agrupar en dos grupos generales: aquellas causadas por acciones exteriores mecánicas (sobrecargas, sismos, asentamientos entre otras) y aquellas causadas por esfuerzos higrotérmicos (humedad, temperatura) las lesiones causadas por acciones mecánicas aquellas que ocurren por los movimientos que debe soportar la estructura ante eventualidades que se dividen en cargas verticales y horizontales según sea el tipo de movimiento.

### **Reparación**

Abrir la fisura con la punta de la espátula y/o amoladora, limpiar la fisura, sellar las fisuras utilizando micro cemento debido a su fácil aplicación, alto grado de impermeabilidad y durabilidad



Figura 18. Fisura  
Nota. Fuente: (Rodríguez E. 2006) <sup>23</sup>

### e) **Eflorescencia**

(Rodríguez E. 2006) <sup>23</sup>

Se entiende por eflorescencia el depósito de sales por cristalización en la superficie exterior de los cerramientos, cuando dichas sales provienen de los materiales constituyentes del mismo, por disolución en agua que los atraviesa y posterior evaporación al llegar a la superficie.

**Causa:** Las causas de la eflorescencia es debido a las sales en el elemento, en el agua o en el suelo, cabe recalcar que no hay eflorescencia sin sales ni el factor que lo hace aparecer la humedad.

#### **Reparación**

Se debe utilizar el aditivo Revestimiento impermeabilizante: Homogenizar el producto antes de aplicar. Aplicar 2 manos con brocha, la primera capa se debe aplicar en forma circular, de tal modo que cubra todas las imperfecciones y poros de la superficie. - después de permitir un secado de 1-2 horas, se aplica la segunda capa con brocha o rodillo, en forma tradicional, si se requiere colocar pasta muro, dejar secar el revestimiento durante 12 horas como mínimo.



Figura 19. Eflorescencia  
Nota. Fuente: (Rodríguez E. 2006) <sup>23</sup>

**f) Corrosión**

(Casas O. 2001) <sup>24</sup>

La corrosión del acero es el ataque destructivo del material por reacción química. El concreto debido a su alta alcalinidad, baja permeabilidad y su relativamente alta resistividad eléctrica tiene entre otras funciones, la de proteger de la corrosión a los elementos metálicos embebidos en él. En condiciones normales al acero no se corroe dentro del concreto, debido a que el oxígeno reacciona con el acero formando una fina capa de óxido sobre la armadura, en un proceso llamado pasivación, que lo protege de cualquier corrosión posterior; y debido a que el recubrimiento denso, de poca porosidad y de espesor suficiente impide la acción de los agentes agresivos al reducir la carbonatación. Esta corrosión se produce por un proceso electroquímico generado internamente o por alguna fuente externa de electricidad, siendo la presencia de ion cloro la causa principal de la corrosión del acero de refuerzo. La sección transversal del acero se reduce pudiendo presentarse en el tiempo además problemas estructurales debido a la pérdida de adherencia, por agrietamiento de este o la reducción en la sección transversal de aquel.

**Causa:**

- ✓ **Clase y estado del metal.** - Se tiene que tener en cuenta, en primer lugar, la clase de metal y el estado en que se encuentra. Para esto hay que conocer su composición química, su constitución, estructura,

impurezas que contiene, procedimientos de elaboración, tratamientos térmicos a que ha sido sometido, tratamientos mecánicos, etc.

- ✓ **Estado de la pieza.** - Resalta el estado de la superficie (los surcos de Mecanizado, rayas, grietas, orificios, etc., favorecen la corrosión; por el contrario, un pulido perfecto la dificulta), su radio de curvatura y orientación con relación a la vertical, naturaleza de las piezas en contacto y esfuerzos a que está sometida (los de tracción la favorecen).
- ✓ **Medio en que se encuentra.** - El ataque al metal partirá del medio en que se encuentra, y, por tanto, cuanto mejor lo conozcamos, más fácilmente será prever la clase de corrosión que se puede producir y los medios de evitarla. Sobre el medio conviene conocer su naturaleza química, su concentración, el porcentaje de oxígeno disuelto, el índice de acidez (Ph), presión, temperatura, etc.

### **Reparación**

- ✓ Picar el área del concreto dañada de la columna, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas.
- ✓ Limpiar la superficie del fierro usando una lija o cepillo de acero dejándola libre de polvo, grasa, pintura suelta y oxido superficial.
- ✓ Después, para neutralizar el óxido y proteger al fierro, aplicar un químico transformador o removedor de óxido sobre la superficie utilizando una brocha, y posteriormente aditivo para pegar concreto viejo y nuevo.

- ✓ Después se colocará un concreto de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  o mayor, o en su lugar utilizar un mortero predosificado de alta resistencia. Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial de los elementos afectados, para detener la humedad.



Figura 20. Corrosión  
Nota. Fuente: (Casas O. 2001) <sup>24</sup>

2.2.3.5.Tabla de Nivel de severidad

NIVELES DE SEVERIDAD DE TODAS LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS				
Ítem	Tipo	Patologías	Nivel de Severidad	Especificaciones del Nivel de Severidad
1	MECANICO	Grieta	Moderado	Anchos de 0.4mm y menores de 1mm.
			Alto	De 1mm y mayores además las grietas que afectan todo el elemento.
2		Fisura	Leve	Ancho de 0.05mm y menores de 0.2mm.
			Moderado	Ancho de 0.2mm y menores de 0.4mm.
3		Desprendimiento	Leve	Pérdida de revoque menor o igual al 10% del área de la superficie del elemento.
			Moderado	Pérdida de revoque mayor al 10% del área de la superficie del elemento y menor del 50%.
	Alto		Pérdida de revoque de 50 % y mayores del área de la superficie del elemento.	
4	MECANICA, FISICO Y QUIMICA	Erosión	Leve	El elemento tiene menos del 5% de su espesor afectado.
			Moderado	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
			Alto	Elemento afectado más del 20% de su espesor. Falló estructural.
5	QUIMICO	Eflorescencia	Leve	Presencia de eflorescencia de color blanco y pardusco, presencia leve o de poca visibilidad de humedad y pequeñas manchas producidas por las cristalizaciones de sales. Se considera entre 0% a 15%.
			Moderado	Se presencia humedad y gran cantidad de cristalización de sales ocasionando la integridad del elemento, pequeñas erosiones en el elemento. Se considera entre 15.01% a 25. %.
			Alto	Abundante humedad con presencia de cristalización de sales ocasionando grandes daños como la desintegración del elemento, erosiones del elemento, se considera de 25.01% a 100% afectado.
6		Oxidación	Leve	No existe desprendimiento de acero porque está a inicios de oxidación. Se considera de 0% a 20%.
			Moderado	Existe desprendimiento del acero porque está a inicios de corroerse, se considera entre 20.01% a 50% afectado.
6		Corrosión	Alto	Acero totalmente afectado, ocasionando un desprendimiento interior del concreto teniendo como consecuencia grietas, erosiones y desintegración. Se considera de 50.01% a 100%.

Nota. Fuente: Muñoz H. (2001); Rivva E. (2006); Pérez J.; Cerna M., Galicia W., Villarreal G. (2010).

### **III. Metodología**

La investigación a realizar ha de ser de tipo descriptivo

#### **Nivel de la Investigación de la tesis**

El nivel de la investigación para el presente estudio, de acuerdo a su naturaleza propia del mismo, reúne por su nivel las características de un estudio **cualitativo** y **Cuantitativo**.

#### **3.1. Diseño de la Investigación**

El diseño de la investigación es no experimental, descriptiva y corresponde al esquema mostrado:

La investigación será desarrollada, con la ayuda de planos, ejes y tramos proyectados facilitando la aplicación de métodos como cálculos de áreas, siendo posible utilizar software para facilitar el procesamiento de datos y reducir errores en las evaluaciones de los estudios realizados. La metodología a utilizar, para el desarrollo del proyecto de tesis será: Recopilación de antecedentes preliminares, etapa en la cual se procederá a realizar la búsqueda de información, observación, toma de datos para la evaluación y validación de los ya existentes. De forma que dicha información sea necesaria para cumplir con los objetivos establecidos en el proyecto. En el presente estudio de aplicación para la determinación y evaluación, los diferentes tipos de patologías están basados mediante tramos, las cuales de manera conjunta nos proporcionará obtener completamente el resultado estadístico y porcentual de la evaluación total realizada al perímetro analizado contemplado en el presente proyecto.



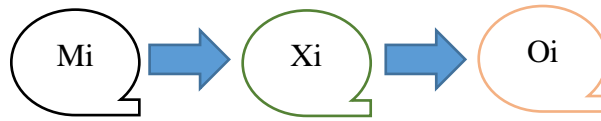
El diseño de investigación, se realizará de la siguiente manera:

Dónde:

$M_i$ = Muestra

$X_i$ = Variable

$O_i$ = Resultados



Fuente: Elaboración propia (2017).

### 3.2. Población y Muestra

#### 3.2.1. Población

La **población** está formada por toda la **infraestructura** del Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, diciembre – 2017.

#### 3.2.2. Muestra

La **muestra** está compuesta por el cerco perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, diciembre – 2017.

#### **Muestreo**

Las muestras se han dividido en 16 unidades de muestra con la finalidad de tener una mejor inspección y evaluación de las diferentes lesiones patológicas que se puedan presentar.

### 3.3. Definición de Operacionalización de Variables

#### **Variable Independiente**

##### **3.3.1. Patología del Concreto**

###### **Dimensiones**

- 1. Físicas:** Son todas aquella en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones.
- 2. Mecánicas:** Aunque las lesiones mecánicas se podrían englobar entre las lesiones físicas puesto que son consecuencia de acciones físicas suelen considerarse un grupo debido a su importancia.
- 3. 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.

##### **3.3.2. Cuadro de operacionalización de las variables**

Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en las estructuras de albañilería del Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, diciembre – 2017.

**Cuadro de operacionalización de las variables**

<b>variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicadores</b>
Patología del concreto	<p>El deterioro de las características del concreto se da generalmente por la acción combinada de diferentes agentes agresivos, los cuales se pueden clasificar en cuatro grandes grupos, en función de su forma de actuar: Físicas, mecánicas y químicas</p> <p align="center">(Reilly E. 2008)</p>	<p><b>1. Físicas</b></p> <p>- Erosión</p> <p><b>2.Mecánicas</b></p> <p>- Fisuras</p> <p><b>3. Químicas</b></p> <p>- Eflorescencia</p>	<p>Mediante la <b>Observación</b> y empleando una ficha técnica <b>de determinación y evaluación.</b></p>	<p>Tipos de patologías</p> <hr/> <p>Nivel de severidad</p> <p align="center"><b>Leve</b></p> <p align="center"><b>Moderado</b></p> <p align="center"><b>Severo</b></p>

Fuente: Elaboracion Propia 2017

### 3.4. Técnicas e Instrumentos

#### **3.4.1. Técnica de Recolección de Datos**

La técnica de recolección de datos será mediante la **observación**

#### **3.4.2. Instrumento de Recolección de Datos**

Para la recolección de datos se empleó la Fichas Técnica de Evaluación, para identificar las lesiones que pueda tener la Asociación del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, diciembre – 2017.

### 3.5. Plan de Análisis

El plan de análisis está comprendido en lo siguiente:

El plan de análisis adoptado en la inspección visual de la investigación, estará comprendido mediante la elaboración cuadros, gráficos de porcentajes y áreas de afectación de cada lesión patológica que afecte a las estructuras en estudio. Asimismo, mediante cuadros y gráficos que serán elaborados en hojas de cálculo de Microsoft Excel, el cual ira acompañado de una interpretación de acuerdo a definiciones fundamentales descritas en el marco teórico.

### 3.6. Matriz de Consistencia

Determinación y evaluación de patologías del concreto en las Estructuras de Albañilería del Cerco Perimétrico del Almacén Ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región Áncash, diciembre - 2017.				
Caracterización del problema	Objetivos de la investigación	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias bibliográficas
<p>El Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, está ubicado en el distrito en la ciudad de Chimbote con dirección Av. Enrique Meiggs N° 2800, tiene una edad de 28 años y las estructuras de albañilería confinada ya presentan patologías, lo que indica que se generaron por diversos factores como constructivos y agentes externos. Por lo tanto, se planteó la siguiente pregunta:</p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en las Estructuras de Albañilería del Cerco Perimétrico del Almacén Ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías del cerco perimétrico?</p>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Determinar y evaluar las patologías del concreto en las Estructuras de Albañilería del Cerco Perimétrico del Almacén Ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash.</p>	<p><b>Antecedentes:</b></p> <p>Antecedentes Internacionales</p> <p>Antecedentes nacionales</p> <p><b>Bases teóricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Albañilería confinada</li> <li>- Concreto</li> <li>- Patología del concreto</li> </ul>	<p><b>Tipo de la investigación</b></p> <p>El tipo de investigación es descriptivo</p> <p><b>Nivel de la investigación</b></p> <p>Es de enfoque cuantitativo</p> <p><b>Diseño de la investigación</b></p> <p>No experimental, porque no existe manipulación de la variable independiente</p> <p><b>Población:</b> Toda la infraestructura</p> <p><b>Muestra:</b> Las estructuras de albañilería confinada</p> <p><b>Definición y operacionalización de variables:</b> Variable, definición conceptual, dimensiones, definición Operacional, indicadores.</p> <p><b>Técnicas:</b> La observación</p> <p><b>Instrumentos:</b> la Ficha de Técnica de Evaluación</p> <p><b>Plan de análisis</b></p> <p><b>Principios éticos</b></p>	<p>Angelo flores. Transcripción de patologías en muros de albañilería. Prezi [Internet] 2015[citado 2017 junio 01] Pag 2, Disponible en: <a href="http://Prezi.Com/-zc_-im&amp;eawz/paTologias-Muros-deAlbañilería/">http://Prezi.Com/-zc_-im&amp;eawz/paTologias-Muros-deAlbañilería/</a></p>
	<p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <p>Identificar los tipos de patologías del concreto en las Estructuras de Albañilería del Cerco Perimétrico del Almacén Ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash.</p> <p>Analiza los tipos de patologías existentes del concreto en las Estructuras de Albañilería del Cerco Perimétrico del Almacén Ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash.</p> <p>Determinar el nivel de severidad de las patologías del concreto en las Estructuras de Albañilería del Cerco Perimétrico del Almacén Ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash.</p>			

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 3.7.Principios Éticos

(Vivar M. 2015)<sup>25</sup>

#### **Ética para el inicio de la evaluación**

Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella.

Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

#### **Ética en la recolección de datos**

Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación.

De esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

#### **Ética para la solución de análisis**

Tener en conocimiento los daños por las cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto.

Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación.

#### **Ética en la solución de resultados**

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan.

Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.

## **IV. Resultados**

### 4.1.Resultados

Se presenta los resultados de la investigación realizado en el Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, diciembre – 2017.


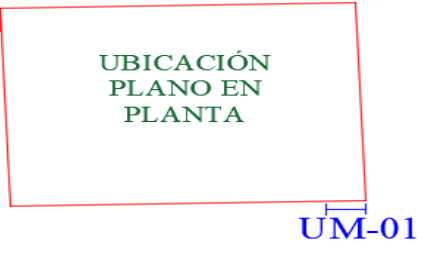
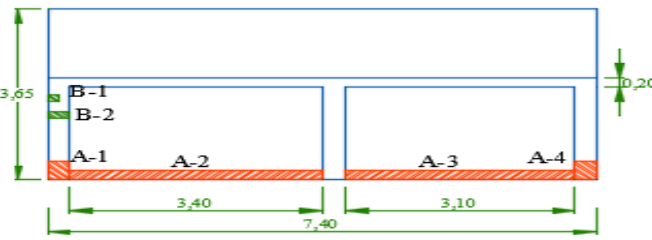

**Tabla 1.** Recolección de datos de la UM-01

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 01							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN QUÍMICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	A-1	0.40	0.30	0.12	0.20	1.00	LEVE
	A-4	0.40	0.30	0.12	0.40	2.00	LEVE
MURO	A-2	3.40	0.20	0.68	1.00	5.00	LEVE
	A-3	3.10	0.20	0.62	0.50	2.50	LEVE

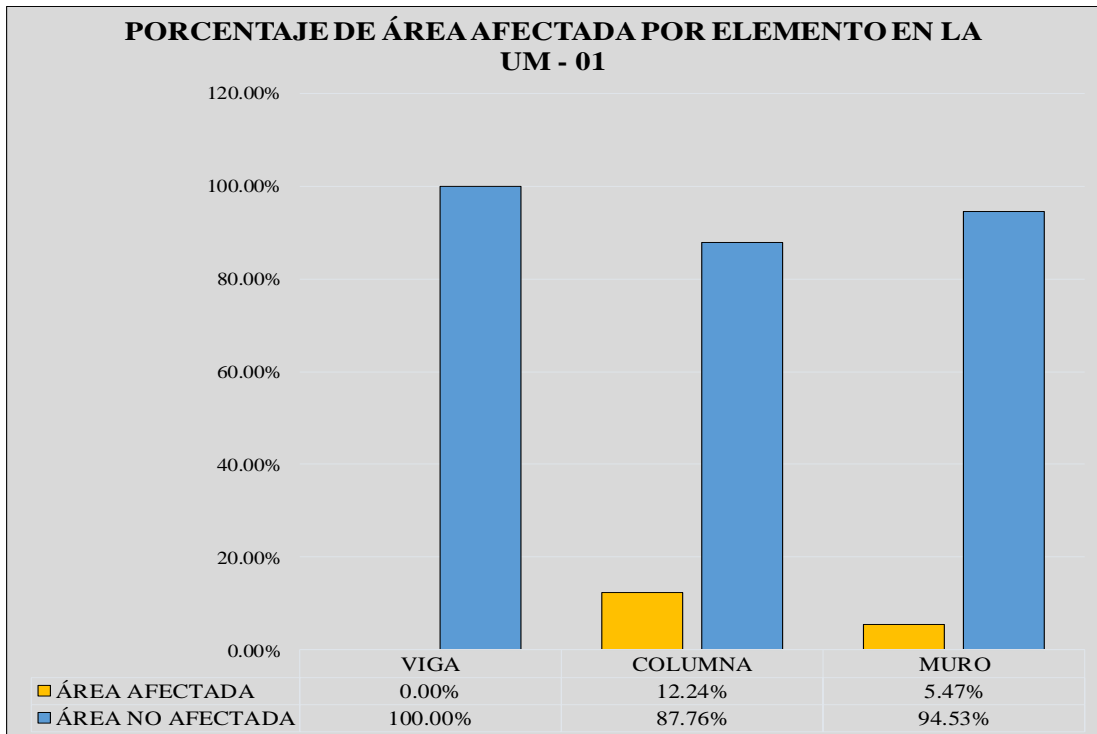
Elaboración Propia



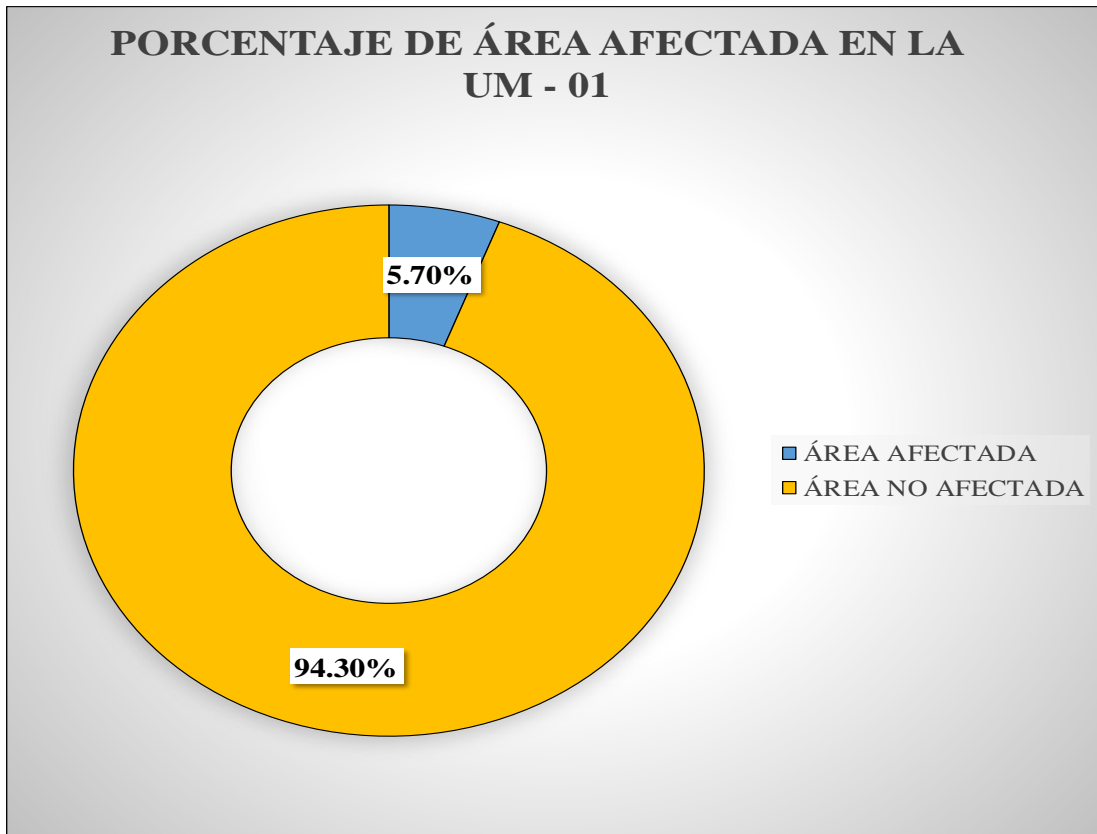
**Ficha 1.** Evaluación de la UM-01

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN												
TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN EX PRONA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH, DICIEMBRE - 2017.											 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE
UNIDAD DE MUESTRA 01			MANUAL DE PATOLOGÍAS					UBICACIÓN PLANO EN PLANTA				
AUTOR	BACH. WILFREDO POMA SOLIER		EROSIÓN QUÍMICA	A		C	EFLORESCENCIA					
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		EROSIÓN MECÁNICA	B		D	FISURA					
LADO	EXTERIOR		NIVEL DE SEVERIDAD									
FECHA	DICIEMBRE 2017		NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO						
ÁREA	27.01		N	L	M	S						
PAÑOS	2											
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA											
ELEMENTOS	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	<b>UNIDAD DE MUESTRA 01</b> 
	ÁREA (M2)	1.30	ÁREA (M2)	1.96	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	23.75				
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)		
EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%	0.24	12.24%	0.00	0.00%	1.30	5.47%	1.54	5.70%	LEVE	
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
TOTAL	0.00	0.00%	0.24	12.24%	0.00	0.00%	1.30	5.47%	1.54	5.70%	LEVE	
FOTOGRAFÍA			PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA				
			ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA			
			VIGA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	M2	M2			
			COLUMNA	87.76%	12.24%	0.00%	0.00%					
			SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.54	25.47			
			MURO	94.53%	5.47%	0.00%	0.00%	%	%			
UNIDAD DE MUESTRA			94.30%	5.70%	0.00%	0.00%	5.70%	94.30%				

Elaboración Propia

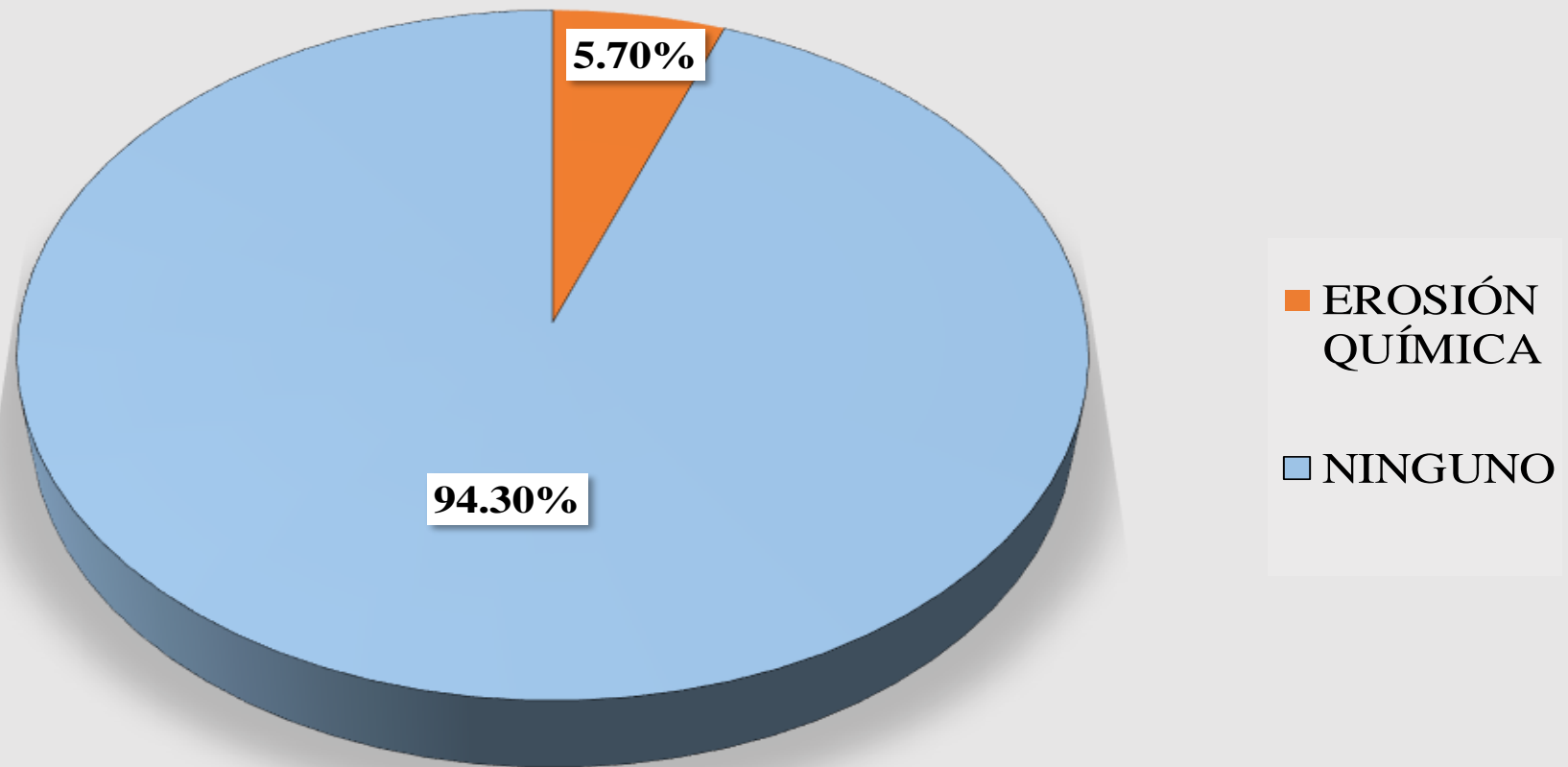


*Gráfico 1.* Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-01



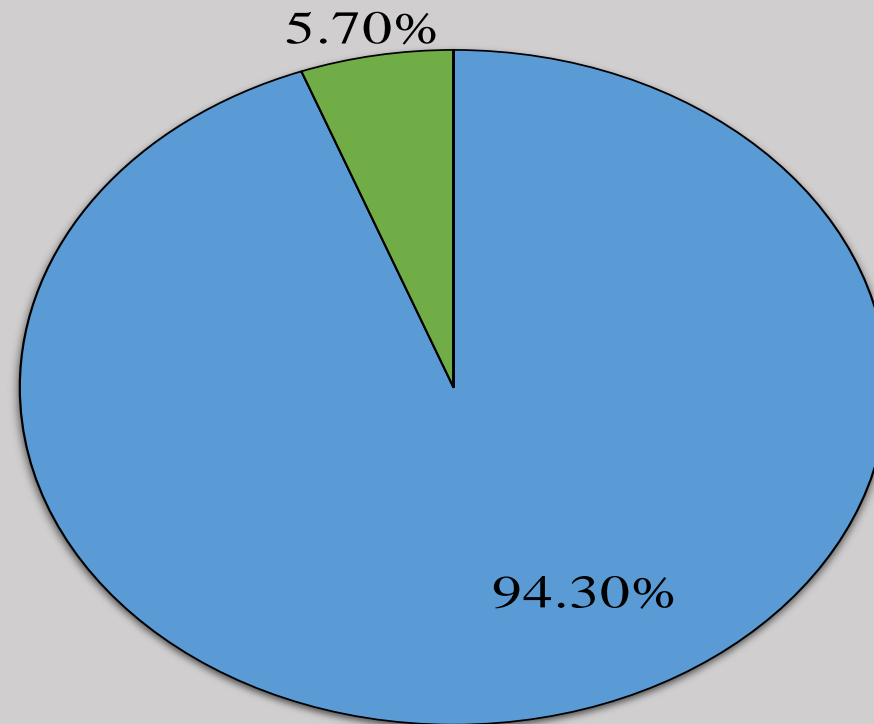
*Gráfico 2.* Porcentaje de área afectada de la UM-01

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM - 01



*Gráfico 3.* Porcentaje de patologías encontradas en la UM-01

## PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UM - 01



■ NINGUNO ■ LEVE ■ MODERADO ■ SEVERO



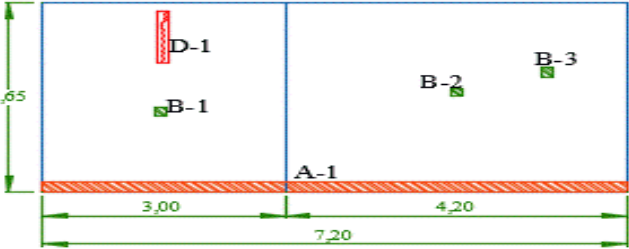

*Gráfico 4.* Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-01

**Tabla 2.** Recolección de datos de la UM-02

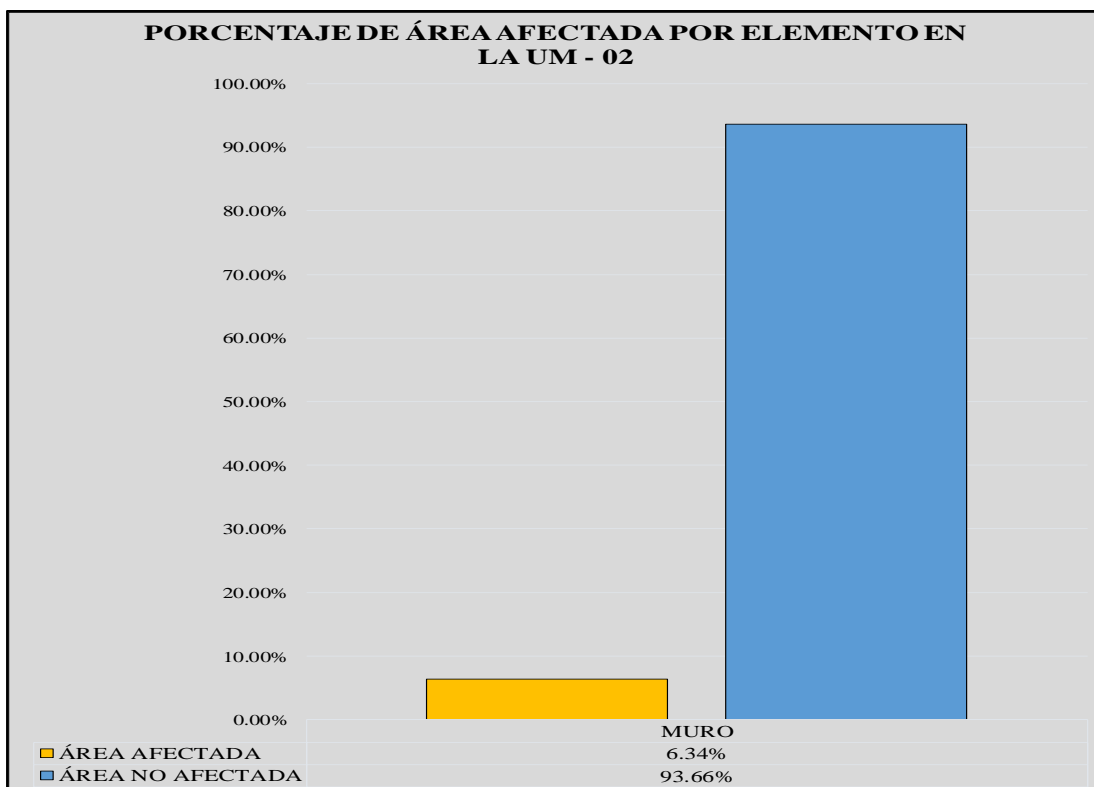
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 02							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN QUIÍMICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	A-1	3.00	0.20	0.60	0.50	2.50	LEVE
	A-2	4.20	0.20	0.84	0.80	4.00	LEVE
EVALUACIÓN DE EROSION MECÁNICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	B-1	0.15	0.15	0.02	4.00	20.00	MODERADO
	B-2	0.15	0.15	0.02	3.50	17.50	MODERADO
	B-3	0.20	0.15	0.03	3.50	17.50	MODERADO
EVALUACIÓN DE FISURA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	ANCHO DE ABERTURA (MM)	NIVEL DE SEVERIDAD	
MURO	D-1	1.00	0.15	0.15	1.50	LEVE	

Elaboración Propia

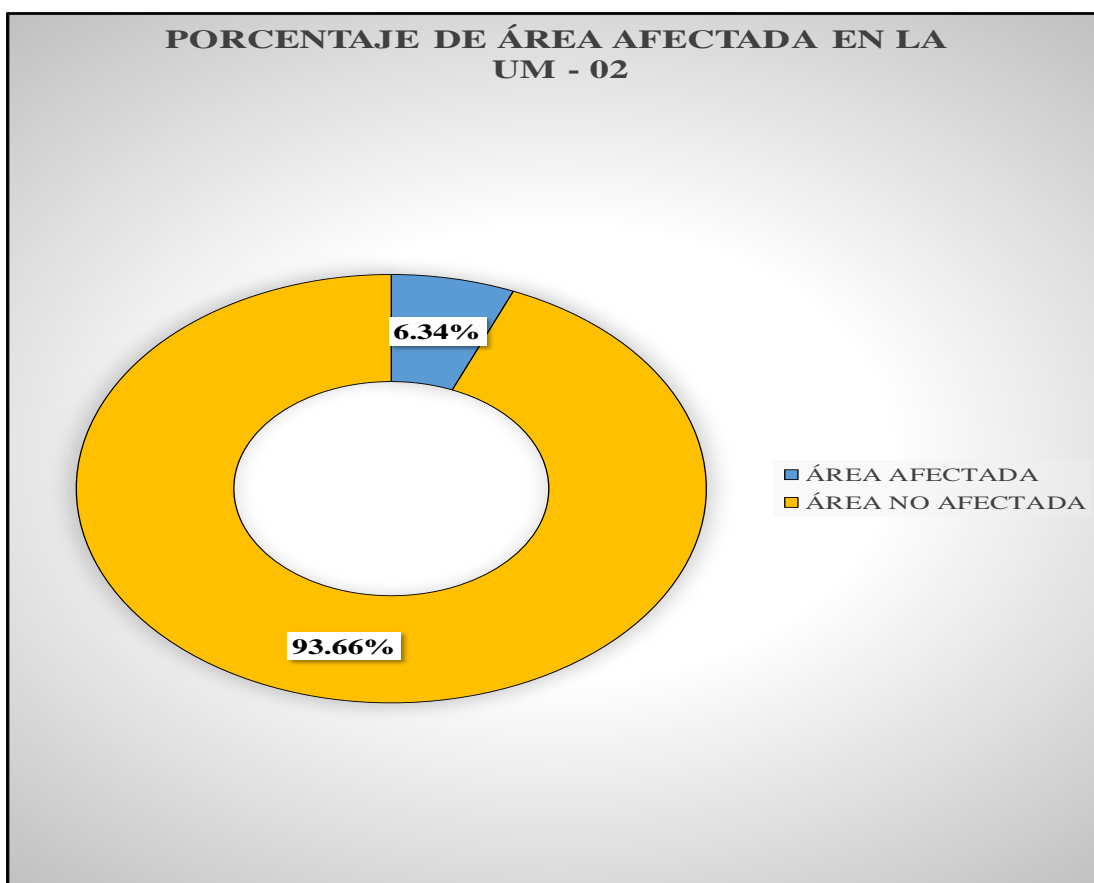
**Ficha 2.** Evaluación de la UM-02

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN												
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN EX PRONA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH, DICIEMBRE - 2017.											 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE
UNIDAD DE MUESTRA 02				MANUAL DE PATOLOGÍAS				UBICACIÓN PLANO EN PLANTA				
AUTOR	BACH. WILFREDO POMA SOLIER			EROSIÓN QUÍMICA	A		C	EFLORESCENCIA			 <p style="text-align: center;">UBICACIÓN PLANO EN PLANTA</p> <p style="text-align: right; font-size: 1.2em;">UM-02</p>	
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			EROSIÓN MECÁNICA	B		D	FISURA				
LADO	EXTERIOR			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>								
FECHA	DICIEMBRE 2017											
ÁREA	26.28			NINGUNO	LEVE	MODERADO		SEVERO				
PAÑOS	2			N	L	M		S				
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA											
ELEMENTOS	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	<b>REPRESENTACIÓN GRÁFICA</b>  <b>UNIDAD DE MUESTRA 02</b>  
	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	26.28	ÁREA (M2)	26.28		
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)		
EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.44	5.48%	1.44	5.48%	LEVE	
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.08	0.29%	0.08	0.29%	MODERADO	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.15	0.57%	0.15	0.57%	LEVE	
TOTAL	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.67	6.34%	1.67	6.34%	LEVE	
<b>FOTOGRAFÍA</b>				<b>PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD</b>					<b>RESUMEN DE LA MUESTRA</b>			
				ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
				MURO	93.66%	159.00%	7.50%	0.00%	M2	M2		
				UNIDAD DE MUESTRA	93.66%	159.00%	7.50%	0.00%	1.67	24.62		
									%	%		

Elaboración Propia



*Gráfico 5.* Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-02



*Gráfico 6.* Porcentaje de área afectada de la UM-02

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM - 02

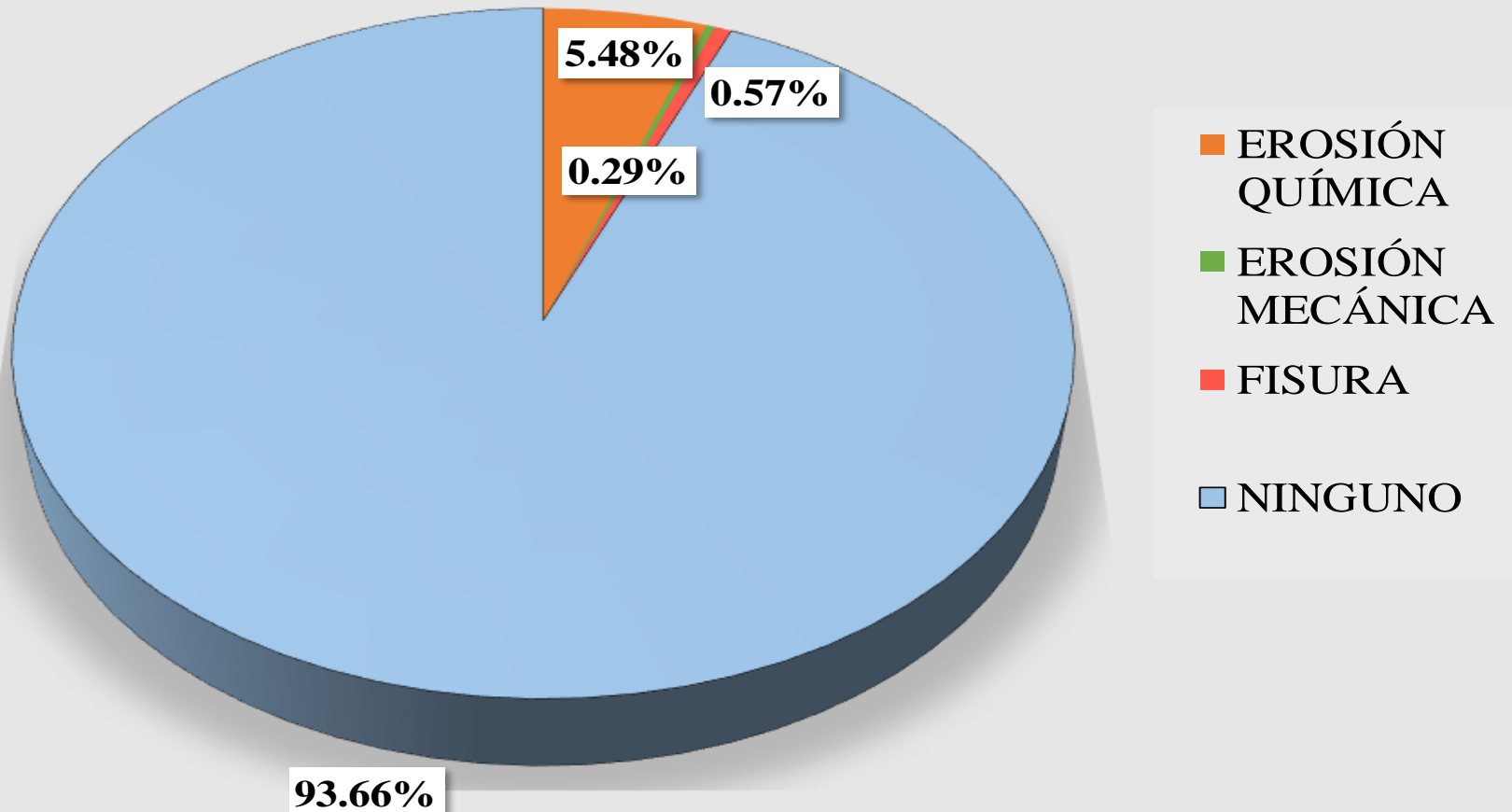


Gráfico 7. Porcentaje de patologías encontradas en la UM-02



## PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UM - 02

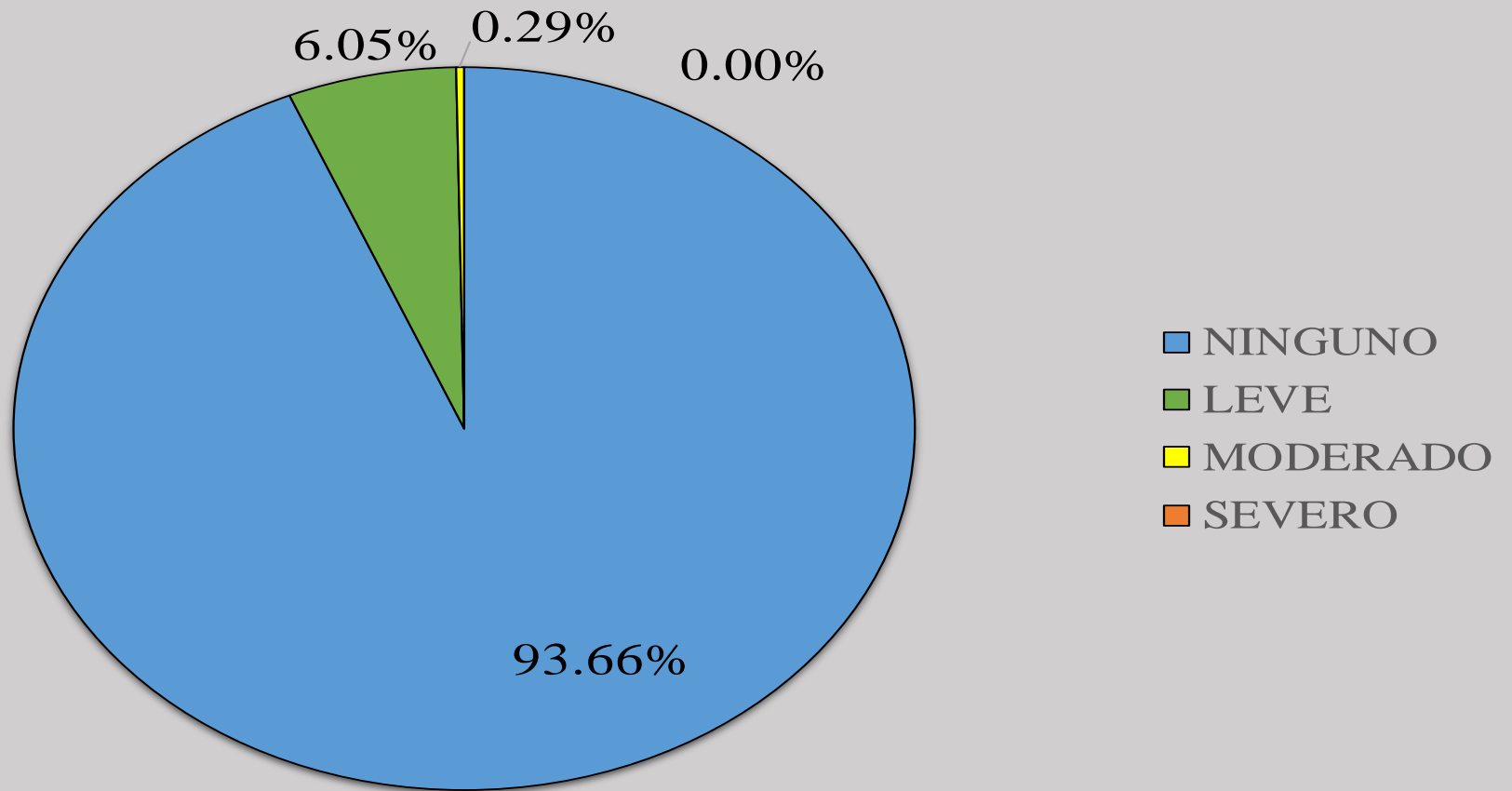



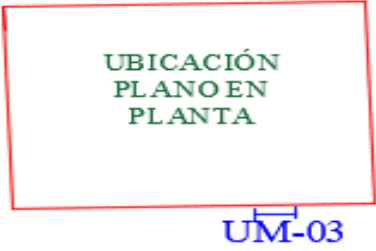
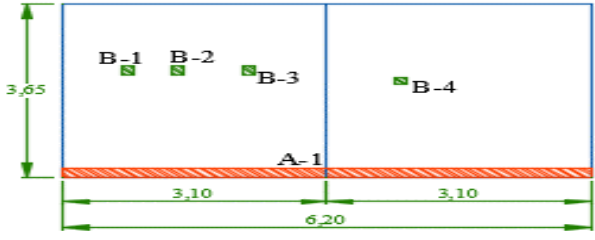

Gráfico 8. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-02

**Tabla 3.** Recolección de datos de la UM-03

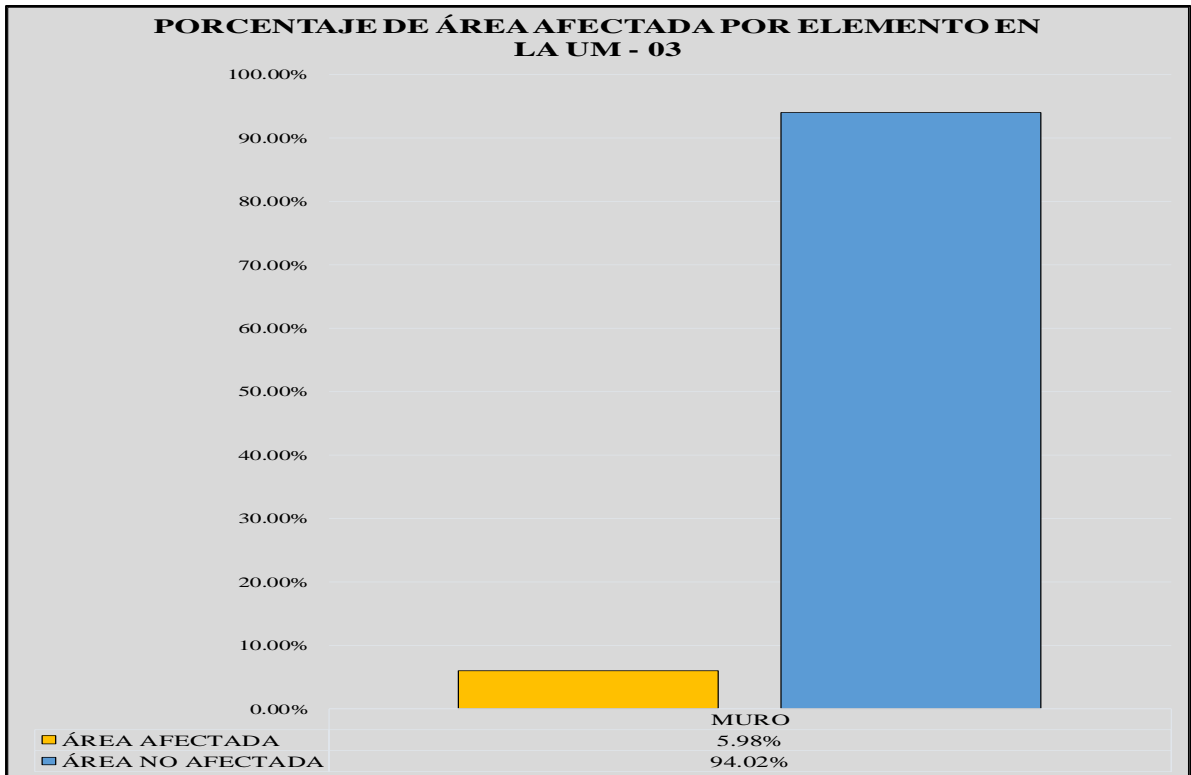
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 03							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN QUIÍMICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	A-1	3.10	0.20	0.62	0.20	1.00	LEVE
	A-2	3.10	0.20	0.62	0.20	1.00	LEVE
EVALUACIÓN DE EROSIÓN MECÁNICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	B-1	0.20	0.15	0.03	4.00	20.00	MODERADO
	B-2	0.20	0.15	0.03	3.00	15.00	MODERADO
	B-3	0.20	0.15	0.03	3.00	15.00	MODERADO
	B-4	0.15	0.15	0.02	4.00	20.00	MODERADO

Elaboración Propia

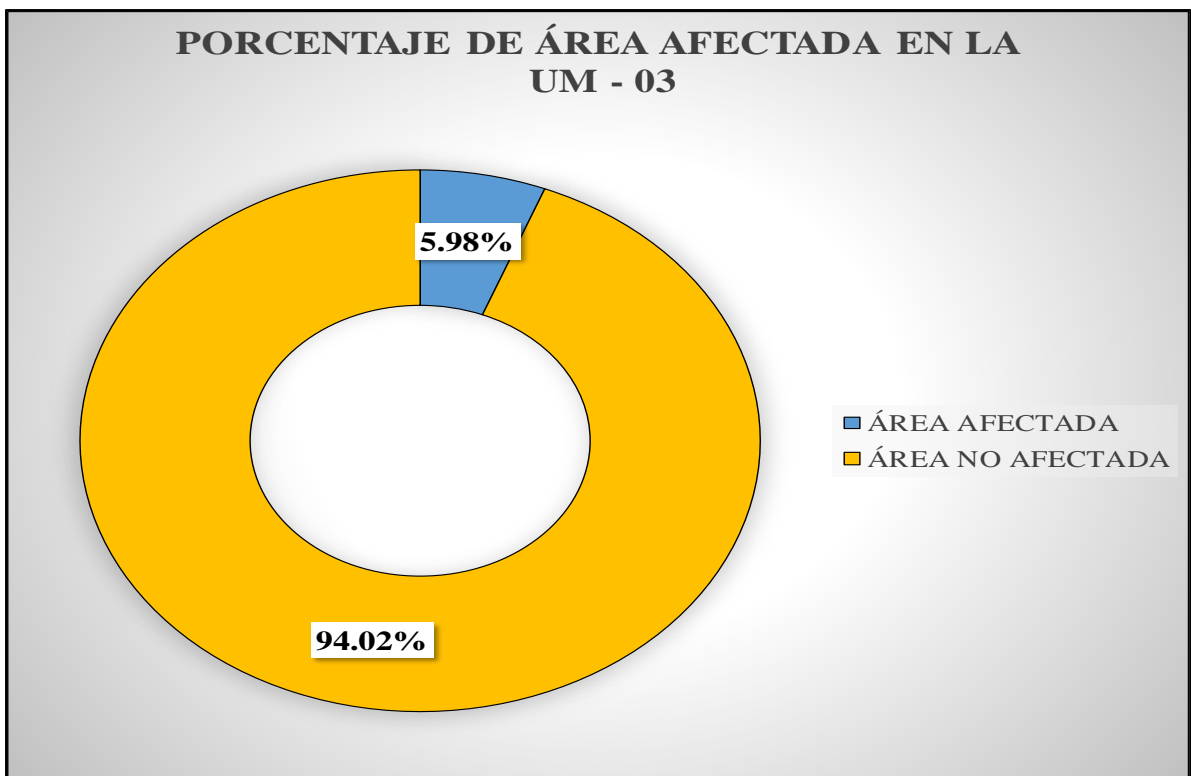
**Ficha 3. Evaluación de la UM-03**

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN EX PRONA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH, DICIEMBRE - 2017.												
UNIDAD DE MUESTRA 03				MANUAL DE PATOLOGÍAS					UBICACIÓN PLANO EN PLANTA				
AUTOR	BACH. WILFREDO POMA SOLIER			EROSIÓN QUÍMICA	A		C	EFLORESCENCIA					
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			EROSIÓN MECÁNICA	B		D	FISURA					
LADO	EXTERIOR			NIVEL DE SEVERIDAD									
FECHA	DICIEMBRE 2017												
ÁREA	22.63			NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO						
PAÑOS	2			N	L	M	S						
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA												
ELEMENTOS	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	<b>REPRESENTACIÓN GRÁFICA</b> <b>UNIDAD DE MUESTRA 03</b> 	
	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	22.63	ÁREA (M2)	ÁREA (M2)			
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)			
EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.24	5.48%	1.24	5.48%	LEVE		
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.11	0.50%	0.11	0.50%	MODERADO		
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
TOTAL	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.35	5.98%	1.35	5.98%	LEVE		
FOTOGRAFÍA				PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA				
				ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA			
				MURO	94.02%	5.48%	0.50%	0.00%	M2	M2			
				UNIDAD DE MUESTRA	94.02%	5.48%	0.50%	0.00%	1.35	21.28			
									%	%			
								5.98%	94.02%				

Elaboración Propia

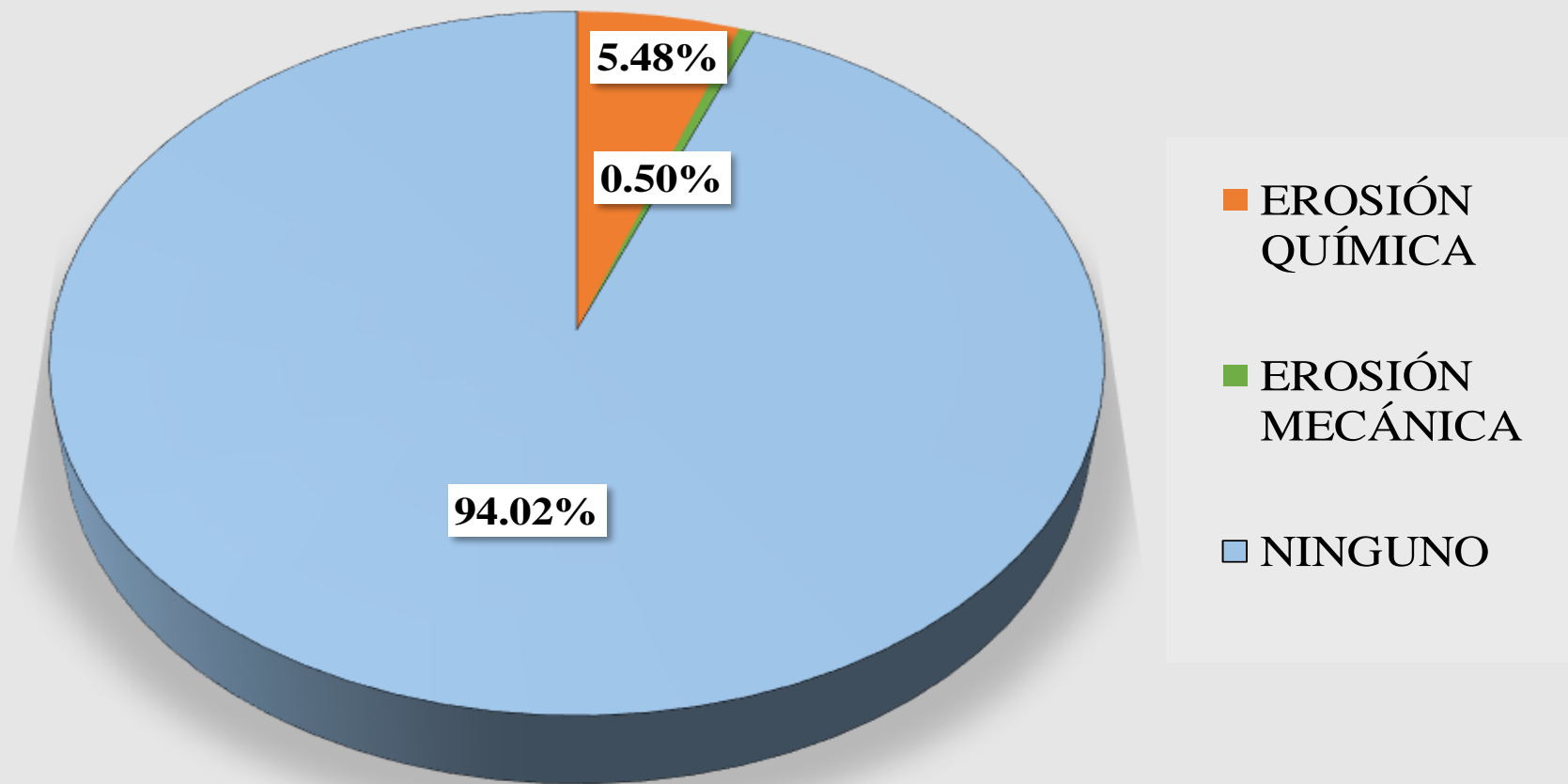


**Gráfico 9.** Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-03



**Gráfico 10.** Porcentaje de área afectada en la UM-03

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM - 03



*Gráfico 11.* Porcentaje de patologías encontradas en la UM-03

## PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UM - 03

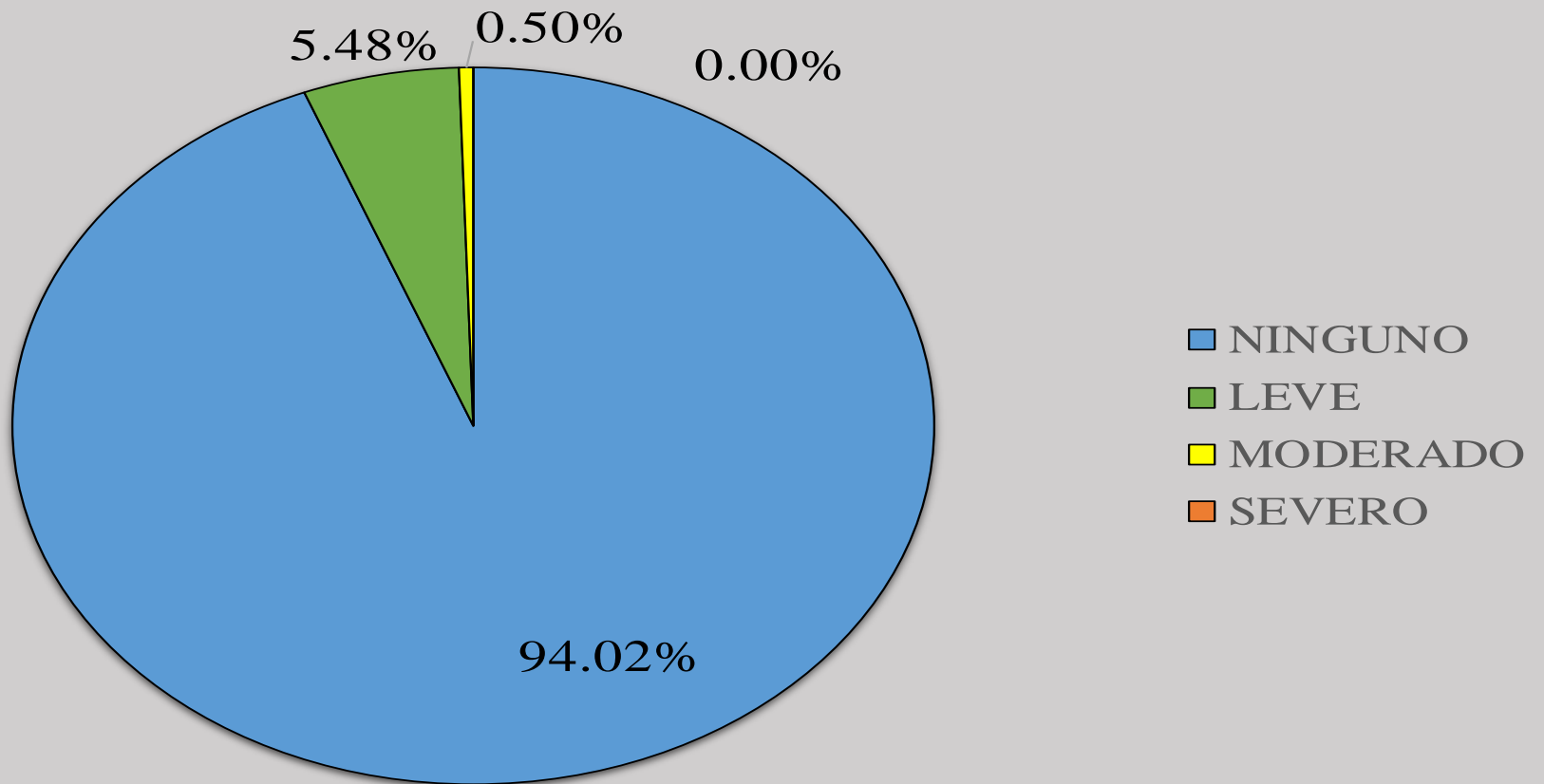


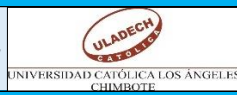
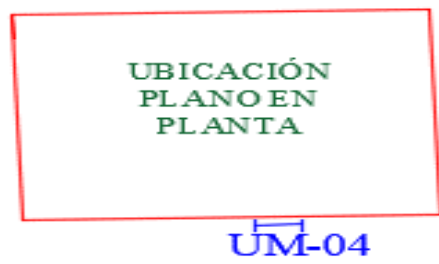
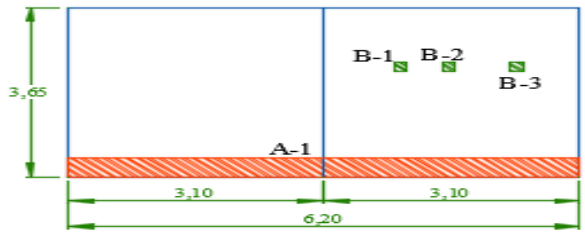

Gráfico 12. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-03

**Tabla 4.** Recolección de datos de la UM-04

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 04							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN QUÍMICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	A-1	3.10	0.40	1.24	1.00	5.00	LEVE
	A-2	3.10	0.40	1.24	2.00	10.00	MODERADO
EVALUACIÓN DE EROSIÓN MECÁNICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (MM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	B-1	0.20	0.15	0.03	2.50	12.50	MODERADO
	B-2	0.20	0.15	0.03	3.00	15.00	MODERADO
	B-3	0.20	0.15	0.03	3.00	15.00	MODERADO

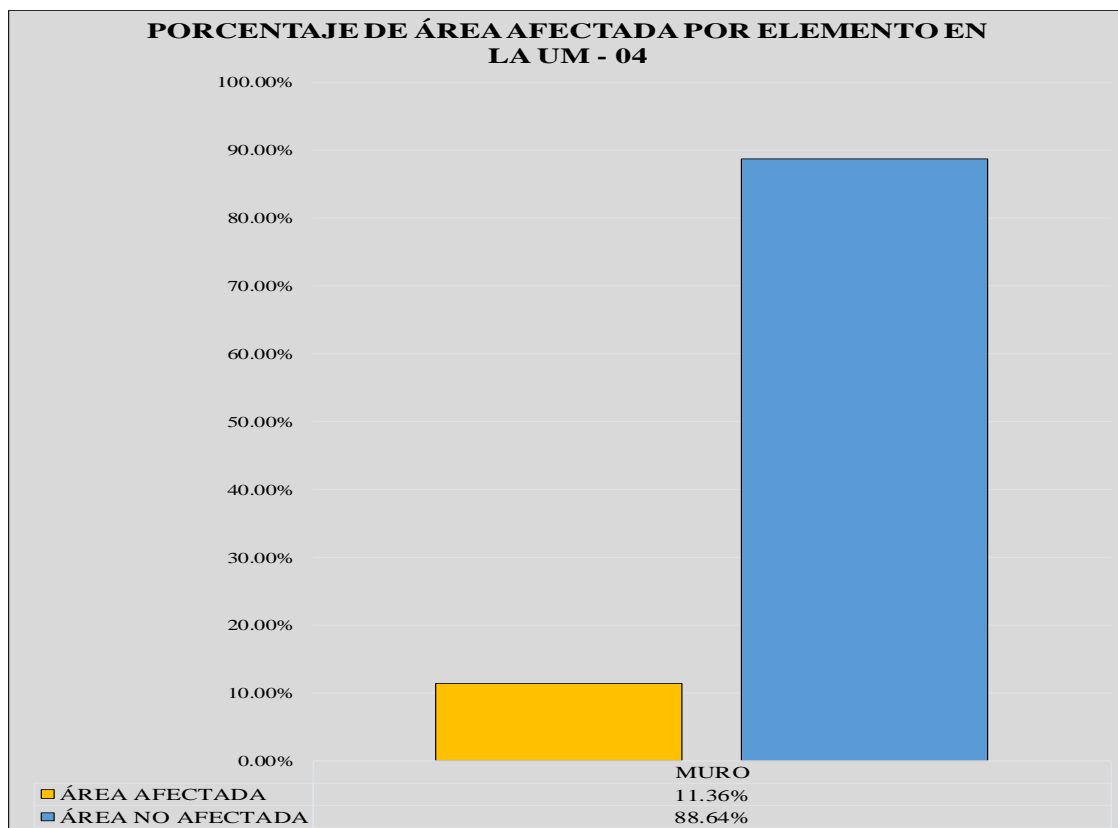
Elaboración Propia

**Ficha 4.** Evaluación de la UM-04

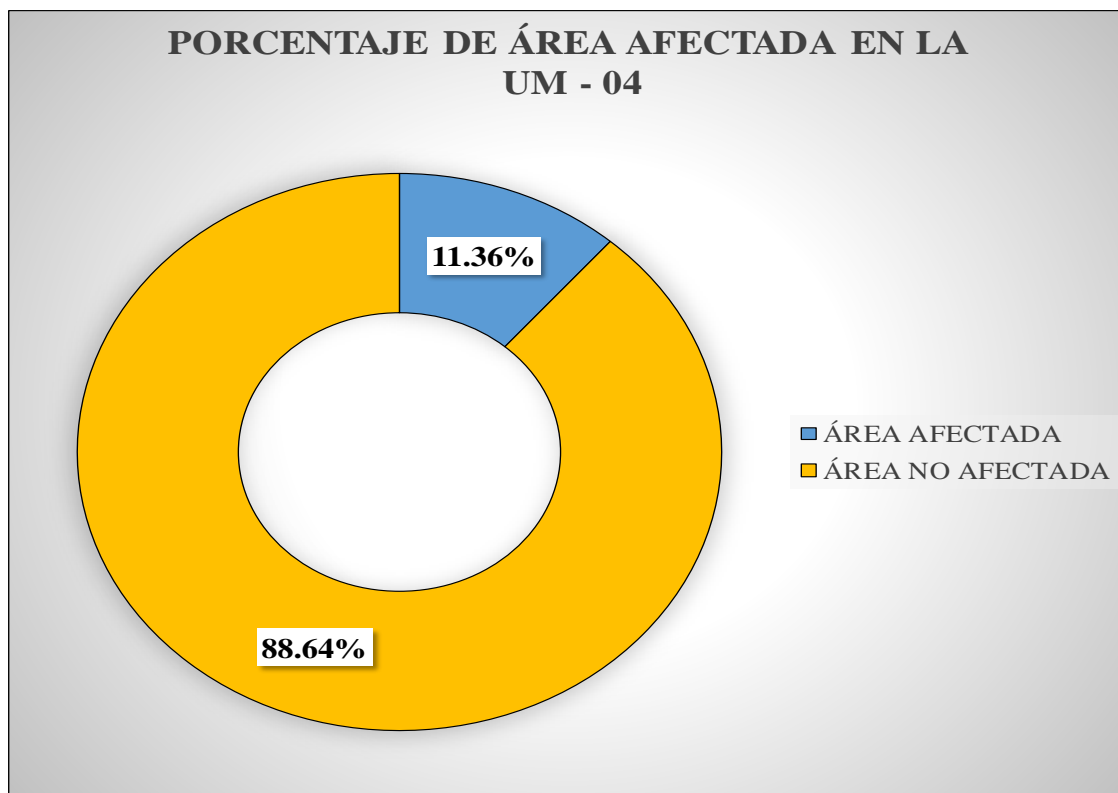
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN EX PRONA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH, DICIEMBRE - 2017.												
UNIDAD DE MUESTRA 03				MANUAL DE PATOLOGÍAS						UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			
AUTOR	BACH. WILFREDO POMA SOLIER			EROSIÓN QUÍMICA	A		C	EFLORESCENCIA					
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			EROSIÓN MECÁNICA	B		D	FISURA					
LADO	EXTERIOR			NIVEL DE SEVERIDAD									
FECHA	DICIEMBRE 2017												
ÁREA	22.63			NINGUNO	LEVE	MODERADO		SEVERO					
PAÑOS	2			N	L	M		S					
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA												
ELEMENTOS	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD		
	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	22.63	ÁREA (M2)	ÁREA (M2)			
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)			
EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.48	10.96%	2.48	10.96%	MODERADO		
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.09	0.40%	0.09	0.40%	MODERADO		
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
TOTAL	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.57	11.36%	2.57	11.36%	MODERADO		
FOTOGRAFÍA				PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD						RESUMEN DE LA MUESTRA			
				ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA			
				MURO	88.64%	5.48%	5.88%	0.00%	M2	M2			
				UNIDAD DE MUESTRA	88.64%	5.48%	5.88%	0.00%	2.57	20.06			
									%	%			

Elaboración Propia



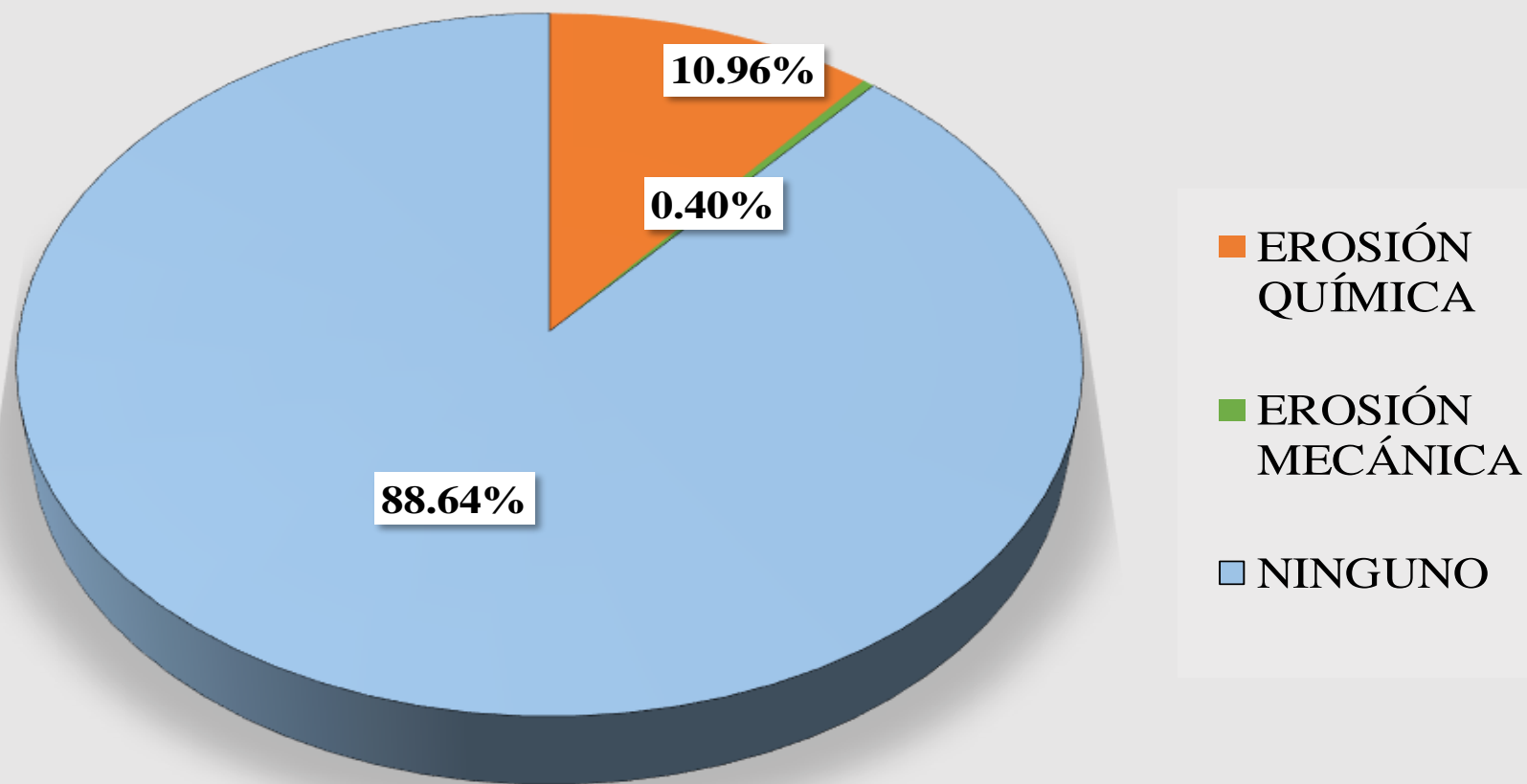


**Gráfico 13.** Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-04



**Gráfico 14.** Porcentaje de área afectada en la UM-04

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM - 04



*Gráfico 15.* Porcentaje de patologías encontradas en la UM-04

## PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UM - 04

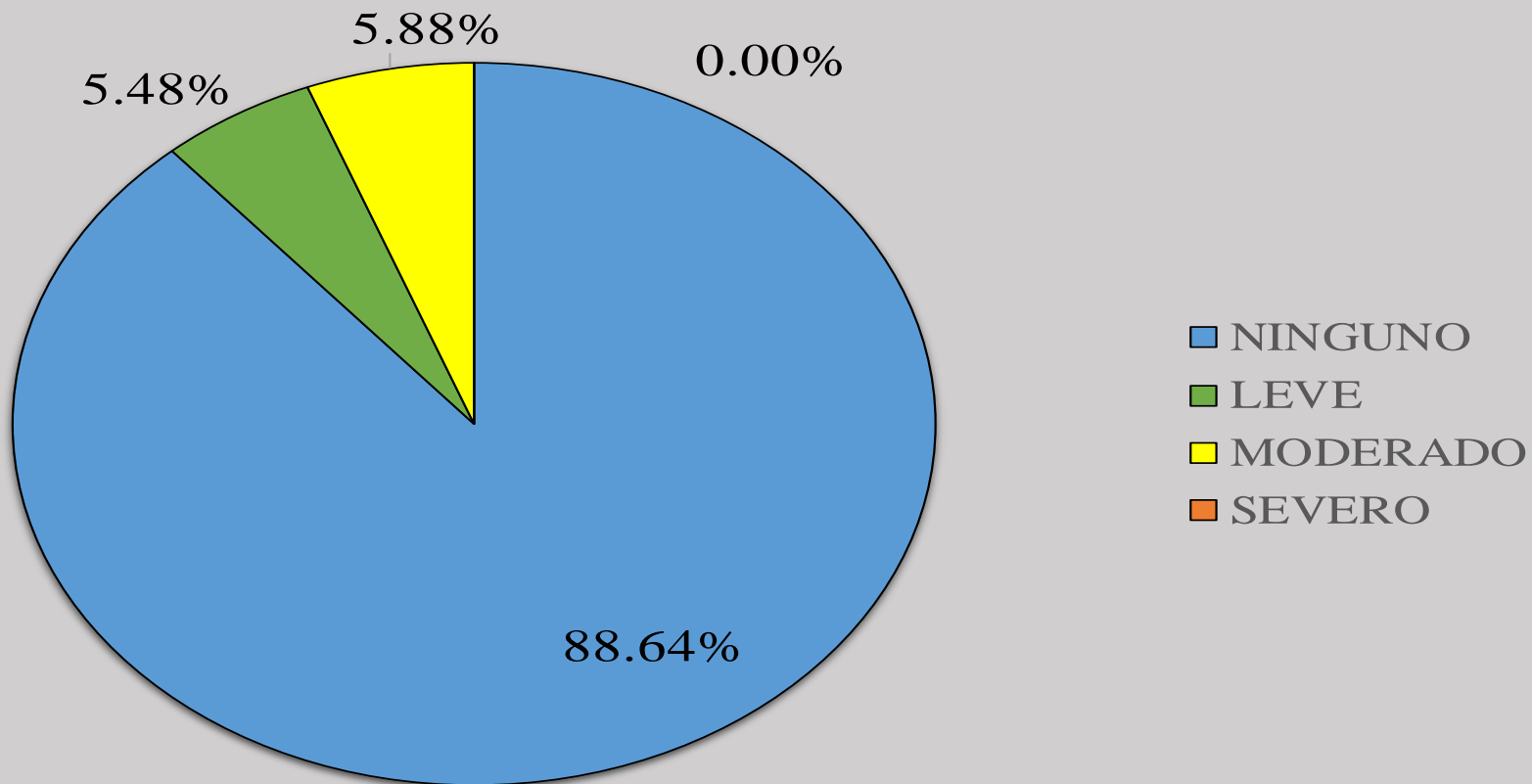



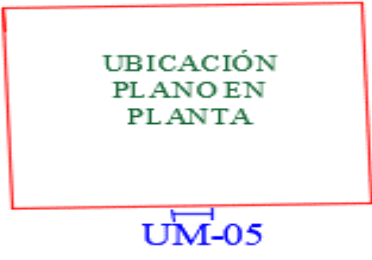
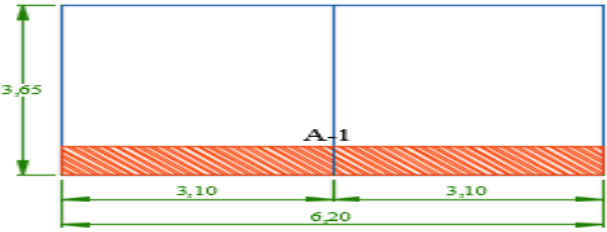

Gráfico 16. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-04

**Tabla 5.** Recolección de datos de la UM-05

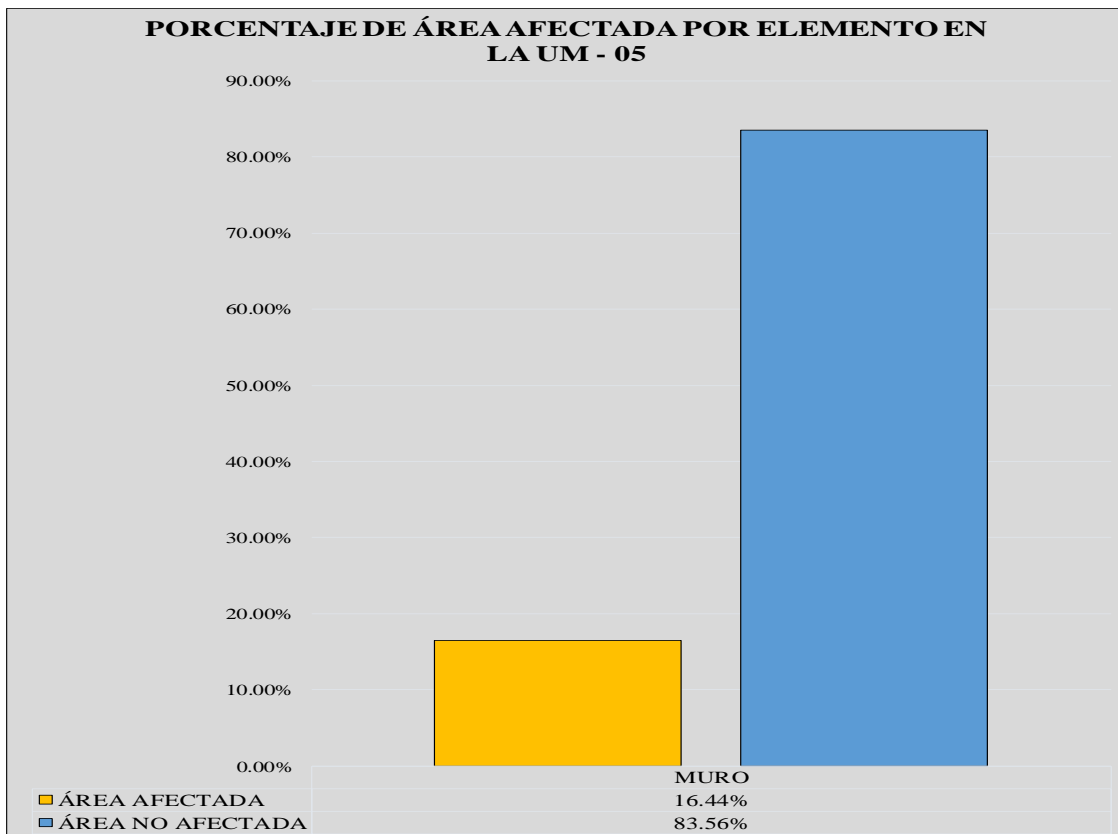
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 05							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN QUÍMICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	A-1	3.10	0.60	1.86	1.00	5.00	MODERADO
	A-2	3.10	0.60	1.86	1.00	5.00	MODERADO

Elaboración Propia

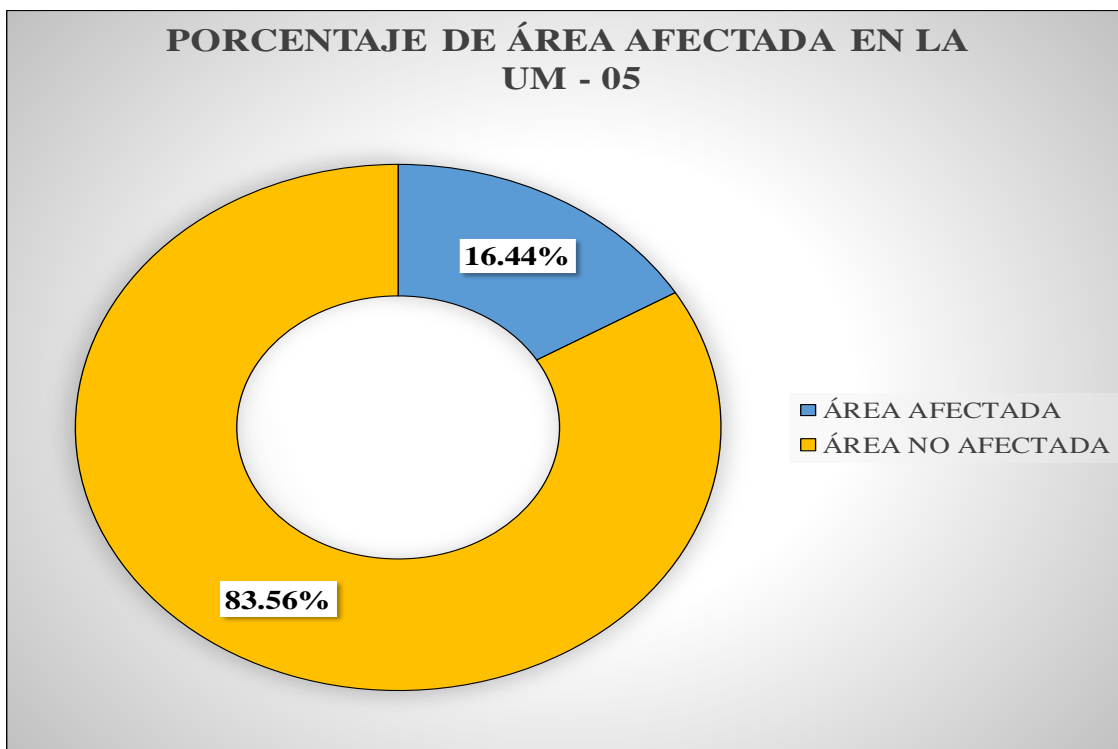
**Ficha 5.** Evaluación de la UM-05

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN EX PRONA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH, DICIEMBRE - 2017.												
UNIDAD DE MUESTRA 05				MANUAL DE PATOLOGÍAS					UBICACIÓN PLANO EN PLANTA				
AUTOR	BACH. WILFREDO POMA SOLIER			EROSIÓN QUÍMICA	A		C	EFLORESCENCIA					
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			EROSIÓN MECÁNICA	B		D	FISURA					
LADO	EXTERIOR			NIVEL DE SEVERIDAD									
FECHA	DICIEMBRE 2017												
ÁREA	22.63			NINGUNO	LEVE	MODERADO		SEVERO					
PAÑOS	2			N	L	M		S					
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA												
ELEMENTOS	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	<b>REPRESENTACIÓN GRÁFICA</b> <b>UNIDAD DE MUESTRA 05</b> 	
	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	22.63	ÁREA (M2)	ÁREA (M2)			
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)			
EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.72	16.44%	3.72	16.44%	MODERADO		
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
TOTAL	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.72	16.44%	3.72	16.44%	MODERADO		
<b>FOTOGRAFÍA</b>				<b>PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD</b>					<b>RESUMEN DE LA MUESTRA</b>				
				ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA			
				MURO	83.56%	0.00%	16.44%	0.00%	M2	M2			
				UNIDAD DE MUESTRA	<b>83.56%</b>	<b>0.00%</b>	<b>16.44%</b>	<b>0.00%</b>	3.72	18.91			
								%	%				
								16.44%	83.56%				

Elaboración Propia

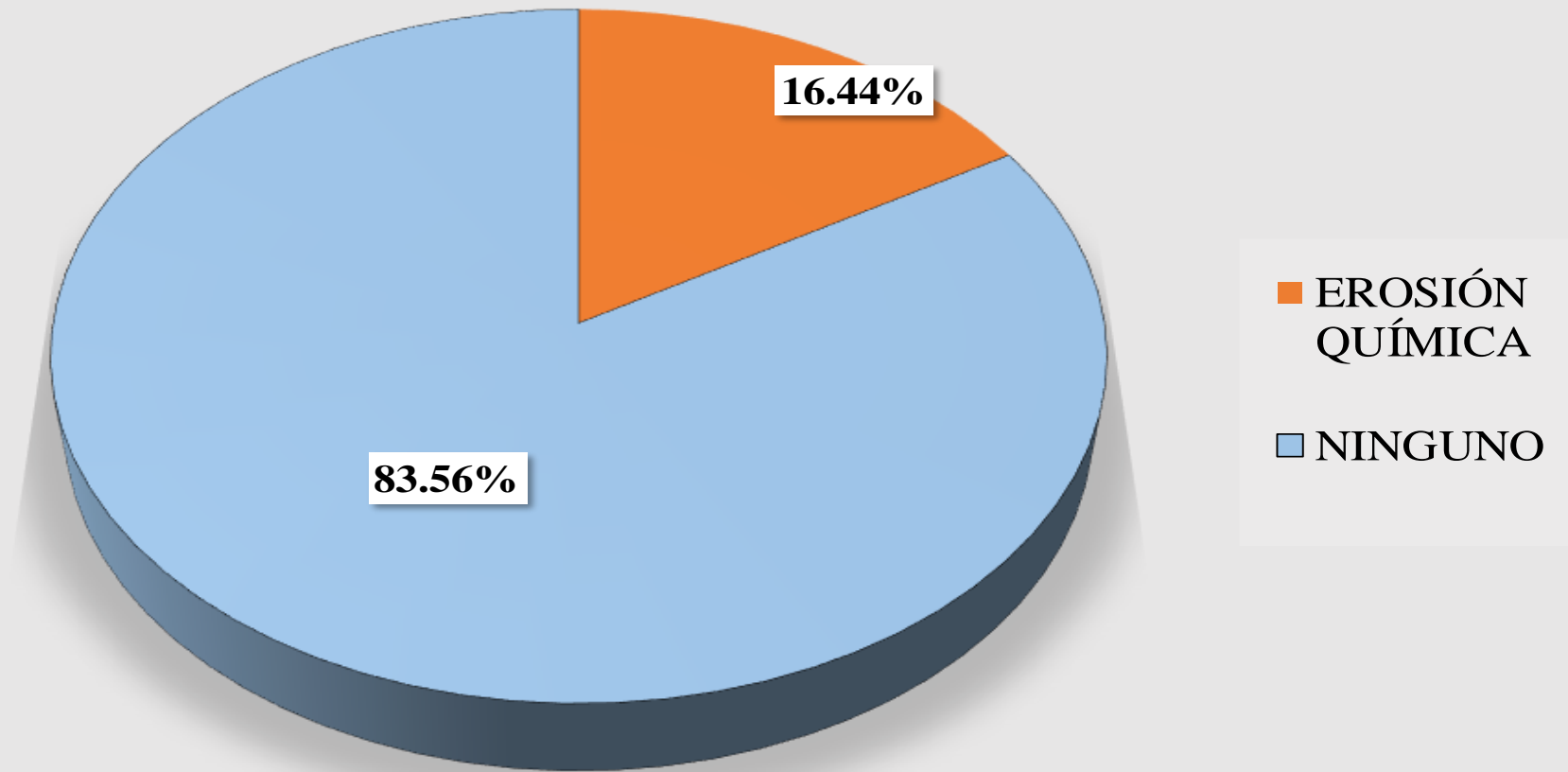


*Gráfico 17.* Porcentaje de área afectada por elemento de la UM-05



*Gráfico 18.* Porcentaje de área afectada en la UM-05

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM - 05



*Gráfico 19.* Porcentaje de patologías encontradas en la UM-05

## PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UM - 05

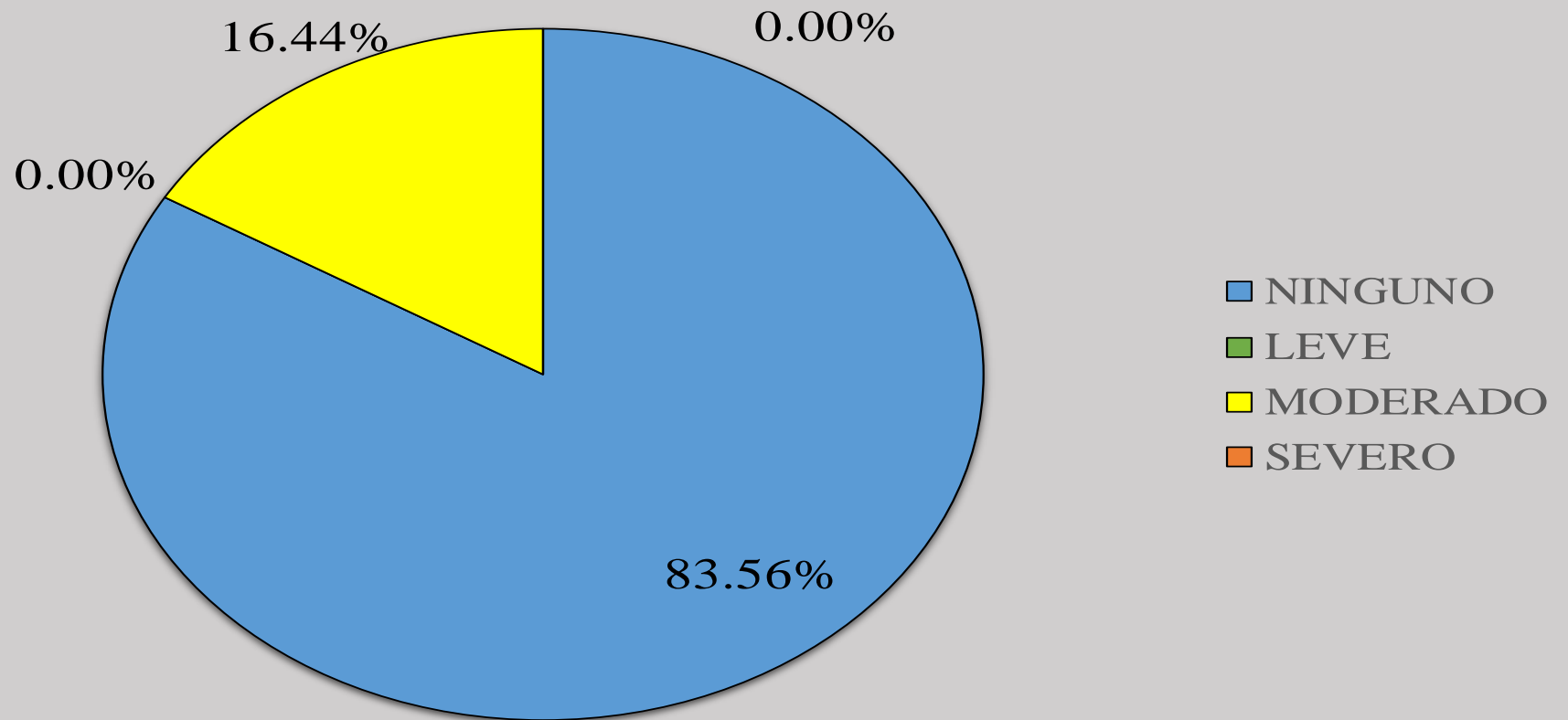


Gráfico 20. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-05


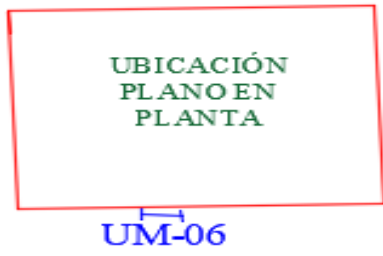
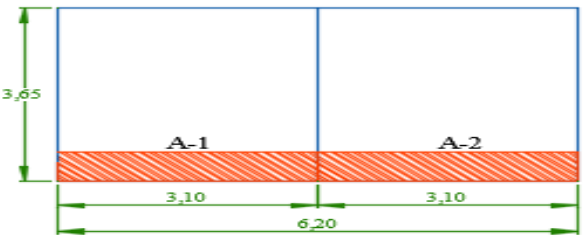



**Tabla 6.** Recolección de datos de la UM-06

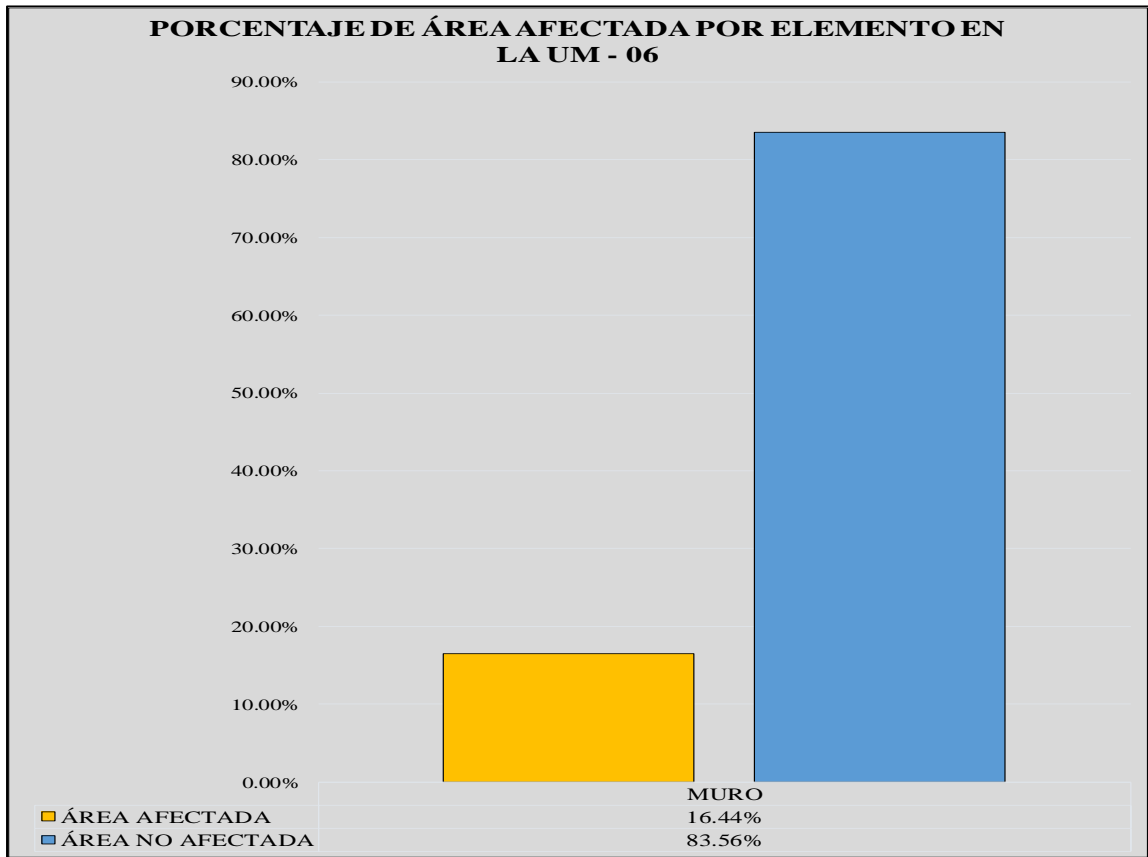
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 06							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN QUÍMICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	A-1	3.10	0.60	1.86	1.00	5.00	MODERADO
	A-2	3.10	0.60	1.86	1.00	5.00	MODERADO

Elaboración Propia

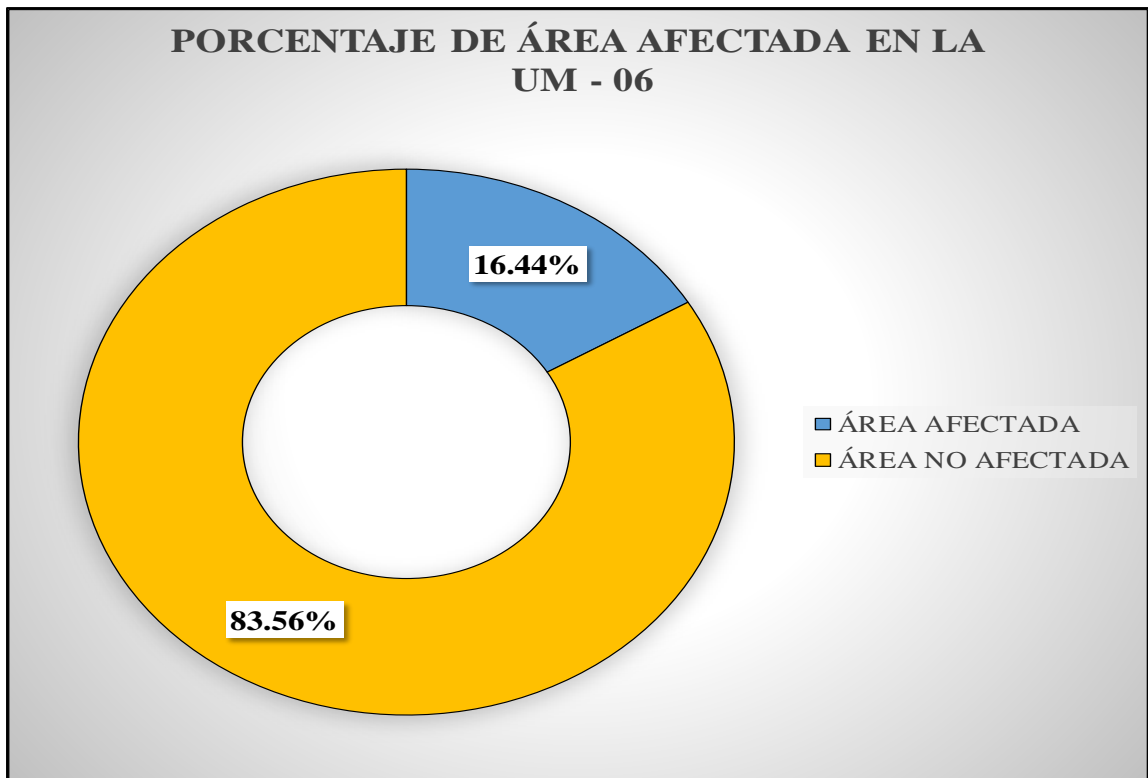
**Ficha 6. Evaluación de la UM-06**

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN EX PRONA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH, DICIEMBRE - 2017.										 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		
UNIDAD DE MUESTRA 06			MANUAL DE PATOLOGÍAS					UBICACIÓN PLANO EN PLANTA					
AUTOR	BACH. WILFREDO POMA SOLIER		EROSIÓN QUÍMICA	A		C	EFLORESCENCIA						
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		EROSIÓN MECÁNICA	B		D	FISURA						
LADO	EXTERIOR		NIVEL DE SEVERIDAD										
FECHA	DICIEMBRE 2017												
ÁREA	22.63												
PAÑOS	2		NINGUNO	LEVE	MODERADO		SEVERO						
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA		N	L	M		S						
ELEMENTOS	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD		
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)			
EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.72	16.44%	3.72	16.44%	MODERADO		
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
TOTAL	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.72	16.44%	3.72	16.44%	MODERADO		
FOTOGRAFÍA			PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA					
			ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA				
			MURO	83.56%	0.00%	16.44%	0.00%	M2	M2				
			UNIDAD DE MUESTRA	83.56%	0.00%	16.44%	0.00%	3.72	18.91				
								%	%				

Elaboración Propia

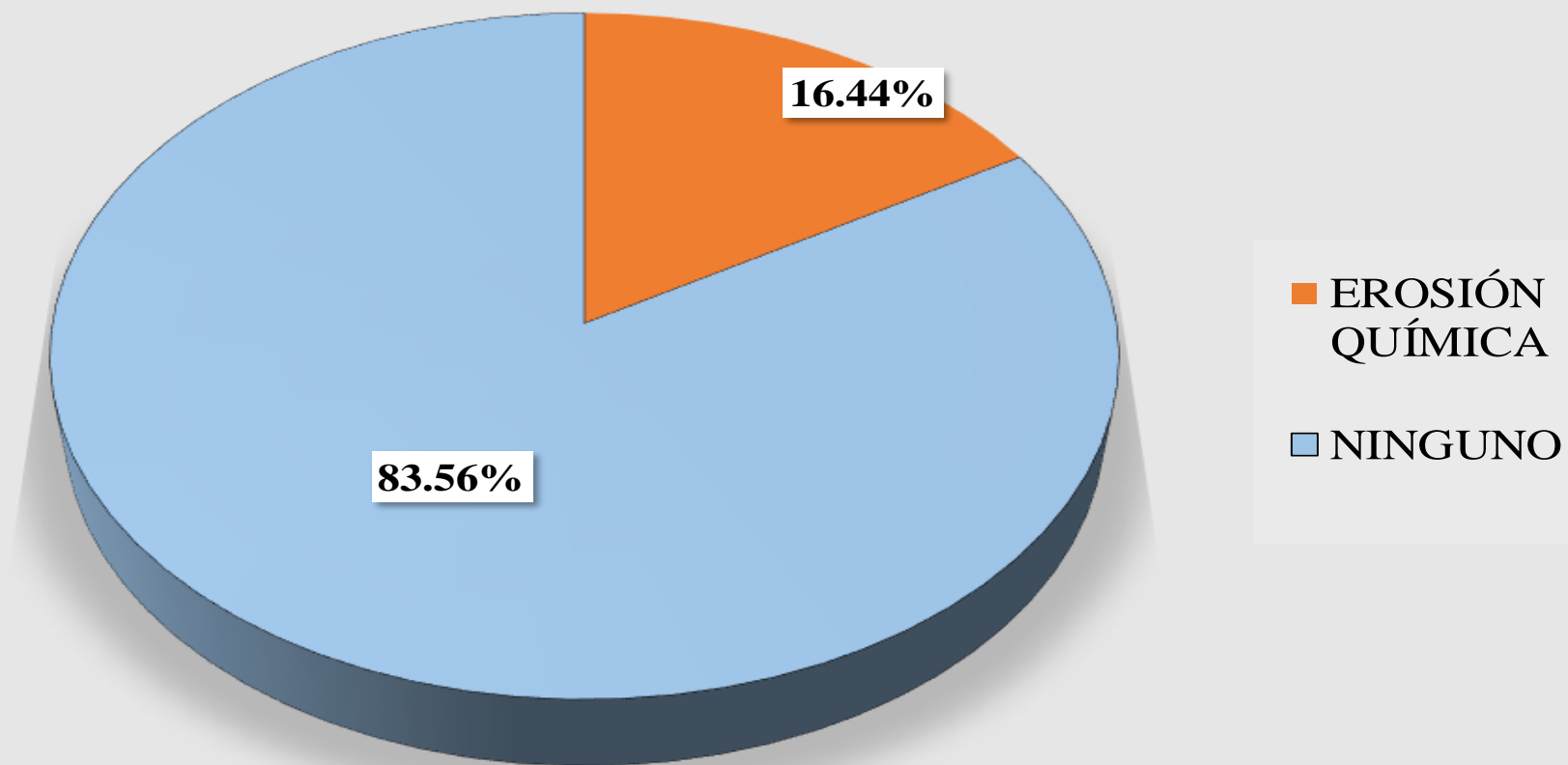


**Gráfico 21.** Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-06



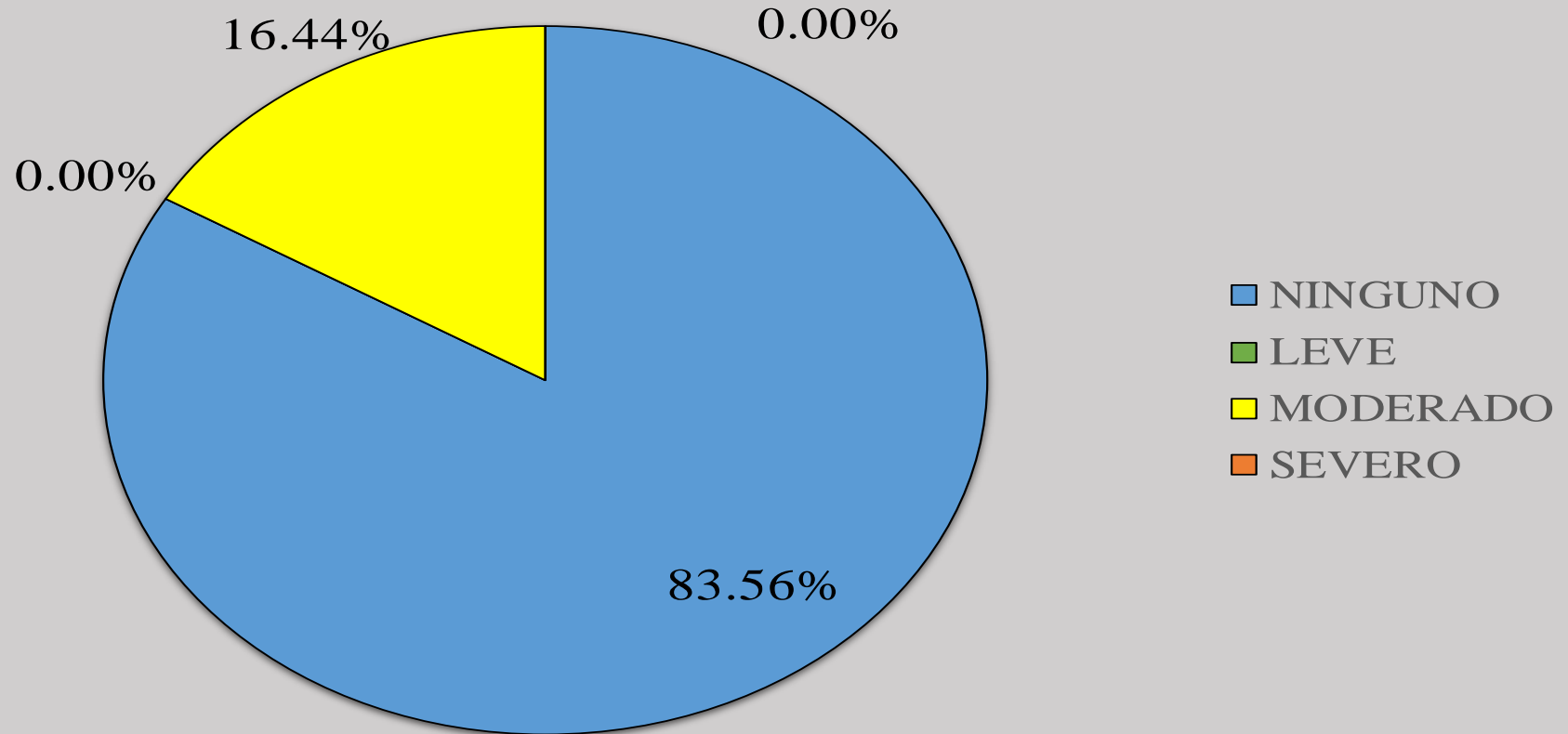
**Gráfico 22.** Porcentaje de área afectada en la UM-06

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM - 06



*Gráfico 23.* Porcentaje de patologías encontradas en la UM-06

## PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UM - 06




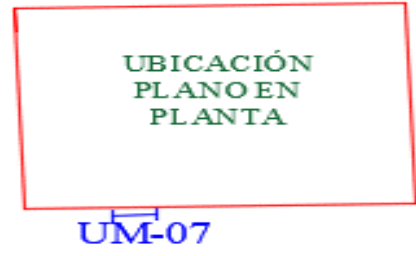
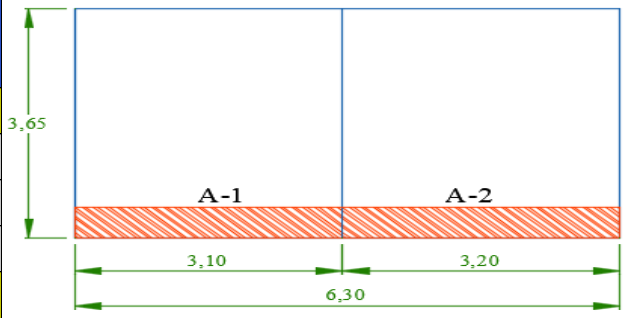
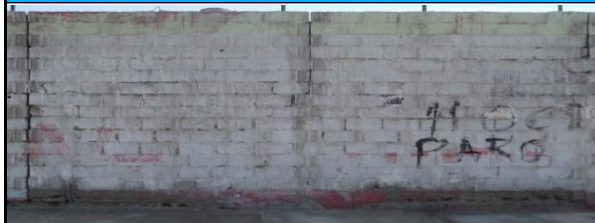
*Gráfico 24.* Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-06

**Tabla 7.** Recolección de datos de la UM-07

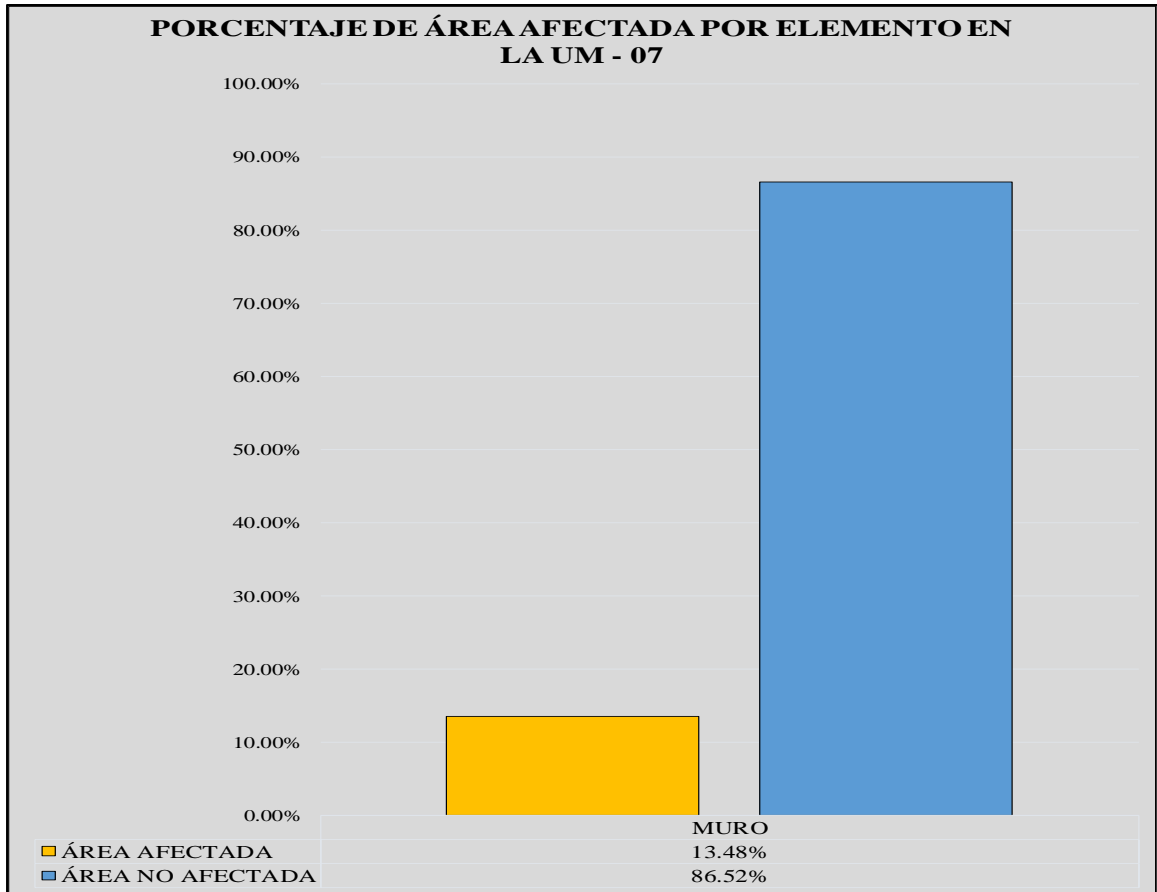
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 07							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN QUÍMICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	A-1	3.10	0.50	1.55	2.00	10.00	MODERADO
	A-2	3.20	0.50	1.60	2.50	12.50	MODERADO

Elaboración Propia

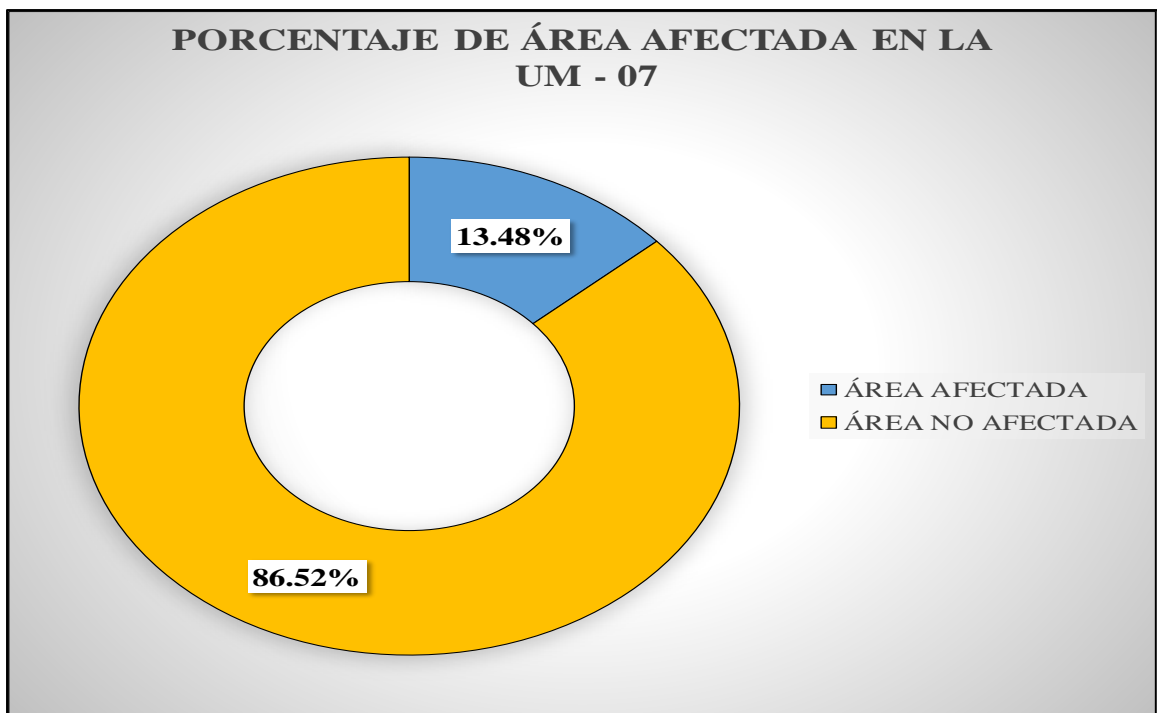
**Ficha 7. Evaluación de la UM-07**

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN												
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN EX PRONA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH, DICIEMBRE - 2017.										 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	
UNIDAD DE MUESTRA 07				MANUAL DE PATOLOGÍAS					UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			
AUTOR	BACH. WILFREDO POMA SOLIER			EROSIÓN QUÍMICA	A		C	EFLORESCENCIA				
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			EROSIÓN MECÁNICA	B		D	FISURA				
LADO	EXTERIOR			NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA	DICIEMBRE 2017											
ÁREA	23.36			NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO					
PAÑOS	2			N	L	M	S					
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA											
ELEMENTOS	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)		
EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.15	13.48%	3.15	13.48%	MODERADO	
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
TOTAL	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.15	13.48%	3.15	13.48%	MODERADO	
FOTOGRAFÍA				PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA			
				ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
				MURO	86.52%	0.00%	13.48%	0.00%	M2	M2		
									3.15	20.21		
									%	%		
				UNIDAD DE MUESTRA	86.52%	0.00%	13.48%	0.00%	13.48%	86.52%		

Elaboración Propia



*Gráfico 25.* Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-07



*Gráfico 26.* Porcentaje de área afectada en la UM-07



## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM - 07

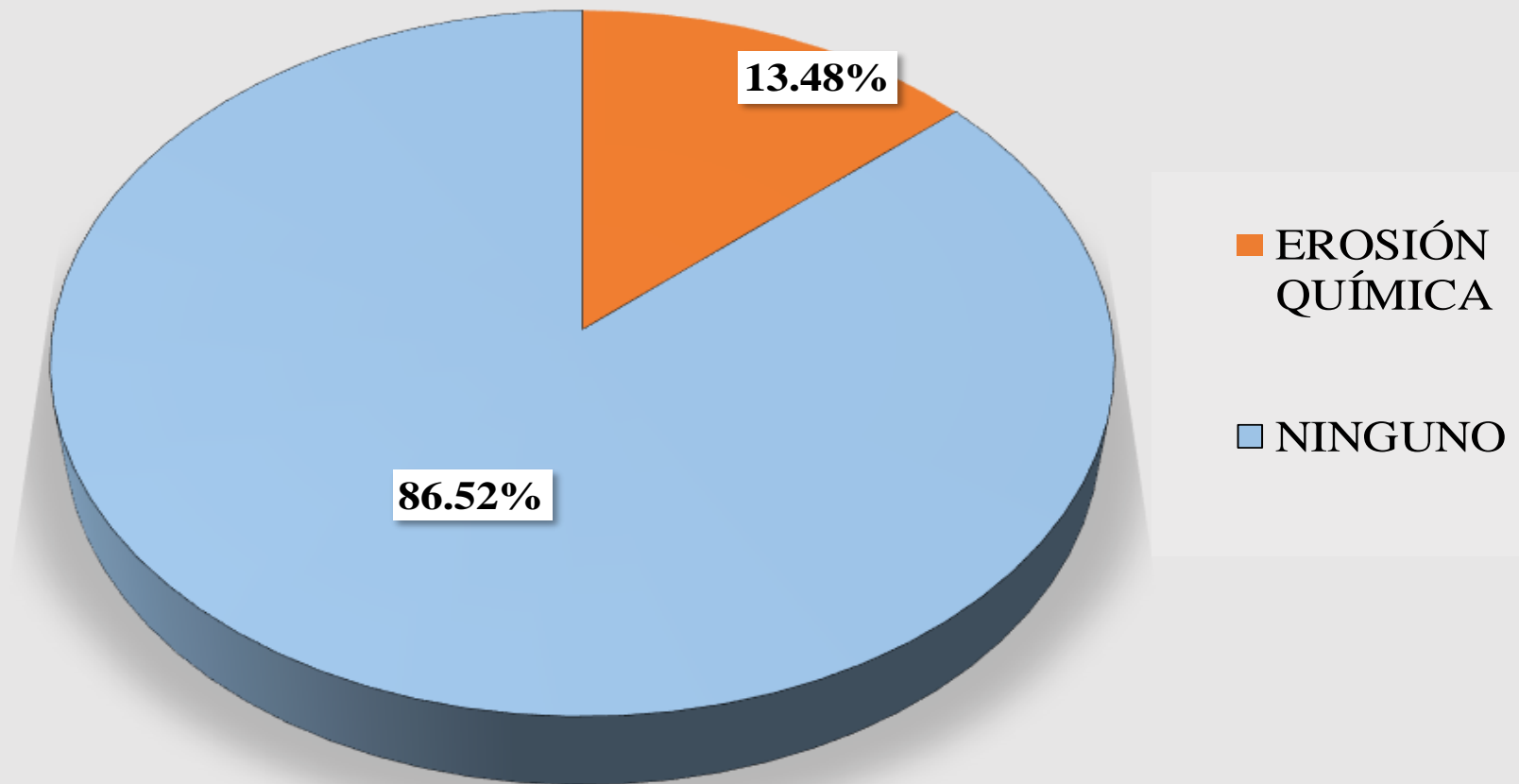


Gráfico 27. Porcentaje de patologías encontradas en la UM-07

## PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UM - 07

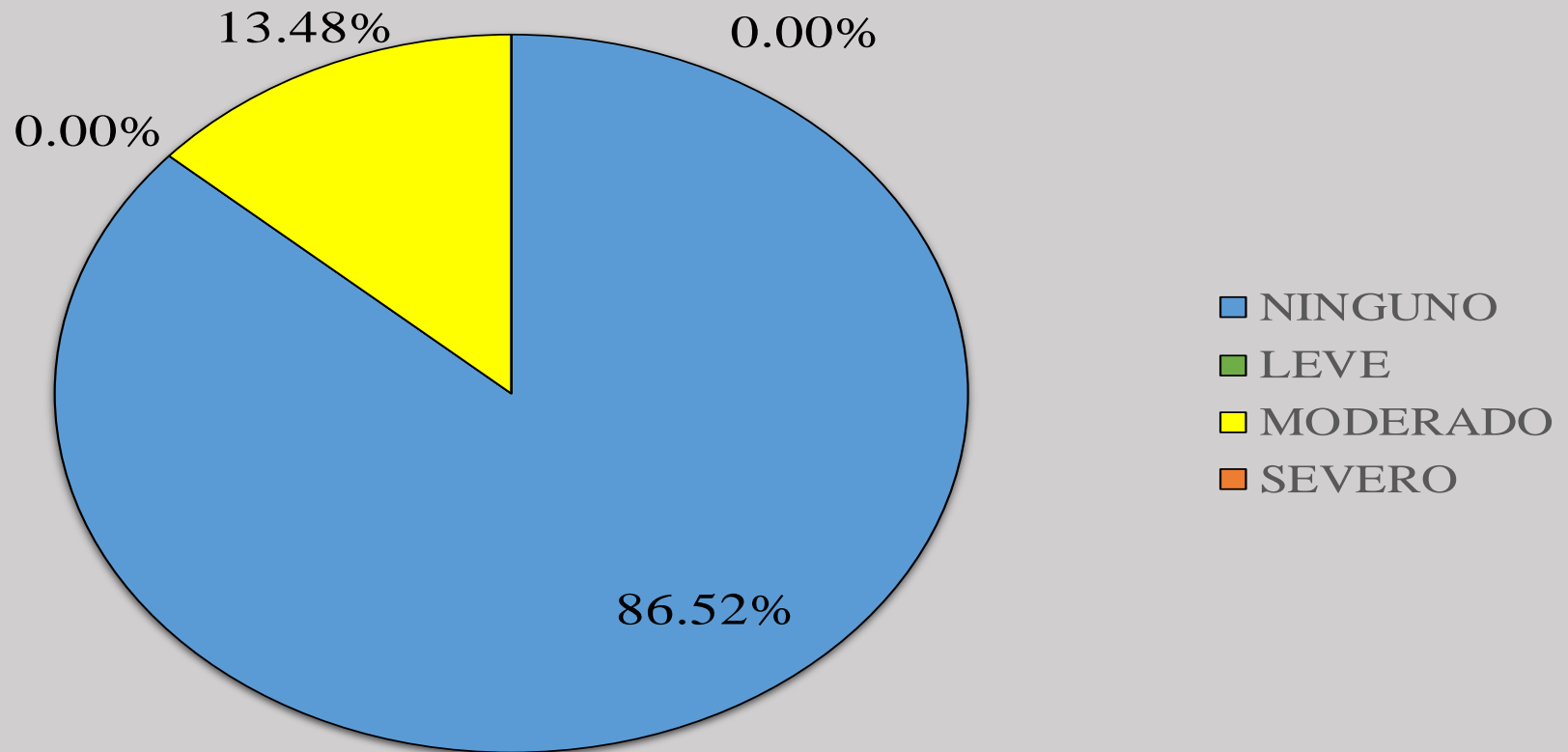



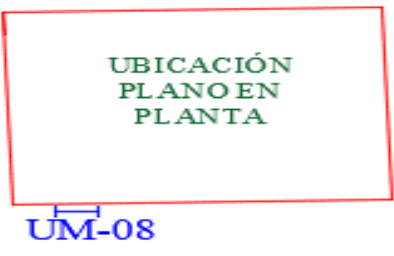

Gráfico 28. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-07

**Tabla 8.** Recolección de datos de la UM-08

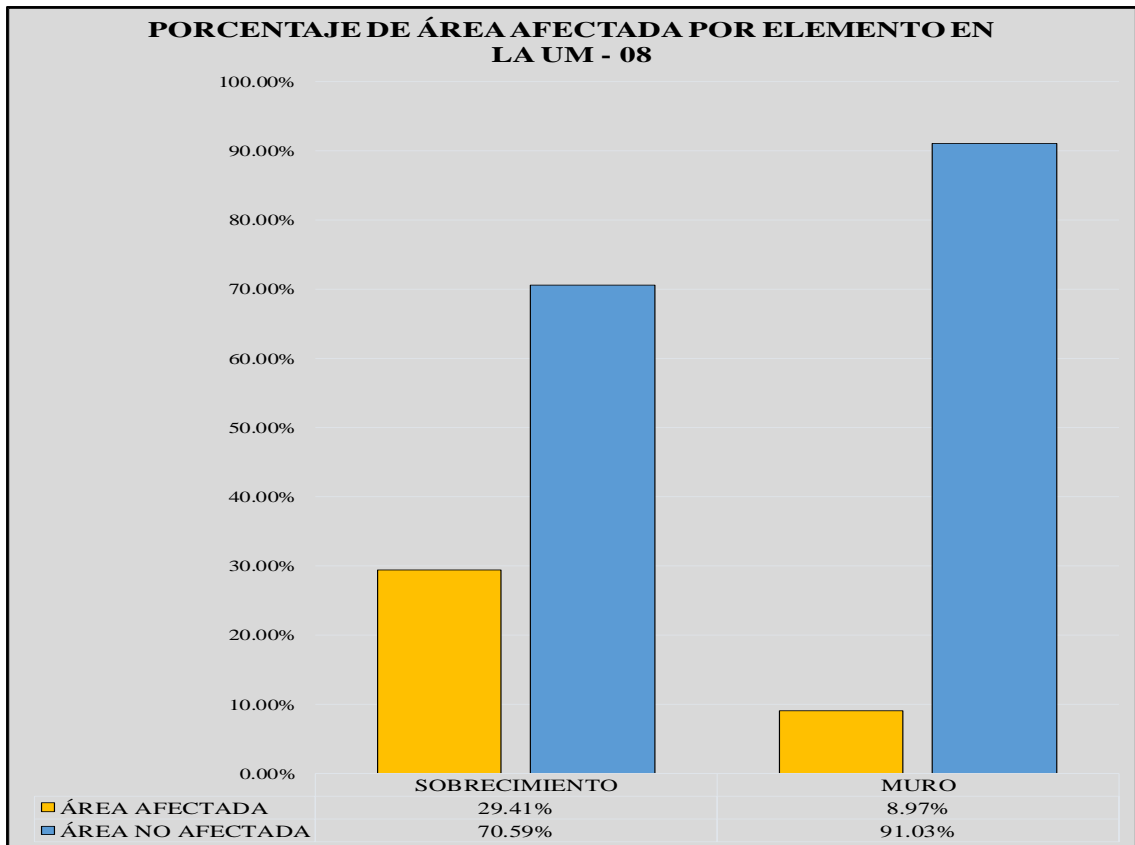
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 08							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN QUÍMICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO	A-1	3.10	0.50	1.55	2.50	12.50	MODERADO
MURO	A-2	3.15	0.50	1.58	2.50	12.50	MODERADO

Elaboración Propia

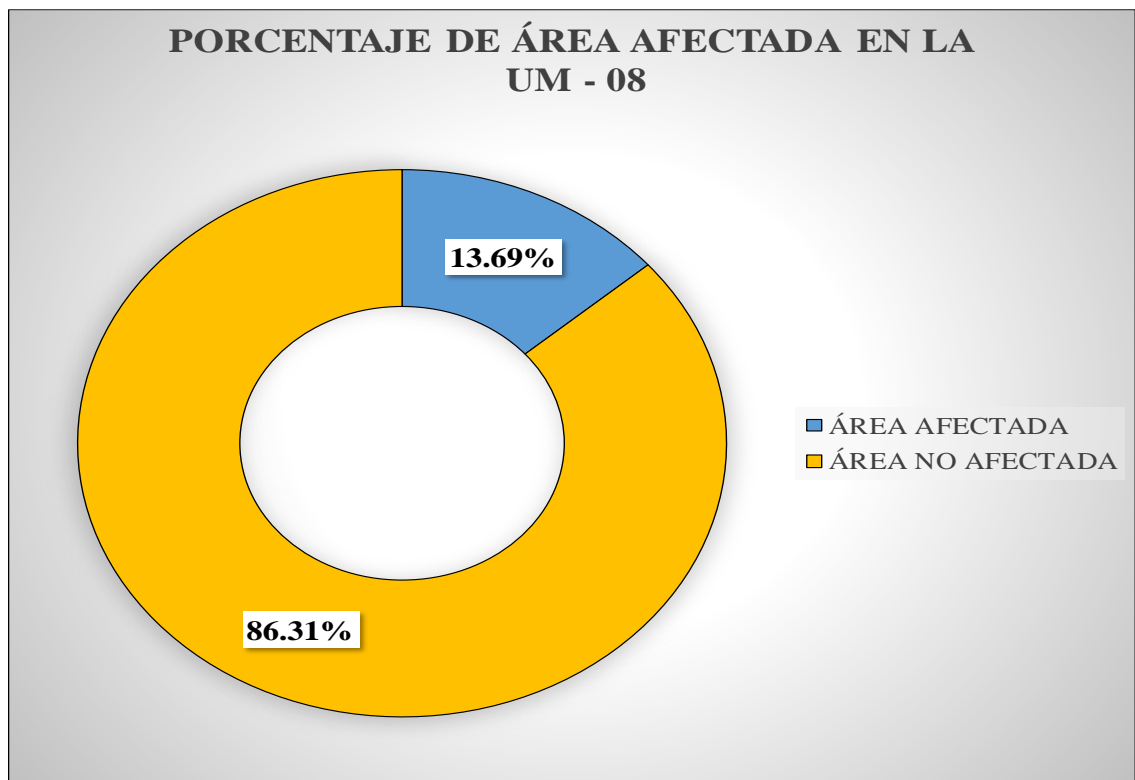
**Ficha 8.** Evaluación en la UM-08

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN												
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN EX PRONA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH, DICIEMBRE - 2017.										 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	
UNIDAD DE MUESTRA 08				MANUAL DE PATOLOGÍAS					UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			
AUTOR	BACH. WILFREDO POMA SOLIER			EROSIÓN QUÍMICA	A		C	EFLORESCENCIA				
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			EROSIÓN MECÁNICA	B		D	FISURA				
LADO	EXTERIOR			NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA	DICIEMBRE 2017											
ÁREA	22.82			NINGUNO	LEVE	MODERADO		SEVERO				
PAÑOS	2			N	L	M		S				
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA											
ELEMENTOS	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL			NIVEL DE SEVERIDAD
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)		
EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.55	29.41%	1.58	8.97%	3.13	13.69%	MODERADO	
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
TOTAL	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.55	29.41%	1.58	8.97%	3.13	13.69%	MODERADO	
FOTOGRAFÍA				PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA			
				ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
				SOBRECIMIENTO	70.59%	0.00%	29.41%	0.00%	M2	M2		
				MURO	91.03%	0.00%	8.97%	0.00%	3.13	19.70		
				UNIDAD DE MUESTRA	86.31%	0.00%	13.69%	0.00%	%	%		
					13.69%	86.31%						

Elaboración Propia



**Gráfico 29.** Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-08



**Gráfico 30.** Porcentaje de área afectada en la UM-08

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM - 08

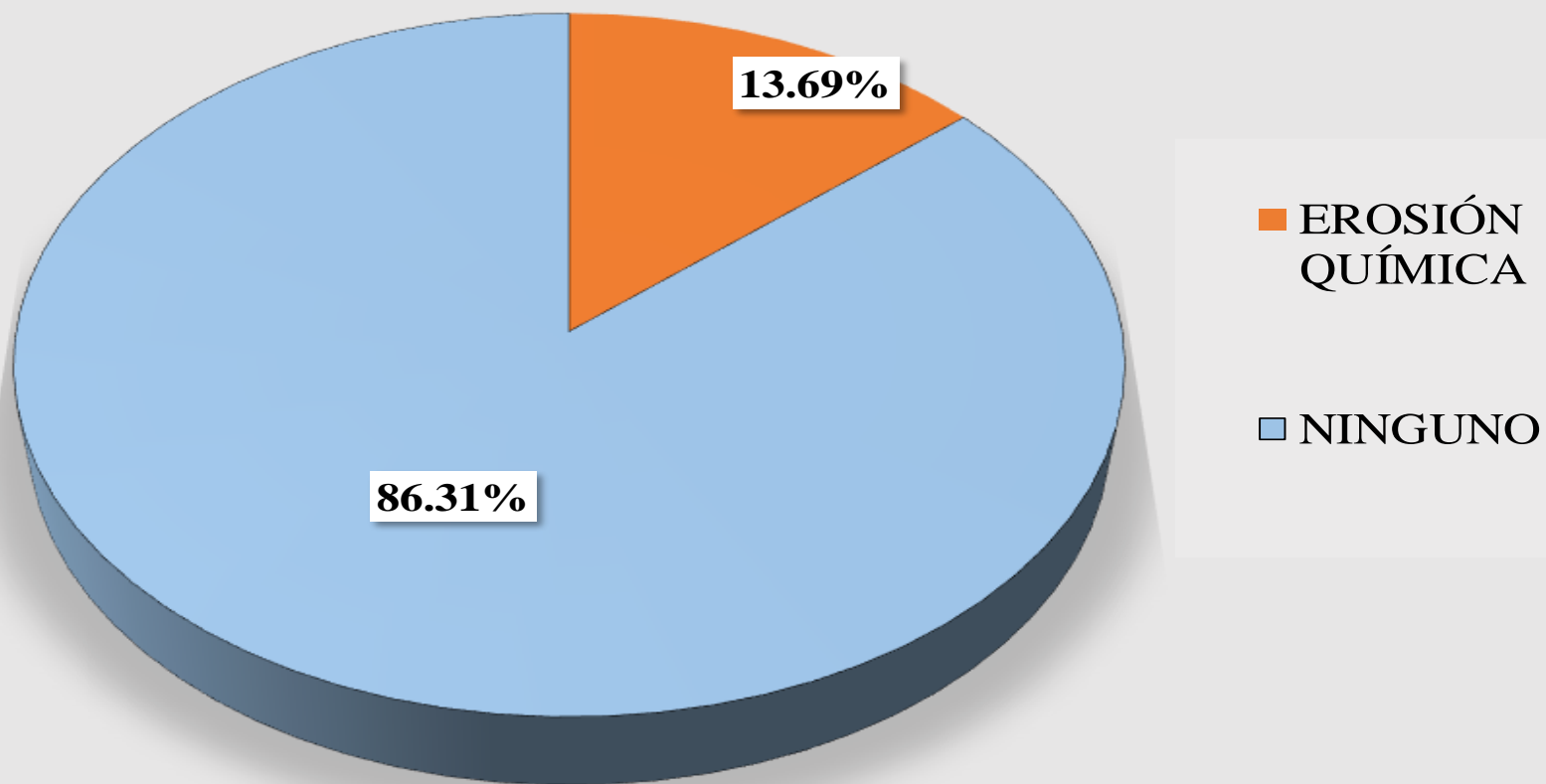


Gráfico 31. Porcentaje de patologías encontradas en la UM-08

## PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UM - 08

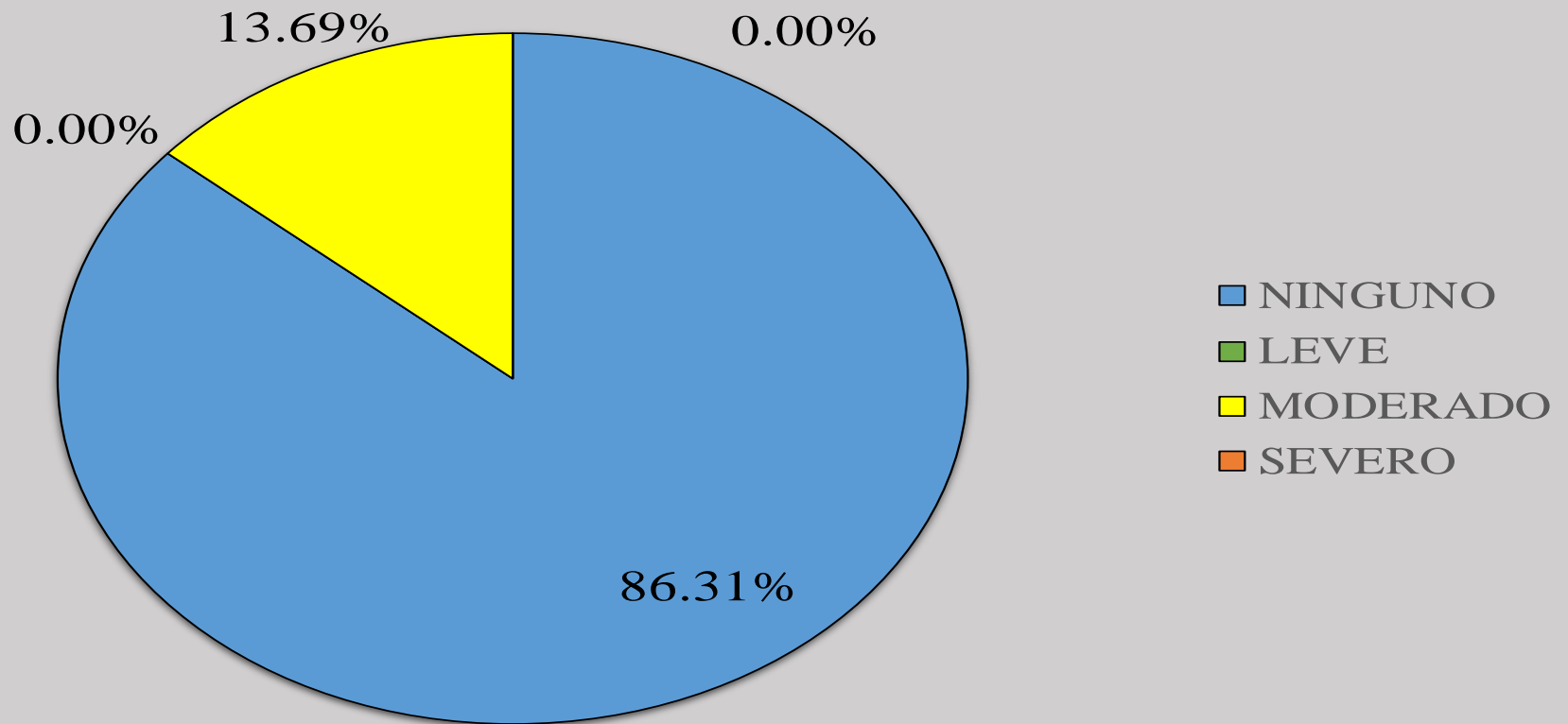


Gráfico 32. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-08


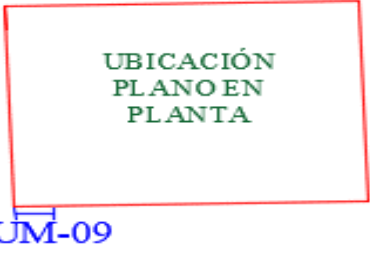

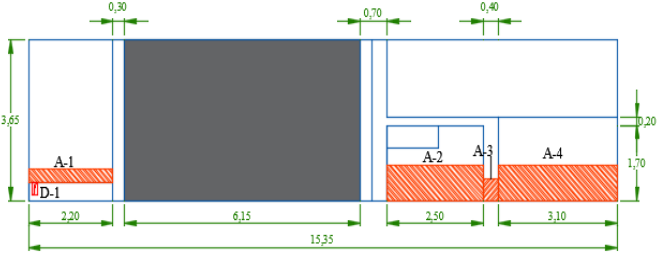
**Tabla 9.** Recolección de datos de la UM-09

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 09							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN QUÍMICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	A-3	0.50	0.40	0.20	0.75	3.75	LEVE
SOBRECIMIENTO	A-4	3.10	0.80	2.48	1.00	5.00	LEVE
MURO	A-1	2.50	0.80	2.00	2.00	10.00	MODERADO
	A-2	2.20	0.30	0.66	0.50	2.50	LEVE
EVALUACIÓN DE FISURA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	ANCHO DE ABERTURA (MM)	NIVEL DE SEVERIDAD	
SOBRECIMIENTO	D-1	0.28	0.15	0.04	1.00	LEVE	

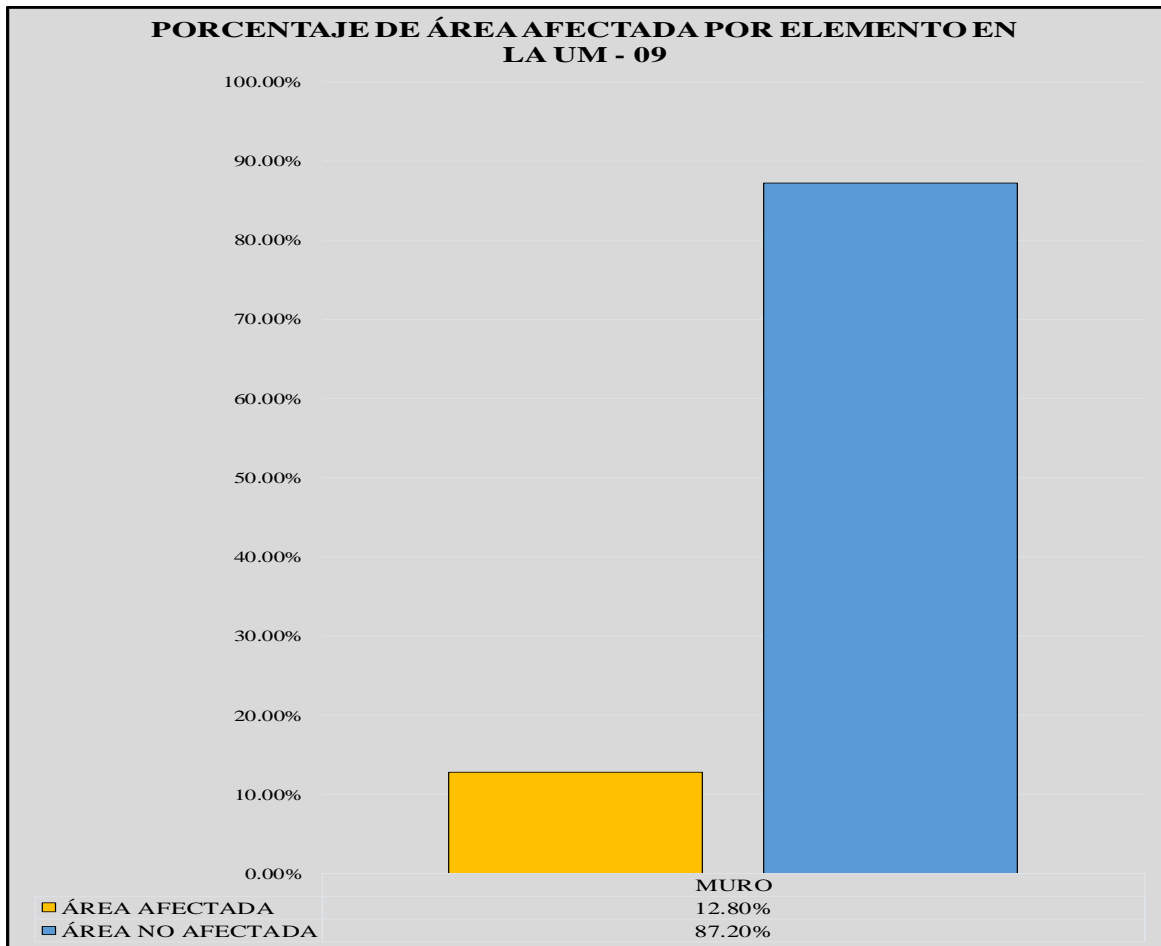
Elaboración Propia



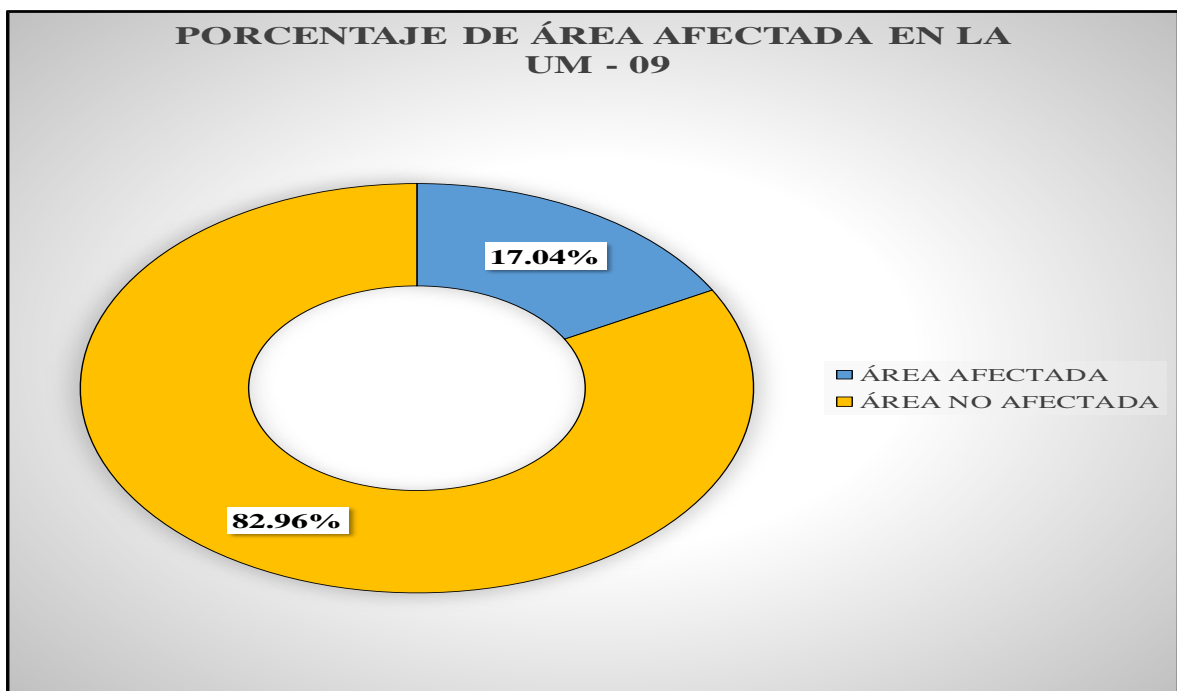
**Ficha 9.** Evaluación de la UM-09

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN												
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN EX PRONA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH, DICIEMBRE - 2017.											
UNIDAD DE MUESTRA 09				MANUAL DE PATOLOGÍAS					UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			
AUTOR	BACH. WILFREDO POMA SOLIER			EROSIÓN QUÍMICA	A		C	EFLORESCENCIA				
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			EROSIÓN MECÁNICA	B		D	FISURA				
LADO	EXTERIOR			NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA	DICIEMBRE 2017											
ÁREA	31.58			NINGUNO	LEVE	MODERADO		SEVERO				
PAÑOS	2			N	L	M		S				
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA											
ELEMENTOS	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL			NIVEL DE SEVERIDAD
	ÁREA (M2)	0.50	ÁREA (M2)	4.41	ÁREA (M2)	5.89	ÁREA (M2)	20.78	ÁREA (M2)	ÁREA (M2)		
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)		
EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%	0.20	4.54%	2.48	42.11%	2.66	12.80%	5.34	16.91%	LEVE	
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.04	0.71%	0.00	0.00%	0.04	0.13%	LEVE	
TOTAL	0.00	0.00%	0.20	4.54%	2.52	42.82%	2.66	12.80%	5.38	17.04%	LEVE	
FOTOGRAFÍA				PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA			
				ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
				COLUMNA	95.46%	4.54%	0.00%	0.00%	M2	M2		
				SOBRECIMIENTO	57.18%	42.82%	0.00%	0.00%	5.38	26.20		
				MURO	87.20%	3.18%	9.62%	0.00%	%	%		
				UNIDAD DE MUESTRA	82.96%	10.71%	6.33%	0.00%	17.04%	82.96%		
												

Elaboración Propia

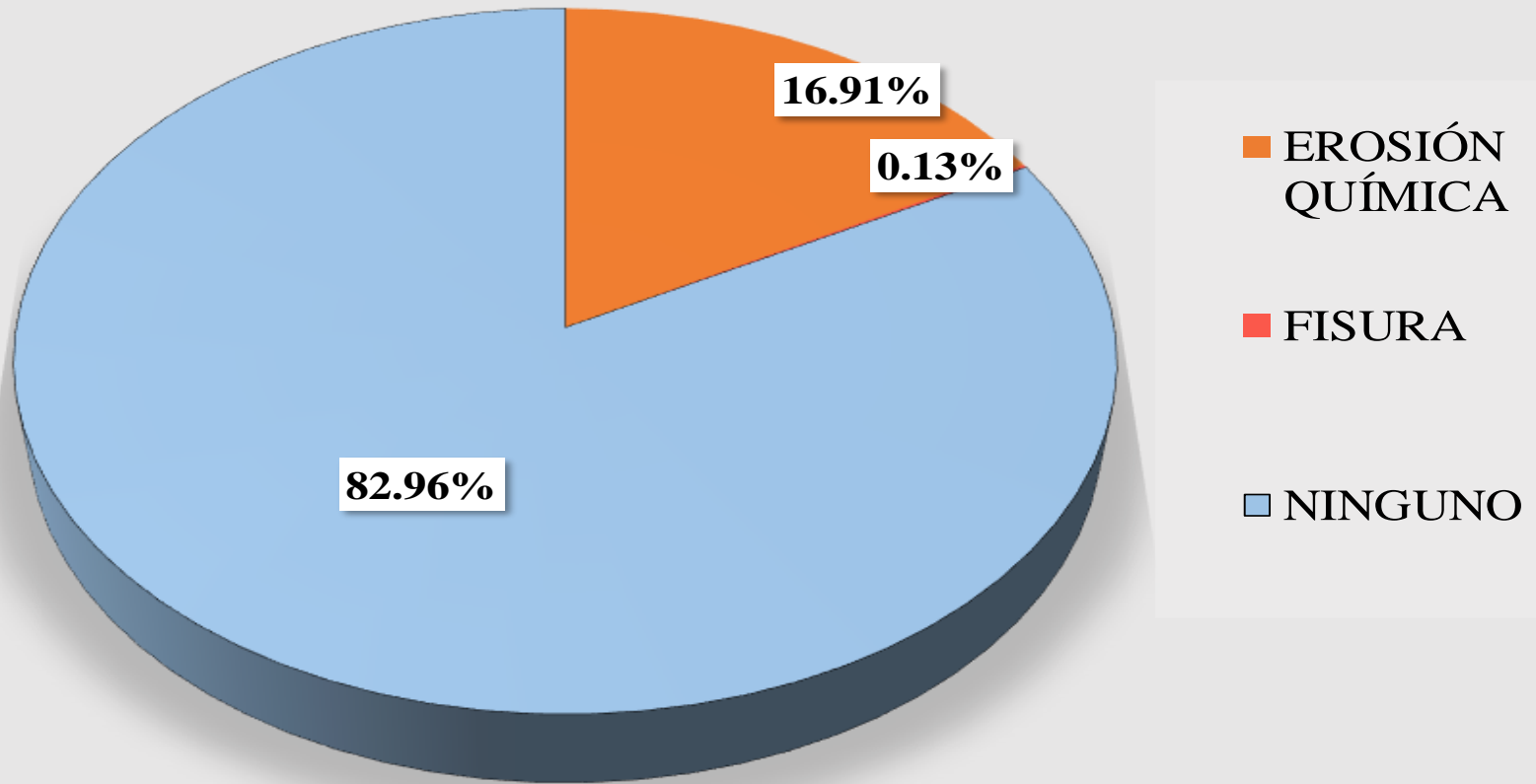


**Gráfico 33.** Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-09



**Gráfico 34.** Porcentaje de área afectada en la UM-09

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM - 09



*Gráfico 35.* Porcentaje de patologías encontradas en la UM-09

## PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UM - 09

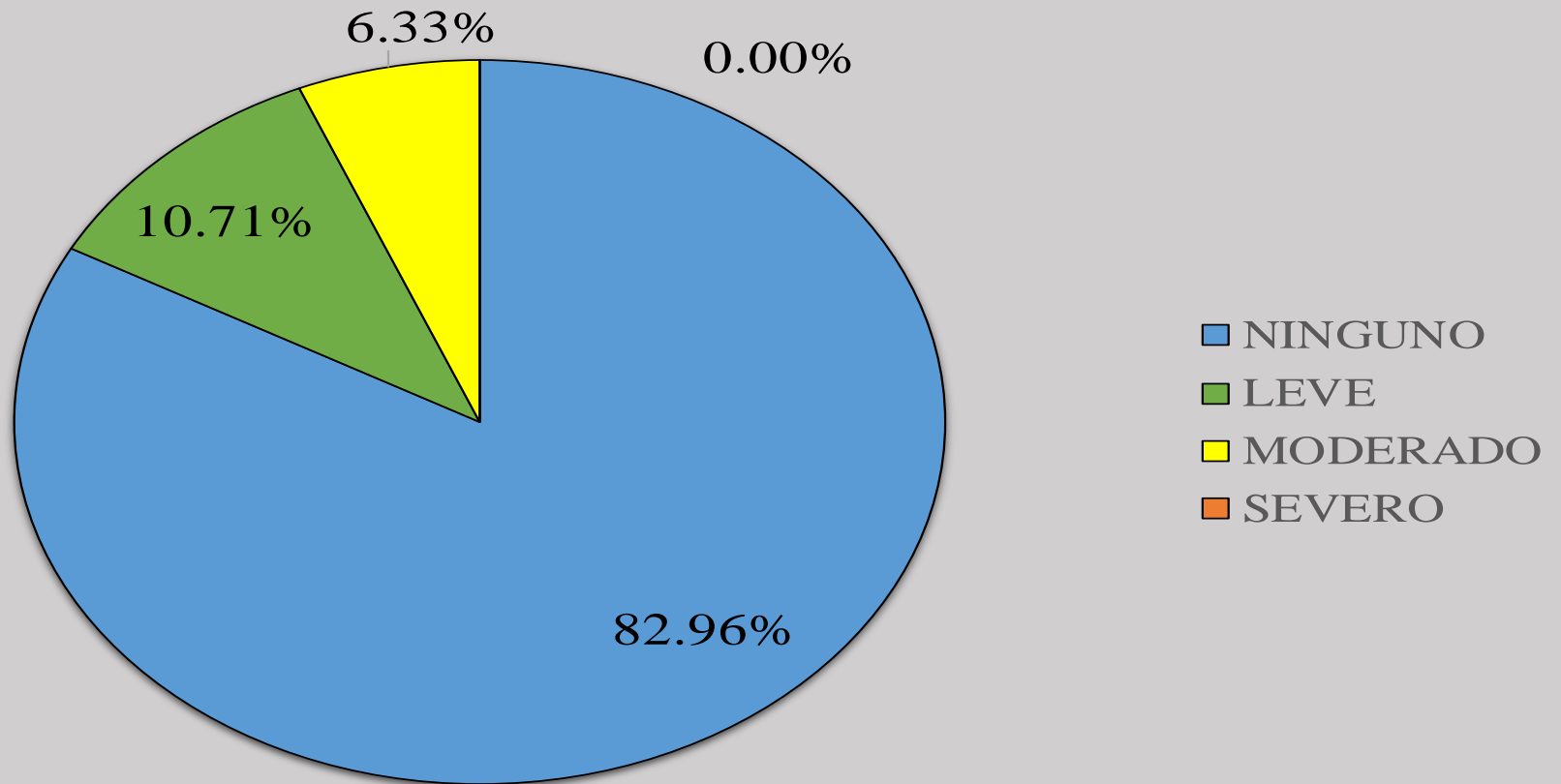



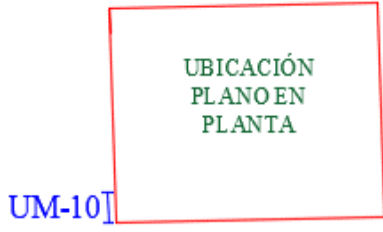

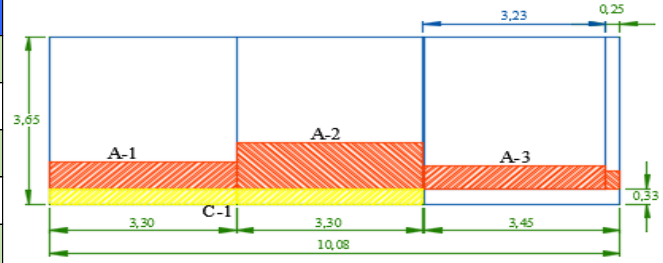
Gráfico 36. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-09

**Tabla 10.** Recolección de datos de la UM-10

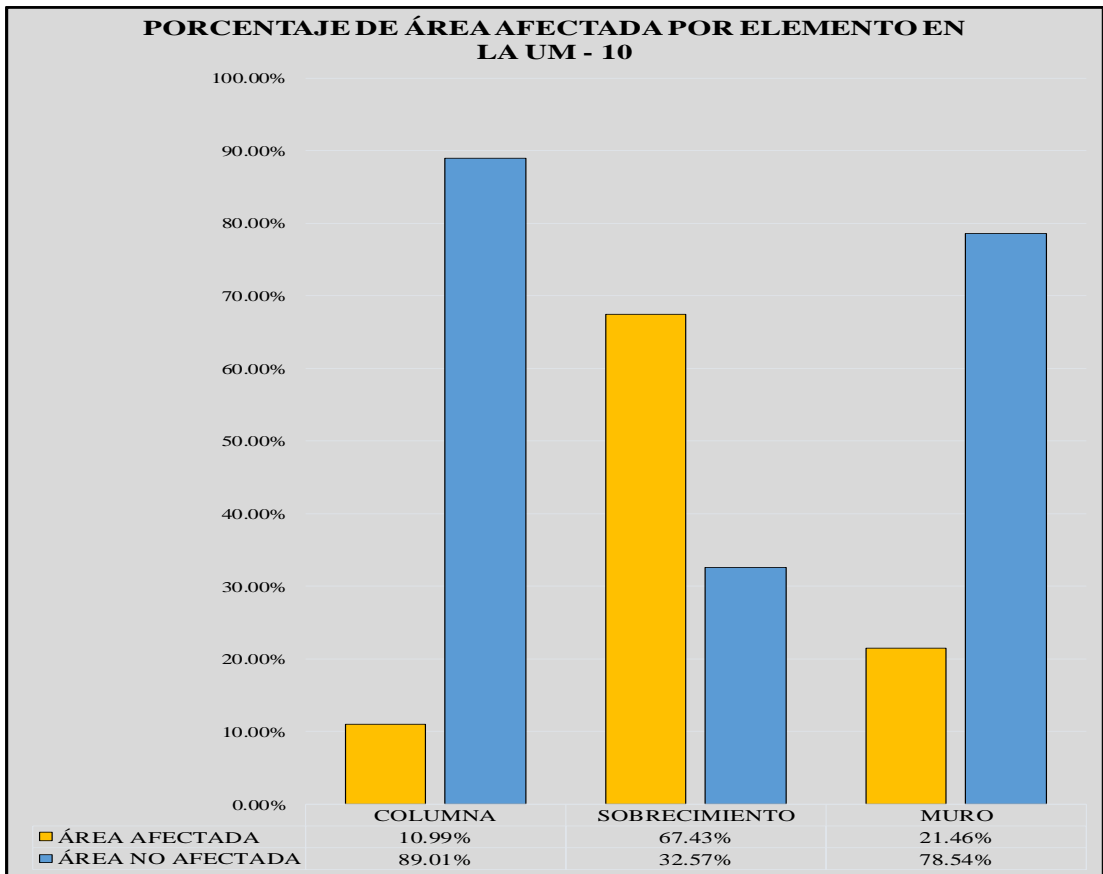
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 10							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN QUÍMICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	A-4	0.40	0.25	0.10	0.40	2.00	LEVE
MURO	A-1	3.45	0.50	1.73	0.65	3.25	LEVE
	A-2	3.30	1.00	3.30	0.80	4.00	LEVE
	A-3	3.30	0.60	1.98	0.55	2.75	LEVE
EVALUACIÓN DE EFLORESCENCIA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	NIVEL DE SEVERIDAD		
SOBRECIMIENTO	A-1	6.60	0.33	2.18	LEVE		

Elaboracion Propia

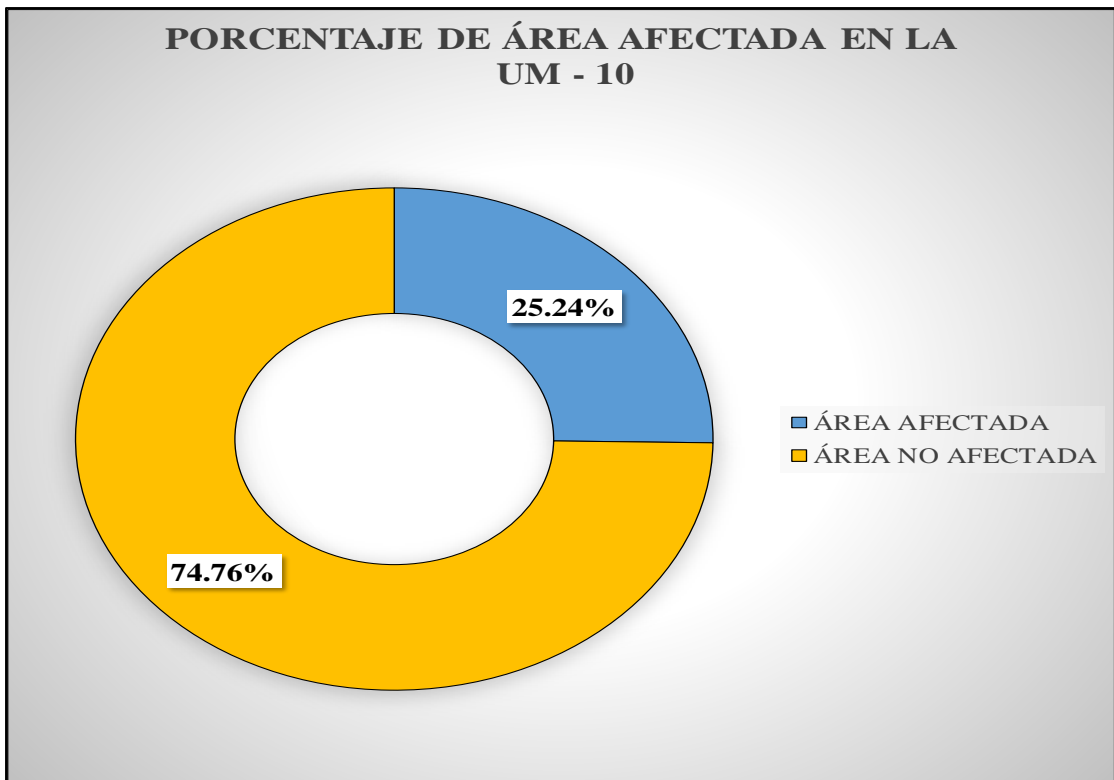
**Ficha 10.** Evaluación de la UM-10

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN															
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN EX PRONA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ANCASH, DICIEMBRE - 2017.														
UNIDAD DE MUESTRA 10				MANUAL DE PATOLOGÍAS						UBICACIÓN PLANO EN PLANTA					
AUTOR	BACH. WILFREDO POMA SOLIER			EROSIÓN QUÍMICA	A			C	EFLORESCENCIA						
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			EROSIÓN MECÁNICA	B			D	FISURA						
LADO	EXTERIOR			NIVEL DE SEVERIDAD											
FECHA	DICIEMBRE 2017														
ÁREA	36.78			NINGUNO	LEVE	MODERADO		SEVERO							
PAÑOS	3			N	L	M		S							
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA														
ELEMENTOS	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL				NIVEL DE SEVERIDAD		
	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	0.91	ÁREA (M2)	3.23	ÁREA (M2)	32.64							
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)					
EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%	0.10	10.99%	0.00	0.00%	7.01	21.46%	7.11	19.32%	LEVE				
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-				
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.18	67.43%	0.00	0.00%	2.18	5.92%	LEVE				
FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-				
TOTAL	0.00	0.00%	0.10	10.99%	2.18	67.43%	7.01	21.46%	9.28	25.24%	LEVE				
FOTOGRAFÍA				PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD						RESUMEN DE LA MUESTRA					
				ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA					
				COLUMNA	89.01%	10.99%	0.00%	0.00%	M2	M2					
				SOBRECIMIENTO	32.57%	67.43%	0.00%	0.00%	9.28	27.50					
				MURO	78.54%	21.46%	0.00%	0.00%	%	%					
				UNIDAD DE MUESTRA	74.76%	25.24%	0.00%	0.00%	25.24%	74.76%					
															

Elaboración Propia



*Gráfico 37.* Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-10



*Gráfico 38.* Porcentaje de área afectada en la UM-10

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM - 10

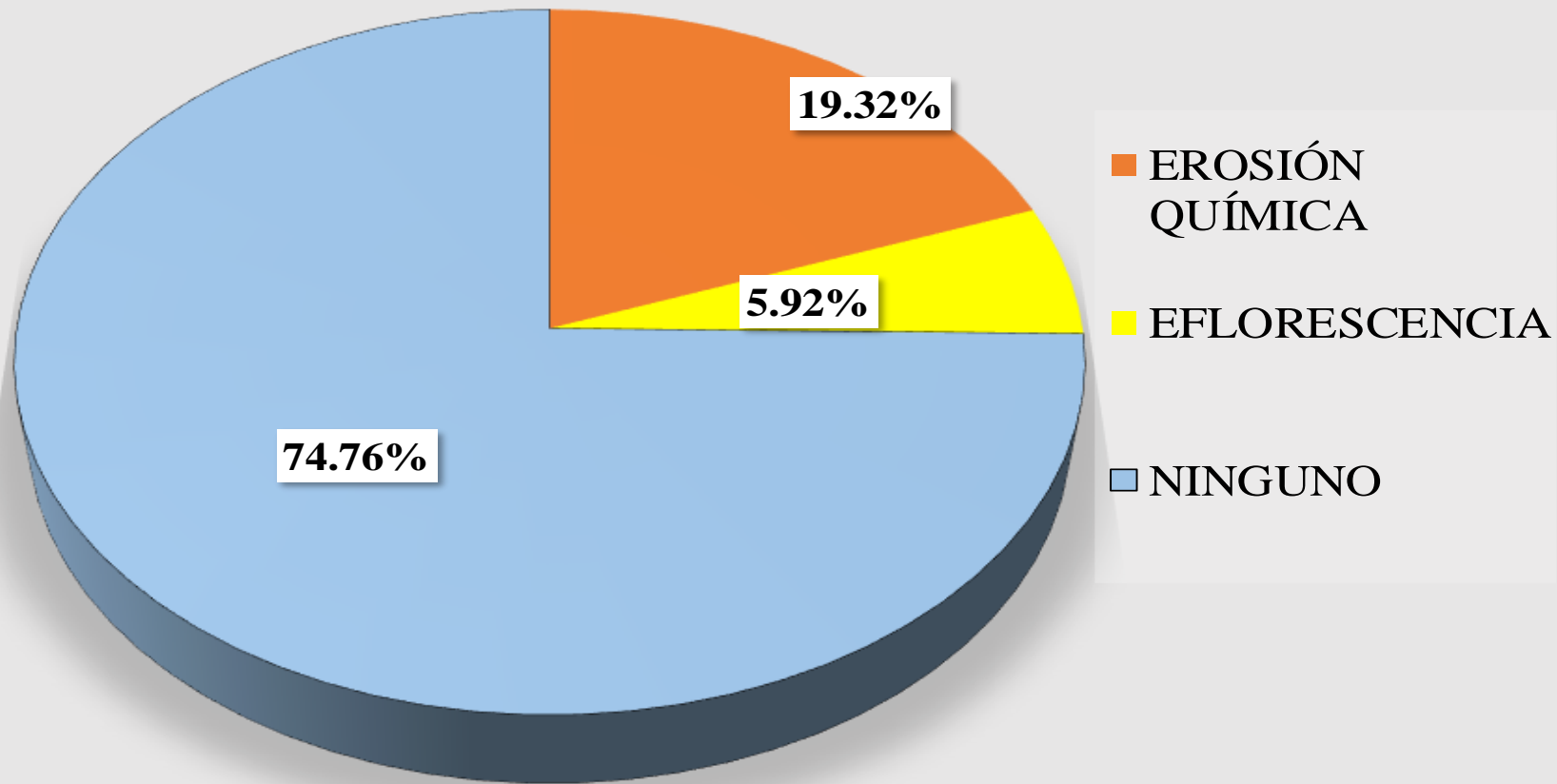


Gráfico 39. Porcentaje de patologías encontradas en la UM-10



## PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UM - 10

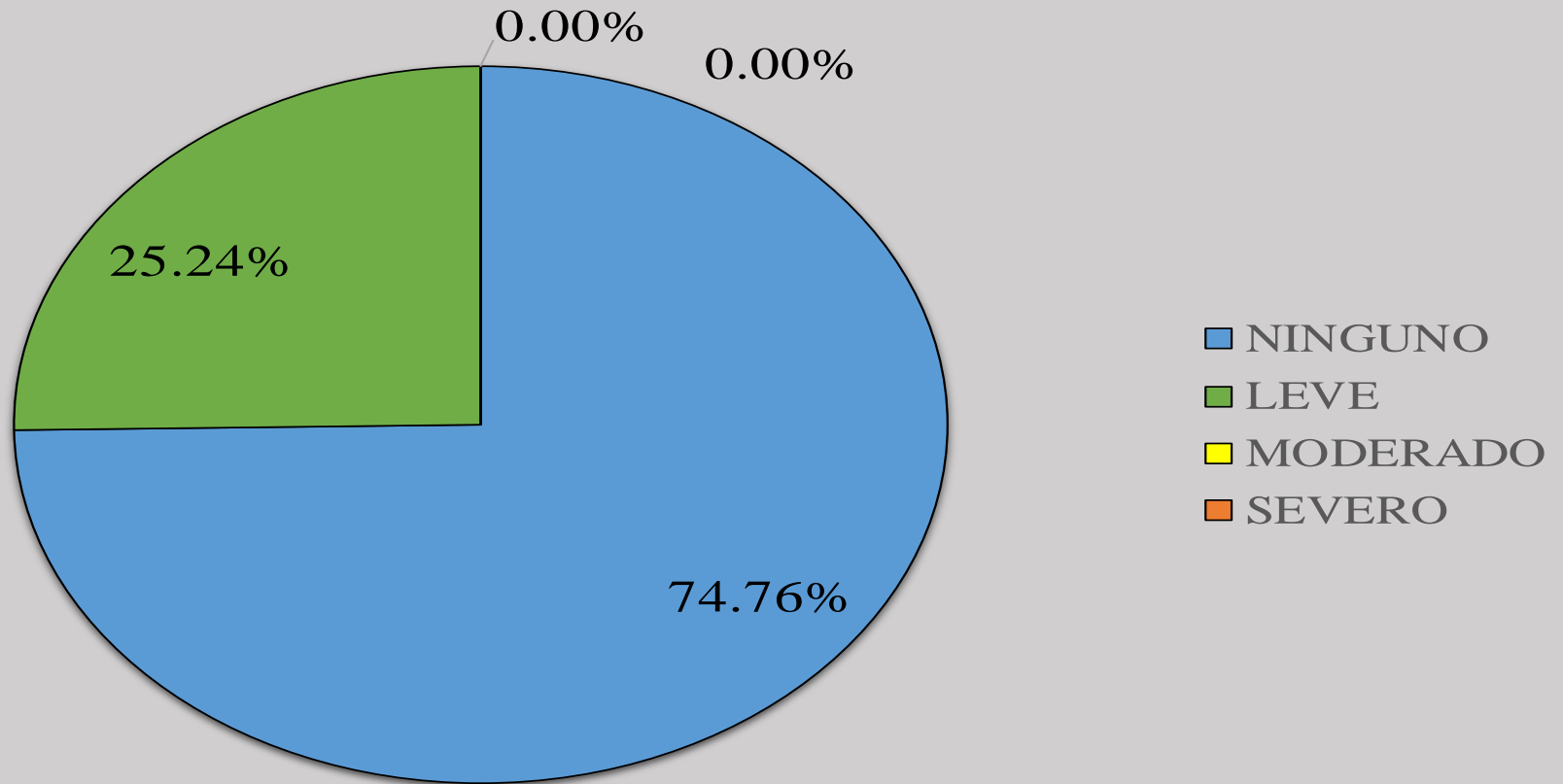





Gráfico 40. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-10

**Tabla 11.** Recolección de datos de la UM-11

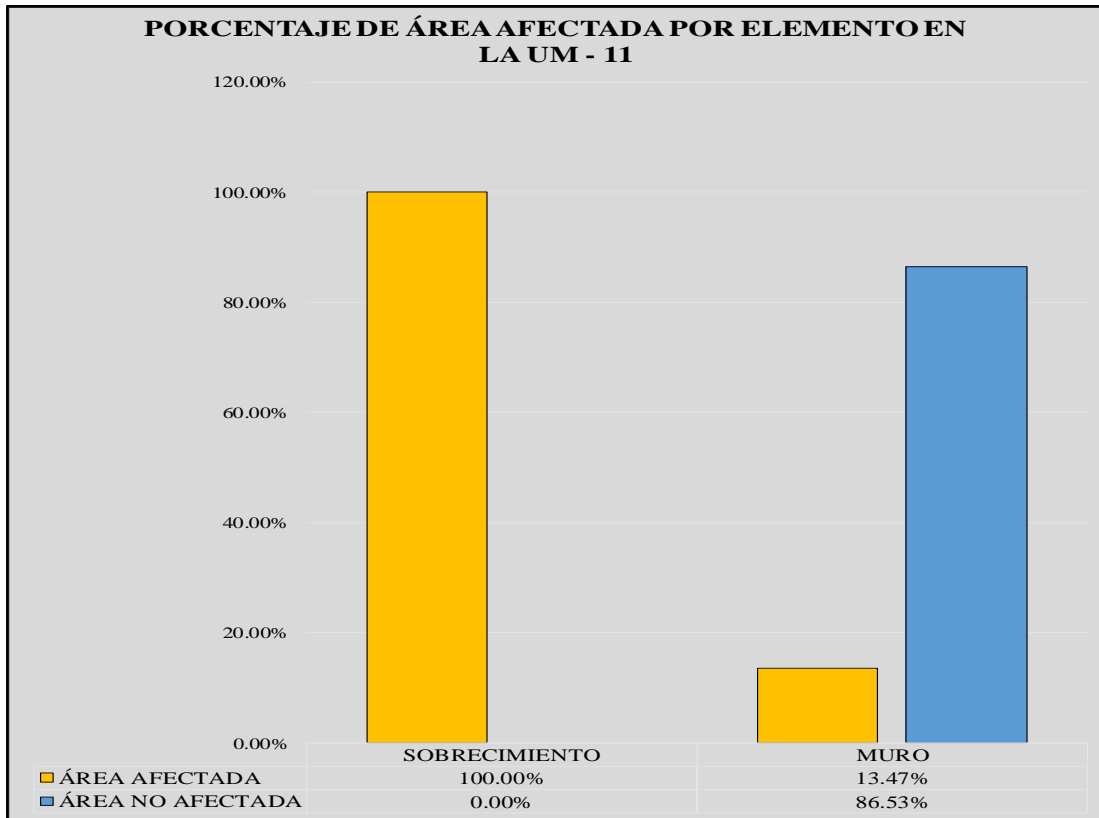
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 11							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN QUÍMICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	A-1	3.35	0.10	0.34	0.20	1.00	LEVE
	A-2	3.30	0.80	2.64	0.50	2.50	LEVE
EVALUACIÓN DE EFLORESCENCIA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	NIVEL DE SEVERIDAD		
SOBRECIMIENTO	A-1	6.65	0.33	2.19	LEVE		

Elaboración Propia

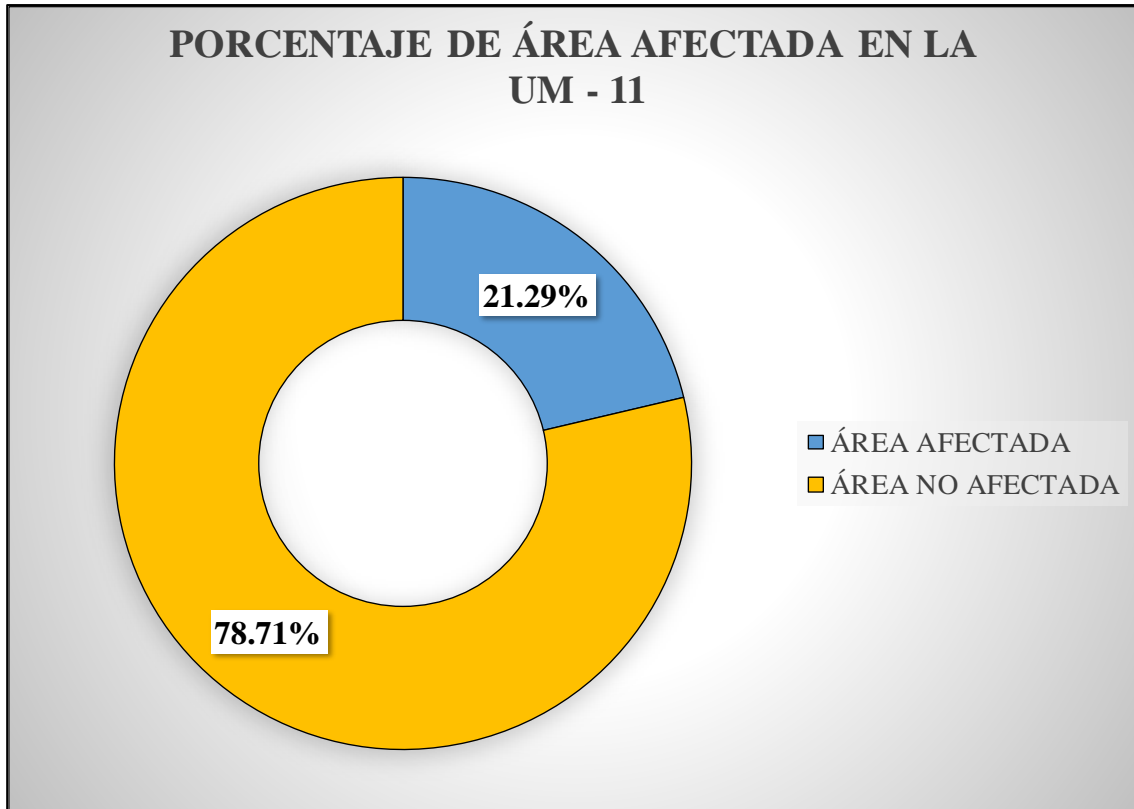
**Ficha 11.** Evaluación de la UM-11

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN												
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN EX PRONA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH, DICIEMBRE - 2017.											 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE
UNIDAD DE MUESTRA 11				MANUAL DE PATOLOGÍAS					UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			
AUTOR	BACH. WILFREDO POMA SOLIER			EROSIÓN QUÍMICA	A		C	EFLORESCENCIA			 UBICACIÓN PLANO EN PLANTA UM-11	
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			EROSIÓN MECÁNICA	B		D	FISURA				
LADO	EXTERIOR			NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA	DICIEMBRE 2017											
ÁREA	24.28			NINGUNO	LEVE	MODERADO		SEVERO				
PAÑOS	2			N	L	M		S				
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA											
ELEMENTOS	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL			NIVEL DE SEVERIDAD
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)		
EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.98	13.47%	2.98	12.25%	LEVE	
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.19	100.00%	0.00	0.00%	2.19	9.04%	LEVE	
FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
TOTAL	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.19	100.00%	2.98	13.47%	5.17	21.29%	LEVE	
FOTOGRAFÍA				PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA			
				ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
				SOBRECIMIENTO	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	M2	M2		
				MURO	86.53%	13.47%	0.00%	0.00%	5.17	19.11		
				UNIDAD DE MUESTRA	78.71%	21.29%	0.00%	0.00%	%	%		
								21.29%	78.71%			

Elaboración Propia



**Gráfico 41.** Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-11



**Gráfico 42.** Porcentaje de área afectada en la UM-11

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM - 11

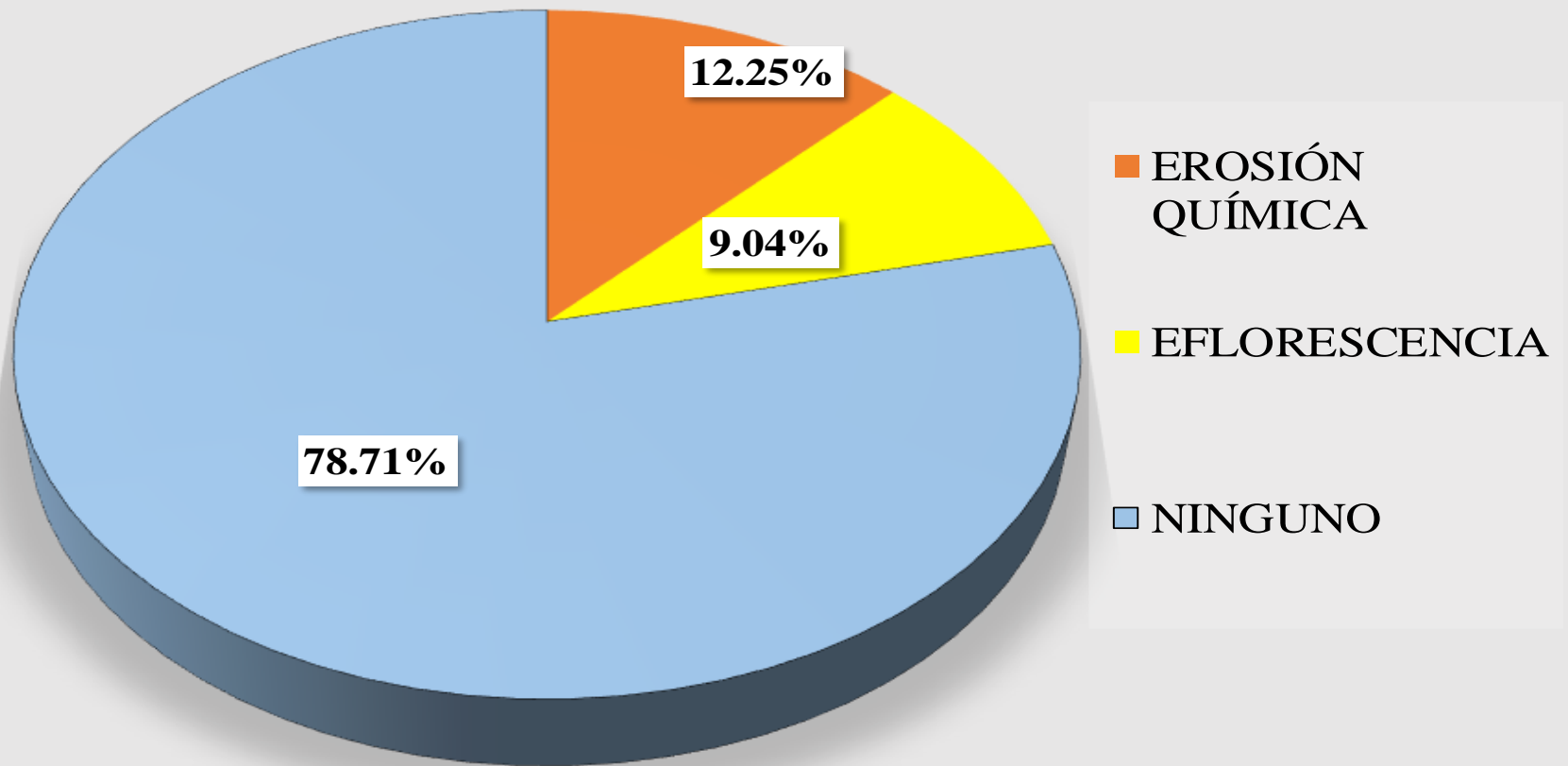


Gráfico 43. Porcentaje de patologías encontradas en la UM-11

## PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UM - 11

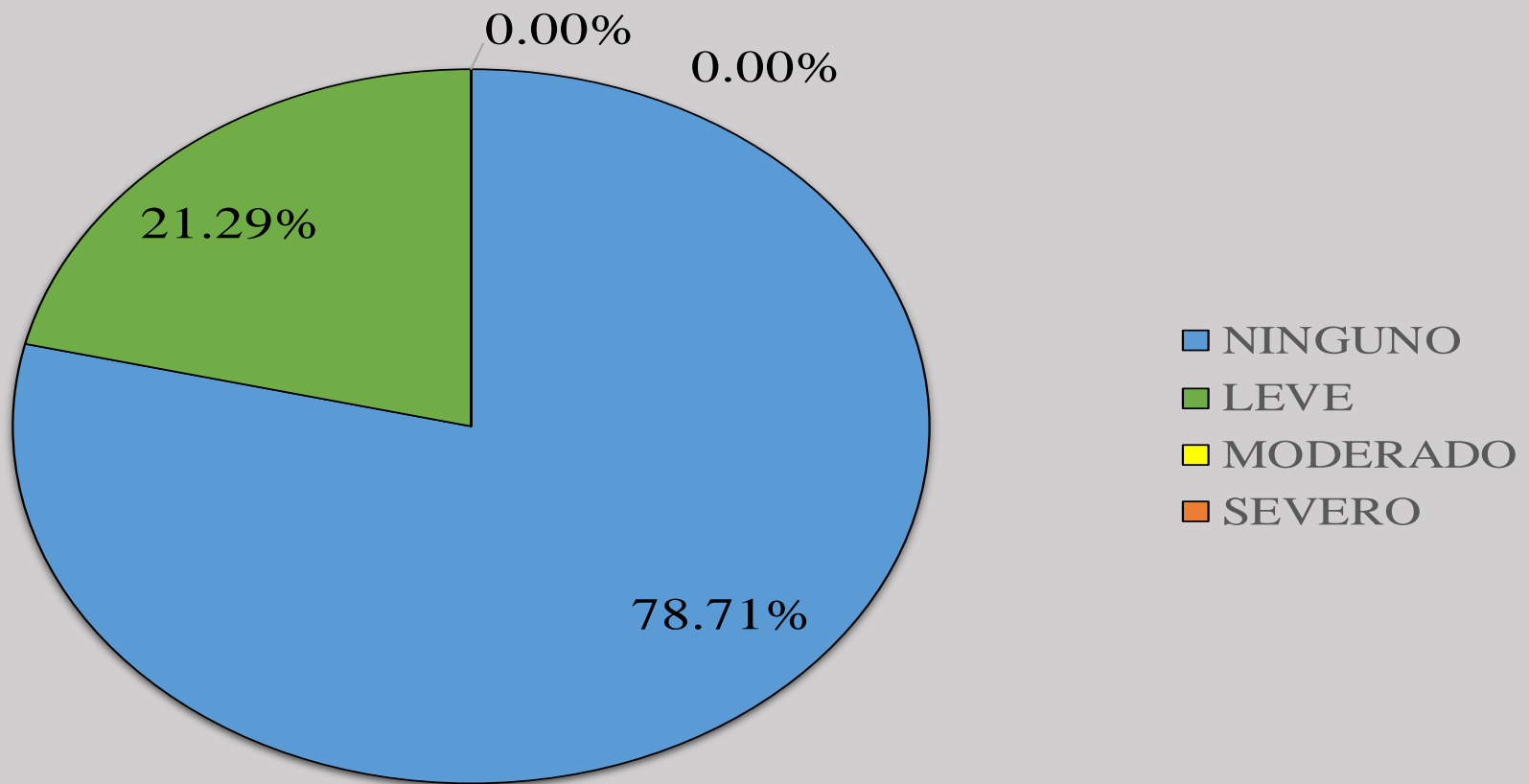





Gráfico 44. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-11

**Tabla 12.** Recolección de datos de la UM-12

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 12							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN QUÍMICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	A-1	3.30	0.30	0.99	0.20	1.00	LEVE
	A-2	3.30	0.45	1.49	0.50	2.50	LEVE
EVALUACIÓN DE EFLORESCENCIA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	NIVEL DE SEVERIDAD		
SOBRECIMIENTO	A-1	3.30	0.33	1.09	LEVE		

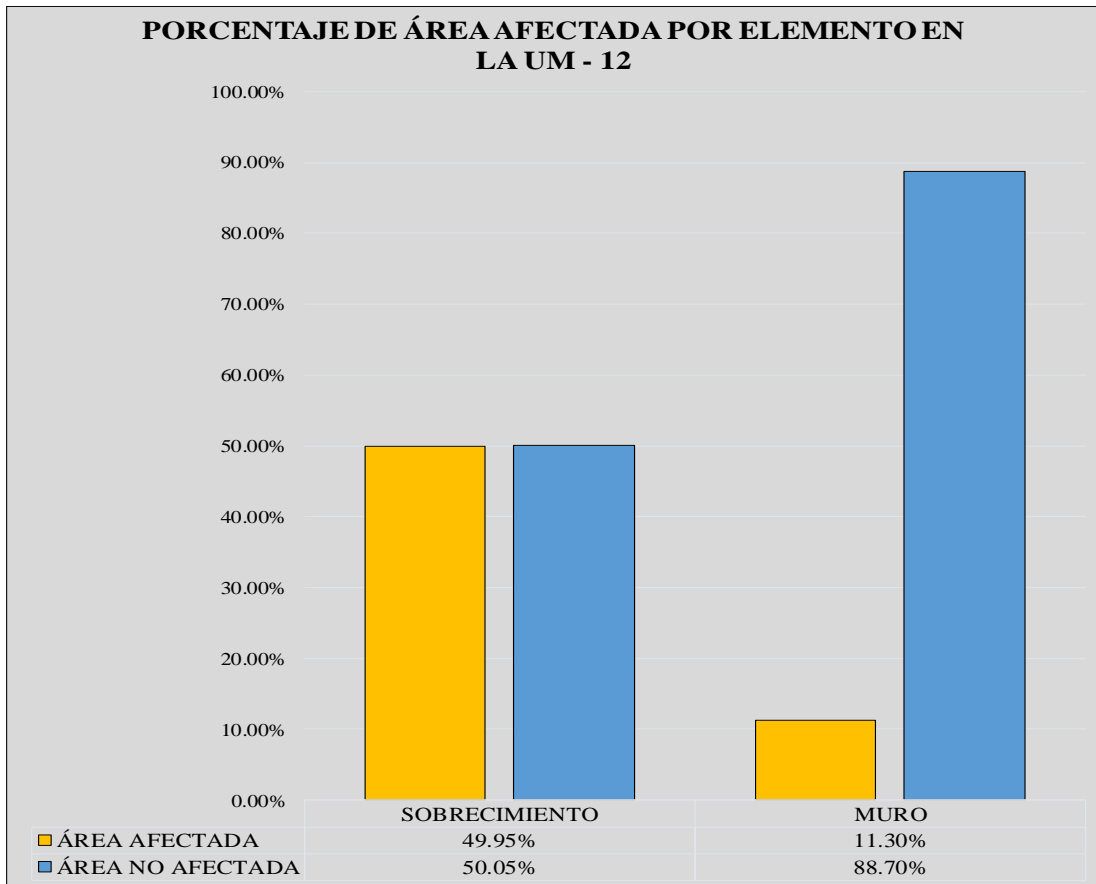
Elaboración Propia

**Ficha 12.** Evaluación de la UM-12

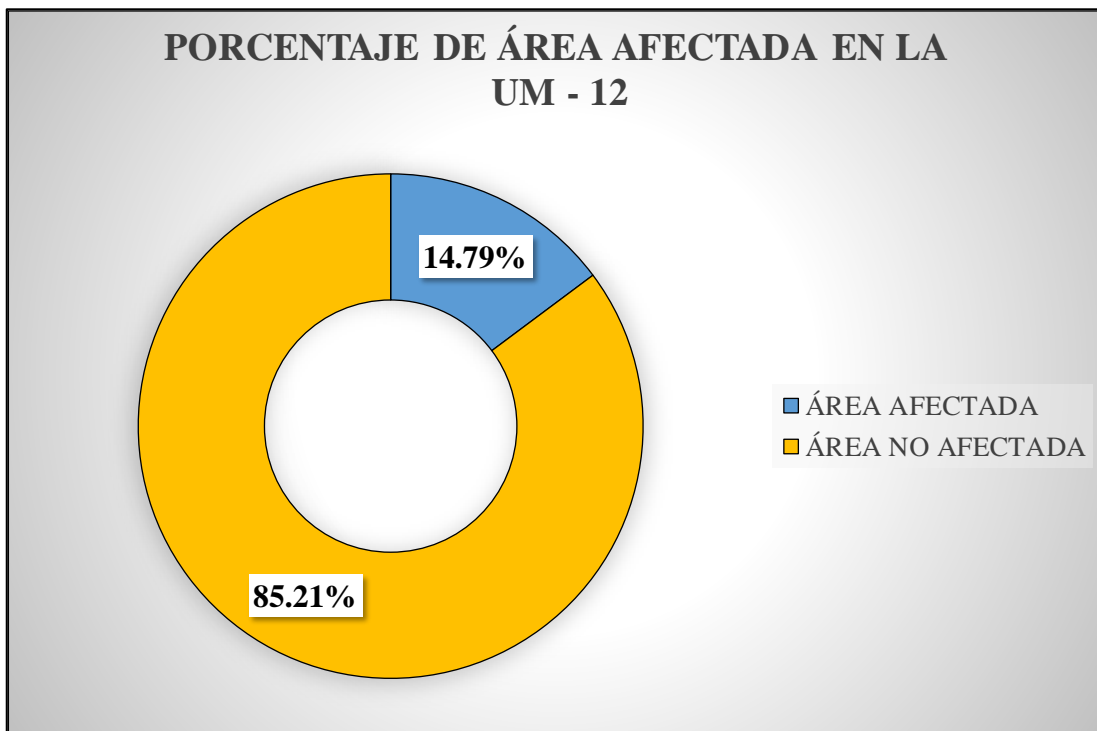
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN												
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN EX PRONA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH, DICIEMBRE - 2017.										 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	
UNIDAD DE MUESTRA 12				MANUAL DE PATOLOGÍAS					UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			
AUTOR	BACH. WILFREDO POMA SOLIER			EROSIÓN QUÍMICA	A		C	EFLORESCENCIA				
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			EROSIÓN MECÁNICA	B		D	FISURA				
LADO	EXTERIOR			NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA	DICIEMBRE 2017											
ÁREA	24.09			NINGUNO	LEVE	MODERADO		SEVERO				
PAÑOS	2			N	L	M		S				
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA											
ELEMENTOS	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL			NIVEL DE SEVERIDAD
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)		
EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.48	11.30%	2.48	10.27%	LEVE	
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.09	49.95%	0.00	0.00%	1.09	4.52%	LEVE	
FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
TOTAL	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.09	49.95%	2.48	11.30%	3.56	14.79%	LEVE	
FOTOGRAFÍA				PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA			
				ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
				SOBRECIMIENTO	50.05%	49.95%	0.00%	0.00%	M2	M2		
				MURO	88.70%	11.30%	0.00%	0.00%	3.56	20.53		
				UNIDAD DE MUESTRA	85.21%	14.79%	0.00%	0.00%	%	%		
								14.79%	85.21%			

Elaboración Propia





**Gráfico 45.** Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-12



**Gráfico 46.** Porcentaje de área afectada en la UM-12

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM - 12

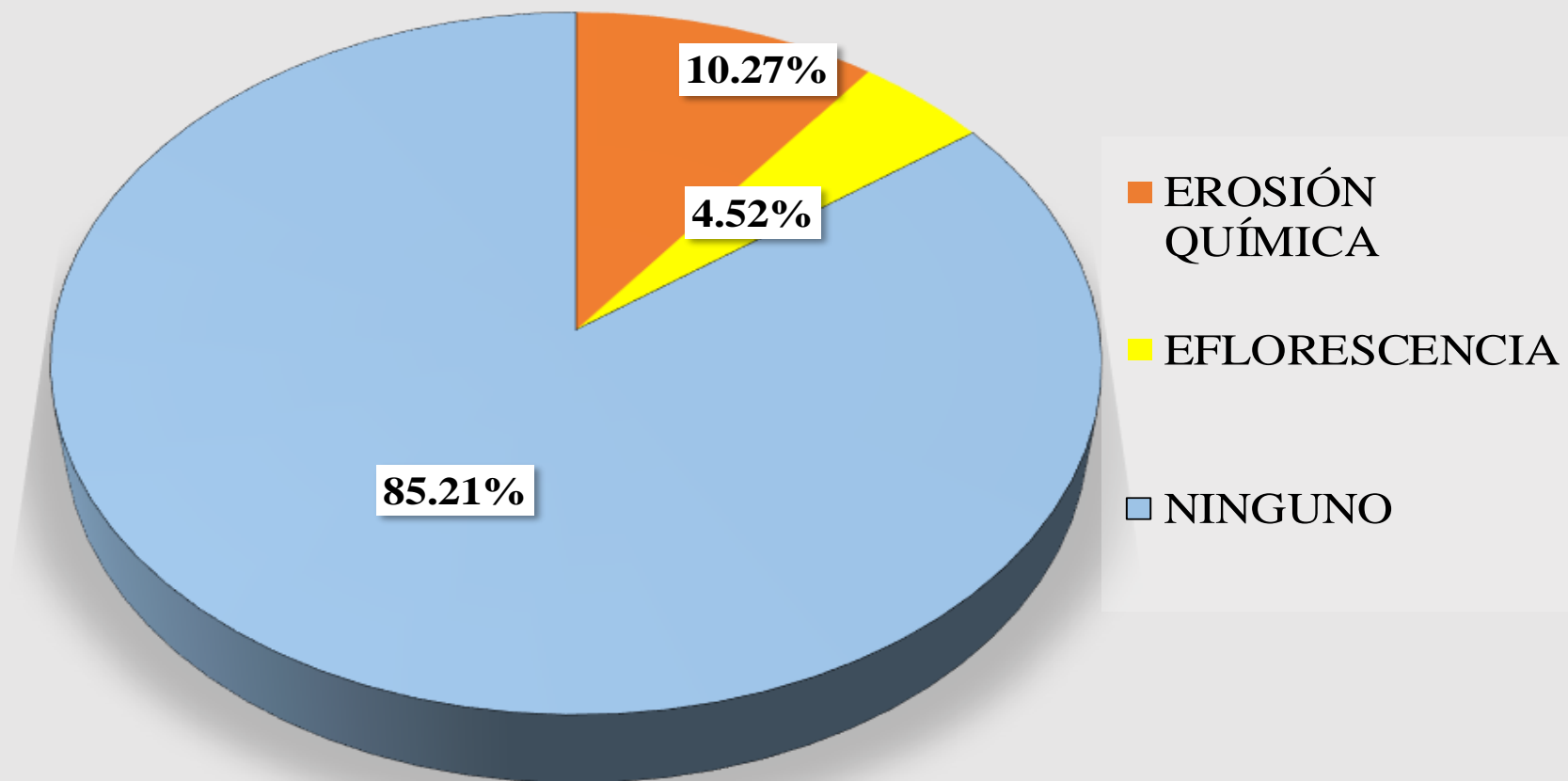


Gráfico 47. Porcentaje de patologías encontradas en la UM-12

## PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UM - 12

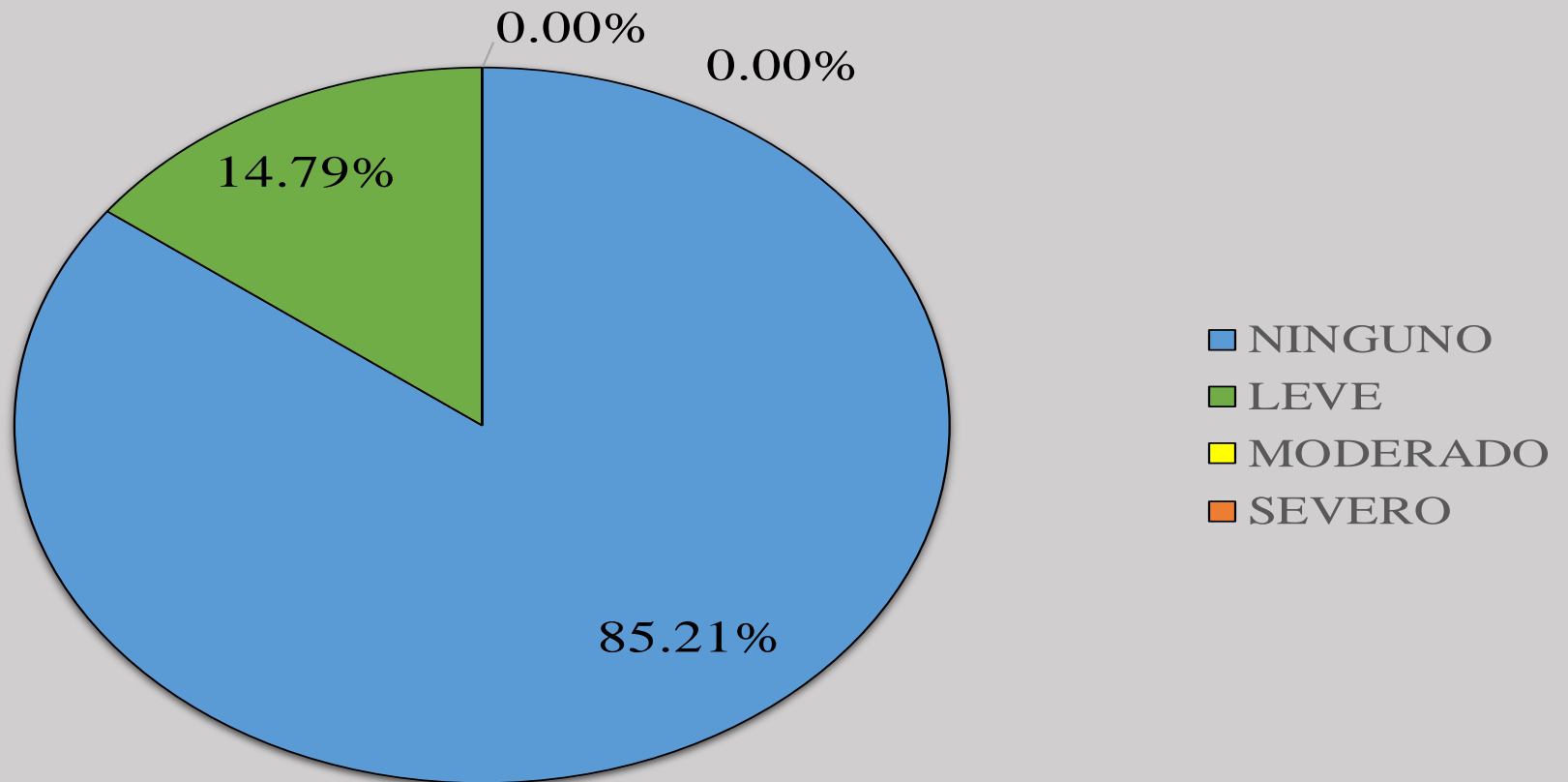



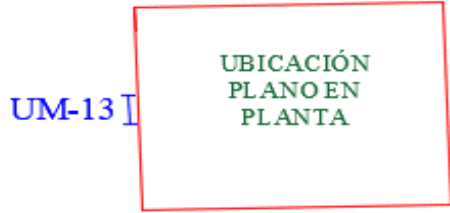

Gráfico 48. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-12

**Tabla 13.** Recolección de datos de la UM-13

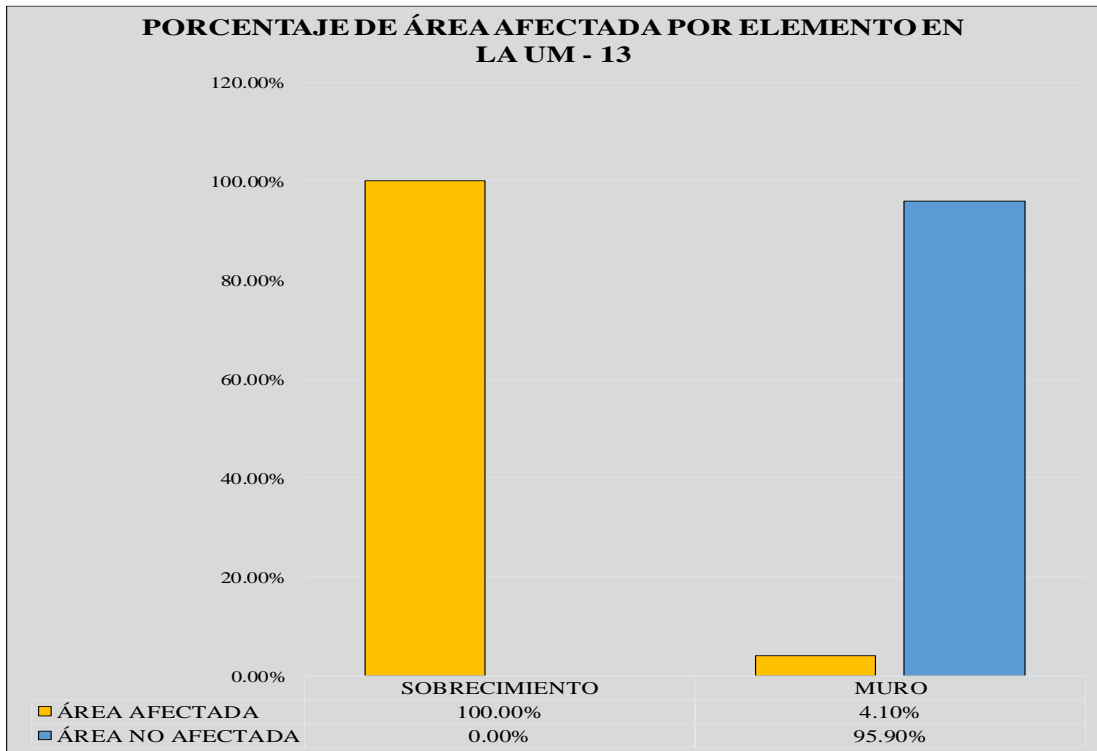
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 13							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN QUÍMICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	A-1	3.30	0.25	0.83	0.20	1.00	LEVE
EVALUACIÓN DE EFLORESCENCIA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	NIVEL DE SEVERIDAD		
SOBRECIMIENTO	A-1	6.55	0.33	2.16	LEVE		

Elaboración Propia

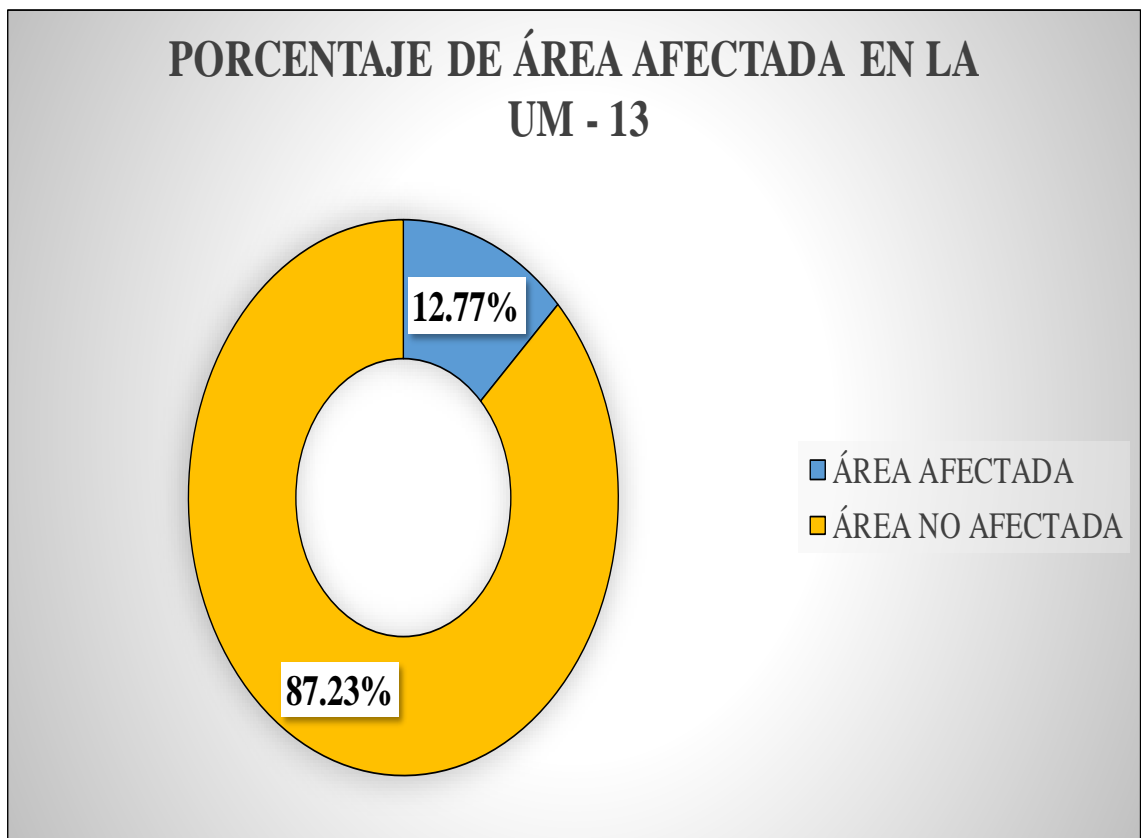
**Ficha 13.** Evaluación de la UM-13

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN												
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN EX PRONA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH, DICIEMBRE - 2017.											 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE
UNIDAD DE MUESTRA 13				MANUAL DE PATOLOGÍAS					UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			
AUTOR	BACH. WILFREDO POMA SOLIER			EROSIÓN QUÍMICA	A		C	EFLORESCENCIA				
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			EROSIÓN MECÁNICA	B		D	FISURA				
LADO	EXTERIOR			NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA	DICIEMBRE 2017											
ÁREA	23.91			NINGUNO	LEVE	MODERADO		SEVERO				
PAÑOS	2			N	L	M		S				
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA			REPRESENTACIÓN GRÁFICA								
ELEMENTOS	VIGA		COLUMNA						SOBRECIMIENTO			
	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	2.16	ÁREA (M2)	21.75				
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)		
EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.83	3.79%	0.83	3.45%	LEVE	
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.16	100.00%	0.00	0.00%	2.16	9.04%	LEVE	
FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
TOTAL	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.16	100.00%	0.83	3.79%	2.99	12.49%	LEVE	
FOTOGRAFÍA				PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA			
				ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
				SOBRECIMIENTO	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	M2	M2		
				MURO	96.21%	3.79%	0.00%	0.00%	2.99	20.92		
				UNIDAD DE MUESTRA	87.51%	12.49%	0.00%	0.00%	%	%		

Elaboración Propia



**Gráfico 49.** Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-13



**Gráfico 50.** Porcentaje de área afectada en la UM-13

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM - 13

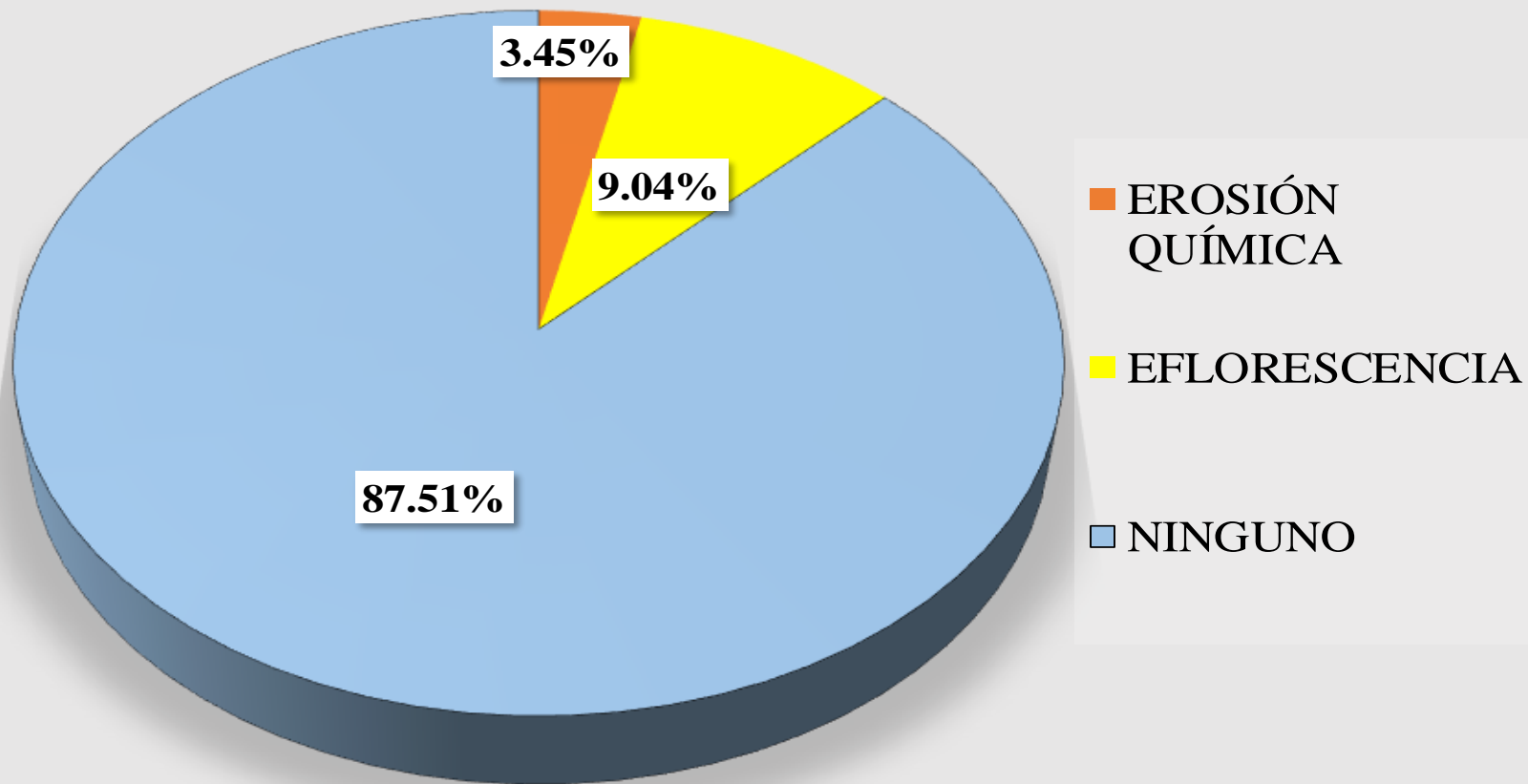


Gráfico 51. Porcentaje de patologías encontradas en la UM-13

## PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UM - 13

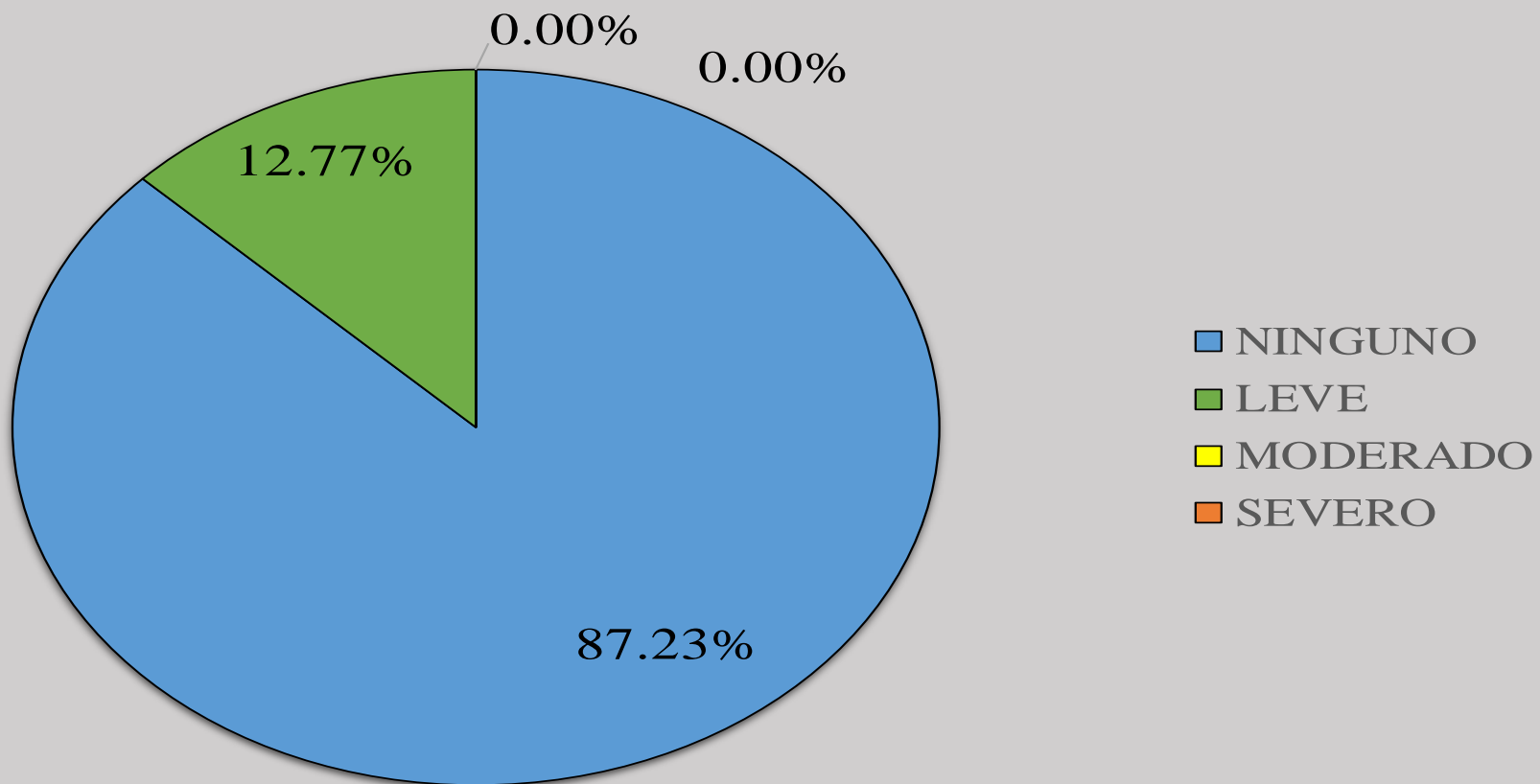


Gráfico 52. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-13


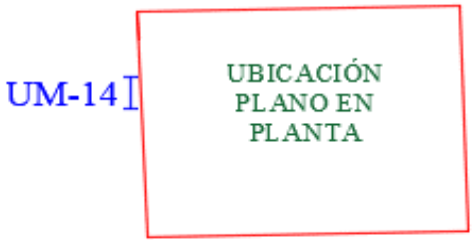
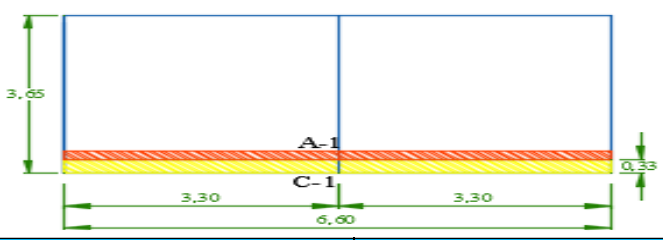



**Tabla 14.** Recolección de datos en la UM-14

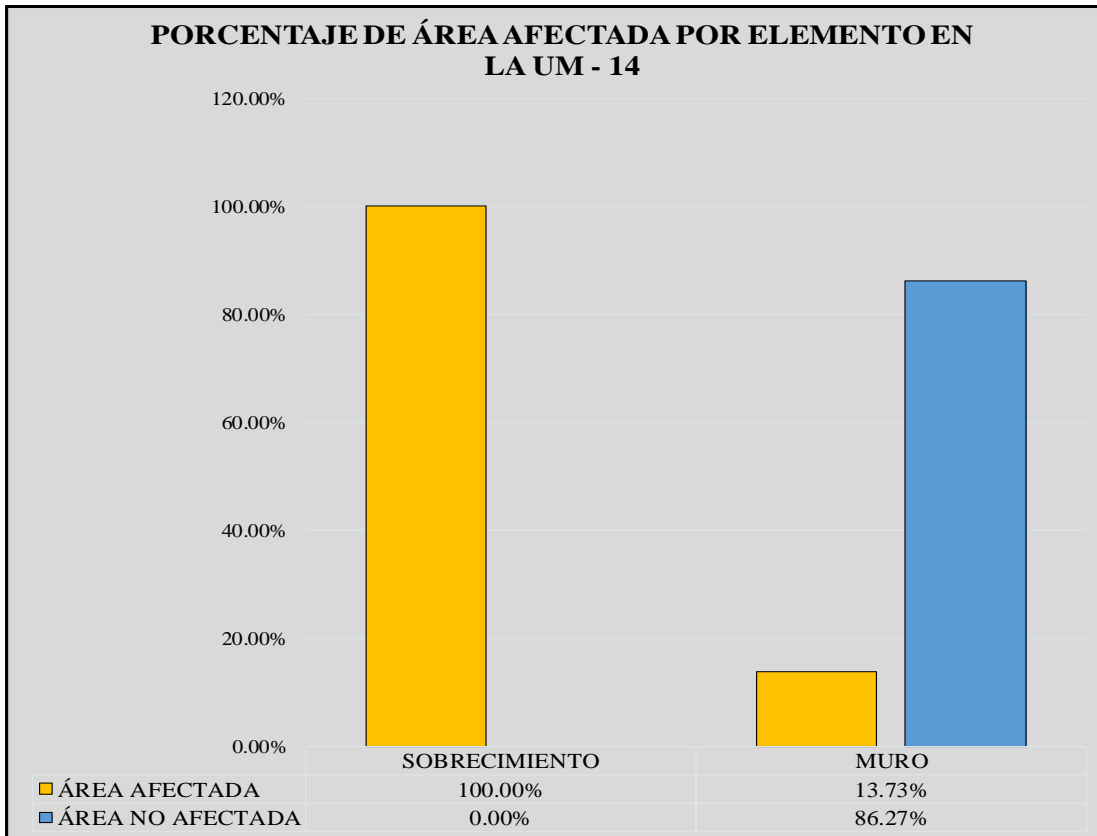
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 14							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN QUÍMICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	A-1	3.30	0.25	0.83	0.40	2.00	LEVE
EVALUACIÓN DE EFLORESCENCIA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	NIVEL DE SEVERIDAD		
SOBRECIMIENTO	A-1	6.55	0.33	2.16	LEVE		

Elaboración Propia

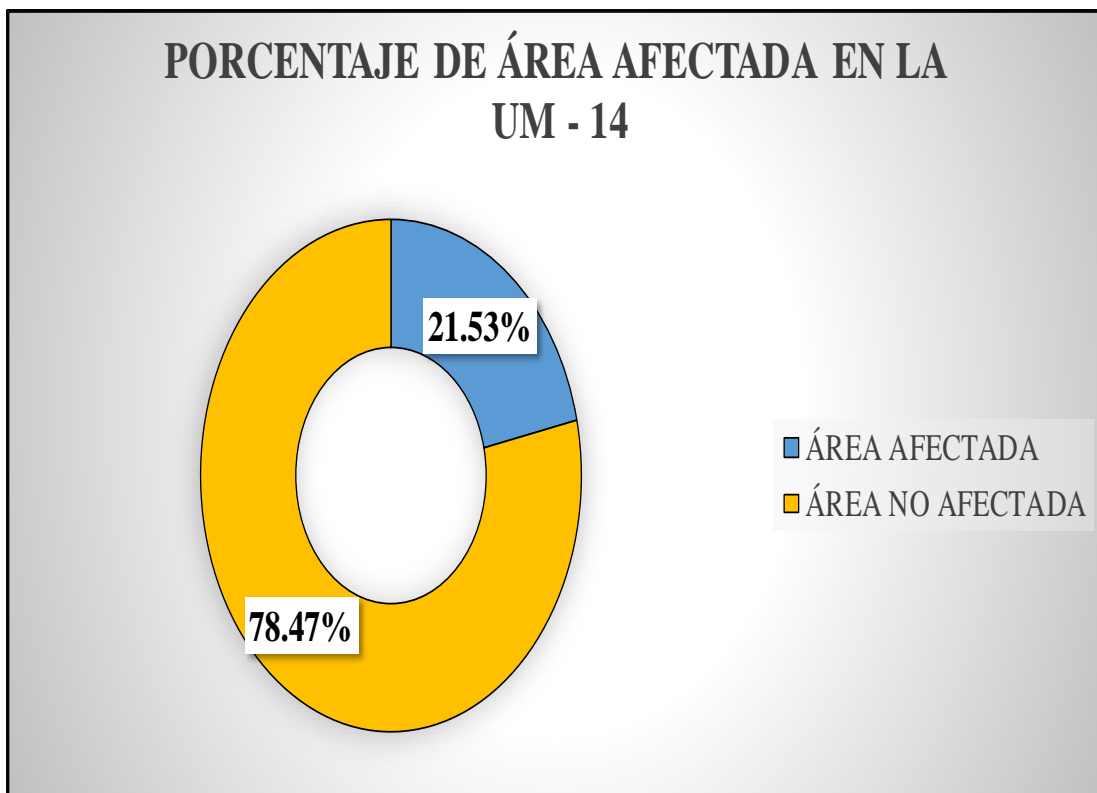
**Ficha 14.** Evaluación de la UM-14

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN												
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN EX PRONA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH, DICIEMBRE - 2017.											
UNIDAD DE MUESTRA 14				MANUAL DE PATOLOGÍAS					UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			
AUTOR	BACH. WILFREDO POMA SOLIER			EROSIÓN QUÍMICA	A		C	EFLORESCENCIA				
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			EROSIÓN MECÁNICA	B		D	FISURA				
LADO	EXTERIOR			NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA	DICIEMBRE 2017											
ÁREA	23.91			NINGUNO	LEVE	MODERADO		SEVERO				
PAÑOS	2			N	L	M		S				
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA											
ELEMENTOS	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)		
EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.83	3.79%	0.83	3.45%	LEVE	
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.16	100.00%	0.00	0.00%	2.16	9.04%	LEVE	
FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
TOTAL	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.16	100.00%	0.83	3.79%	2.99	12.49%	LEVE	
FOTOGRAFÍA				PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA			
				ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
				SOBRECIMIENTO	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	M2	M2		
				MURO	96.21%	3.79%	0.00%	0.00%	2.99	20.92		
				UNIDAD DE MUESTRA	87.51%	12.49%	0.00%	0.00%	%	%		
				UNIDAD DE MUESTRA	87.51%	12.49%	0.00%	0.00%	12.49%	87.51%		

Elaboración Propia



**Gráfico 53.** Porcentaje de área afectada en la UM-14



**Gráfico 54.** Porcentaje de área afectada en la UM-14

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM - 14

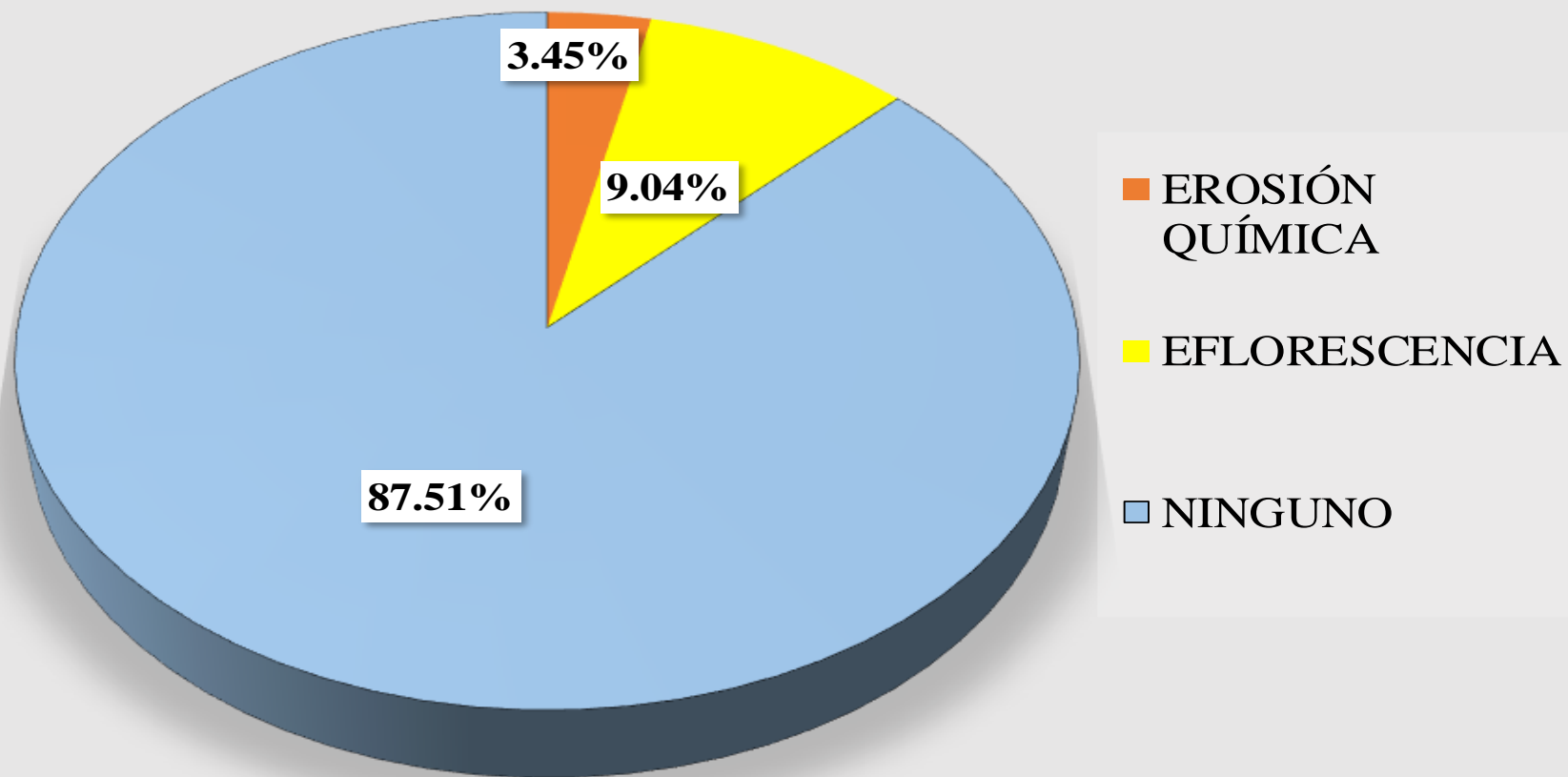


Gráfico 55. Porcentaje de patologías encontradas en la UM-14

### PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UM - 14

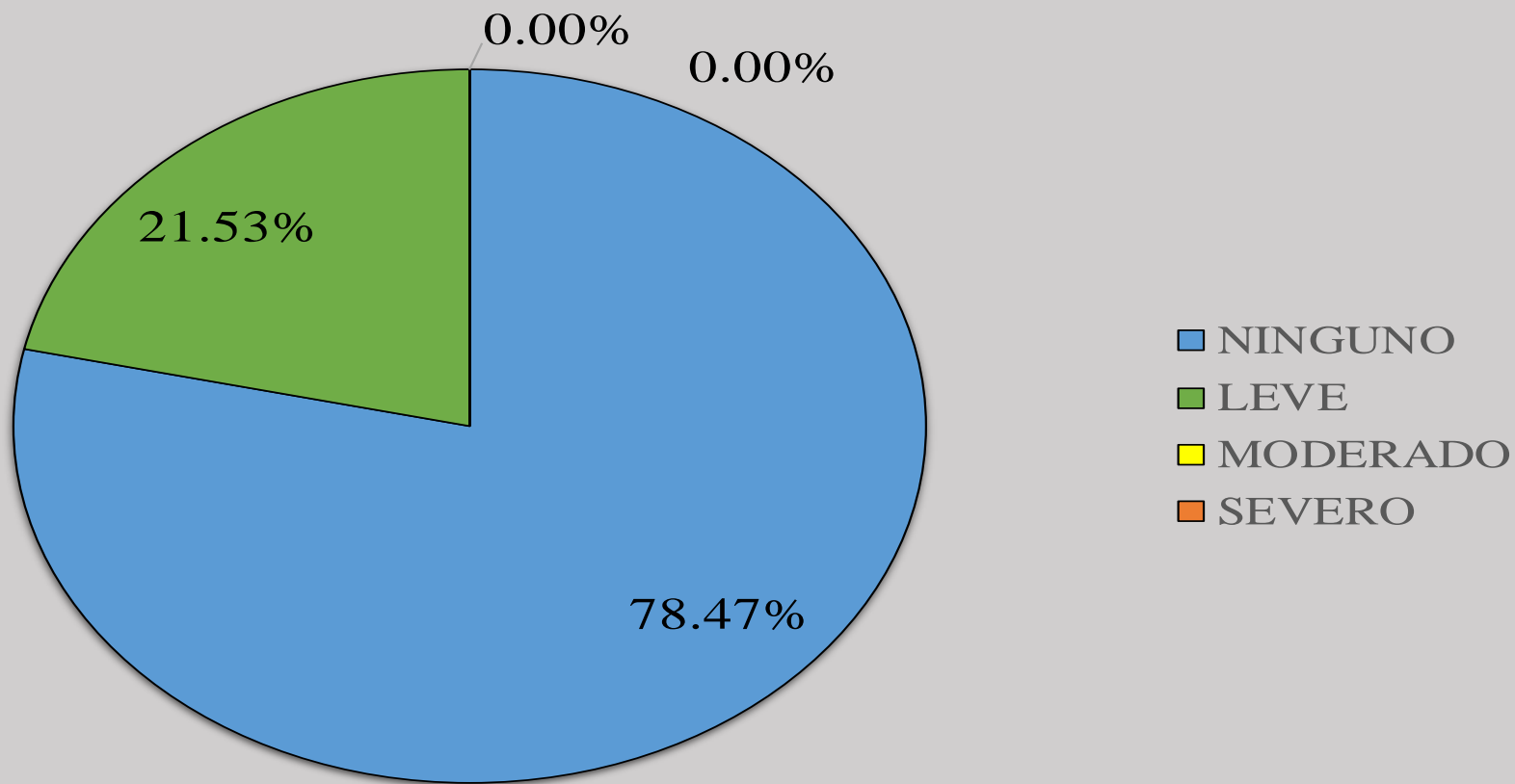



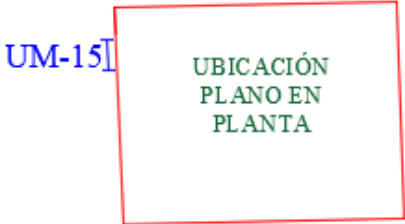

Gráfico 56. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-14

**Tabla 15.** Recolección de datos en la UM-15

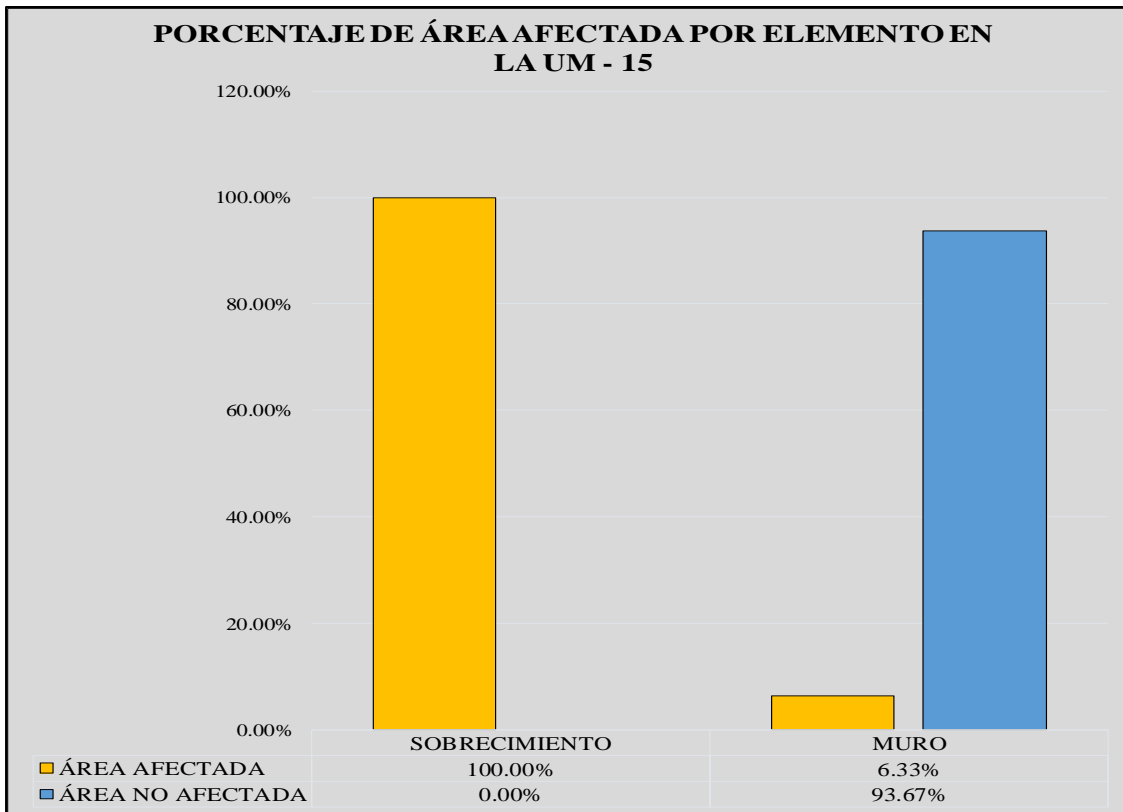
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 15							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN QUÍMICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	A-1	6.64	0.20	1.33	0.30	1.50	LEVE
EVALUACIÓN DE EFLORESCENCIA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	NIVEL DE SEVERIDAD		
SOBRECIMIENTO	A-1	6.64	0.33	2.19	LEVE		
EVALUACIÓN DE EROSIÓN MECÁNICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (MM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	B-1	0.15	0.15	0.02	4.00	20.00	MODERADO
	B-2	0.15	0.15	0.02	2.50	12.50	MODERADO
	B-3	0.15	0.15	0.02	3.50	17.50	MODERADO

Elaboración Propia

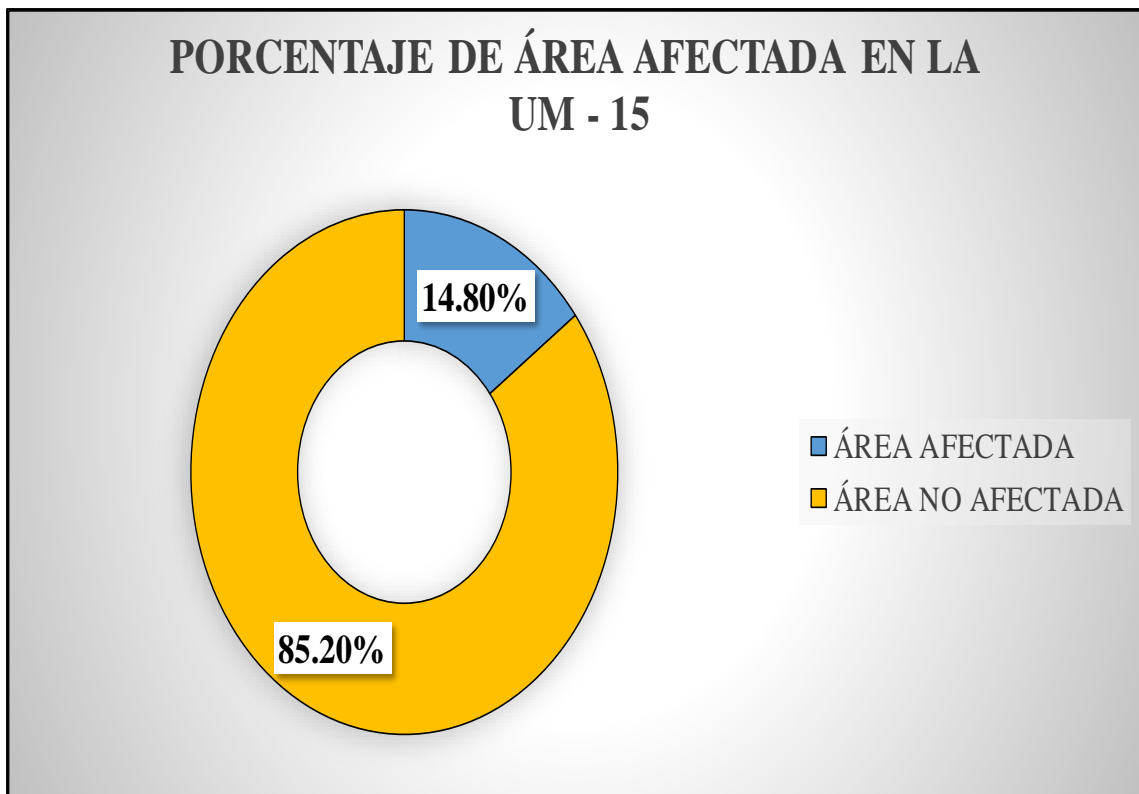
Ficha 15. Evaluación de la UM-15

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN												
TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN EX PRONA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH, DICIEMBRE - 2017.											 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE
UNIDAD DE MUESTRA 15			MANUAL DE PATOLOGÍAS					UBICACIÓN PLANO EN PLANTA				
AUTOR	BACH. WILFREDO POMA SOLIER		EROSIÓN QUÍMICA	A		C	EFLORESCENCIA					
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		EROSIÓN MECÁNICA	B		D	FISURA					
LADO	EXTERIOR		NIVEL DE SEVERIDAD									
FECHA	DICIEMBRE 2017											
ÁREA	24.23		NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO						
PAÑOS	2		N	L	M	S						
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA											
ELEMENTOS	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)		
EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.33	6.03%	1.33	5.48%	LEVE	
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.07	0.31%	0.07	0.28%	MODERADO	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.19	100.00%	0.00	0.00%	2.19	9.04%	LEVE	
FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
TOTAL	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.19	100.00%	1.40	6.33%	3.59	14.80%	LEVE	
FOTOGRAFÍA			PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA				
			ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA			
			SOBRECIMIENTO	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	M2	M2			
			MURO	93.67%	6.03%	0.31%	0.00%					
			UNIDAD DE MUESTRA	85.20%	14.52%	0.28%	0.00%	14.80%	85.20%			

Elaboración Propia



**Gráfico 57.** Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-15



**Gráfico 58.** Porcentaje de área afectada de la UM-15



## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM - 15

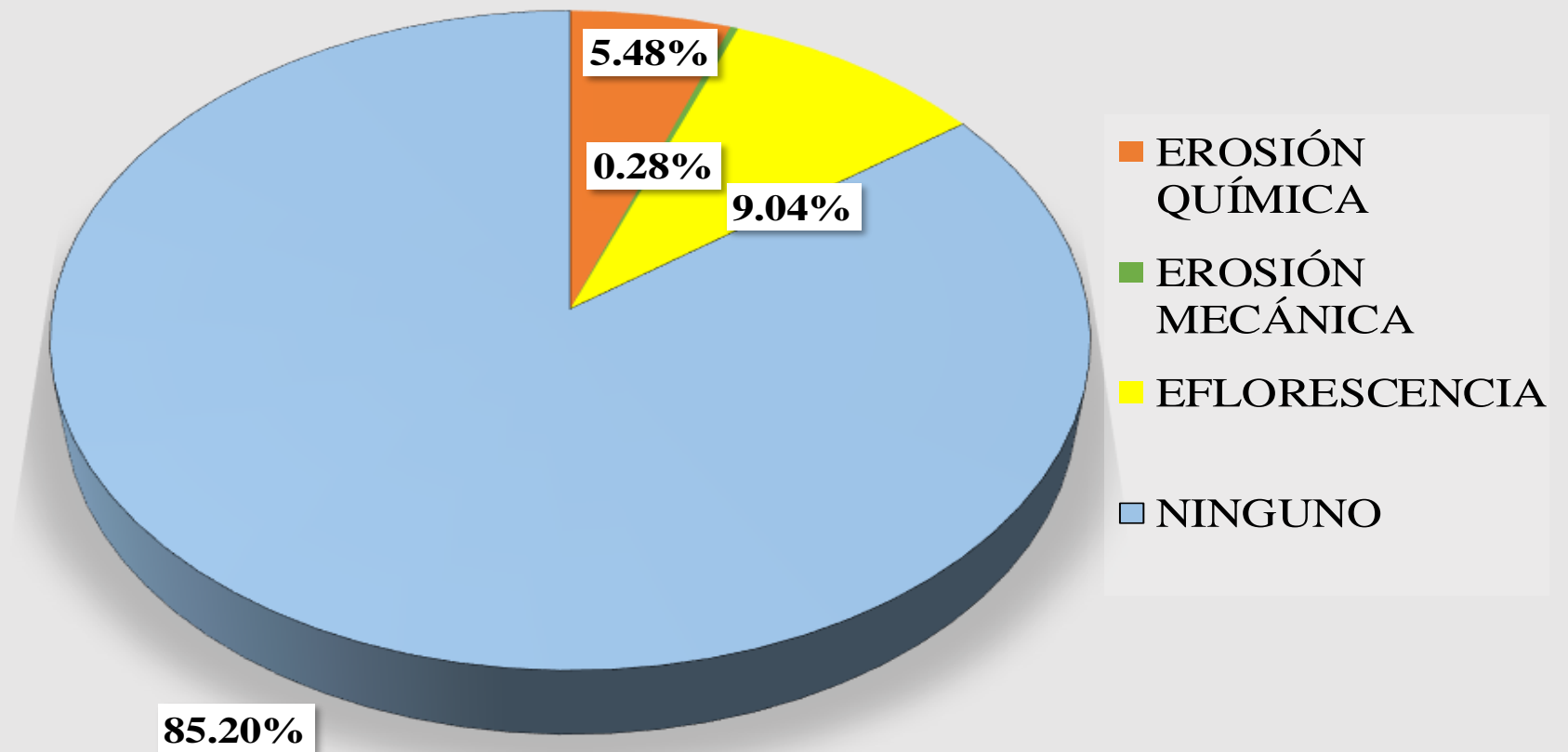


Gráfico 59. Porcentaje de patologías encontradas en la UM-15

## PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UM - 15

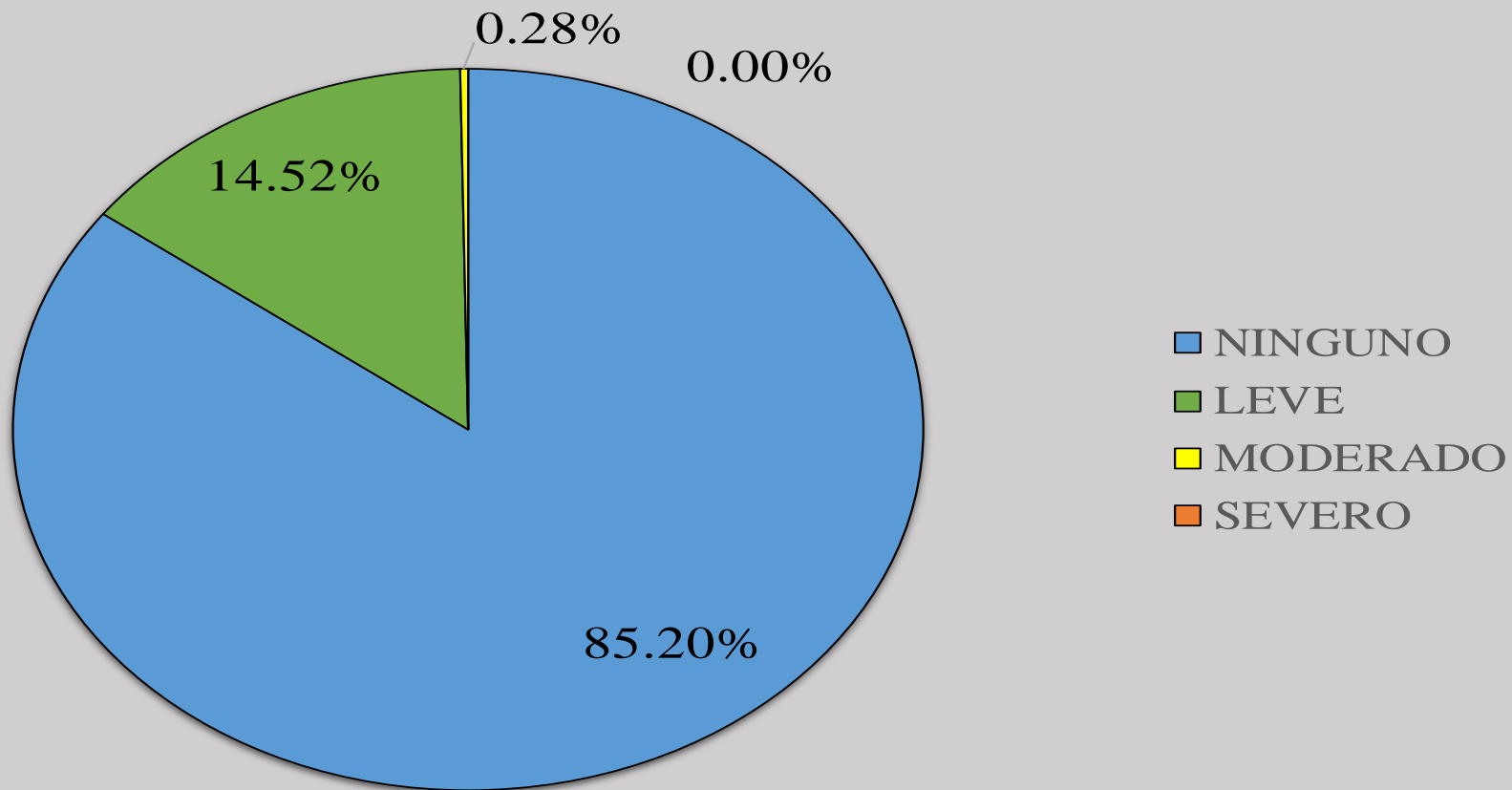



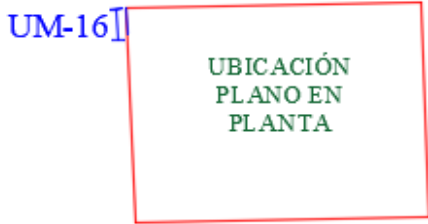
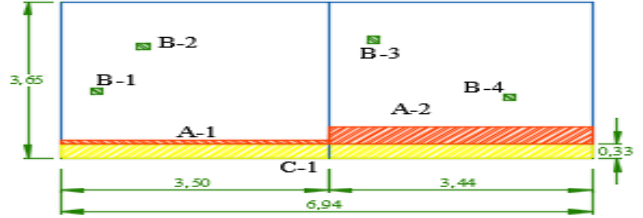

Gráfico 60. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-15

**Tabla 16.** Recolección de datos en la UM-16

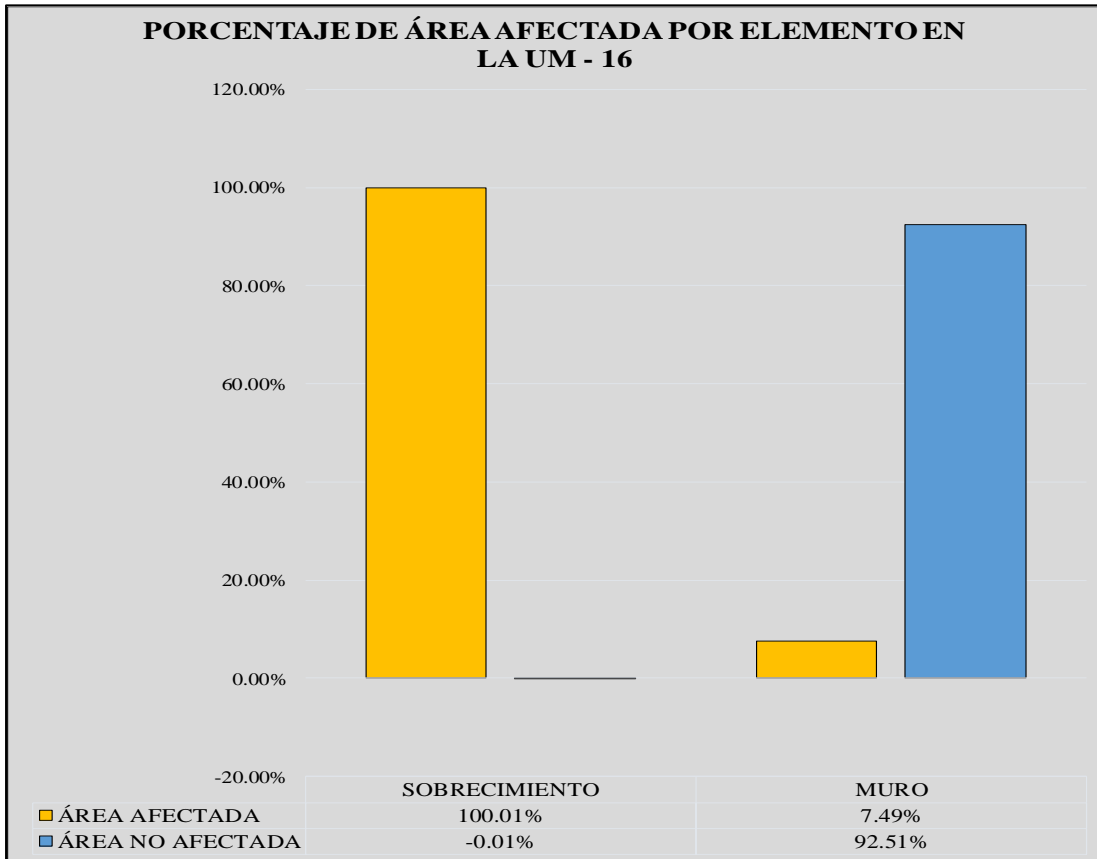
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 16							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN QUÍMICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	A-1	3.50	0.10	0.35	0.20	1.00	LEVE
	A-2	3.44	0.40	1.38	0.50	2.50	LEVE
EVALUACIÓN DE EFLORESCENCIA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)		NIVEL DE SEVERIDAD	
SOBRECIMIENTO	A-1	6.94	0.33	2.29		LEVE	

Elaboración Propia

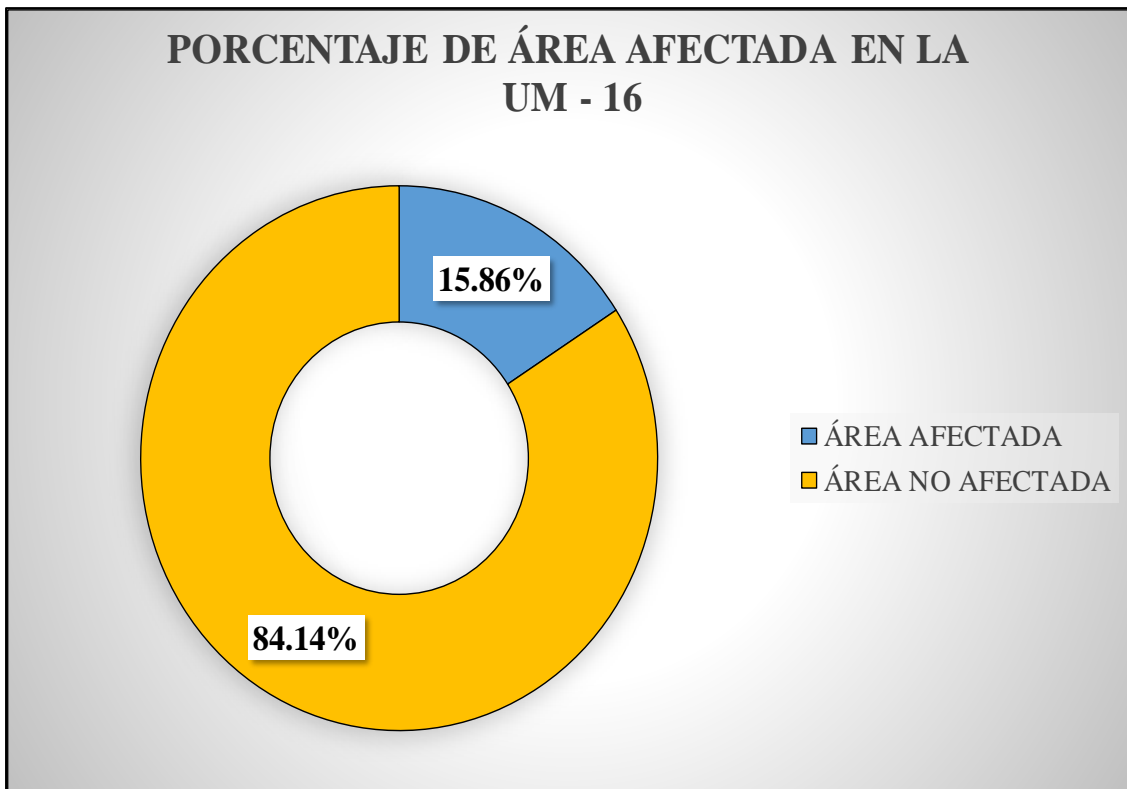
Ficha 16. Evaluación de la UM-16

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN												
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN EX PRONA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH, DICIEMBRE - 2017.											 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE
UNIDAD DE MUESTRA 16				MANUAL DE PATOLOGÍAS				UBICACIÓN PLANO EN PLANTA				
AUTOR	BACH. WILFREDO POMA SOLIER			EROSIÓN QUÍMICA	A		C	EFLORESCENCIA				
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			EROSIÓN MECÁNICA	B		D	FISURA				
LADO	EXTERIOR											
FECHA	DICIEMBRE 2017											
ÁREA	25.33			NIVEL DE SEVERIDAD								
PAÑOS	2			NINGUNO	LEVE		MODERADO	SEVERO				
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA			N	L		M	S				
ELEMENTOS	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	2.29	ÁREA (M2)	23.04				
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)		
EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.73	7.49%	1.73	6.81%	LEVE	
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.29	100.01%	0.00	0.00%	2.29	9.04%	LEVE	
FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
TOTAL	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.29	100.00%	1.73	7.49%	4.02	15.86%	LEVE	
FOTOGRAFÍA				PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD				RESUMEN DE LA MUESTRA				
				ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
				SOBRECIMIENTO	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	M2	M2		
				MURO	92.51%	7.49%	0.00%	0.00%	4.02	21.31		
				UNIDAD DE MUESTRA	84.14%	15.86%	0.00%	0.00%	%	%		
								15.86%	84.14%			

Elaboración Propia

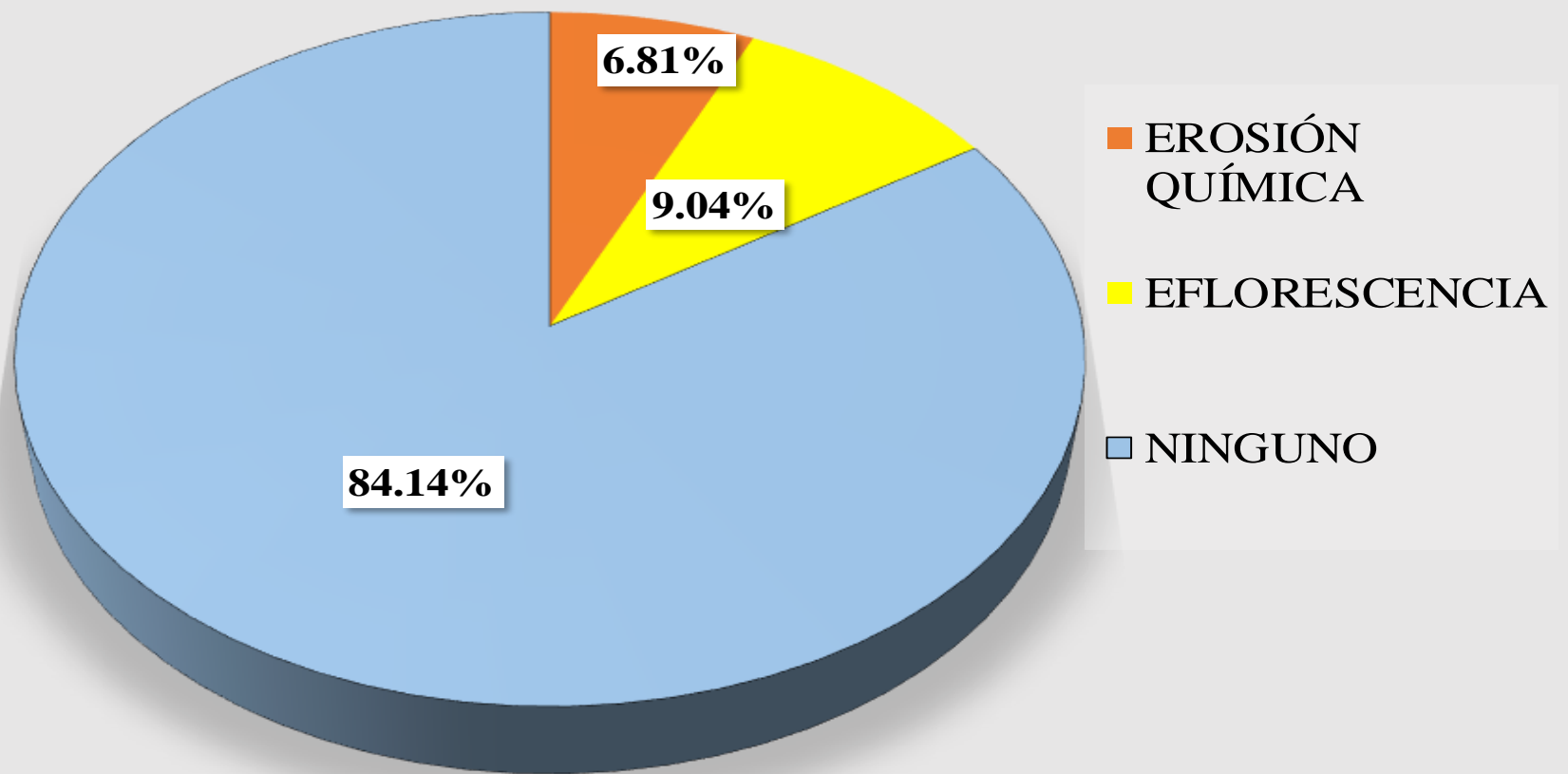


**Gráfico 61.** Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-16



**Gráfico 62.** Porcentaje de área afectada de la UM-16

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM - 16



*Gráfico 63.* Porcentaje de patologías encontradas de la UM-16

## PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UM - 16

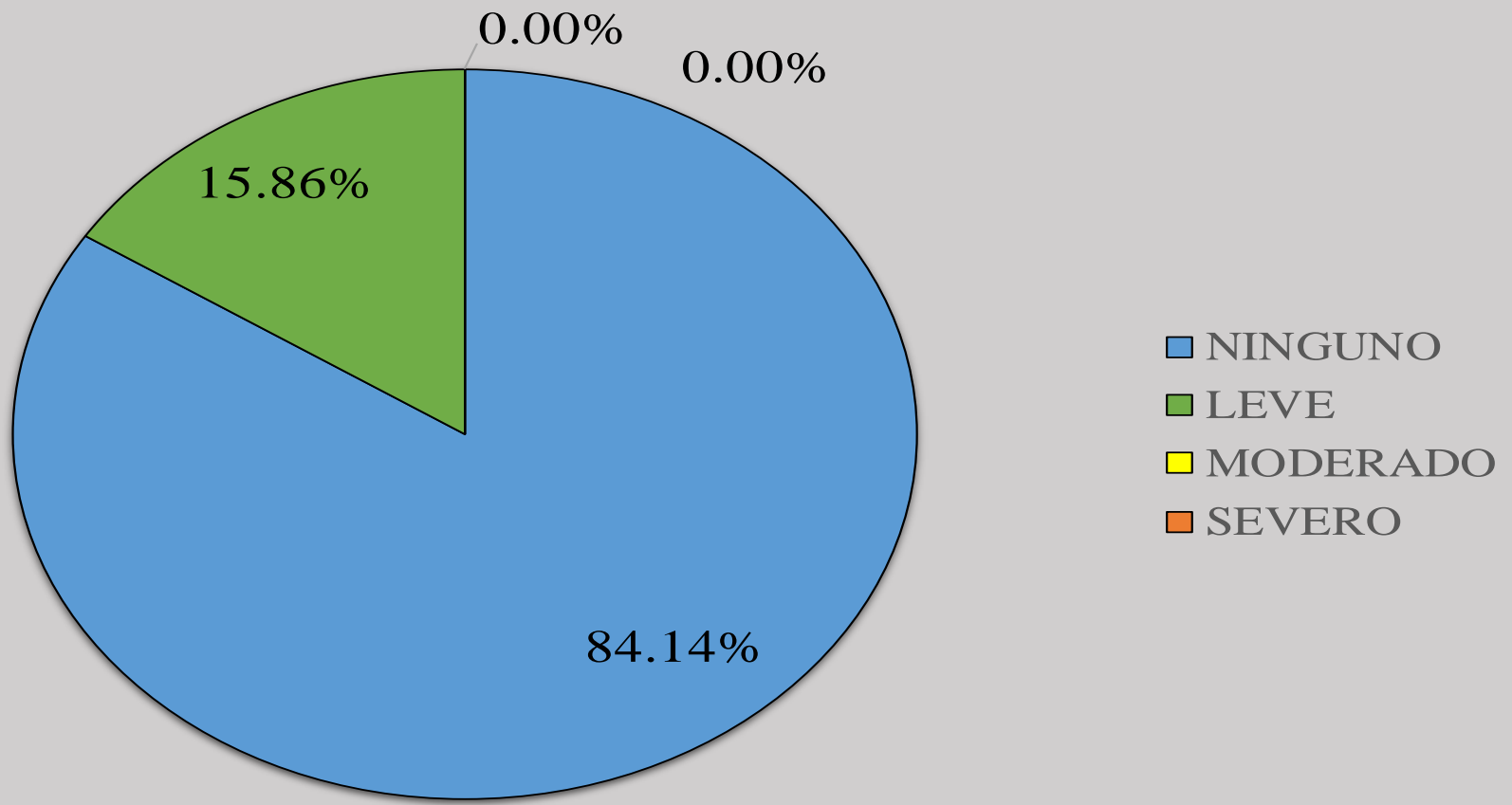


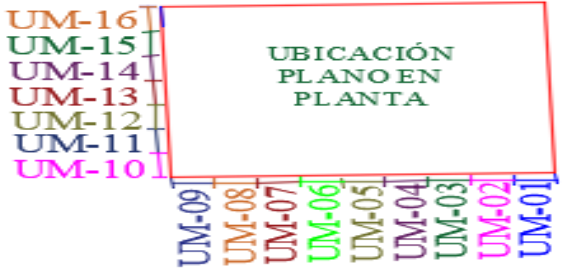


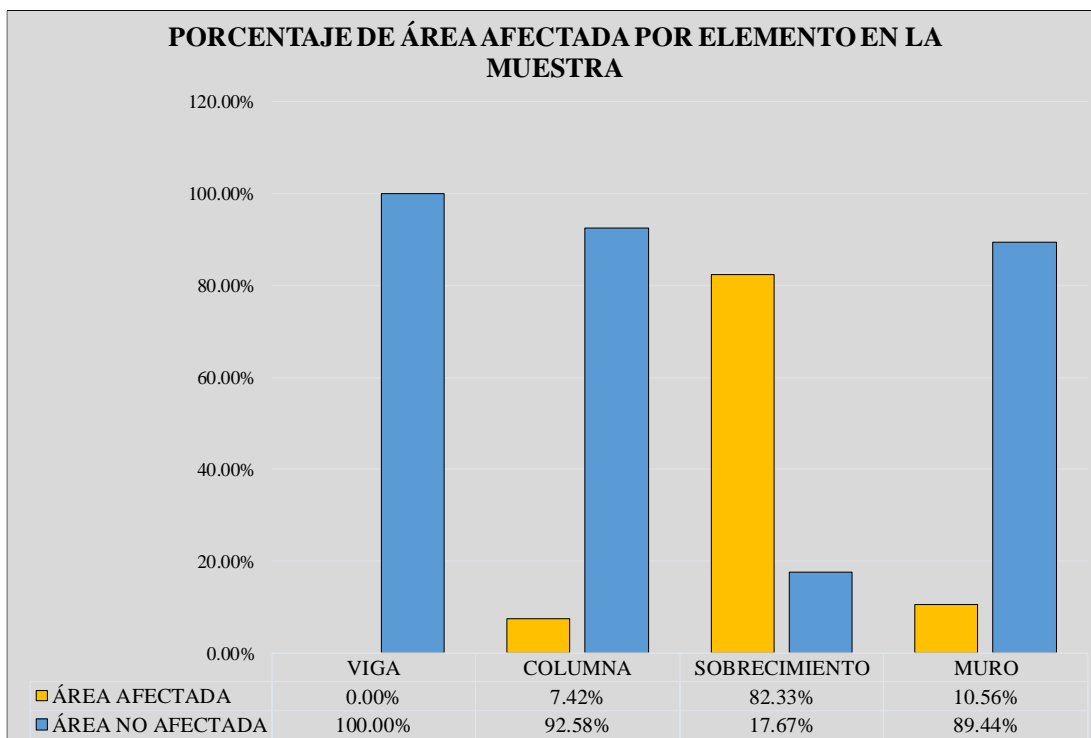
Gráfico 64. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-16

Ficha 17. Evaluación de la Muestra

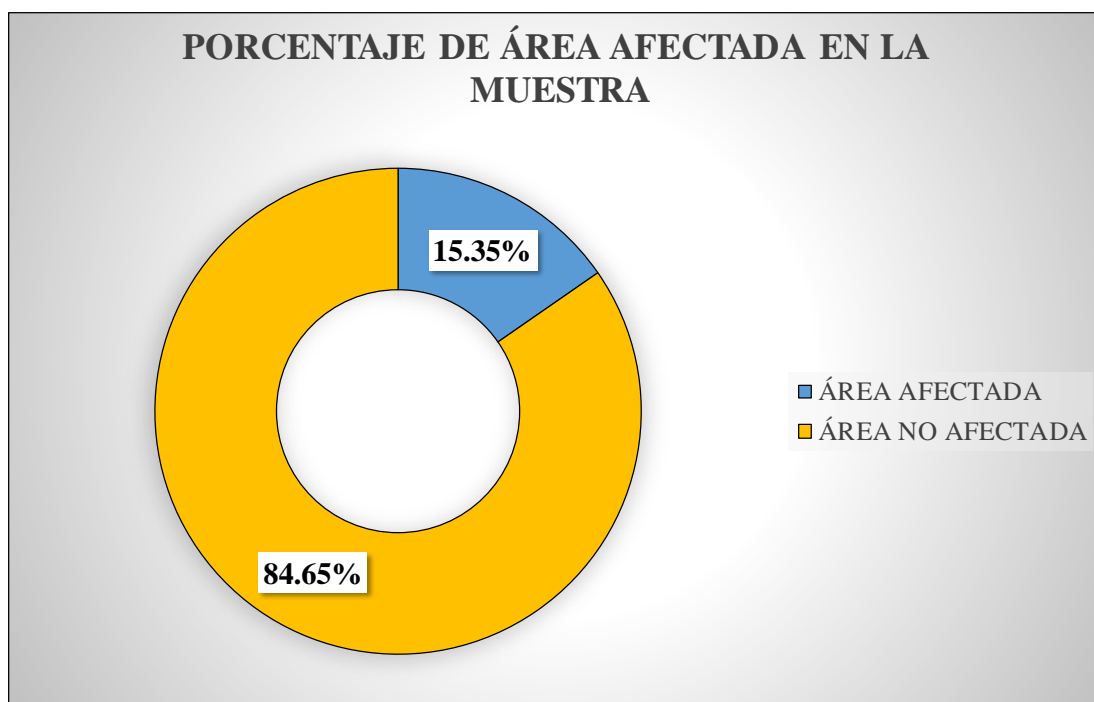
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN EX PRONA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH, DICIEMBRE - 2017.											 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	
UNIDAD DE MUESTRA				MANUAL DE PATOLOGÍAS					FOTO PANORÁMICA LADO IZQUIERDO				
AUTOR	BACH. WILFREDO POMA SOLIER			EROSIÓN QUÍMICA	A		C	EFLORESCENCIA					
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			EROSIÓN MECÁNICA	B		D	FISURA					
LADO	EXTERIOR			NIVEL DE SEVERIDAD									
FECHA	DICIEMBRE 2017												
ÁREA	404.10			NINGUNO	LEVE	MODERADO		SEVERO					
MUESTRAS	16			N	L	M		S					
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA												
ELEMENTOS	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD		
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)			
EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%	0.54	7.42%	4.03	14.62%	38.44	10.46%	43.01	10.64%	LEVE		
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.35	0.09%	0.35	0.09%	MODERADO		
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	18.62	67.56%	0.00	0.00%	18.62	4.61%	LEVE		
FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.04	0.15%	0.00	0.00%	0.04	0.01%	LEVE		
TOTAL	0.00	0.00%	0.54	7.42%	22.69	82.33%	38.79	10.56%	62.02	15.35%	LEVE		
FOTOGRAFÍA FRONTAL				PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA				
				ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA			
				VIGA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	M2	M2			
				COLUMNA	92.58%	7.42%	0.00%	0.00%	62.02	342.08			
				SOBRECIMIENTO	17.67%	82.33%	0.00%	0.00%	%	%			
				MURO	89.44%	10.46%	0.09%	0.00%	15.35%	84.65%			
UNIDAD DE MUESTRA	84.65%	15.26%	0.09%	0.00%									

Elaboración Propia





**Gráfico 65.** Porcentaje de área afectada por elemento en la Muestra



**Gráfico 66.** Porcentaje de área afectada por Muestra

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA MUESTRA

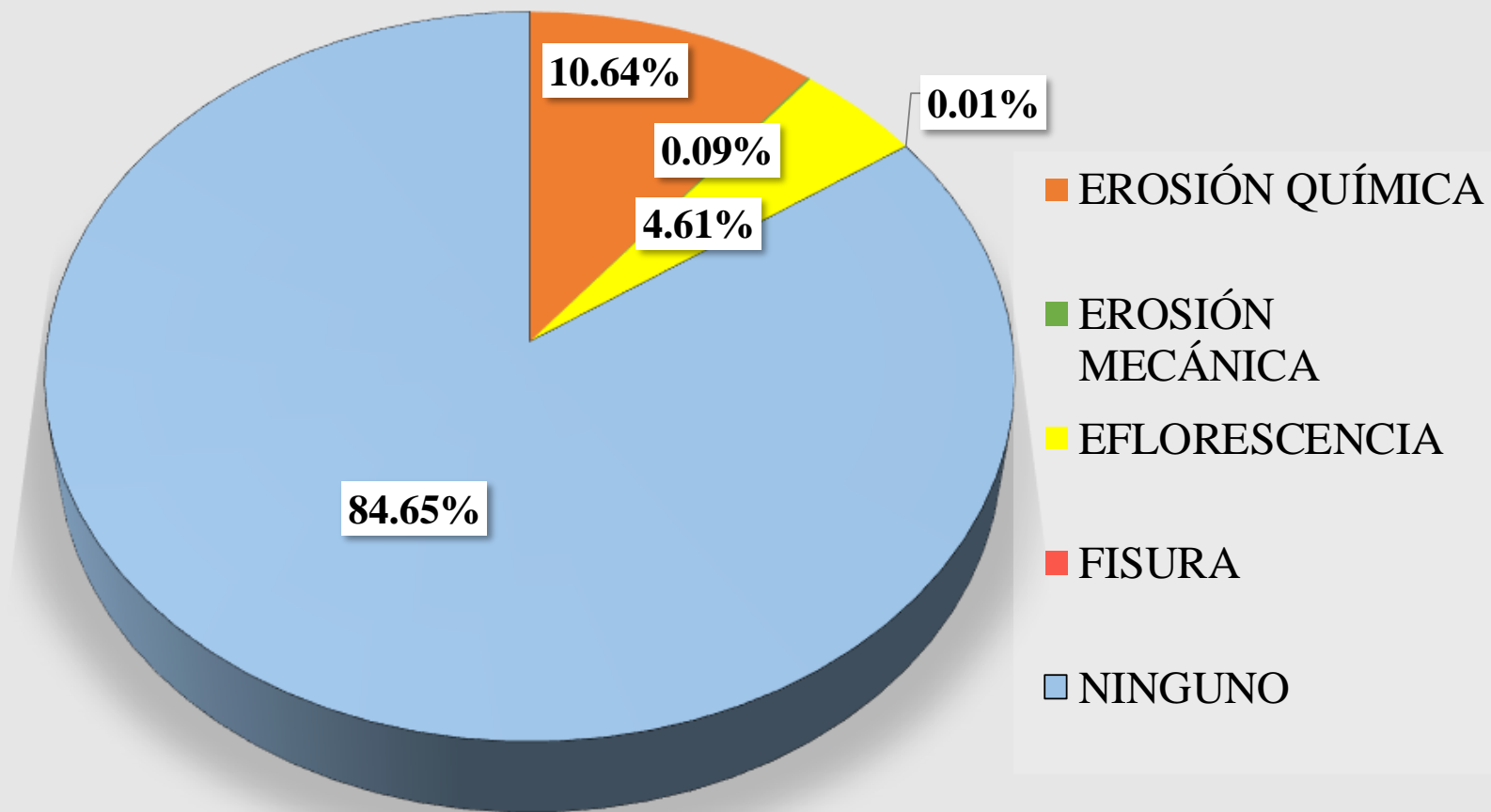


Gráfico 67. Porcentaje de patologías encontradas en la Muestra

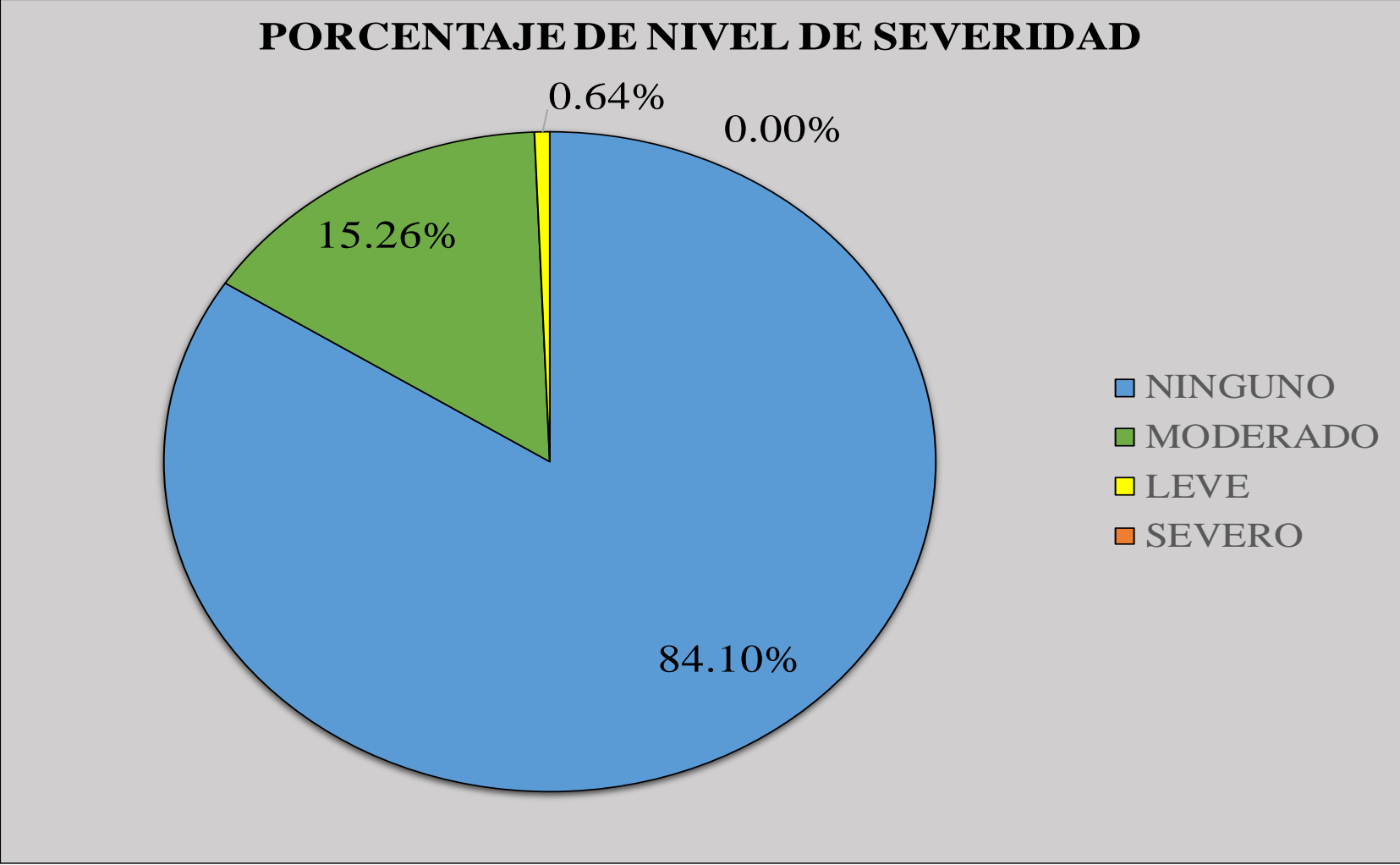


Gráfico 68. Porcentaje de Nivel de Severidad en la Muestra

## 4.2. Análisis de Resultados

Al culminar con las evaluaciones de las 16 unidades muestrales, se pudo obtener los siguientes análisis de resultados:

- La erosión Química es la patología con más presencia en la muestra, se genera por la presencia de humedad y concentraciones de sales solubles en el suelo como en los elementos de concreto, la humedad ingresa al concreto por humedad capilar y disuelve las sales, y al evaporarse causa una presión en los elementos del concreto generando desgaste, se presenta en las siguientes unidades de muestra:
  - UM-01 con 5.70%.
  - UM-02 con 5.48%.
  - UM-03 con 5.48%.
  - UM-04 con 10.96%.
  - UM-05 con 16.44%.
  - UM-06 con 16.44%.
  - UM-07 con 13.48%.
  - UM-08 con 13.69%.
  - UM-09 con 13.91%.
  - UM-10 con 19.52%.
  - UM-11 con 12.25%.
  - UM-12 con 10.27%.
  - UM-13 con 3.45%.

- UM-14 con 3.45%.
  - UM-15 con 5.48%.
  - UM-16 con 6.81%.
- 
- La patología de la eflorescencia se genera por humedad capilar, con sales solubles y las sales al evaporarse causan una presencia de cristalización en la superficie del concreto y dejando manchas blanquecinas, esta patología se encuentra en:
    - UM-10 con 5.92%.
    - UM-11 con 9.04%.
    - UM-12 con 4.52%.
    - UM-13 con 9.04%.
    - UM-14 con 9.04%.
    - UM-15 con 9.04%.
    - UM-16 con 9.04%.
- 
- La patología de la fisura, se produce por los cambios de temperatura, causando dilatación y contracción higrotérmicas, causando aberturas verticales en los muros, están presentes en:
    - UM-02 con 0.57%.
    - UM-09 con 0.13%.

- La Erosión Mecánica se ocasiona por golpes e impactos., y se presenta en las siguientes unidades de muestra:
  - UM-02 con 0.29%.
  - UM-03 con 0.50%.
  - UM-04 con 0.40%.
  - UM-15 con 0.28%.

## V. Conclusiones

1. Se identificó que, en todo el Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, diciembre - 2017, el **15.35 %** presenta patologías y el **84.65 %** no presenta patologías.
2. Se analizó la infraestructura Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, diciembre - 2017, obteniendo como resultado las siguientes patologías: **Erosión Mecánica** (0.09%), **Eflorescencia** (4.61 %), **Fisura** (0.01 %), **Erosión Química** (10.64 %), siendo esta ultima la patología más predominante.
3. Se obtuvo el nivel de severidad de las patologías identificadas del Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, diciembre - 2017, el cual presenta un nivel de severidad **MODERADO**.

## Aspectos Complementarios

### Recomendaciones

1. Para la patología **Erosión Química** las causas son sales disueltas en la humedad del suelo que se evaporan por factores climáticos y se cristalizan dentro del elemento separando el agregado fino y grueso, se recomienda: la colocación de mortero epóxido de alta resistencia y que contenga un fraguado rápido, el tratamiento es diferenciado según lo avanzada que se encuentre la patología, en consecuencia, del nivel de erosión que haya sufrido el elemento.
2. La **eflorescencia** es la segunda patología más predominante y la causa fundamental son las sales provenientes del suelo que por capilaridad ascienden hacia el elemento (Muro), depositándose en ella y por los cambios de temperatura se cristalizan generando manchas superficiales de color blanquecinas en el elemento para esa patología se recomienda la construcción de una vereda perimetral para evitar.
3. Teniendo en cuenta la antigüedad del cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región de Ancash, Se recomienda en primer lugar darle un mantenimiento constante y en segundo lugar reparar todas las patologías de las unidades de muestra de nivel de severidad **moderado**, para evitar mayor presencia de patologías y que estas no puedan ser un riesgo a los trabajadores de dicha institución.



## Referencias Bibliográficas

- (1) Díaz P. Protocolo para los estudios de patología de la construcción en edificaciones de concreto reforzado en Colombia. Pontificia universidad Javeriana; 2014.
- (2) Quintero M, Solano C, Pandales C. La degradación y el mantenimiento en las obras de edificación: estudio de caso Institución Educativa Antonio Derka Santo Domingo en Medellín – Colombia. [seriado en línea] 2013 [citado 2017 diciembre 12], disponible en:  
<http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/170/La%20degradaci%C3%B3n%20y%20el%20mantenimiento%20en%20las%20obras%20de%20edificaci%C3%B3n.%20Estudio%20de%20caso%20%20Instituci%C3%B3n%20Educativa%20Antonio%20Derka%20Santo%20Domingo.pdf?sequence=1>
- (3) Pulido C, Pintor S. 2015. Estudio Patológico edificio central facultad de artes de la universidad francisco José de caldas – Bogotá Colombia, 2013. Estudio patológico edificio central facultad de artes de la universidad francisco José de caldas – Bogotá Colombia, 2013. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Bogotá: Universidad de Distrital Francisco José de Caldas. [Internet] 2015. [Citado 2017 diciembre. 13], Disponible en:  
<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2384/1/PulidoCristianAndr%C3%A9s2015.pdf>

(4) Vargas J. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del mini complejo deportivo del asentamiento humano santo domingo, del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Ancash, marzo – 2016. Uladech\_Biblioteca\_virtual [seriado en línea] 2016 [citado 2017 diciembre 08], disponible en:

<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000041600>

(5) Bustillos D. Determinación y evaluación de patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del colegio industrial piloto Miguel Grau del puerto Huarmey, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Ancash – febrero 2016. Uladech\_Biblioteca\_virtual [seriado en línea] 2016 [citado 2017 diciembre 1]

(6) Choque J. Determinación y evaluación de las patologías del concreto de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa inicial simón bolívar 104, distrito de Jesús nazarenas, provincia de huamanga, región Ayacucho, abril – 2016. Uladech\_Biblioteca\_virtual [seriado en línea]. 2016. [citado 2017 diciembre 12], disponible en:

<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000042142>

(7) Bartolomé A. construcciones de albañilería comportamiento sísmico y estructural y diseño estructural. [Internet]. 2da. ed. Lima Perú: Copyright Fondo editorial de la pontificia universidad católica Perú, 2001 [actualizado en julio 2001; citados 15 diciembre 2017]. Disponible en:

[https://books.google.es/books?id=6iJhi9KPmtkC&pg=PA105&dq=clasificacion+de+la+alba%C3%B1ileria&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj83a\\_SrJfVAhVIwiYKHmQC2QQ6AEIJAB#v=onepage&q=clasificacion%20de%20la%20alba%C3%B1ileria&f=false](https://books.google.es/books?id=6iJhi9KPmtkC&pg=PA105&dq=clasificacion+de+la+alba%C3%B1ileria&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj83a_SrJfVAhVIwiYKHmQC2QQ6AEIJAB#v=onepage&q=clasificacion%20de%20la%20alba%C3%B1ileria&f=false)

(8) Villarreal G. Ingeniería sismo-resistente. 1ª ed. Perú: Norte S.R.L.; 2013.

(9) Kuroiwa J. y Salas J. Manual para reparación y reforzamiento de viviendas de albañilería confinada dañadas por sismos; 1º edición; Lima-Perú; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD; 2009 [citado 2017 diciembre 16]. Disponible en:

<http://www.undp.org/content/dam/peru/docs/Prevenci%C3%B3n%20y%20recuperaci%C3%B3n%20de%20crisis/ManualReparacionAlbanileria1.pdf>

(10) Lizarzaburu M. Sistemas estructurales, albañilería confinada y armada, sus componentes y procesos constructivos. Slideshare. [ seriada en línea].2013.

[Citado 2017 diciembre 17];[77 paginas].Disponible en:

<https://es.slideshare.net/ManuelGermnLizarzabu/05-mp-construciclase-08pptpdf>

(11)Oliva F. Cap. VII, - Unidades de Albañilería. Slideshare. [Seriada en línea].2012.

[citado 2017 diciembre 17]. [paginas 1-112]. Disponible en:

<https://es.slideshare.net/FiReKaiZeR/unidades-de-albalieria>

- (12) Ortega J. Diseño de estructuras de concreto armado. 1ª ed. Lima, Perú: Macro;2014
- (13) Hibbeler R. Análisis estructural. 8ª ed. México: Pearson; 2012.
- (14) Villamarino A. Breve resumen de la ingeniería civil. Escuela Politécnica Superior de Ávila.[Seriada en línea]2012[citado 2017 diciembre 19];1-282.Disponible en:  
<https://erods.files.wordpress.com/2012/03/breve-resumen-de-la-ingenieria-civil.pdf>
- (15) Abanto F. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. 1a ed. Lima, Perú: San Marcos 2002.
- (16) Faustino D. Análisis Experimental de la contracción por secado en mezclas de concreto hidráulico [ Tesis de Grado] Universidad de las Américas Puebla.; México [Seriada en línea] a ed. Lima, Perú: San Marcos 2002.  
[citado 2017 diciembre 17]. Disponible en:  
[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lic/diaz\\_m\\_f/](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/diaz_m_f/)
- (17) Chapañan J. y Quispe J. Análisis del comportamiento en las propiedades del concreto hidráulico para el diseño de pavimentos rígidos adicionando fibras de polipropileno en el A.A.H.H Villa María - Nuevo Chimbote [Tesis Pregrado]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad nacional del Santa; 2017. Disponible en:  
<http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2724/42998.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- (18) Florentin M, Granada R. Patologías constructivas en los edificios prevenciones y soluciones. Paraguay. Fada / UNA (Facultad de Arquitectura diseño y arte. Universidad Nacional de Asunción).2009.
- (19) O' Reilly V. Acerca de la durabilidad del concreto. Construcción y tecnología 2008.[Citado 23 de diciembre del 2017].Disponible en:  
<http://www.imcyc.com/ct2008/mar08/invitado.htm>
- (20) Monjo J. Patologías de cerramientos y acabados arquitectónicos. 2a ed. Madrid, España: Munilla-Leria; 1997.
- (21) Fiol F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Burgos, España: Universidad de Burgos, Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional; 2014. [Citado 2017 diciembre 10]
- (22) Broto C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Barcelona: Links Internacional, [Seriada en Línea] 2005. [Citado 2017 diciembre 22]. Disponible en:  
[http://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](http://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf)
- (23) Rodriguez E. Detección, Tratamiento y Prevención de Patologías en Sistemas de Concreto Estructural Utilizados en Infraestructura Industrial [Tesis de grado]. San Jose: Universidad de Costa Rica; 2006. Disponible en:  
<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/936/1/27252.pdf>
- (24) Casas O. Patología del Concreto. Scribd. [Seriada en línea] 2001 [Citado 2017 mayo]. Disponible en:  
<https://es.scribd.com/doc/55564464/Patologia-Del-Concreto>

- (25) Vivar M. “Determinación y evaluación de 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, departamento de Áncash. [Seriado en línea] 2015 [Citado 2017 diciembre. 28]; [12 páginas]. Disponible en:  
<https://es.scribd.com/doc/268404686/Prototipo-Proyecto-Tesis-2015-i>

Anexos

**Anexo 01.** Ficha Técnica de Evaluación

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ALMACÉN EX PRONA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH, DICIEMBRE - 2017.											 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	
UNIDAD DE MUESTRA				MANUAL DE PATOLOGÍAS						UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			
AUTOR				EROSIÓN	A		D	FISURA					
ASESOR				PICADURA	B		E	CORROSIÓN					
LADO				EFLORESCENCIA			C						
FECHA				NIVEL DE SEVERIDAD									
ÁREA				NINGUNO	LEVE		MODERADO		SEVERO				
MUESTRAS				N	L		M		S				
ESTRUCTURA													
ELEMENTOS	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
	ÁREA (M2)	1.80	ÁREA (M2)	7.28	ÁREA (M2)	27.56	ÁREA (M2)	367.46	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)			
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)			
EROSIÓN													
PICADURA													
EFLORESCENCIA													
FISURA													
CORROSIÓN													
TOTAL													
FOTOGRAFÍA FRONTAL				PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD						RESUMEN DE LA MUESTRA			
				ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO			ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	
				VIGA									
				COLUMNA									
				SOBRECIMIENTO									
				MURO									
				UNIDAD DE MUESTRA									

Fuente: Elaboracion Propia 2017

**Anexo 02.** Fotografías panorámicas Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote.







Vista Panorámica lado Derecho del Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote.



Vista Panorámica lado Izquierdo del Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote.



**Anexo 03.** Patologías más predominantes encontradas en el cerco perimétrico



Erosión los muros de albañilería del Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote.





Fisura en muros de albañilería del Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote.





Eflorescencia en muros de albañilería del Cerco Perimétrico del Almacén ex Prona del distrito de Chimbote.

## Anexo 04. Reparación de Patologías



### UNIDA DE MUESTRA 10

#### EFLORESCENCIA

##### **DESCRIPCIÓN:**

Eflorescencia se emplea para describir depósitos que se forman algunas veces sobre la superficie de los concretos, los morteros u otros materiales de construcción. Usualmente, los depósitos eflorescentes están compuestos de sales de calcio (principalmente carbonatos y sulfatos) o de metales alcalinos (sodio y potasio), o de una combinación de ambos.

##### **CAUSA:**

Se debe a la succión del agua por capilaridad, debido a la napa freática, esta humedad hace que las sales del concreto se activen y al momento de evaporarse se manifiestan con manchas.

##### **REPARACIÓN:**

Usar un cepillo de púas metálicas y cepillar sobre toda la mancha. Usando un limpiador ácido para neutralizar y eliminar la eflorescencia. Dejar secar por un determinado tiempo, luego aplicar una capa de mortero resistente añadiendo un aditivo o sika, cubriendo el área afectada, finalmente pintar con pintura látex.

Fuente: Elaboracion Propia



## **UNIDAD DE MUESTRA 07**

### **EROSIÓN QUÍMICA**

#### **DESCRIPCIÓN:**

Se observa la pérdida de partículas del material constructivo, dejando a algunas unidades con huecos, esta erosión se encuentra en la parte inferior del muro de albañilería, cerca al sobrecimiento.

#### **CAUSAS:**

Se debe al agua que filtra en los poros superficiales que se encuentra en la parte inferior del cerco; provocando con esa humedad cambios de volumen, meteorizando a la unidad de albañilería.

#### **REPARACIÓN:**

4. Previo al inicio de la intervención se deberá trazar 0.5cm alrededor del área afectada donde se hará el reemplazo de unidades, y en la que solo se recubrirá con un mortero en la superficie. El objetivo de esto es para cuando se haga la intervención no sobrepasar el límite del área a reparar de esa manera no se dañará a las unidades que se encuentran en buen estado. Esto también se realizará en sobrecimiento y columna.



1. Luego de haber marcado el área a intervenir, se realiza lo siguiente:

- Caso 1:

Para el reemplazo de unidades, picar todo el material restante que queda en los ladrillos, dejando el área totalmente vacía de partículas del ladrillo.

- Caso 2:

Para los que necesitan el relleno con mortero, picar la superficie de los ladrillos un 15% del ancho del muro. En el caso de cimientos y columnas picar una profundidad de 2cm.

Después, limpiar el polvo y dejar libre de partículas mal adheridas.

2. Caso 1:

Se reemplaza el área vacía con las unidades de ladrillo king kong (que es el tipo de ladrillo que se usó para este cerco), con un mortero de dosificación 1:3 y aditivo plastificante, para tener mejor fluidez en las juntas.

Caso 2:

Preparar un mortero de 1:3 y rellenar la superficie del área con los ladrillos picados. En cimientos y columnas, rellenar de la misma forma la profundidad picada.

Cabe mencionar que para realizar dichas acciones, antes se deberá humedecer con adhesivo al área y juntas a reparar, para adherir concreto nuevo y viejo.

3. Por último, como medida de seguridad, se recomienda realizar un revestimiento con un mortero de 1:3 y aplicarlo desde el sobrecimiento hasta el paño reparado, para que el muro tenga mayor resistencia ante los daños que causa la erosión. Después de ellos dar el acabado y pintar al gusto.





## **UNIDAD DE MUESTRA 02**

### **EROSIÓN MECÁNICA**

#### **DESCRIPCIÓN:**

Se define como erosión mecánica la pérdida de material de un elemento constructivo debida a esfuerzos mecánicos que actúan sobre ellos (golpes, roses, etc.)

#### **CAUSA:**

- Producida por elementos externos producidos por el hombre.

#### **REPARACIÓN:**

Eliminar todo material suelto. Picar el elemento erosionado, posteriormente colocar un adhesivo estructural de concreto, que se realiza con brocha o rodillo sobre la superficie preparada, a continuación, se debe vaciar el mortero fresco antes de 3 horas de aplicado el adhesivo, este mortero deberá tener impermeabilizante (sellador contra la penetración de la humedad, finalmente hacer el curado respectivo.



## **UNIDAD DE MUESTRA 09**

### **FISURA**

#### **DESCRIPCIÓN:**

Se denomina fisura la separación incompleta entre dos o más partes con o sin espacio entre ellas. Se puede definir también como una rotura en la masa de concreto que se manifiesta exteriormente con un desarrollo lineal.

#### **CAUSA:**

- Factores higrotérmicos

#### **REPARACIÓN:**

Abrir la fisura con la punta de la espátula y/o amoladora, limpiar la fisura, sellar las fisuras utilizando micro cemento debido a su fácil aplicación, alto grado de impermeabilidad y durabilidad

Fuente: Elaboracion Propia

## **Anexo 05. Planos**