



---

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  
ESTADIO MODELO DE HUARMEY DEL DISTRITO DE  
HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION DE  
ANCASH, FEBRERO - 2019.

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

**AUTOR**

CHUMBES ZARATE, JOSÉ LUIS

ORCID: 0000-0002-0600-9220

**ASESOR**

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2019**

## **1. Título de la Tesis**

Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en las Estructuras de Albañilería del Cerco Perimétrico del Estadio Modelo de Huarney del Distrito de Huarney, Provincia De Huarney, Región de Ancash, febrero - 2019.

## **2. Equipo de Trabajo**

### **AUTOR**

Chumbes Zarate, José Luis

ORCID: 0000-0002-0600-9220

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,  
Chimbote, Perú.

### **ASESOR**

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú.

### **JURADO**

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-001-9298-4059

Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-00034245-5938

Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

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

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Código ORCID: 0000-001-9298-4059

**Presidente**

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Código ORCID: 0000-00034245-5938

**Miembro**

Mgtr. Elena Charo Quevedo Haro

Código ORCID: 0000-0003-4367-1480

**Miembro**

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

##### **Agradecimiento**

Quiero agradecer a todas las personas que hicieron posible esta investigación y que de alguna manera estuvieron conmigo en los momentos difíciles, alegres, y tristes.

Estas palabras son para ustedes. A mis padres por todo su amor, comprensión y apoyo, pero sobre todo gracias infinitas por la paciencia que me han tenido. A mi esposa No tengo palabras para agradecerles las incontables veces que me brindó su apoyo en todas las decisiones que he tomado a lo largo de mi vida.

A mis hijos por llenarme de alegría día tras día, por compartir horas y horas dentro de mi hogar y que se convirtieron en amigos de vida.

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo principalmente a nuestro padre celestial, por darme la sabiduría, tranquilidad y permitir el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres, por ser los pilares más importantes y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional. A mi esposa Maritza Arleny Reyes Heredia, quien está siempre conmigo y con su apoyo incondicional, amor y confianza permitieron que logre culminar mi carrera profesional, a mis hijos Iris, Anais y Emerson y a todos quienes contribuyeron con un granito de arena para culminar con éxito la meta propuesta. Y por supuesto a mi querida Universidad y a todas las autoridades, por permitirme concluir con una etapa de mi vida, gracias por la paciencia, orientación y guiarme en el desarrollo de esta investigación.

## 5. Resumen y Abstract

“Esta investigación tuvo como enunciado de problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería del cerco perimétrico del estadio modelo de Huarmey”, nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha estructura? 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 estadio modelo de Huarmey del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash”, a partir de la determinación y la evaluación de las patologías del mismo. “La metodología estuvo de acuerdo al propósito y a la naturaleza, la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo y cuantitativo, diseño no experimental y corte transversal”. “La **población** estará conformada por toda la Infraestructura del cerco perimétrico del estadio modelo de Huarmey del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash, enero 2019.” “**La muestra** está compuesta por el cerco perimétrico del estadio modelo de Huarmey del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash.”

“La cual se evaluó y analizó 15 unidades de muestras del cerco perimétrico que cuenta con un área de 929.92 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 la **Erosión química** con porcentaje de 16.03 % del total de las patologías evaluadas del cerco perimétrico del Estadio Modelo de Huarmey. Luego de analizar los resultados se llegó a la conclusión; que el nivel de severidad es MODERADO”.

**Palabras Clave:** Albañilería, Concreto Armado, Patología, Nivel de severidad.

## **Abstract**

This investigation had as problem statement To what extent the determination and evaluation of concrete pathologies in the masonry structures of the perimeter fence of the Huarmey model stadium, will allow us to obtain the level of severity of said structure? To answer this question, the general objective of the research was to determine and evaluate the concrete pathologies in the masonry structures of the perimeter fence of the Huarmey model stadium in Huarmey district, Huarmey province, Ancash region, from the determination and evaluation of pathologies thereof. The methodology was according to the purpose and nature, the research was descriptive, qualitative and quantitative level, non-experimental design and cross section. The population will be made up of the entire perimeter fence infrastructure of the Huarmey model stadium in Huarmey district, province of Huarmey, Ancash Region, January 2019. The sample consists of the perimeter fence of the Huarmey model stadium in the Huarmey district, province of Huarmey, Ancash Region. Which was evaluated and analyzed 15 units of samples of the perimeter fence that has an area of 929.92 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 Chemical Erosion with a percentage of 16.03% of the total of the evaluated pathologies of the perimeter fence of the Huarmey Model Stadium. After analyzing the results, the conclusion was reached; that the level of severity is MODERATE.

**Keywords:** Masonry, Armed Concrete, Pathology, Level of severity.



## 6. Contenido

<b>1. Título de la Tesis</b> .....	ii
<b>2. Equipo de Trabajo</b> .....	iii
<b>3. Hoja de Firma del Jurado de Sustentación</b> .....	iv
<b>4. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria</b> .....	v
<b>5. Resumen y Abstract</b> .....	vii
<b>6. Contenido</b> .....	ix
<b>7. Índice de Gráficos, Tablas, Imágenes y Cuadros</b> .....	xii
<b>I. Introducción</b> .....	18
<b>II. Revisión de Literatura</b> .....	20
2.1. Antecedentes .....	20
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	20
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	23
2.1.3. Antecedentes Locales .....	26
2.2. Bases Teóricas.....	29
2.2.1. Albañilería .....	29
2.2.1.1. Concepto.....	29
2.2.1.2. Tipos de Albañilería .....	29
2.2.1.3. Elementos Estructurales de la albañilería confinada .....	31
2.2.1.4. Componentes de Albañilería Confinada.....	34

2.2.2.	Concreto.....	35
2.2.2.1.	Concepto .....	35
2.2.2.2.	Propiedades del Concreto.....	35
2.2.2.3.	Tipos de Concreto .....	37
2.2.3.	Patología .....	39
2.2.3.1.	Concepto.....	39
2.2.3.2.	Patología del concreto armado .....	40
2.2.3.3.	Causas directas de las patologías.....	40
2.2.3.4.	Lesiones Patológicas .....	41
2.2.3.5.	Tipos de Patologías.....	42
2.2.3.6.	Nivel de Severidad .....	50
<b>III.</b>	<b>Hipótesis .....</b>	<b>51</b>
<b>IV.</b>	<b>Metodología.....</b>	<b>51</b>
4.1.	Diseño de la Investigación .....	51
4.2.	Población y Muestra.....	52
4.3.	Definición de Operacionalizacion de Variables.....	53
4.4.	Técnicas e Instrumentos .....	55
4.5.	Plan de Análisis.....	55
4.6.	Matriz de Consistencia.....	56
4.7.	Principios Éticos.....	58
<b>V.</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>59</b>

5.1. Resultados .....	59
5.2. Análisis de Resultados .....	138
<b>VI. Conclusiones</b> .....	140
Aspectos Complementarios .....	141
Referencias Bibliográficas .....	142
Anexos .....	148

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

### Índice de Imágenes

<b>Figura 1.</b> Albañilería Simple .....	29
<b>Figura 2.</b> Albañilería armada .....	30
<b>Figura 3.</b> Albañilería confinada .....	31
<b>Figura 4.</b> Muros.....	32
<b>Figura 5.</b> Columnas .....	32
<b>Figura 6.</b> Sobrecimientos .....	33
<b>Figura 7.</b> Vigas.....	33
<b>Figura 8.</b> Ladrillo o Bloque.....	34
<b>Figura 9.</b> Mortero .....	34
<b>Figura 10.</b> Concreto.....	35
<b>Figura 11.</b> Tipos de concreto.....	37
<b>Figura 12.</b> Concreto simple.....	37
<b>Figura 13.</b> Concreto ciclópeo .....	38
<b>Figura 14.</b> Concreto premezclado .....	38
<b>Figura 15.</b> Concreto armado.....	39
<b>Figura 16.</b> Patología del concreto armado .....	40
<b>Figura 17.</b> Erosión física .....	43
<b>Figura 18.</b> Erosión mecánica.....	44
<b>Figura 19.</b> Erosión química.....	46
<b>Figura 20.</b> Corrosión .....	48
<b>Figura 21.</b> Grieta .....	49

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Recolección de datos en la UM-01 .....	59
<b>Tabla 2.</b> Recolección de datos de la UM-02 .....	64
<b>Tabla 3.</b> Recolección de datos de la UM-03 .....	69
<b>Tabla 4.</b> Recolección de datos de la UM-04 .....	74
<b>Tabla 5.</b> Recolección de datos de la UM-05 .....	79
<b>Tabla 6.</b> Recolección de datos de la UM-06 .....	84
<b>Tabla 7.</b> Recolección de datos de la UM-07 .....	89
<b>Tabla 8.</b> Recolección de datos de la UM-08 .....	94
<b>Tabla 9.</b> Recolección de datos de la UM-09 .....	99
<b>Tabla 10.</b> Recolección de datos de la UM-10 .....	104
<b>Tabla 11.</b> Recolección de datos de la UM-11 .....	109
<b>Tabla 12.</b> Recolección de datos de la UM-12 .....	114
<b>Tabla 13.</b> Recolección de datos de la UM-13 .....	119
<b>Tabla 14.</b> Recolección de datos de la UM-14 .....	124
<b>Tabla 15.</b> Recolección de datos en la UM-15 .....	129

## Índice de Fichas

<b>Ficha 1.</b> Evaluación de la UM-01 .....	60
<b>Ficha 2.</b> Evaluación de la UM-02 .....	65
<b>Ficha 3.</b> Evaluación de la UM-03 .....	70
<b>Ficha 4.</b> Evaluación de la UM-04 .....	75
<b>Ficha 5.</b> Evaluación de la UM-05 .....	80
<b>Ficha 6.</b> Evaluación de la UM-06 .....	85

<b>Ficha 7.</b> Evaluación de la UM-07 .....	90
<b>Ficha 8.</b> Evaluación de la UM-08 .....	95
<b>Ficha 9.</b> Evaluación de la UM-09 .....	100
<b>Ficha 10.</b> Evaluación de la UM-10 .....	105
<b>Ficha 11.</b> Evaluación de la UM-11 .....	110
<b>Ficha 12.</b> Evaluación de la UM-12 .....	115
<b>Ficha 13.</b> Evaluación de la UM-13 .....	120
<b>Ficha 14.</b> Evaluación de la UM-14 .....	125
<b>Ficha 15.</b> Evaluación de la UM-15 .....	130
<b>Ficha 16.</b> Evaluación de la Muestra .....	134

### **Índice de Gráficos**

<b>Gráfico 1.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-01 .....	61
<b>Gráfico 2.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-01 .....	61
<b>Gráfico 3.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-01 .....	62
<b>Gráfico 4.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-01.....	63
<b>Gráfico 5.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-02 .....	66
<b>Gráfico 6.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-02 .....	66
<b>Gráfico 7.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-02 .....	67
<b>Gráfico 8.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-02.....	68
<b>Gráfico 9.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-03 .....	71
<b>Gráfico 10.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-03 .....	71
<b>Gráfico 11.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-03 .....	72
<b>Gráfico 12.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-03.....	73

<b>Gráfico 13.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-04 .....	76
<b>Gráfico 14.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-04 .....	76
<b>Gráfico 15.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-05 .....	77
<b>Gráfico 16.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-04.....	78
<b>Gráfico 17.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-05 .....	81
<b>Gráfico 18.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-05 .....	81
<b>Gráfico 19.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-05 .....	82
<b>Gráfico 20.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-05.....	83
<b>Gráfico 21.</b> Porcentaje de áreas afectadas por elemento en la UM-06 .....	86
<b>Gráfico 22.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-06 .....	86
<b>Gráfico 23.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-06 .....	87
<b>Gráfico 24.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-06.....	88
<b>Gráfico 25.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-07 .....	91
<b>Gráfico 26.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-07 .....	91
<b>Gráfico 27.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-07 .....	92
<b>Gráfico 28.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-07.....	93
<b>Gráfico 29.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-08 .....	96
<b>Gráfico 30.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-08 .....	96
<b>Gráfico 31.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-08 .....	97
<b>Gráfico 32.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-08.....	98
<b>Gráfico 33.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-09 .....	101
<b>Gráfico 34.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-09 .....	101
<b>Gráfico 35.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-09 .....	102
<b>Gráfico 36.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-09.....	103

<b>Gráfico 37.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-10 .....	106
<b>Gráfico 38.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-10 .....	106
<b>Gráfico 39.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-10 .....	107
<b>Gráfico 40.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-10.....	108
<b>Gráfico 41.</b> Porcentaje de área afectada por elementos en la UM-11 .....	111
<b>Gráfico 42.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-11 .....	111
<b>Gráfico 43.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-11 .....	112
<b>Gráfico 44.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-11.....	113
<b>Gráfico 45.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-12 .....	116
<b>Gráfico 46.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-12 .....	116
<b>Gráfico 47.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-12 .....	117
<b>Gráfico 48.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-12.....	118
<b>Gráfico 49.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-13 .....	121
<b>Gráfico 50.</b> Porcentaje de area afectada en la UM-13 .....	121
<b>Gráfico 51.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-13 .....	122
<b>Gráfico 52.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-13.....	123
<b>Gráfico 53.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-14 .....	126
<b>Gráfico 54.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-14.....	126
<b>Gráfico 55.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-14 .....	127
<b>Gráfico 56.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-14.....	128
<b>Gráfico 57.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-15 .....	131
<b>Gráfico 58.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-14 .....	131
<b>Gráfico 59.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-15 .....	132
<b>Gráfico 60.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-15.....	133



<b>Gráfico 61.</b> Porcentaje de área afectada por elemento de la Muestra .....	135
<b>Gráfico 62.</b> Porcentaje de área afectada en la Muestra .....	135
<b>Gráfico 63.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la Muestra .....	136
<b>Gráfico 64.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la Muestra .....	137

## I. Introducción

La presente investigación se refiere al tema de patologías del concreto, “que se puede definir como el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el concreto”. “Cuya investigación se realizó en el cerco perimétrico del Estadio Modelo de Huarmey del Distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región de Ancash, febrero – 2019”. En esta región la temperatura media anual máxima es de 23.8 C y la mínima 20 C. “La temporada de lluvias se da entre los meses de noviembre y abril. La ciudad de Huarmey posee un clima húmedo, templado; con brillo solar durante todo el año. Las causas que origina la patología del concreto son por diversos factores como calidad de materiales, el clima y el más importante los factores externos.” Para poder realizar esta investigación se planteó el siguiente **enunciado del problema** ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería del cerco perimétrico del estadio modelo de Huarmey, nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha estructura?”. “Para poder llegar a una solución se planteó un **objetivo general**, la cual es; determinar y evaluar las patologías del concreto en las estructuras de albañilería del cerco perimétrico del estadio modelo de Huarmey del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash”, a partir de la determinación y la evaluación de las patologías del mismo. Para dar más realce 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 estadio modelo de Huarmey del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash”; “**Analizar** los tipos de patologías del concreto en las estructuras de albañilería del cerco perimétrico del

estadio modelo de Huarmey” del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash y “**Obtener el nivel de severidad** de acuerdo a tipo de patologías del concreto en las estructuras de albañilería del cerco perimétrico del estadio modelo de Huarmey del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash”. La presente investigación se **justifica** por la necesidad de conocer los distintos tipos de patologías que presenta la estructura del cerco perimétrico del estadio modelo de Huarmey del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash, asimismo conocer el nivel de severidad que se presentan en la estructura del cerco perimétrico del estadio modelo de Huarmey del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash. **La metodología** que se utiliza será descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal febrero del 2018. **La población** estará conformada por toda la Infraestructura del cerco perimétrico del estadio modelo de Huarmey del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash, “la **muestra** está compuesta por el cerco perimétrico del estadio modelo de Huarmey del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash”. Para la realización de esta investigación se utilizó la técnica de **observación** para recolección de datos durante la inspección de campo; y como instrumento de evaluación se contó con una Ficha Técnica de Evaluación, en la cual se registró los tipos de patologías que existían, área de afectación y nivel de severidad.

“La presente investigación se realizará en la ciudad de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash, en Febrero del 2019”.

## **II. Revisión de Literatura**

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

##### **a) Evaluación y diagnóstico patológico de la iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias, Cartagena 2012.**

(Bustamante G, Castillo J. 2012)<sup>1</sup>

##### **Objetivos:**

- “Realizar un estudio patológico y un levantamiento de daños de la Casa Cural de la Parroquia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de indias mediante un inventario de grietas y fallas a lo largo de la estructura con el fin de brindar un diagnóstico acerca del estado de la misma, y proponer soluciones preliminares a nivel estructural que permitan rehabilitar la edificación”.

##### **Resultados:**

- “La estructura de cubierta y artesonado de la parroquia se encuentra afectada al 100% por la humedad proveniente de infiltraciones de agua lluvia. Esto llevo a que todos sus elementos su pudrieran, fueran atacados por comején, perdieran sección, presentaran cambio de color, entre otras patologías”.

##### **Conclusiones:**

- “La presente investigación ha logrado identificar los daños que presentan los elementos estructurales, alertar sobre los elementos que debían ser demolidos y en general evaluar las condiciones actuales a nivel estructural de la Casa Cural de la Iglesia de Santo Toribio” de

Mogrovejo. “Es necesario realizar un proceso de rehabilitación urgente de la estructura, de hecho, se registró la demolición de las losas de las habitaciones del párroco y desmonte de cubierta en la zona del pasillo del segundo piso”.

**b) Estudio patológico edificio central facultad de artes ASAB de la universidad Francisco José De Caldas**

(Andrés C, Pérez S. 2013)<sup>2</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.

**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”.

**c) Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y Puente Nacional del Departamento de Santander – Colombia – Diciembre 2014.**

(Velasco E. 2014)<sup>3</sup>

**Objetivo:**

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

### **Resultados:**

- “Las lesiones encontradas se presentan principalmente en los muros y en el entrepiso de la edificación, evidenciándose por medio de grietas y fisuras principalmente en el costado Derecho de la edificación”.
- “Aumentando las lesiones respecto de los materiales, se encontró que la estructura tiene como refuerzo acero liso de diferentes denominaciones, lo que no es adecuado para una buena adherencia entre el concreto y el refuerzo”.

### **Conclusiones:**

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

#### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

- a. Determinación y evaluación de las patologías en los muros de albañilería del pabellón 5 de la Institución Educativa Inmaculada de la Merced – distrito de Chimbote, provincia del Santa y región Ancash, enero 2015.**

(Beltrán A. 2015)<sup>4</sup>

## **Objetivo**

- “Determinar los tipos de patologías y la severidad de los muros de albañilería del Pabellón 5 de la Institución Educativa Inmaculada de la Merced, del distrito de Chimbote, provincia del Santa y departamento de Ancash”.

## **Resultados:**

- “Agrupando los resultados de todas las unidades de muestra, desde la unidad de muestra U – 01 hasta la unidad de muestra U – 07, se obtuvo un porcentaje promedio de área afectada de 8.24 %, lo que le corresponde una clasificación promedio de LEVE”.
- “El tipo de patología más frecuente, es decir con mayor área, que se ha encontrado en las diferentes unidades de muestra es la humedad con 27.72 m<sup>2</sup>, esto quiere decir que el 6.10 % de muros de albañilería del Pabellón 5 está afectado por el tipo de daño humedad con nivel de severidad Leve”.

## **Conclusiones:**

- “Los muros de albañilería del Pabellón 5 de la Institución Educativa Inmaculada de la Merced tienen un porcentaje promedio de área afectada de 8.24 %, lo que le corresponde una clasificación LEVE, donde el tipo de daño son fisuras, erosiones y humedad con nivel de severidad leve”.
- “De todas las patologías encontradas, la que viene causando mayor daño a los muros es la humedad con nivel de severidad leve. Las unidades de muestra U – 04 que corresponde al Eje B - Interior (1°



Piso) y U – 02 que corresponde al Eje A - Interior (1° Piso)”; presentan el mayor porcentaje de área afectada el cual es igual a 11.57 % y 11.04 %; el cual pertenece a la humedad con nivel de severidad leve, es por este motivo que dichas unidades de muestra presentan un área total afectada por la humedad de 12.72 m<sup>2</sup>.

**b. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del local de la industria papelera Quimpac del distrito de Paramonga, provincia de Barranca, región Lima, Junio – 2016.**

(Melchor L. 2016)<sup>5</sup>

**Objetivos**

- “Determinar y evaluar las patologías que presenta la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico. identificar los tipos de patologías que se encuentran en las estructuras de albañilería; analizar los tipos de patologías; obtener el nivel de severidad del estado actual y la condición de servicio en el que se encuentra las estructuras de albañilería confinada”.

**Resultados**

- “En la unidad de muestra 6; el 73.94% del área no está afectada, el 26.06% del área está afectada. Las patologías que afectan la estructura son: erosión 5.60%, eflorescencia 40.69%, disgregamiento 46.44%, y descascaramiento 7.28%. El porcentaje del nivel de severidad el 60.03% es leve, el 39.97% es moderado y el 0.00% es severo”.

- El resultado total de las áreas afectadas de la estructura de albañilería confinada el 80.62% del área de la estructura de albañilería confinada no está afectada por patologías, el 19.38% del área de la estructura de albañilería confinada está afectada por patologías.

**Conclusiones:**

- “En las estructuras de columnas el 79.48% del área no están afectadas por patologías, el 20.52% del área están afectadas por patologías. En los muros el 82.91% del área no están afectadas por patologías, el 17.09% del área están afectadas por patologías. En las estructuras de vigas el 95.25% del área no están afectadas por patologías, el 4.75% del área están afectadas por patologías. En las estructuras de sobrecimiento el 47.44% del área no están afectadas por patologías, el 52.56% del área están afectadas por patologías. Las patologías que se han encontrado en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico del local de la industria papelera Quimpac son: eflorescencia 46.84%, disgregamiento 39.53%, grietas 0.62%, descascaramiento 9.95%, corrosión 0.10%. fisuras 0.34% y erosión 2.63%.”

2.1.3. Antecedentes Locales

- a) **Determinación y evaluación de patologías del concreto, en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio Municipal las Américas, del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho - abril 2016.**

(Quispe D. 2016)<sup>6</sup>

## **Objetivos**

- Determinar y evaluar las patologías que presentan las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio Municipal “Las Américas”, distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho.

## **Resultados**

- “Obteniendo los siguientes resultados, el 60.83% de todos los elementos estructurales, corresponden a la patología de Fisuras y se encuentran en el nivel Moderado”.
- “La de menor presencia son las Corrosiones en un 0.28%, con nivel de severidad Leve”.

## **Conclusiones**

- Se concluye que el 5.13% (103.33m<sup>2</sup>), de todas las muestras, se encuentra afectado por patologías del concreto, en tanto, el 94.87% (1912.38m<sup>2</sup>) no presenta patología alguna.
- Así mismo se concluye que las estructuras de albañilería confinada y de cerco prefabricado del cerco perimétrico del estadio municipal Las Américas del distrito de San Juan Bautista se encuentra en un nivel de deterioro LEVE; por lo tanto, su estado actual de conservación es regular.

**b) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimiento y muros del cerco perimétrico de la institución educativa EEM 38990-4 Villa Florida, distrito Iguain, provincia Huanta, región Ayacucho- Octubre 2016.**  
(Chipana E. 2016)<sup>7</sup>

## **Objetivos**

- Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, sobrecimiento y muros del cerco perimétrico de la Institución Educativa EEM 38990-4 Villa Florida, distrito Iguain, provincia Huanta, región Ayacucho, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo.

## **Resultados**

- “Tiene como resultados de las muestras evaluadas, donde el 13.22% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 86.78% del área no presenta patología”.
- El nivel de severidad obtenido de la investigación, en la cual es el siguiente: nivel de severidad leve 20.62%, nivel de severidad moderado 46.54% y nivel de severidad severo 32.84% de todas las unidades de muestras afectadas.

## **Conclusiones**

- Se aprecia el porcentaje de área afectada y porcentaje de área no afectada de cada uno de los elementos: en columna porcentaje del área con patología es 4.92% y porcentaje de áreas no afectada es 95.08%; en sobrecimiento porcentaje de área afectada es 27.29% y porcentaje de área no afectada es 72.71%; en muro el porcentaje de áreas afectada es 13.54% y el porcentaje de área no afectada es 82.46%.

## 2.2.Bases Teóricas

### 2.2.1. Albañilería

#### 2.2.1.1.Concepto

(Vejares J. 2014) <sup>(8)</sup>

Es el arte de construir edificios y obras en la que se emplean piedra, ladrillo, cal, arena, cemento.

#### 2.2.1.2.Tipos de Albañilería

Los tipos de albañilería más comunes son albañilería simple, albañilería armada y albañilería confinada.

##### a. Albañilería simple

(Cabrera F. 2016) <sup>(9)</sup>

“Es en la cual la albañilería no posee más elementos que el bloque o ladrillo y el mortero o argamasa, siendo éstos los elementos estructurales encargados de resistir todas las potenciales cargas que afecten la construcción.”



**Figura 1.** Albañilería Simple  
Nota. Fuente: (Cabrera F. 2016) <sup>(9)</sup>

### **b. Albañilería armada**

(Valencia E. 2015) <sup>(10)</sup>

“Albañilería reforzada interiormente con varillas de acero distribuidas vertical y horizontalmente e integrada mediante concreto líquido, de tal manera que los diferentes componentes actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos. A los muros de Albañilería Armada también se les denomina muros armados”.



*Figura 2.* Albañilería armada  
Nota. Fuente: (Valencia E. 2015) <sup>(10)</sup>

### **c. Albañilería confinada.**

(Rojas J. 2014) <sup>(11)</sup>

“La albañilería confinada es la técnica de construcción que se emplea normalmente para la edificación de una vivienda. En este tipo de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras, etc. En este tipo de viviendas primero se construye el muro de ladrillo, luego se procede a vaciar el concreto de las columnas de amarre y, finalmente, se construye el techo en conjunto con las vigas”.



**Figura 3.** Albañilería confinada  
Nota. Fuente: (Rojas J. 2014)<sup>(11)</sup>

### 2.2.1.3.Elementos Estructurales de la albañilería confinada

#### a. Muros

(Flores F. 2014)<sup>(12)</sup>

Componente básico de la albañilería es un proceso continuo, y su función dar forma a las edificaciones, separando los ambientes y espacios en funciones al uso, proteger de los agentes ambientales a los usuarios, estructural, soporte de techos y carga de servicios.

(Villarino A. 2012)<sup>(13)</sup>

Se define como muro: Toda estructura continua que de forma activa o pasiva produce un efecto estabilizador sobre una masa de terreno . El carácter fundamental de los muros es el de servir de elemento de contención de un terreno, que en unas ocasiones es un terreno natural y en otras un relleno artificial.



***Figura 4. Muros***

Nota. Fuente: (Flores F. 2014) <sup>(12)</sup>

**b. Columnas**

(Escalante T. 2012) <sup>(14)</sup>

Las columnas de concreto tienen como tarea fundamental transmitir las cargas de las losas hacia los cimientos, la principal carga que recibe es la de compresión, pero en conjunto estructural la columna soporta esfuerzos flexionantes también, por lo que estos elementos deberán contar con un refuerzo de acero que le ayuden a soportar estos esfuerzos.



***Figura 5. Columnas***

Nota. Fuente: (Escalante T. 2012) <sup>(14)</sup>



### c. Sobrecimientos

(Quispe J. 2014) <sup>(15)</sup>

Se construye sobre el cimiento y tiene el ancho del muro que va soportar: debe tener una altura de 30cm. Como mínimo, la parte superior del sobrecimiento debe estar nivelada.



**Figura 6.** Sobrecimientos  
Nota. Fuente: (Quispe J. 2014) <sup>(15)</sup>

### d. Vigas

(Arqhys 2012) <sup>(16)</sup>

Una viga puede definirse como un miembro estructural que descansa sobre apoyos situados en sus extremos y que soporta cargas transversales. Dichas cargas, sumadas a su peso propio, tienden a flexionarla más que a alargarla o acortarla.



**Figura 7.** Vigas  
Nota. Fuente: (Arqhys 2012) <sup>(16)</sup>

#### 2.2.1.4. Componentes de Albañilería Confinada

(Abanto T. 2014) <sup>(17)</sup>

##### a. Ladrillo o bloque

“Es el componente básico para la construcción de muros de albañilería”.



**Figura 8.** Ladrillo o Bloque  
Nota. Fuente: (Abanto T. 2014) <sup>(17)</sup>

##### b. Mortero

“Es el adhesivo que se utiliza para pegar las unidades de albañilería entre sí, durante el asentado. Se compone de cemento portland, cal hidratada normalizada, arena y agua”.



**Figura 9.** Mortero  
Nota. Fuente: (Abanto T. 2014) <sup>(17)</sup>

## 2.2.2. Concreto

### 2.2.2.1. Concepto

(Lapa R. 2013)<sup>(18)</sup>

Se denomina concreto a la mezcla de cemento, arena gruesa, piedra y agua, que se endurece conforme avanza la reacción química del agua con el cemento.



**Figura 10.** Concreto  
Nota. Fuente: (Lapa R. 2013)<sup>(18)</sup>

### 2.2.2.2. Propiedades del Concreto

(Alvino K. 2015)<sup>(19)</sup>

#### a. **Propiedades de concreto fresco.**

Podemos mencionar como principales propiedades del concreto fresco:

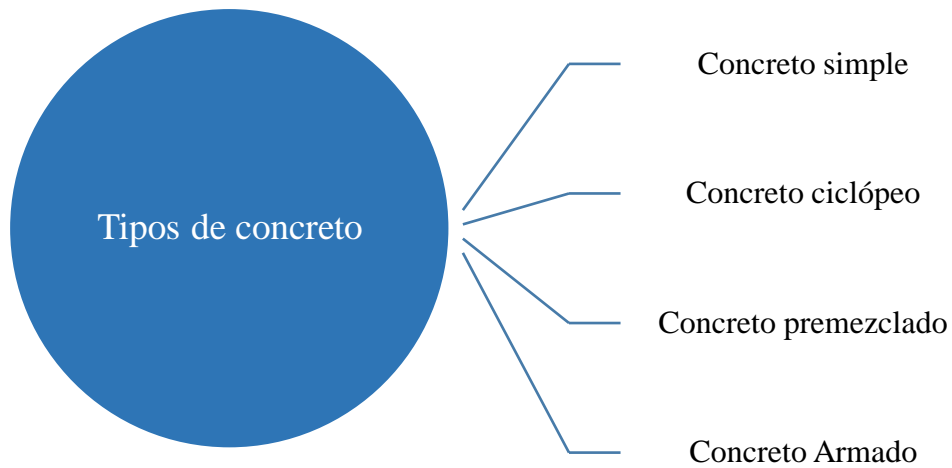
- **Trabajabilidad:** “Está definida por la mayor o menor dificultad para el mezclado, transporte, colocación y compactación del concreto”.
- **Estabilidad:** “Es el desplazamiento o flujo que se produce en el concreto sin mediar la aplicación de fuerzas externas”.
- **Compactibilidad:** “Es la medida de la facilidad con que puede compactarse el concreto fresco”.

- **Movilidad:** “Es la facilidad del concreto a ser desplazado mediante la aplicación de trabajo externo. Se evalúan en función de la viscosidad, cohesión y resistencia interna al corte”.
- **Segregación:** “La diferencia de densidades entre los componentes del concreto provocan una tendencia natural a que las partículas más pesadas descendan, pero en general, la densidad de la pasta con los agregados finos es sólo un 20% menor que la de los gruesos (para agregados normales) lo cual sumado a su viscosidad produce que el agregado grueso quede suspendido e inmerso en la matriz”.
- **Exudación:** “Propiedad por la cual una parte del agua de mezcla se separa de la masa y sube hacia la superficie del concreto”.

#### **b. Propiedades del concreto endurecido**

- **Elasticidad:** “Es la capacidad del concreto de deformarse bajo carga, sin tener deformación permanente”.
- **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”.
- **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”.

### 2.2.2.3. Tipos de Concreto



**Figura 11.** Tipos de concreto  
Nota. Fuente: (Alvino K. 2015)<sup>(19)</sup>

#### a) **Concreto simple**

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

Es una mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y agua, el cual no contiene ningún tipo de elemento de refuerzo o posee elementos menores a los especificados para el concreto armado.



**Figura 12.** Concreto simple  
Nota. Fuente: (Flores F. 2014)<sup>(20)</sup>

**b) Concreto ciclópeo**

(Reglamento Nacional de Edificaciones. 2012) <sup>(21)</sup>

Es el concreto simple en cuya masa se incorporan grandes piedras o bloques y que no contienen armadura.



**Figura 13.** Concreto ciclópeo

Nota. Fuente: (Reglamento Nacional de Edificaciones. 2012) <sup>(21)</sup>

**c) Concreto premezclado**

(Reglamento Nacional de Edificaciones. 2012) <sup>(21)</sup>

Es el concreto que se dosifica en planta, que puede ser mezclado en la misma o en camiones mezcladores y que es transportado a obra.



**Figura 14.** Concreto premezclado

Nota. Fuente: (Reglamento Nacional de Edificaciones. 2012) <sup>(21)</sup>



#### d) Concreto armado

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

“Se le da este nombre al concreto simple más acero de refuerzo; básicamente cuando tenemos un elemento estructural que trabajará a compresión y a tracción (tensión). Ningún esfuerzo de tensión será soportado por el concreto, es por ello que se debe incluir un área de acero que nos asuma esta sollicitación, dicho valor se traducirá en el número de varillas y su diámetro, así como su disposición”.



**Figura 15.** Concreto armado  
Nota. Fuente: (Flores F. 2014) <sup>(20)</sup>

#### 2.2.3. Patología

##### 2.2.3.1. Concepto

(Pérez J, Gardey A. 2012) <sup>(22)</sup>

Se dedica a estudiar las enfermedades en su más amplia aceptación, como estados o procesos fuera de lo común que pueden surgir por motivos conocidos o desconocidos. “Para demostrar la presencia de una enfermedad, se busca y se observa una lesión en sus niveles estructurales, se detecta la existencia de algún microorganismo (virus, bacteria, parásito

u hongo) o se trabaja sobre la alteración de algún componente del organismo”.

#### 2.2.3.2. Patología del concreto armado

(Rivva E. 2006) <sup>(23)</sup>

El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros.



**Figura 16.** Patología del concreto armado

Nota. Fuente: (Rivva E. 2006) <sup>(23)</sup>

#### 2.2.3.3. Causas directas de las patologías

(Trujillo J. 2011) <sup>(24)</sup>

Existen numerosas causas que, individualmente o por la acción combinada de varias, pueden provocar problemas y deterioros en un muro de mampostería.



Entre ellas se pueden distinguir dos grupos diferenciados en función del origen del problema:

- a) **Origen Interno:** Si las causas provienen de defectos intrínsecos al propio muro.
- b) **Origen Externo:** Provocadas por factores ajenos al elemento constructivo.

#### 2.2.3.4. Lesiones Patológicas

(Fiol F. 2014) <sup>(25)</sup>

“El conjunto de lesiones constructivas que pueden aparecer en un edificio es bastante numeroso, sobre todo si tenemos en cuenta la gran diversidad de materiales y unidades constructivas que se utilizan.

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

##### a) **Lesiones Físicas**

(Fiol F. 2014) <sup>(25)</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>(26)</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>(25)</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”.

### 2.2.3.5. Tipos de Patologías

#### **a) Erosión física**

(Broto C. 2005) <sup>(27)</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 17.** Erosión física  
Nota. Fuente: (Rivva E. 2006) <sup>(23)</sup>

## b) Erosión mecánica

(Broto C. 2005) <sup>(27)</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

### Causas:

- Uso de personas
- Acción de los animales
- Impactos o rozas provocados por objetos
- 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 18.** Erosión mecánica  
Nota. Fuente: (Broto C. 2005) <sup>(27)</sup>

### c) **Erosión química**

(Broto C. 2005) <sup>(27)</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 19.** Erosión química  
Nota. Fuente: (Broto C. 2005) <sup>(27)</sup>

#### **d) Corrosión**

(Broto. C 2014) <sup>(27)</sup>

Es un ataque que implica una reacción química acompañada del paso de corriente eléctrica. Por esta razón, la corrosión suele llamarse también oxidación electrolítica. A diferencia de la oxidación propiamente dicha, la corrosión no afecta solo a la capa superficial del metal, sino que al ataque continua hasta la destrucción total del mismo.

#### **Tipos de corrosión**

Corrosión por oxidación, Corrosión por par galvánico, Corrosión por aireación diferencial, Corrosión intergranular y Corrosión por inmersión.

#### **Causas:**

- Cuando la capa se humedece (por humedad ambiental, el agua de lluvia, etc.) se transforma en hidróxido de hierro, cuyo potencial eléctrico es superior al hierro que se haya debajo.
- La medida de las superficies expuestas

- La temperatura del electrolito
- La temperatura

### **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 al cabo de una hora aplicar una segunda mano”.
- “Si el acero ha perdido más del 15 % de su sección transversal, restituir el acero (traslape), lo cual requiere eliminar más volumen de concreto, que permita amarrar los nuevos fierros longitudinales y/o colocar los nuevos estribos; y cubrirlas con un aditivo inhibidor”.
- “A continuación, aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado”.
- “Después se colocará un concreto de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  o mayor, o en su lugar utilizar un mortero pre dosificado de alta resistencia”.
- “Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial de los elementos afectados, para detener la humedad”.



**Figura 20.** Corrosión

Nota. Fuente: (Broto C. 2005) <sup>(27)</sup>

**e) Grieta**

(Gallegos, Casa Bonne. 2014) <sup>(28)</sup>

Las Grietas es una patología mecánica porque la causa más frecuente de fallas se da en el comportamiento de la albañilería y en elementos de concreto armado.

Es una abertura de considerable profundidad y que afecta gran parte del espesor del concreto; se diferencia de la fisura por que la grieta es de mayor espesor.

**Causas:**

- “Las grietas que originan por esfuerzos mecánicos se dividen en:  
Sobrecarga: estas grietas afectan a elementos constructivos o estructurales que son sobre solicitados por cargas que no están en el diseño. Por la severidad de esta lesión requiere una reparación más a fondo, por el compromiso de la funcionalidad de la estructura dañada”.



- “Dilataciones y contracciones higrotérmicas. Las grietas en este caso afectan el revestimiento y acabados, sin embargo, pueden afectar a la estructura cuando no se proveen las juntas de dilatación adecuadas”.
- “Falla por corte. Referido a la fuerza constante basal. Fuerza horizontal del sismo. Esta falla produce grietas es la esquina del muro comenzando con la parte superior de esta, estas grietas presentan ángulos en 45 grados o grietas en cruz”

### **Reparación**

- “Si la grieta no tiene mucha profundidad, picar la zona afectada del concreto de la viga, columna o sobrecimiento, hasta encontrar una superficie firme”.
- “Limpiar la superficie de polvo, partes sueltas o desprendidas”.
- “Aplicar aditivo para unir concreto viejo y concreto nuevo”.
- “Rellenar con concreto o mortero con igual o mayor resistencia del elemento dañado”.



***Figura 21.*** Grieta

Nota. Fuente: (Gallegos, Casa Bonne. 2014) <sup>(28)</sup>

### 2.2.3.6. Nivel de Severidad

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA			
TIPOS DE PATOLOGÍAS	PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
<b>FÍSICA</b>	<b>Erosión Física</b>	Leve	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
		Moderado	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
		Severo	Elemento afectado más del 20% de su espesor.
<b>MECÁNICA</b>	<b>Fisuras</b>	Leve	$e < 0.1$ mm.
		Moderado	$0.1 < e < 0.2$ mm.
		Severo	$0.2 < e < 0.4$ mm.
	<b>Grietas</b>	Leve	$0.4 < e < 1.0$ mm.
		Moderado	$1.0 < e < 5.0$ mm.
		Severo	$e > 5.0$ mm.
	<b>Desprendimiento</b>	Leve	Pérdida del revoque menor o igual al 10 % del área de la superficie del elemento
		Moderado	Pérdida del revoque entre el 10% y 20% del área de la superficie del elemento
		Severo	Pérdida del revoque más del 20% del área de la superficie del elemento.
	<b>Erosión Mecánica</b>	Leve	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
		Moderado	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
		Severo	Elemento afectado más del 20% de su espesor.
<b>QUÍMICA</b>	<b>Eflorescencia</b>	Leve	Elemento afectado 0 % al 10%
		Moderado	Elemento afectado 10.01 % al 25%
		Severo	Mayor > 25.01%
	<b>Corrosión</b>	Leve	Pérdida de sección del 1% - 5%
		Moderado	Pérdida de sección del 5% - 10%
		Severo	Pérdida de sección > 10%
	<b>Erosión Química</b>	Leve	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
		Moderado	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
		Severo	Elemento afectado más del 20% de su espesor.

Nota. Fuente: Juárez, W. (2017); Carreño y Serrano. (2005); Barra, A. (2016); Malpesa, J. (2003); Rodríguez, V. (2004).

### **III. Hipótesis**

No Aplica

### **IV. Metodología**

#### **Tipo de investigación**

En general el estudio será del tipo descriptivo,

#### **Nivel de la investigación de la tesis**

El nivel de la investigación para el presente estudio, es cualitativo - cuantitativo, de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación.

#### **4.1. Diseño de la Investigación**

Para el presente estudio el diseño de investigación será no experimental. El procesamiento de la información se efectuará de forma manual no se hará uso de ningún software. La metodología a utilizar para el desarrollo adecuado del proyecto con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados es: Recopilación de antecedentes preliminares; en esta etapa serializará la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y de toda la información necesaria que ayude a cumplir con los objetivos del presente proyecto. Este diseño se gráfica de la siguiente manera:

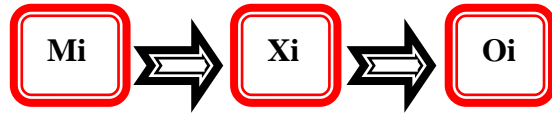
Figura 01: Grafico de la elaboración del diseño de la investigación

Dónde:

$M_i$ = Muestra

$X_i$ = Variable

$O_i$ = Resultados



Fuente: Elaboración propia (2019).

## 4.2. Población y Muestra

### 4.2.1. Población

**La población** estuvo conformada por toda la Infraestructura del cerco perimétrico del estadio modelo de Huarmey del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash.

### 4.2.2. Muestra

**La muestra** está compuesta por el cerco perimétrico del estadio modelo de Huarmey del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash.

### Muestreo

Las muestras se han dividido en 15 unidades de muestra con la finalidad de tener una mejor inspección y evaluación de las diferentes lesiones patológicas que se puedan presentar.

### 4.3. Definición de Operacionalización de Variables

#### 4.3.1. Patología del concreto

1. **Lesiones Físicas:** “Son todas aquella en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones”.
2. **Lesiones 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. **Lesiones 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”.

#### 4.3.2. Cuadro de operacionalización de las variables

“Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio modelo de Huarmey del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash”.

**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 concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de accidentes.</p> <p align="center">(RIVVA E. 2006)</p>	<p><b>1. Lesiones Físicas</b></p> <p><b>2. Lesiones Mecánicas</b></p> <p><b>3. Lesiones Químicas</b></p>	<p>Mediante la <b>Observación</b> y empleando una ficha técnica <b>de determinación y evaluación.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erosión Física</li> <li>- Erosión Mecánica</li> <li>- Grietas</li> <li>- Erosión Química</li> <li>- Corrosión</li> </ul>
		<p>Nivel de Severidad</p>		<p><b>Leve</b></p> <p><b>Moderado</b></p> <p><b>Severo</b></p>

Fuente: Elaboración propia (2019)

#### 4.4. Técnicas e Instrumentos

##### 4.4.1. Técnica de recolección de datos

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

##### 4.4.2. Instrumento de recolección de datos

Para la recolección de datos emplearemos la **Ficha Técnica de Evaluación**, para identificar las lesiones que pueda tener el cerco perimétrico del estadio modelo de Huarmey del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash.

#### 4.5. Plan de Análisis

El plan de análisis adoptado, estará comprendido de la siguiente manera:

- ✓ El análisis de esta investigación se realizará por paños y de acuerdo a los tramos y ejes proyectadas, lo cual será proyectado en los planos de elevación para mejor visualización.
- ✓ Se evaluará la parte exterior del cerco perimétrico, para determinar las diferentes patologías existentes.
- ✓ Procedimiento de recopilación de información de campo, mediante mediciones para obtener cuadros informativos de tipos de patologías.
- ✓ Cuadros de ámbito de la investigación.

#### 4.6. Matriz de Consistencia

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MODELO DE HUARMEY DEL DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION DE ANCASH, FEBRERO – 2019.

Caracterización del Problema	Enunciado del Problema	Marco teórico y conceptual	Referencias bibliográficas
El cerco perimétrico del estadio Modelo de Huarmey, se encuentra en la avenida Garcilaso de la vega cuadra 6 S/N en el distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash. En esta Región la temperatura media anual máxima es de 23.8 C y la mínima de 20 C. La temporada de lluvias se da entre los meses de noviembre	<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería del cerco perimétrico del estadio modelo de Huarmey, nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha estructura?</p> <p><b>Objetivos de la Investigación</b></p> <p><b>Objetivo General.</b></p> <p>Determinar y Evaluar las patologías del concreto en las estructuras de albañilería del cerco perimétrico del estadio modelo de Huarmey del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash, a partir de la determinación y la evaluación de las patologías del mismo.</p>	<p>Se consultó a diferentes investigaciones realizadas de temas similares. Asimismo, a diferentes libros.</p> <p><b>Bases teóricas</b></p> <p>Se describe concepto del concreto, albañilería y los tipos de patologías, clases de patología que se presentan en la estructura del cerco perimétrico.</p>	<p>1. Chipana E. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimiento y muros del cerco perimétrico de la institución educativa EEM 38990-4 Villa Florida, distrito Iguain, provincia Huanta, región</p>



<p>y abril. La ciudad de Huarney posee clima húmedo, templado; con brillo solar durante todo el año. Las causas que origina la patología del concreto son por diversos factores como calidad de materiales, el clima y el más importante los factores externos.</p>	<p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p><b>a)</b> Identificar los tipos de patologías del concreto en las estructuras de albañilería del cerco perimétrico del estadio modelo de Huarney del distrito de Huarney, provincia de Huarney, Región Ancash.</p> <p><b>b)</b> Analizar los tipos de patologías del concreto en las estructuras de albañilería del cerco perimétrico del estadio modelo de Huarney del distrito de Huarney, provincia de Huarney, Región Ancash.</p> <p><b>c)</b> Obtener el nivel de severidad de acuerdo a tipo de patologías del concreto en las estructuras de albañilería del cerco perimétrico del estadio modelo de Huarney del distrito de Huarney, provincia de Huarney, Región Ancash.</p>	<p><b>Tipo de Investigación</b></p> <p>Por el tipo de investigación, el presente estudio es descriptivo</p> <p><b>Nivel de la investigación</b></p> <p>El nivel de la investigación para el presente estudio es cualitativo- Cuantitativo. De corte transversal febrero 2019</p> <p><b>Diseño de la investigación</b></p> <p>La Población y Muestra</p> <p>Definición y Operacionalización de las Variables</p> <p>Técnicas e Instrumentos</p> <p>Plan de Análisis</p> <p>Matriz de consistencia</p> <p>Principios éticos</p>	<p>Ayacucho- Octubre 2016. [Tesis para optar el título]. Ayacucho, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016. [seriado en línea] [citado 2019 Enero. 10]. Disponible en: <a href="http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000042565">http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000042565</a></p>
---	--	---	---

Fuente: Elaboración Propia 2019

#### 4.7.Principios Éticos

(Vivar M. 2015) <sup>(29)</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.

## V. Resultados

### 5.1. Resultados




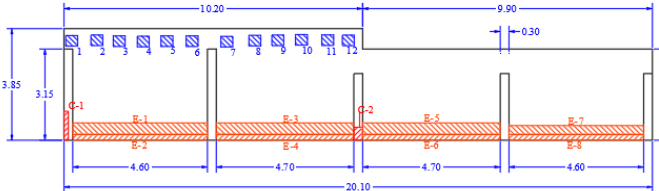
Se presenta los resultados de la investigación realizado en el Cerco del estadio modelo de Huarmey del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, Región Ancash.

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

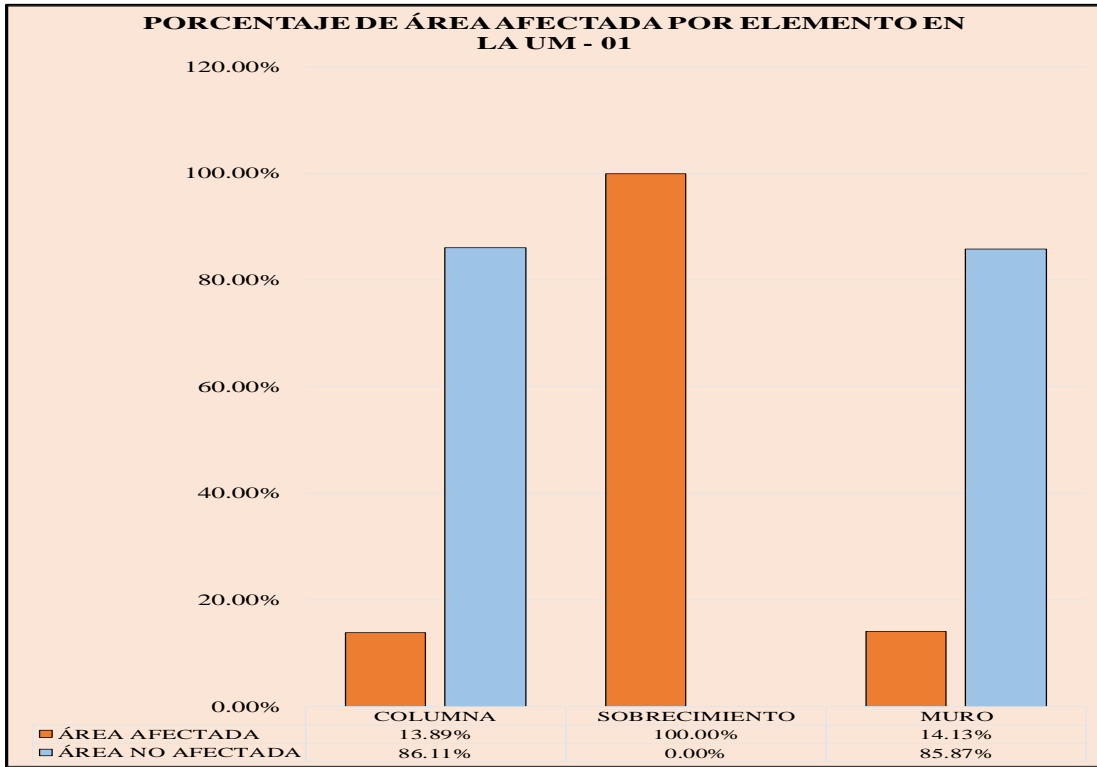
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 01							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	E-1	4.60	0.40	1.84	10.00	50.00	SEVERO
	E-3	4.70	0.40	1.88	8.00	40.00	SEVERO
	E-5	4.70	0.40	1.88	8.00	40.00	SEVERO
	E-7	4.60	0.30	1.38	8.00	40.00	SEVERO
SOBRECIMIENTO	E-2	4.60	0.20	0.92	5.00	25.00	SEVERO
	E-4	4.70	0.20	0.94	3.00	15.00	MODERADO
	E-6	4.70	0.20	0.94	3.00	15.00	MODERADO
	E-8	4.60	0.20	0.92	2.00	10.00	MODERADO
EVALUACIÓN DE EROSIÓN MECÁNICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	EM-1	0.40	0.36	0.14	0.15	1.00	MODERADO
	EM-2	0.40	0.36	0.14	1.15	7.67	MODERADO
	EM-3	0.40	0.40	0.16	2.15	14.33	MODERADO
	EM-4	0.40	0.40	0.16	3.15	21.00	MODERADO
	EM-5	0.40	0.40	0.16	4.15	27.67	MODERADO
	EM-6	0.40	0.40	0.16	5.15	34.33	MODERADO
	EM-7	0.40	0.40	0.16	6.15	41.00	MODERADO
	EM-8	0.40	0.40	0.16	7.15	47.67	MODERADO
	EM-9	0.40	0.40	0.16	8.15	54.33	MODERADO
	EM-10	0.40	0.40	0.16	9.15	61.00	MODERADO
	EM-11	0.40	0.40	0.16	10.15	67.67	MODERADO
	EM-12	0.40	0.40	0.16	0.50	3.33	MODERADO
EVALUACIÓN DE CORROSIÓN							
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (M)	ANCHO (M)	AREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA	C-1	1.00	0.15	0.15	3.00	MODERADO	
	C-2	0.45	0.30	0.40	2.50	MODERADO	

Fuente: Elaboración Propia

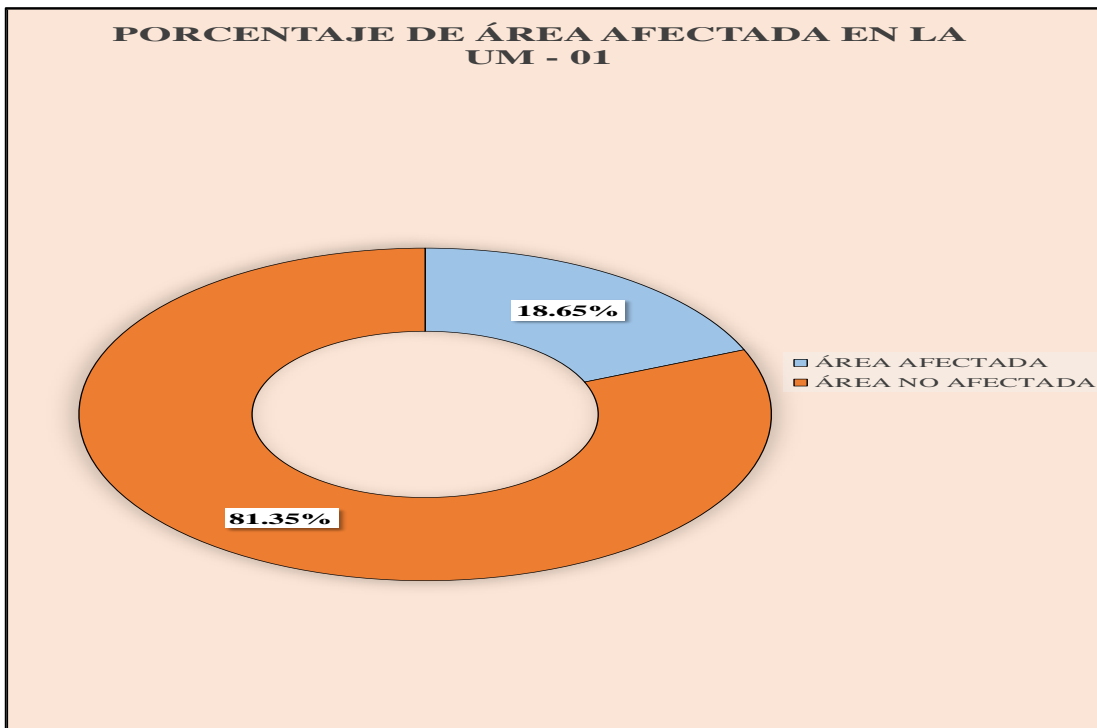
**Ficha 1.** Evaluación de la UM-01

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN									
TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MODELO DE HUARMEY DEL DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION DE ANCASH, FEBRERO - 2019.								
UNIDAD DE MUESTRA 01		MANUAL DE PATOLOGÍAS					FOTOGRAFÍA		
AUTOR	BACH. JOSÉ LUIS CHUMBES ZARATE	EROSIÓN QUÍMICA	E		C	CORROSIÓN			
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	EROSIÓN MECÁNICA	EM		D	GRIETA			
LADO	EXTERIOR	NIVEL DE SEVERIDAD							
FECHA	FEBRERO - 2019								
ÁREA	70.46	NINGUNO	LEVE		MODERADO		SEVERO		
PAÑOS	4	N	L		M		S		
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA								
ELEMENTOS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD
	ÁREA (M2)	3.96	ÁREA (M2)	3.72	ÁREA (M2)	62.78			
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	
EROSIÓN	0.00	0.00%	3.72	100.00%	6.98	11.12%	10.70	15.19%	SEVERO
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.89	3.01%	1.89	2.68%	MODERADA
CORROSIÓN	0.55	13.89%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.55	0.78%	MODERADA
GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
TOTAL	0.55	13.89%	3.72	100.00%	8.87	14.13%	13.14	18.65%	SEVERO
UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD				RESUMEN DE LA MUESTRA		
			ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA
			COLUMNA	86.11%	0.00%	13.89%	0.00%		
			MURO	85.87%	0.00%	3.01%	11.12%		
			SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%		
			UNIDAD DE MUESTRA	81.35%	0.00%	3.46%	15.19%	13.14	57.32
							%	%	
							18.65%	81.35%	
<p style="text-align: center;"><b>UNIDAD DE MUESTRA 01</b></p> 									

Elaboración Propia



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



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

### PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM - 01

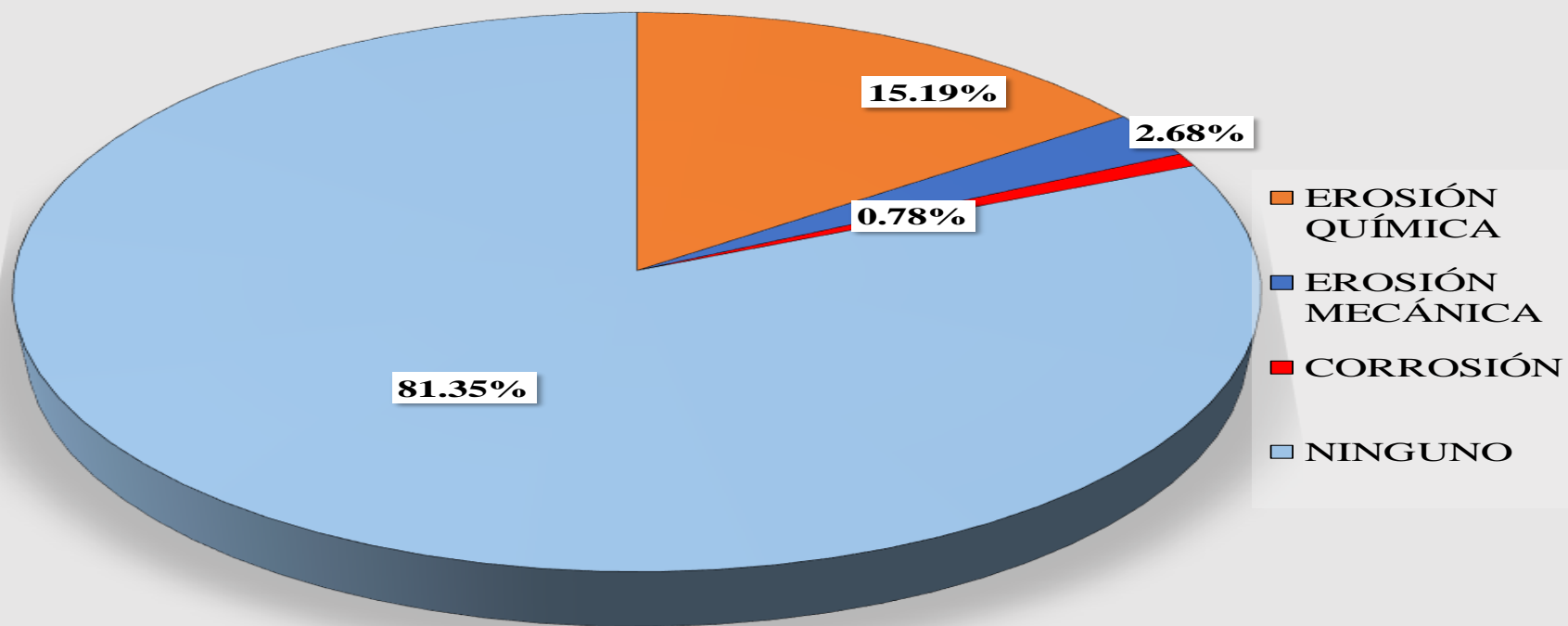
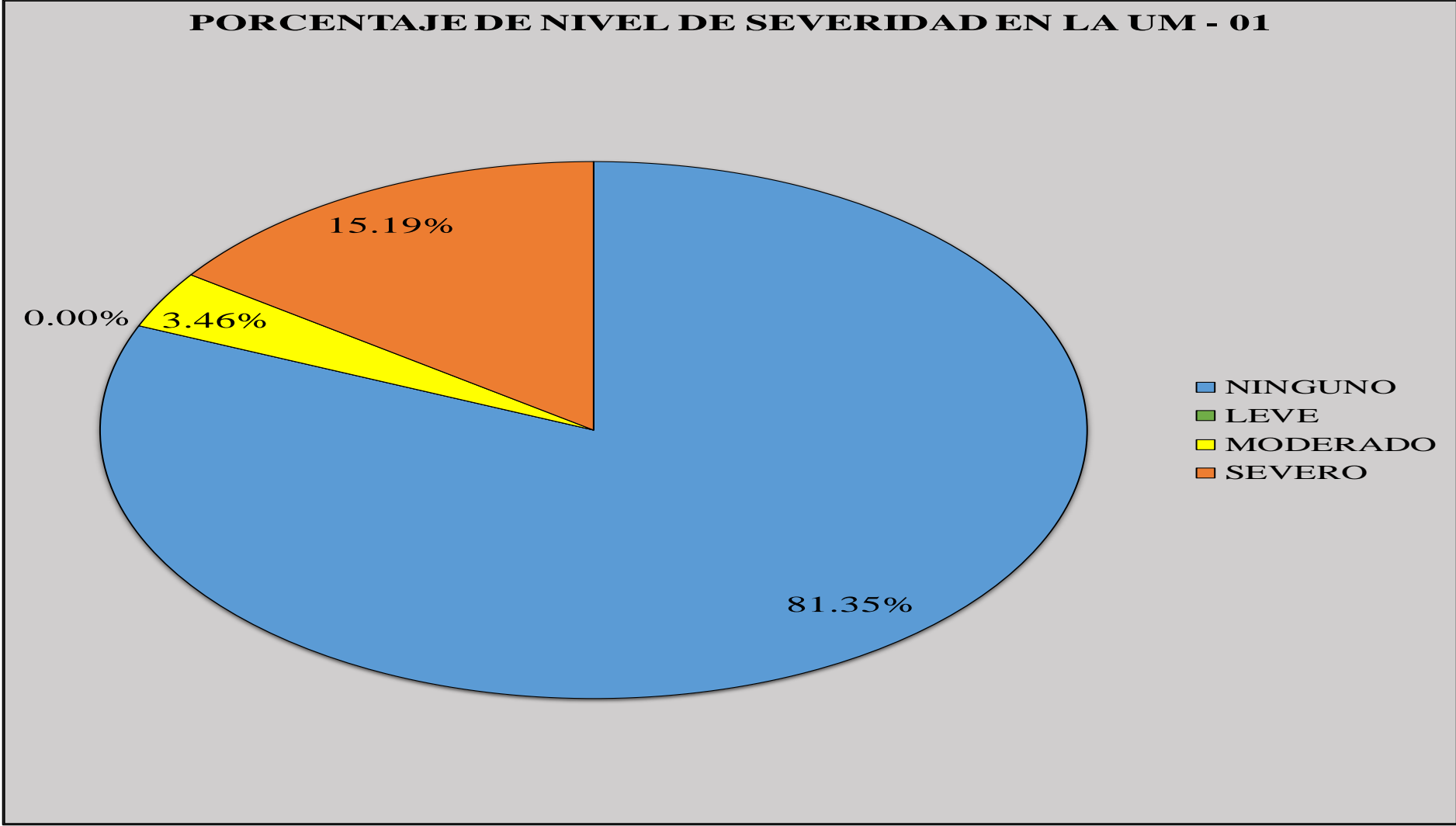


Gráfico 3. Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-01



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



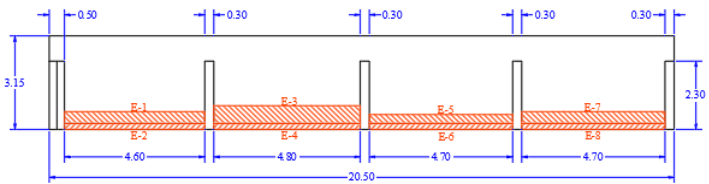
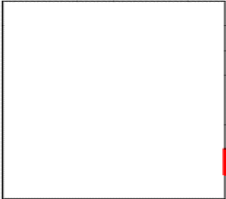
**Tabla 2.** Recolección de datos de la UM-02

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 02							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	E-1	4.60	0.40	1.84	4.00	20.00	MODERADO
	E-3	4.80	0.60	2.88	3.00	15.00	MODERADO
	E-5	4.70	0.30	1.41	3.50	17.50	MODERADO
	E-7	4.70	0.40	1.88	4.00	20.00	MODERADO
SOBRECIMIENTO	E-2	4.60	0.20	0.92	2.00	10.00	MODERADO
	E-4	4.80	0.20	0.96	2.00	10.00	MODERADO
	E-6	4.70	0.20	0.94	1.50	7.50	MODERADO
	E-8	4.70	0.20	0.94	2.00	10.00	MODERADO

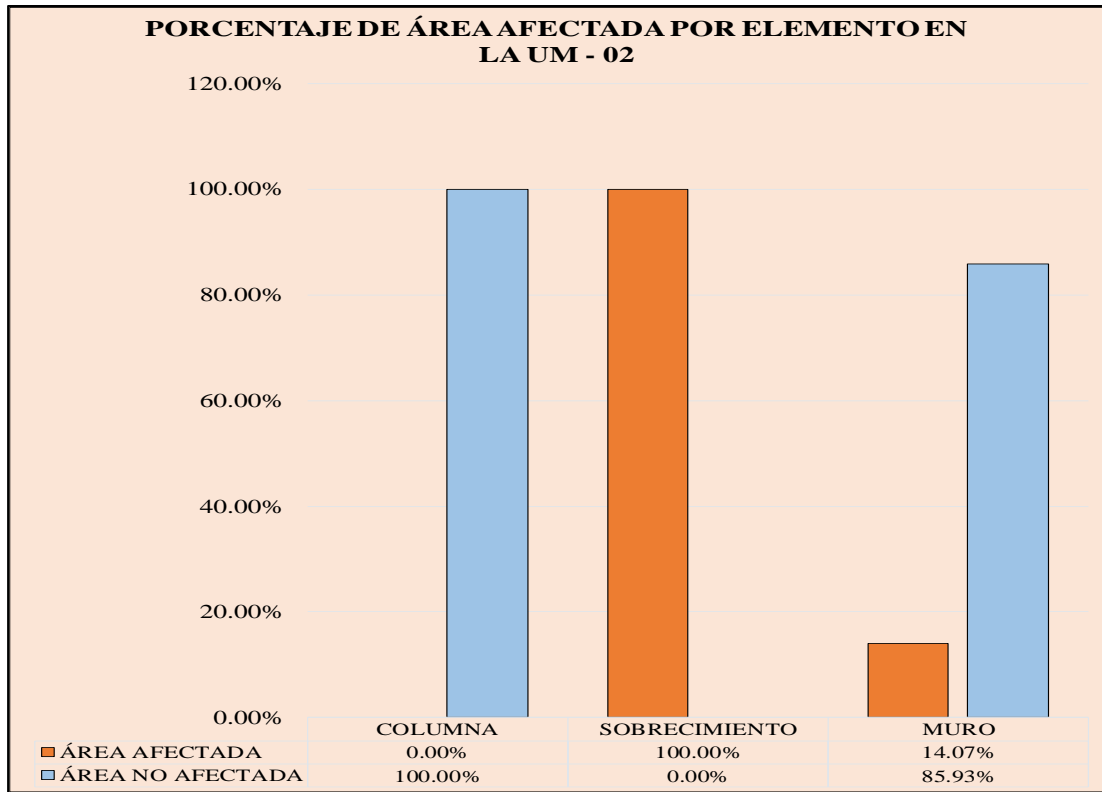
Fuente: Elaboración Propia



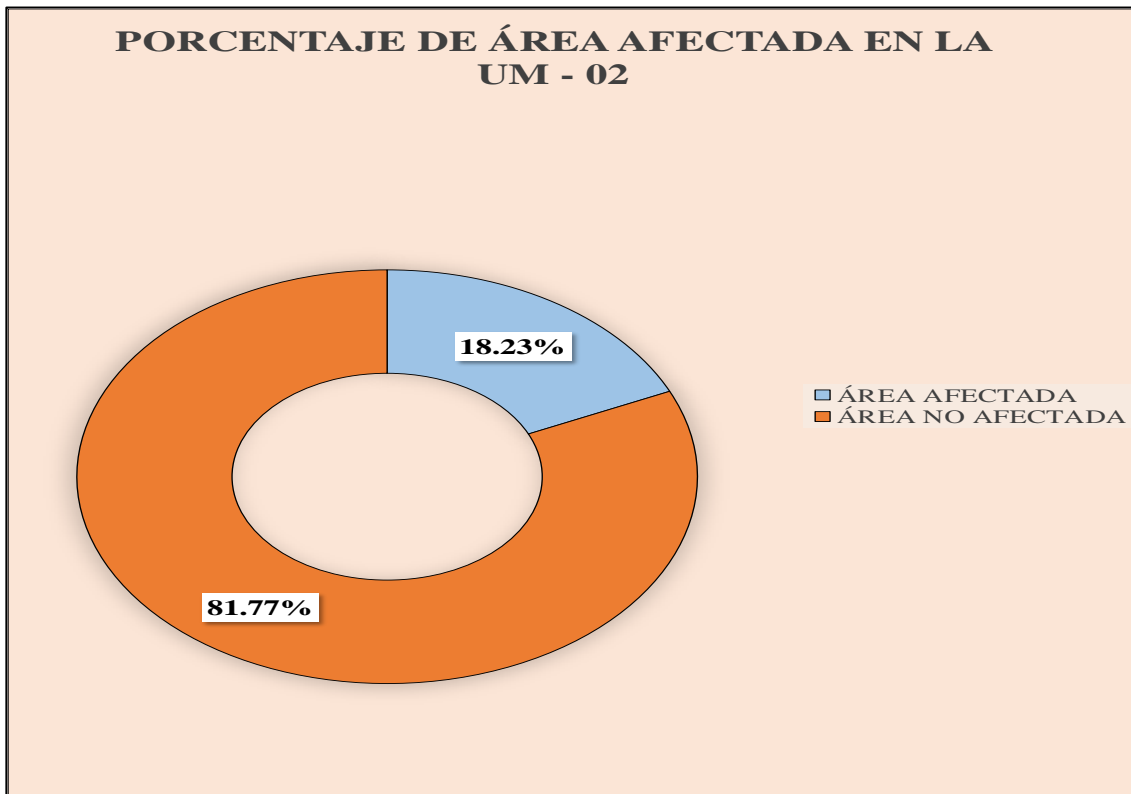
**Ficha 2.** Evaluación de la UM-02

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN											
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MODELO DE HUARMEY DEL DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION DE ANCASH, FEBRERO - 2019.								 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		
UNIDAD DE MUESTRA 02			MANUAL DE PATOLOGÍAS					FOTOGRAFÍA			
AUTOR	BACH. JOSÉ LUIS CHUMBES ZARATE		EROSIÓN QUÍMICA	E		C	CORROSIÓN				
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		EROSIÓN MECÁNICA	EM		D	GRIETA				
LADO	EXTERIOR		NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA	FEBRERO - 2019										
ÁREA	64.58		NINGUNO	LEVE		MODERADO		SEVERO			
PAÑOS	4		N	L		M		S			
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA										
ELEMENTOS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	<b>REPRESENTACIÓN GRÁFICA</b>  <b>UNIDAD DE MUESTRA 02</b>  	
	ÁREA (M2)	3.91	ÁREA (M2)	3.76	ÁREA (M2)	56.91					
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)			
EROSIÓN	0.00	0.00%	3.76	100.00%	8.01	14.07%	11.77	18.23%	MODERADO		
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
TOTAL	0.00	0.00%	3.76	100.00%	8.01	14.07%	11.77	18.23%	MODERADO		
UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA			
			ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
			COLUMNA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	M2	M2		
			MURO	85.93%	0.00%	14.07%	0.00%	11.77	52.81		
			SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	%	%		
			UNIDAD DE MUESTRA	81.77%	0.00%	18.23%	0.00%	18.23%	81.77%		

Fuente: Elaboración Propia

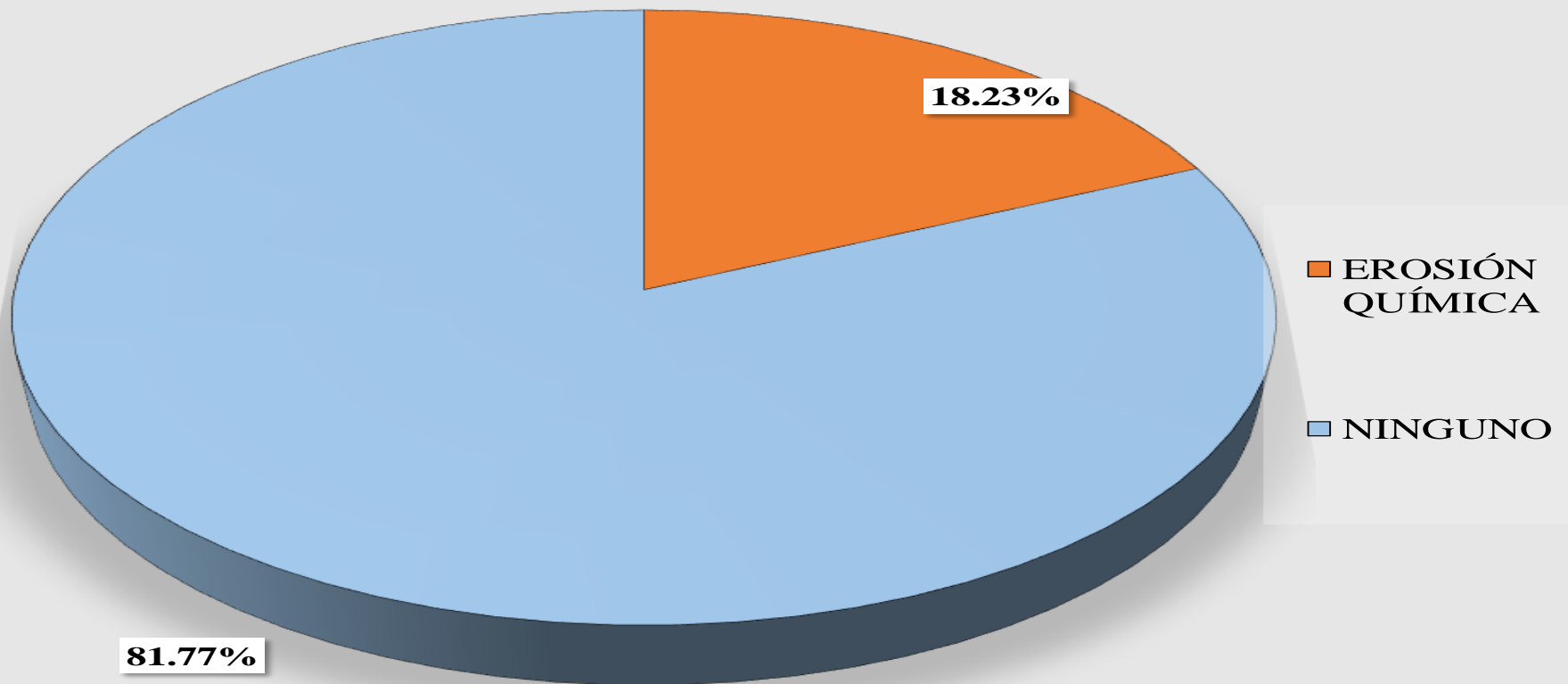


**Gráfico 5.** Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-02

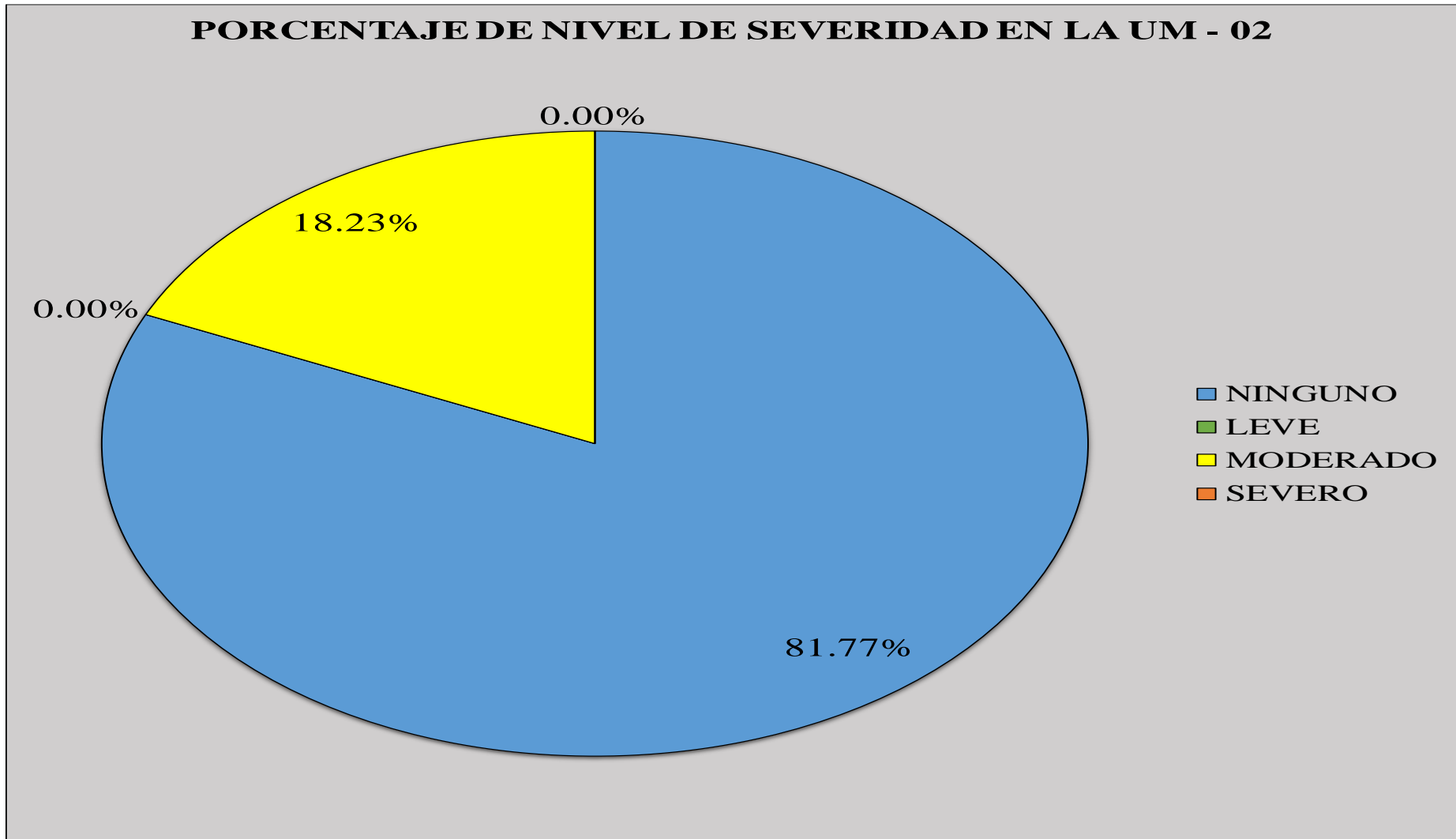


**Gráfico 6.** Porcentaje de área afectada en la UM-02

**PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM - 02**



*Gráfico 7.* Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-02



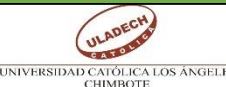

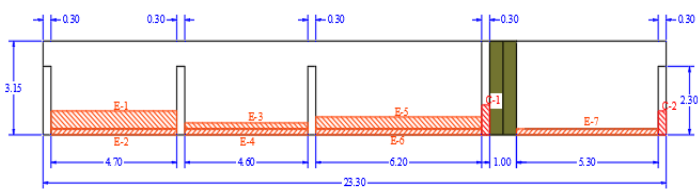
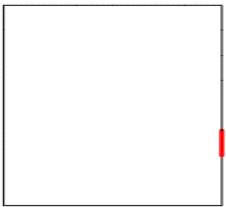
**Gráfico 8.** Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-02

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

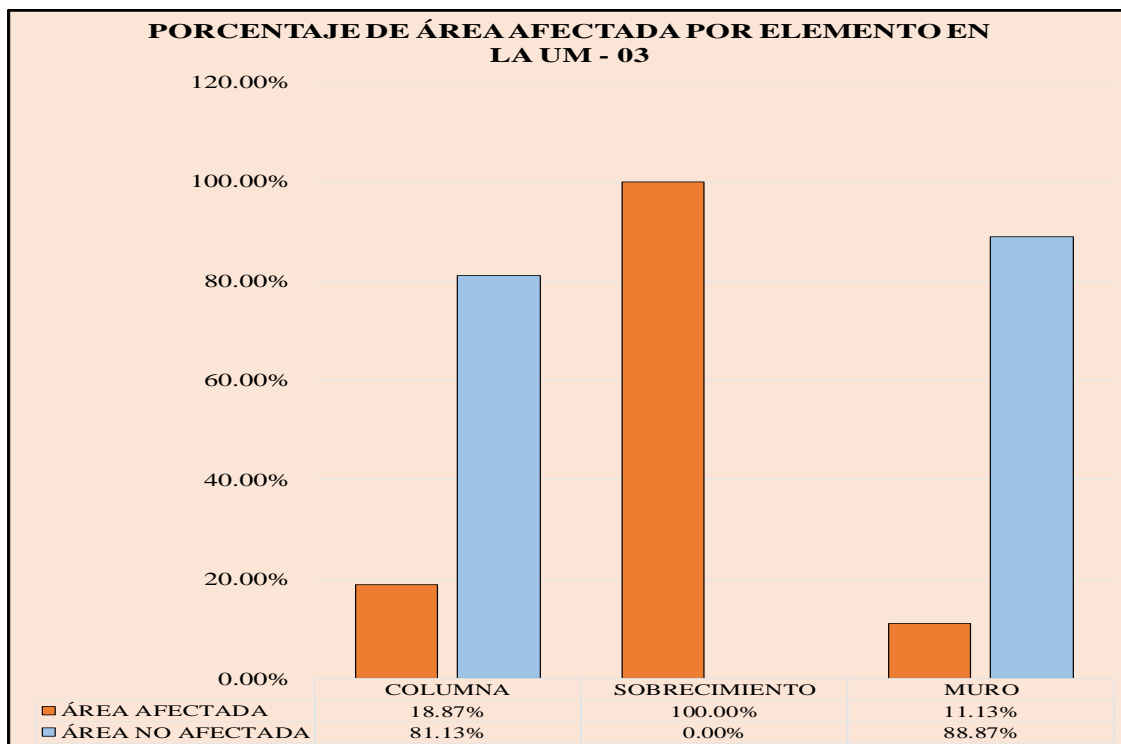
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 03							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	E-1	4.70	0.60	2.82	5.00	25.00	SEVERO
	E-3	4.70	0.20	0.94	3.00	15.00	MODERADO
	E-5	6.20	0.40	2.48	3.00	15.00	MODERADO
SOBRECIMIENTO	E-2	4.70	0.20	0.94	2.00	10.00	MODERADO
	E-4	4.60	0.20	0.92	2.00	10.00	MODERADO
	E-6	6.20	0.20	1.24	1.50	7.50	MODERADO
	E-7	5.30	0.20	1.06	1.50	7.50	MODERADO
EVALUACIÓN DE CORROSIÓN							
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (M)	ANCHO (M)	AREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA	C-1	1.00	0.30	0.30	2.50	SEVERO	
	C-2	0.80	0.30	0.40	2.00	MODERADO	

Fuente: Elaboración Propia

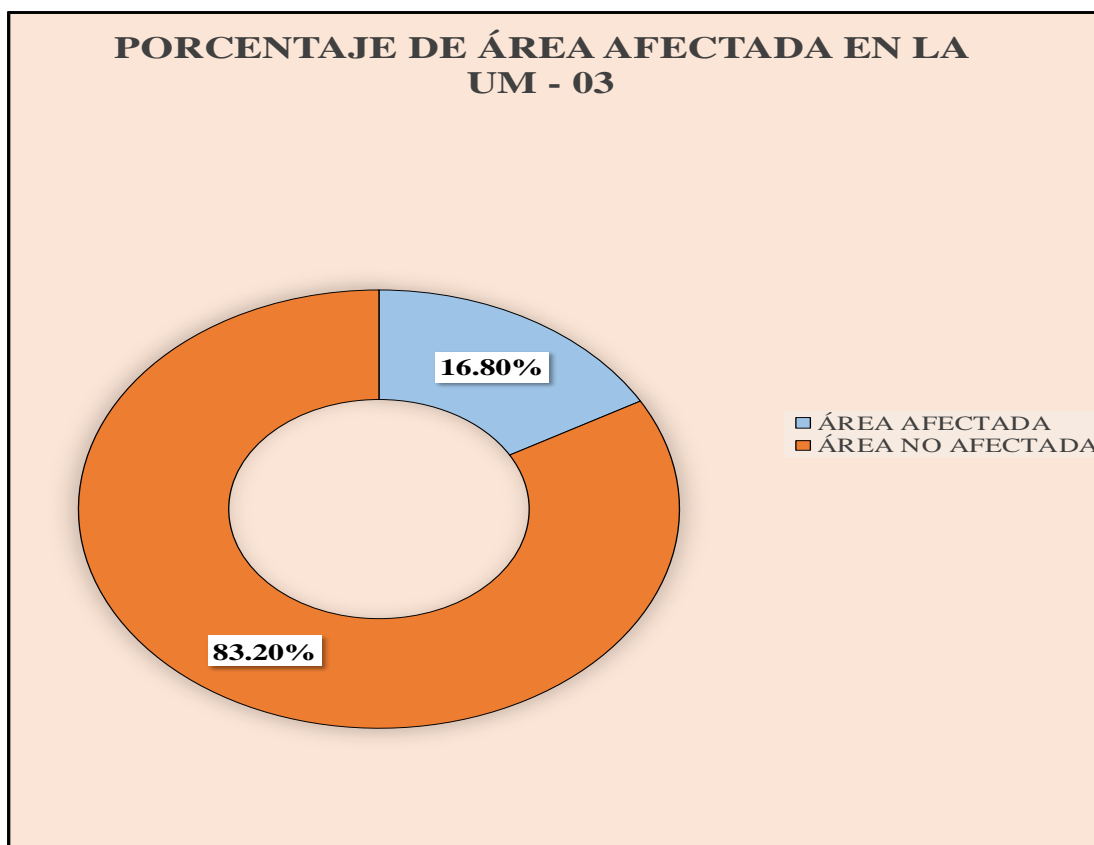
### Ficha 3. Evaluación de la UM-03

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN											
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MODELO DE HUARMEY DEL DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION DE ANCASH, FEBRERO - 2019.										
UNIDAD DE MUESTRA 03			MANUAL DE PATOLOGÍAS					FOTOGRAFÍA			
AUTOR	BACH. JOSÉ LUIS CHUMBES ZARATE		EROSIÓN QUÍMICA	E		C	CORROSIÓN				
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		EROSIÓN MECÁNICA	EM		D	GRIETA				
LADO	EXTERIOR		NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA	FEBRERO - 2019										
ÁREA	70.25		NINGUNO	LEVE		MODERADO		SEVERO			
PAÑOS	4		N	L		M		S			
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA										
ELEMENTOS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	REPRESENTACIÓN GRÁFICA UNIDAD DE MUESTRA 03 	
	ÁREA (M2)	3.71	ÁREA (M2)	4.16	ÁREA (M2)	62.38					
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)			
EROSIÓN	0.00	0.00%	4.16	100.00%	6.24	10.00%	10.40	14.80%	MODERADO		
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.70	1.12%	0.70	1.00%	-		
CORROSIÓN	0.70	18.87%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.70	1.00%	-		
GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
TOTAL	0.70	18.87%	4.16	100.00%	6.94	11.13%	11.80	16.80%	MODERADO		
UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA			
 UM-03			ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
			COLUMNA	81.13%	0.00%	10.78%	8.09%	M2	M2		
			MURO	90.00%	0.00%	5.48%	4.52%	11.80	58.45		
			SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	%	%		
			UNIDAD DE MUESTRA	83.20%	0.00%	11.36%	4.44%	16.80%	83.20%		

Fuente: 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

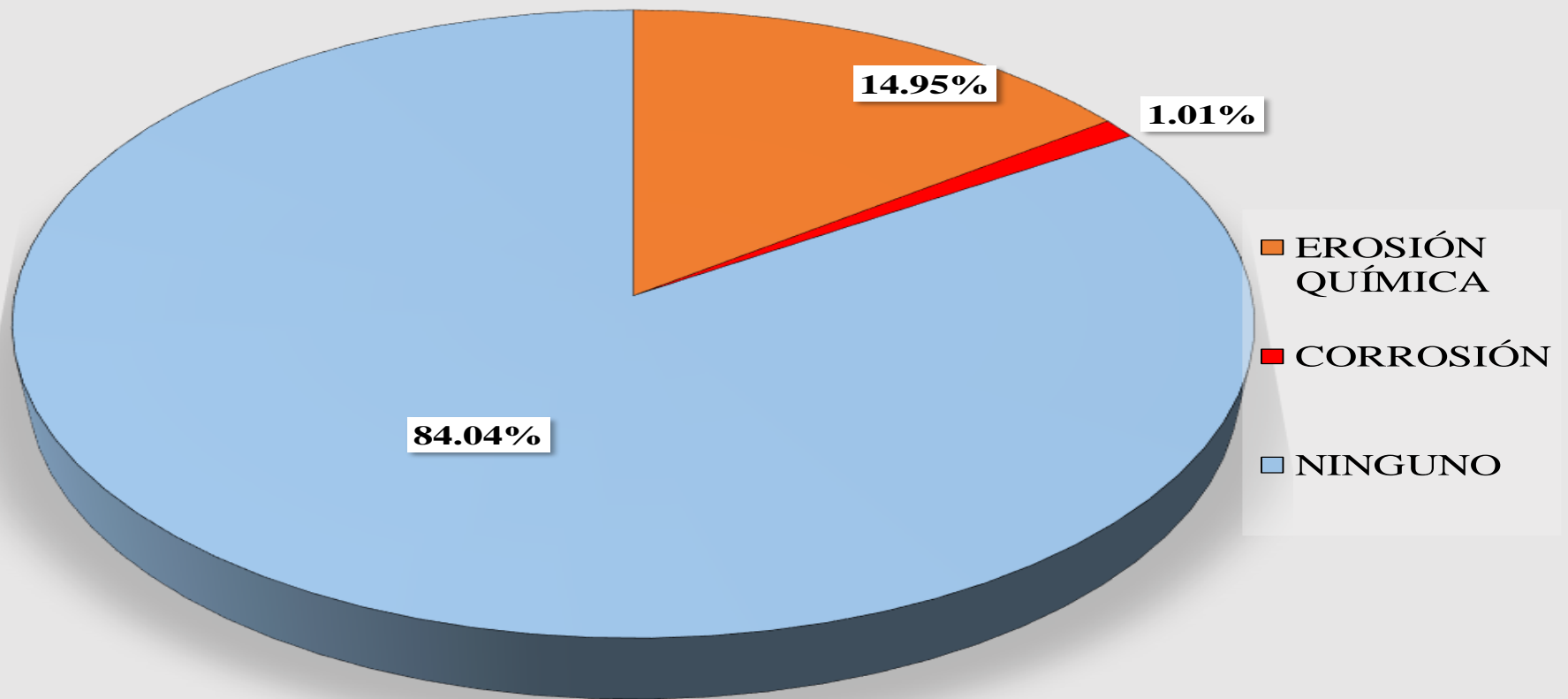


Gráfico 11. Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-03



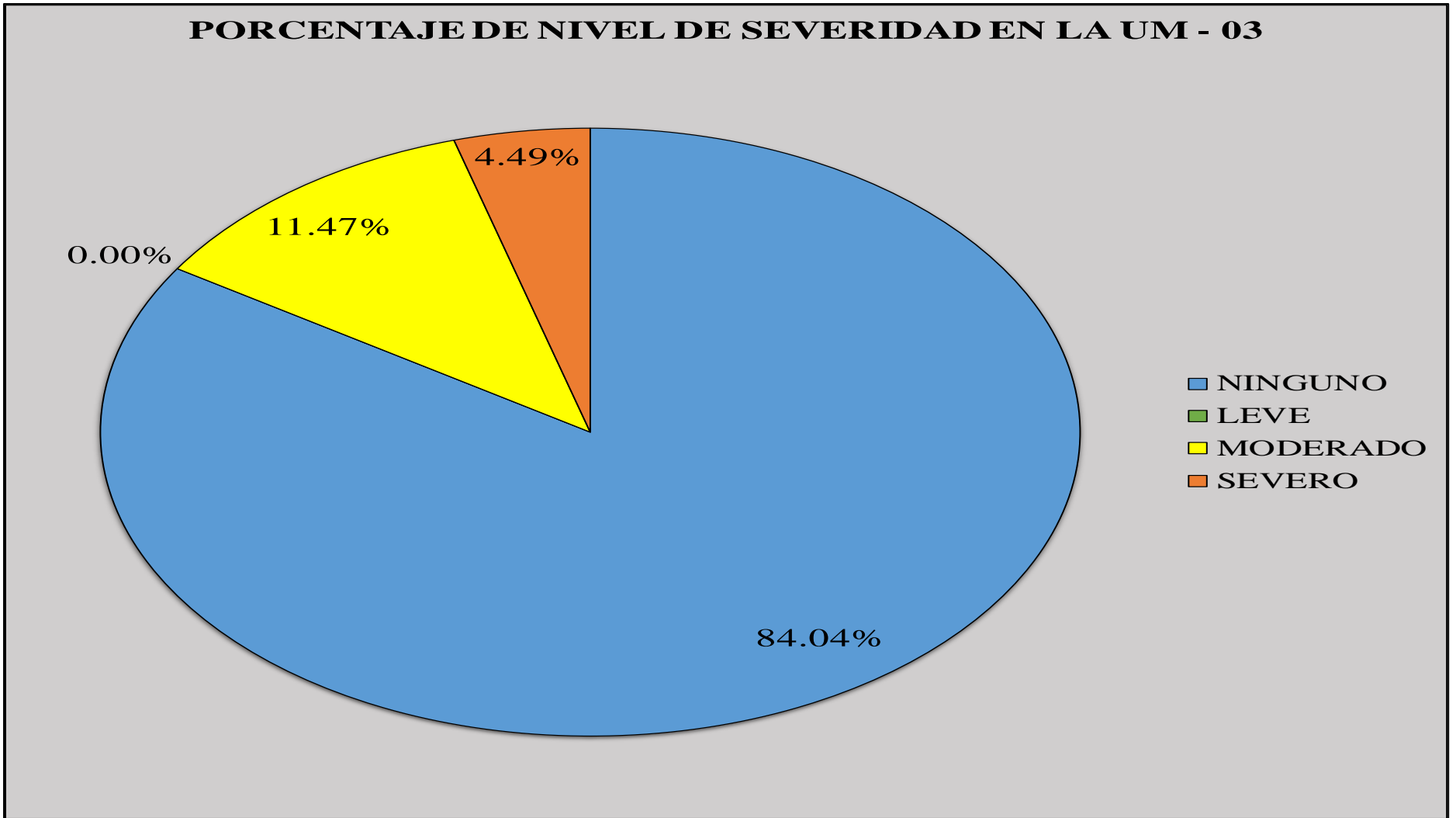




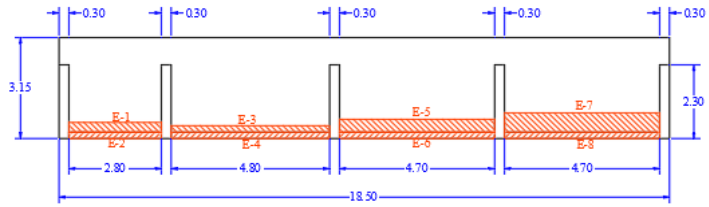

Gráfico 12. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-03

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

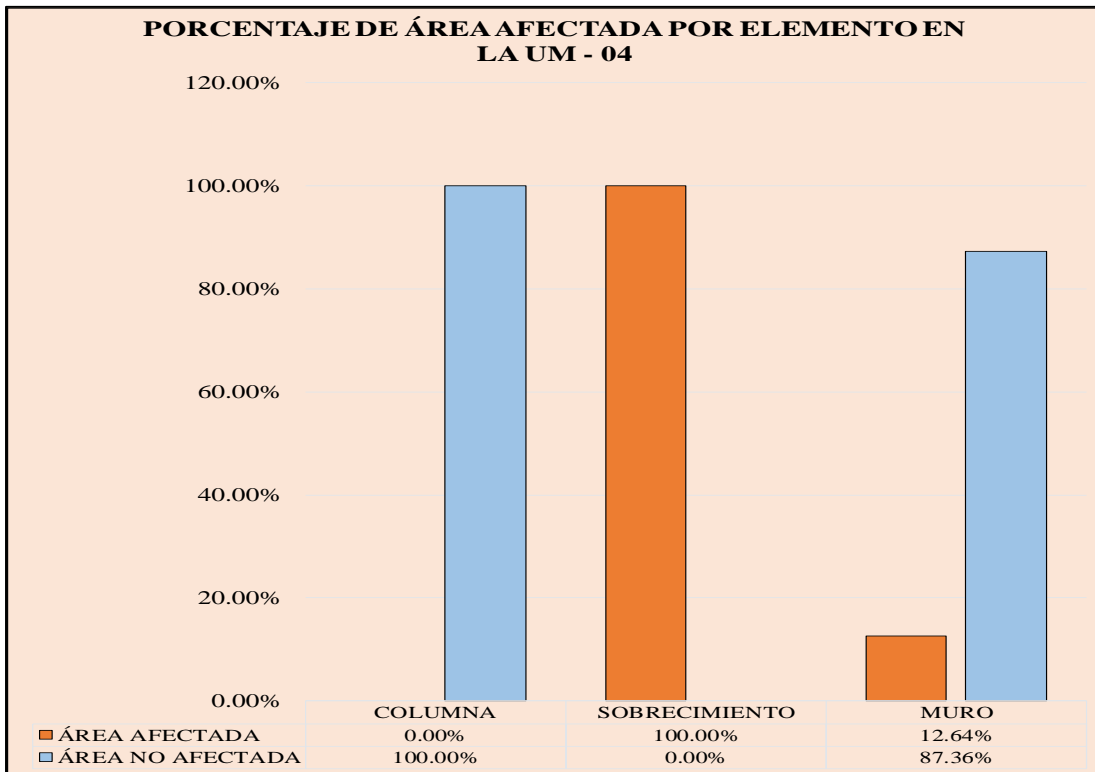
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 04							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	E-1	2.80	0.30	0.84	4.00	20.00	MODERADO
	E-3	4.80	0.20	0.96	2.00	10.00	MODERADO
	E-5	4.70	0.40	1.88	3.00	15.00	MODERADO
	E-7	4.70	0.60	2.82	4.00	20.00	MODERADO
SOBRECIMIENTO	E-2	2.80	0.20	0.56	1.50	7.50	MODERADO
	E-4	4.80	0.20	0.96	2.00	10.00	MODERADO
	E-6	4.70	0.20	0.94	1.50	7.50	MODERADO
	E-8	4.70	0.20	0.94	2.00	10.00	MODERADO

Elaboración Propia

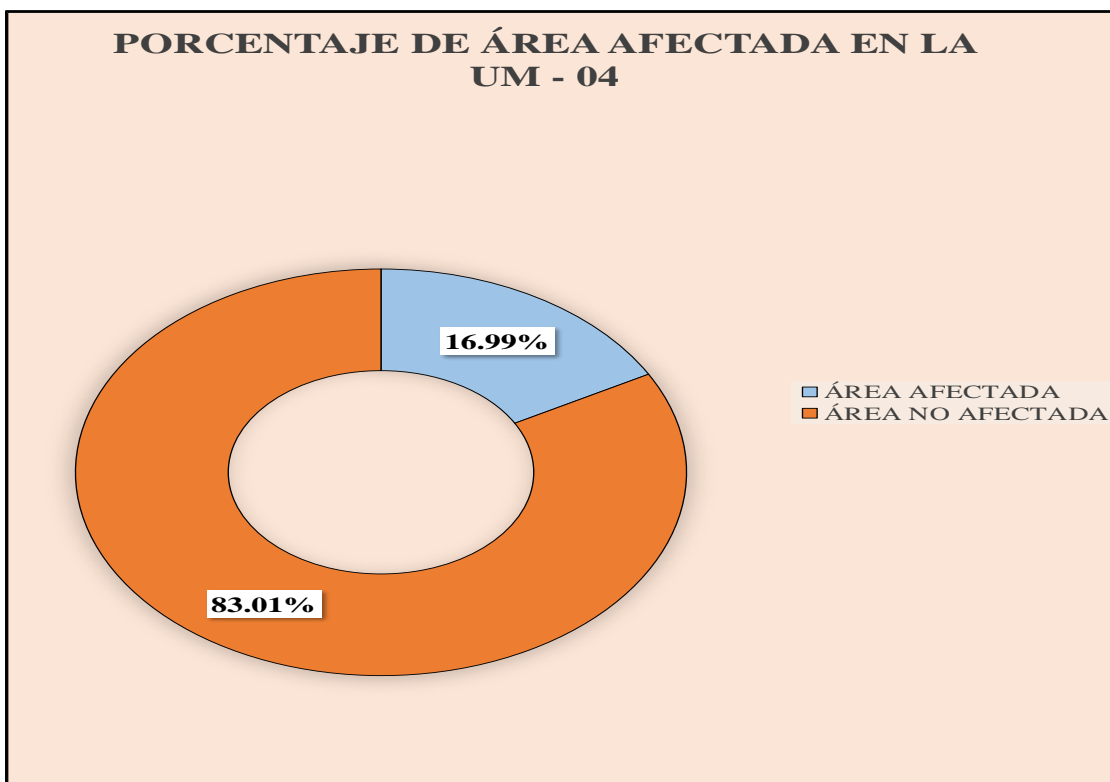
**Ficha 4.** Evaluación de la UM-04

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN											
TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MODELO DE HUARMEY DEL DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION DE ANCASH, FEBRERO - 2019.										
UNIDAD DE MUESTRA 04			MANUAL DE PATOLOGÍAS					FOTOGRAFÍA			
AUTOR	BACH. JOSÉ LUIS CHUMBES ZARATE		EROSIÓN QUÍMICA	E		C	CORROSIÓN				
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		EROSIÓN MECÁNICA	EM		D	GRIETA				
LADO	EXTERIOR		NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA	FEBRERO - 2019										
ÁREA	58.28		NINGUNO	LEVE		MODERADO		SEVERO			
PAÑOS	4										
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA		N	L		M		S			
ELEMENTOS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD		
	ÁREA (M2)	3.45	ÁREA (M2)	3.40	ÁREA (M2)	51.43					
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)			
EROSIÓN	0.00	0.00%	3.40	100.00%	6.50	12.64%	9.90	16.99%	MODERADO		
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
TOTAL	0.00	0.00%	3.40	100.00%	6.50	12.64%	9.90	16.99%	MODERADO		
UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA			
			ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
			COLUMNA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	M2	M2		
			MURO	87.36%	0.00%	12.64%	0.00%	9.90	48.38		
			SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	%	%		
			UNIDAD DE MUESTRA	83.01%	0.00%	16.99%	0.00%	16.99%	83.01%		

Fuente: Elaboración Propia

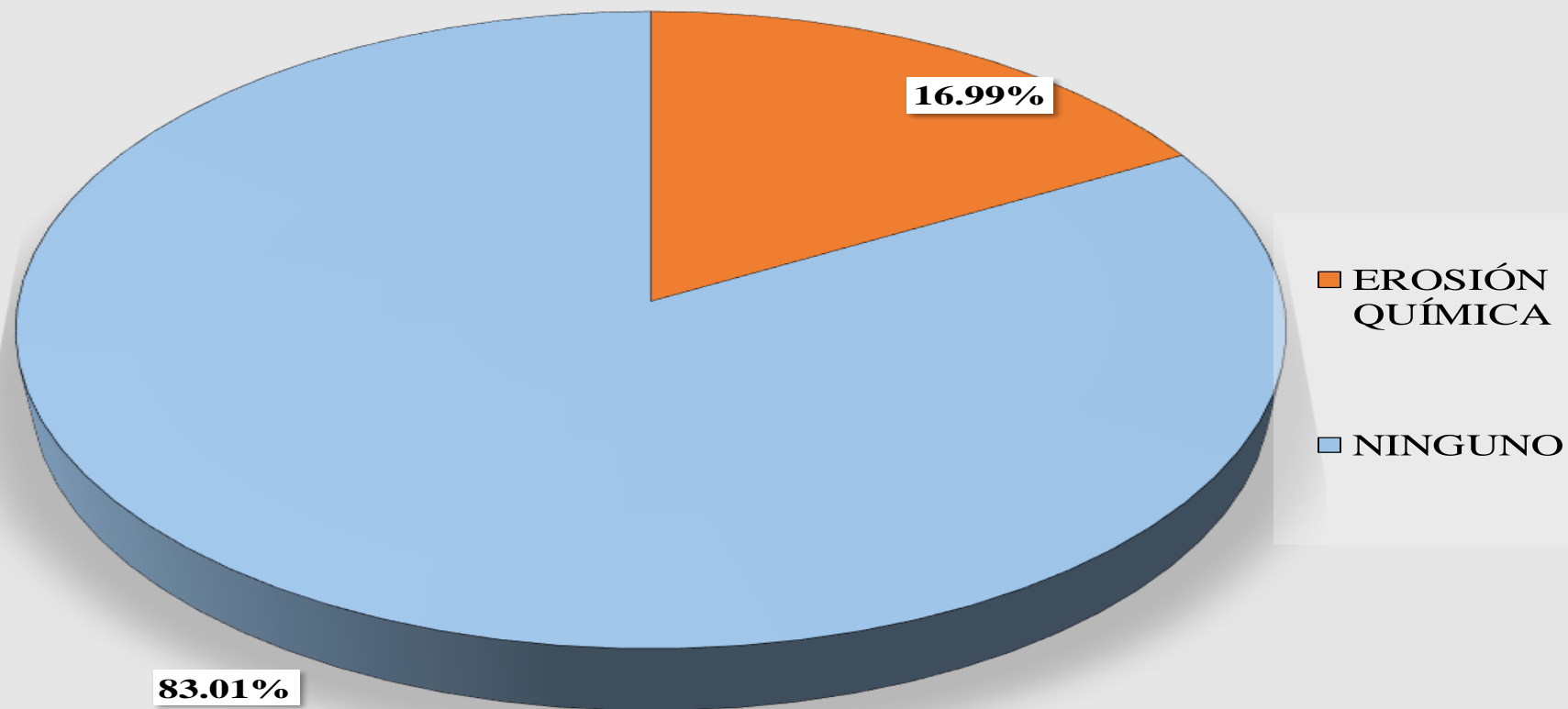


**Gráfico 13.** Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-04



**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-05

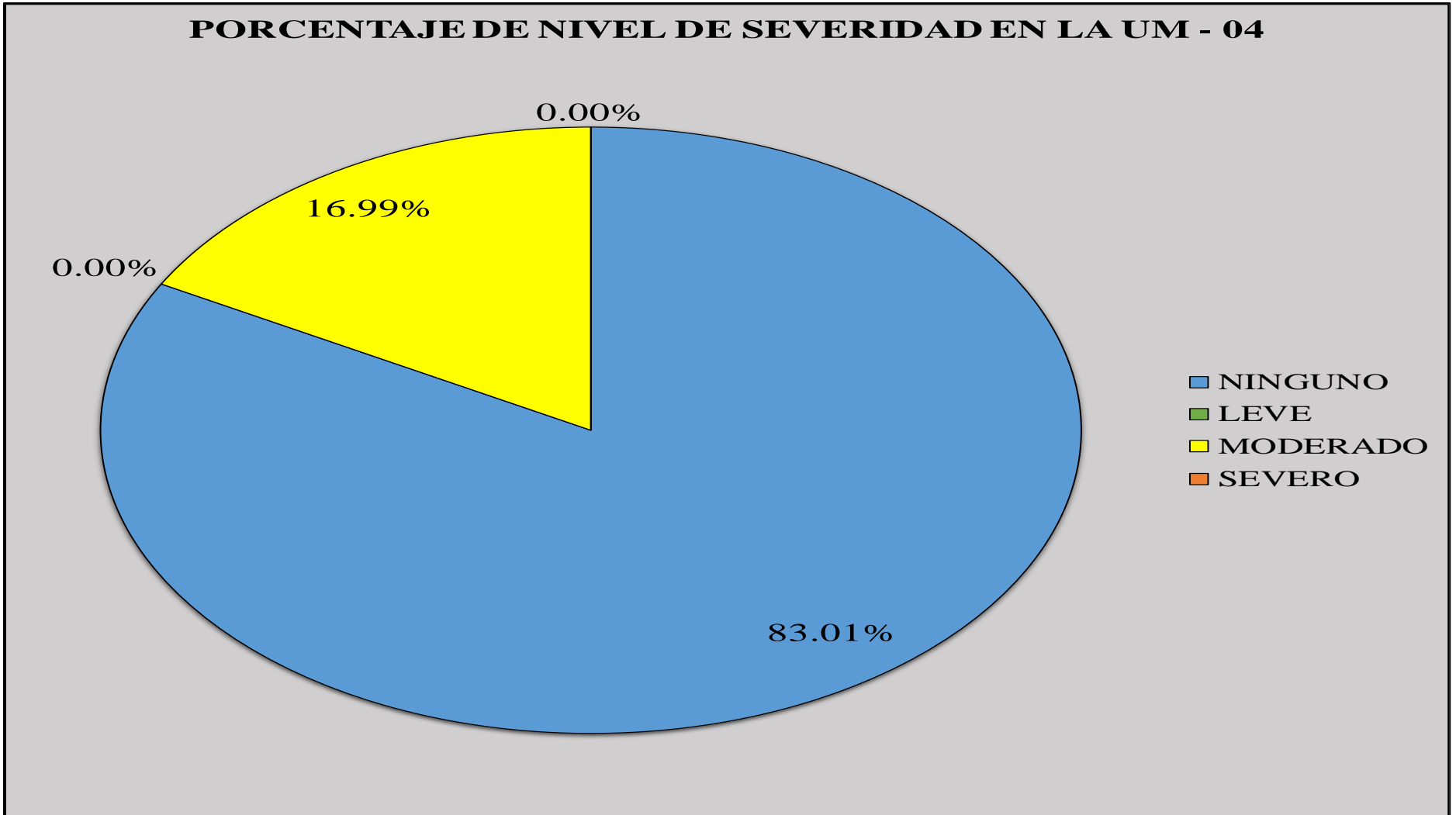




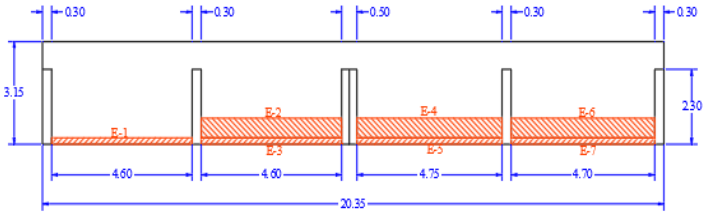
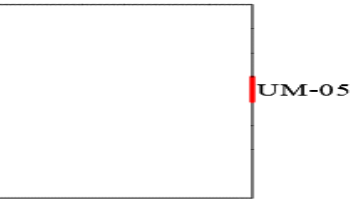
Gráfico 16. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-04

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

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 05							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	E-2	4.60	0.60	2.76	6.00	30.00	SEVERO
	E-4	4.75	0.60	2.85	5.00	25.00	SEVERO
	E-6	4.70	0.60	2.82	6.00	30.00	SEVERO
SOBRECIMIENTO	E-1	4.60	0.20	0.92	2.00	10.00	MODERADO
	E-3	4.60	0.20	0.92	2.00	10.00	MODERADO
	E-5	4.75	0.20	0.95	1.50	7.50	MODERADO
	E-7	4.70	0.20	0.94	2.00	10.00	MODERADO

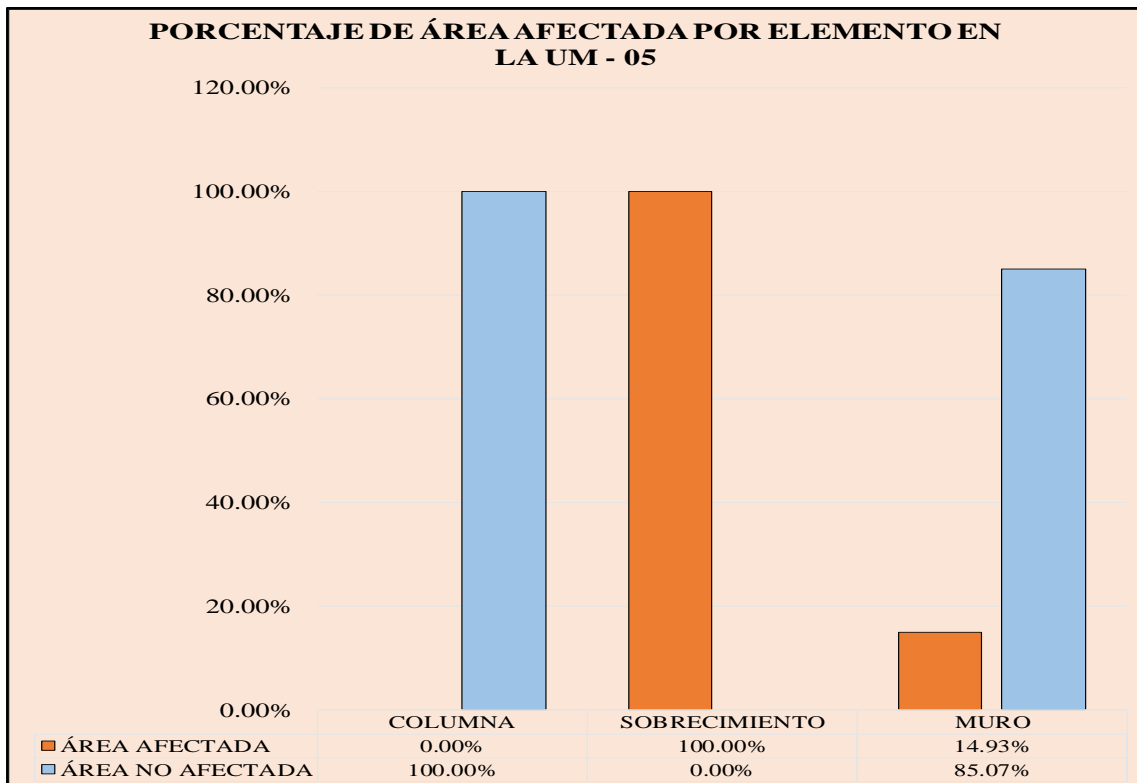
Fuente: Elaboración Propia

**Ficha 5. Evaluación de la UM-05**

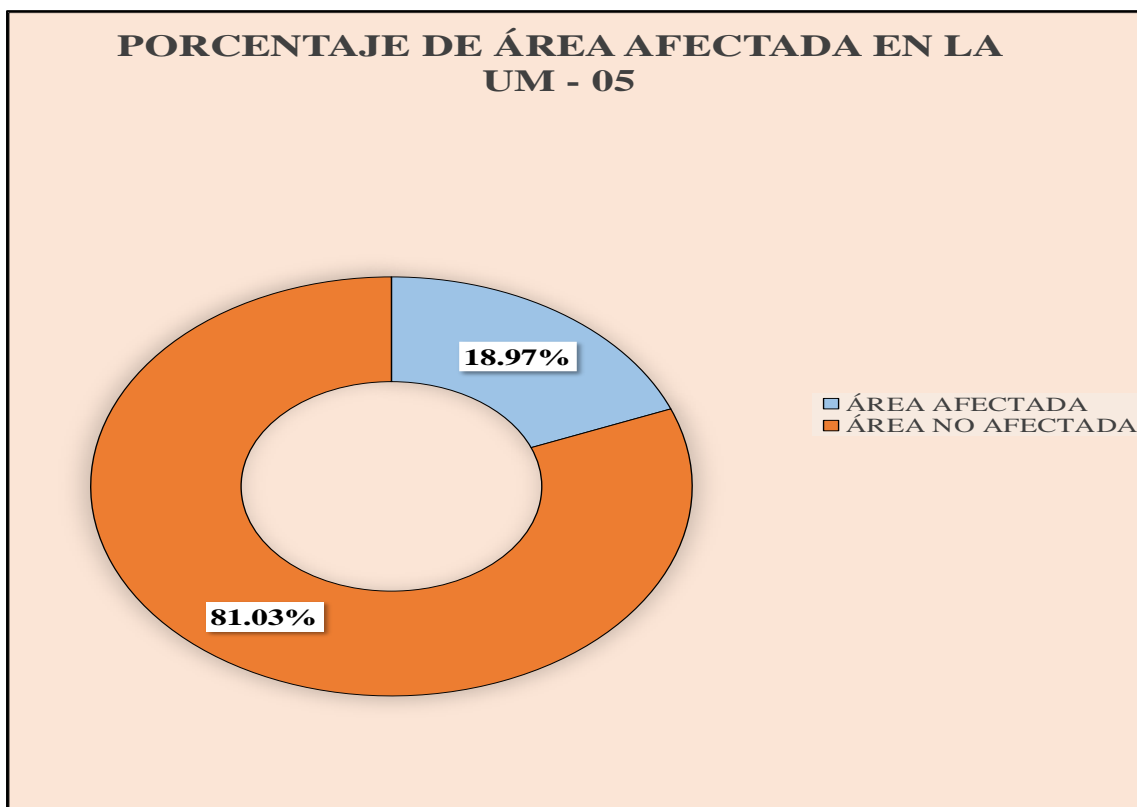
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN											
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MODELO DE HUARMEY DEL DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION DE ANCASH, FEBRERO - 2019.										
UNIDAD DE MUESTRA 05			MANUAL DE PATOLOGÍAS					FOTOGRAFÍA			
AUTOR	BACH. JOSÉ LUIS CHUMBES ZARATE		EROSIÓN QUÍMICA	E		C	CORROSIÓN				
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		EROSIÓN MECÁNICA	EM		D	GRIETA				
LADO	EXTERIOR		NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA	FEBRERO - 2019										
ÁREA	64.10		NINGUNO	LEVE		MODERADO		SEVERO			
PAÑOS	4		N	L		M		S			
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA										
ELEMENTOS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	3.91	ÁREA AFECTADA (M2)	3.73	ÁREA AFECTADA (M2)	56.46	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)			<p style="text-align: center;"><b>UNIDAD DE MUESTRA 05</b></p> 
EROSIÓN	0.00	0.00%	3.73	100.00%	8.43	14.93%	12.16	18.97%	SEVERO		
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
TOTAL	0.00	0.00%	3.73	100.00%	8.43	14.93%	12.16	18.97%	SEVERO		
UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA			
			ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
			COLUMNA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	M2	M2		
			MURO	81.03%	0.00%	0.00%	18.97%	12.16	51.94		
			SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	%	%		
			UNIDAD DE MUESTRA	<b>81.03%</b>	<b>0.00%</b>	<b>5.82%</b>	<b>13.15%</b>	18.97%	81.03%		

Fuente: Elaboración Propia

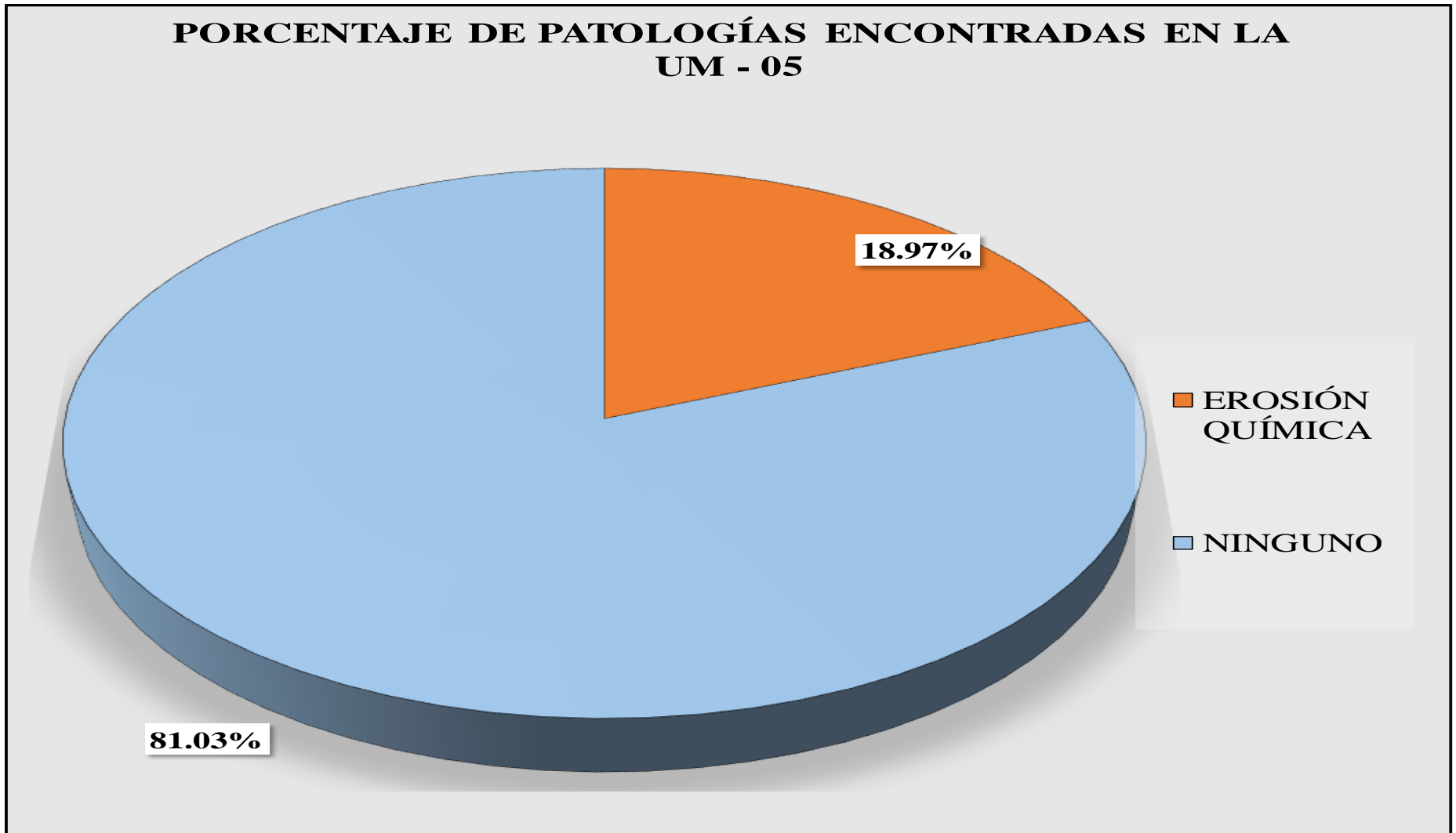




*Gráfico 17.* Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-05



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



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

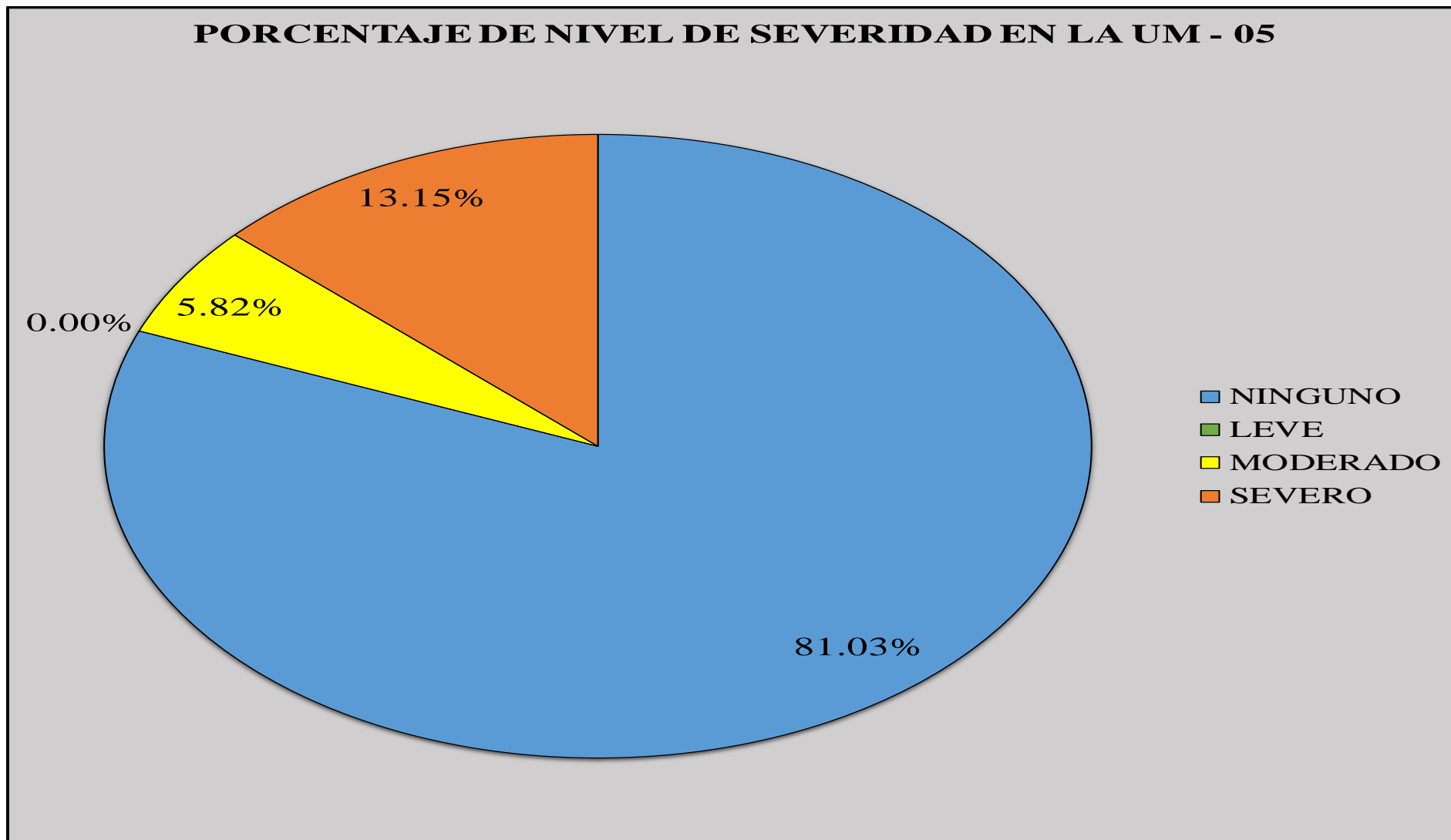




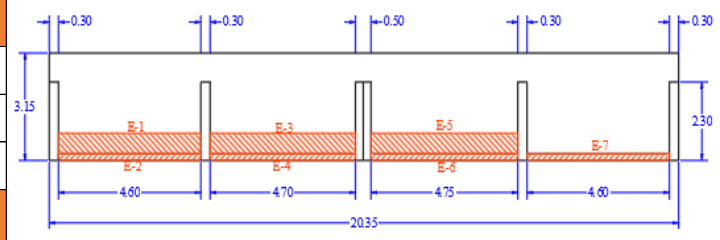
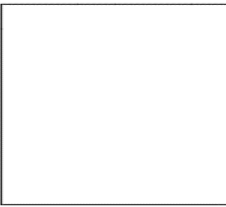
Gráfico 20. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-05

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

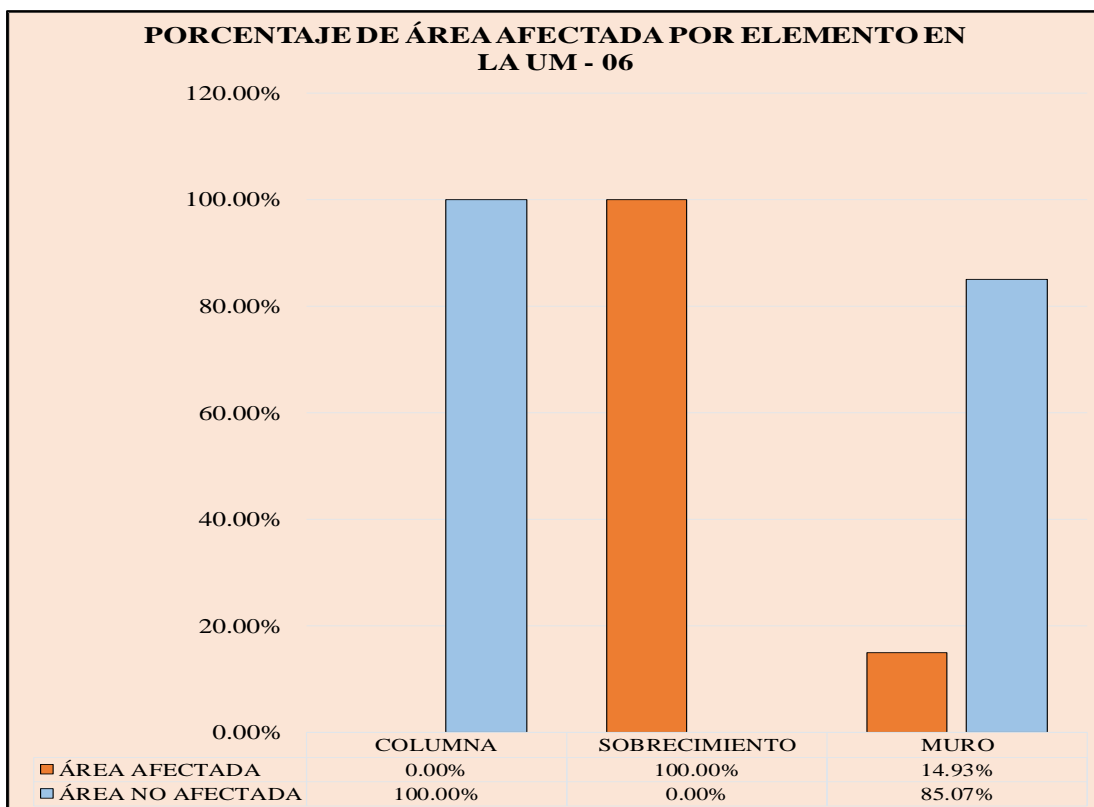
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 06							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	E-1	4.60	0.60	2.76	8.00	40.00	SEVERO
	E-3	4.70	0.60	2.82	6.00	30.00	SEVERO
	E-5	4.75	0.60	2.85	6.00	30.00	SEVERO
SOBRECIMIENTO	E-2	4.60	0.20	0.92	1.50	7.50	MODERADO
	E-4	4.70	0.20	0.94	1.00	5.00	MODERADO
	E-6	4.75	0.20	0.95	1.50	7.50	MODERADO
	E-8	4.60	0.20	0.92	2.00	10.00	MODERADO

Fuente: Elaboración Propia

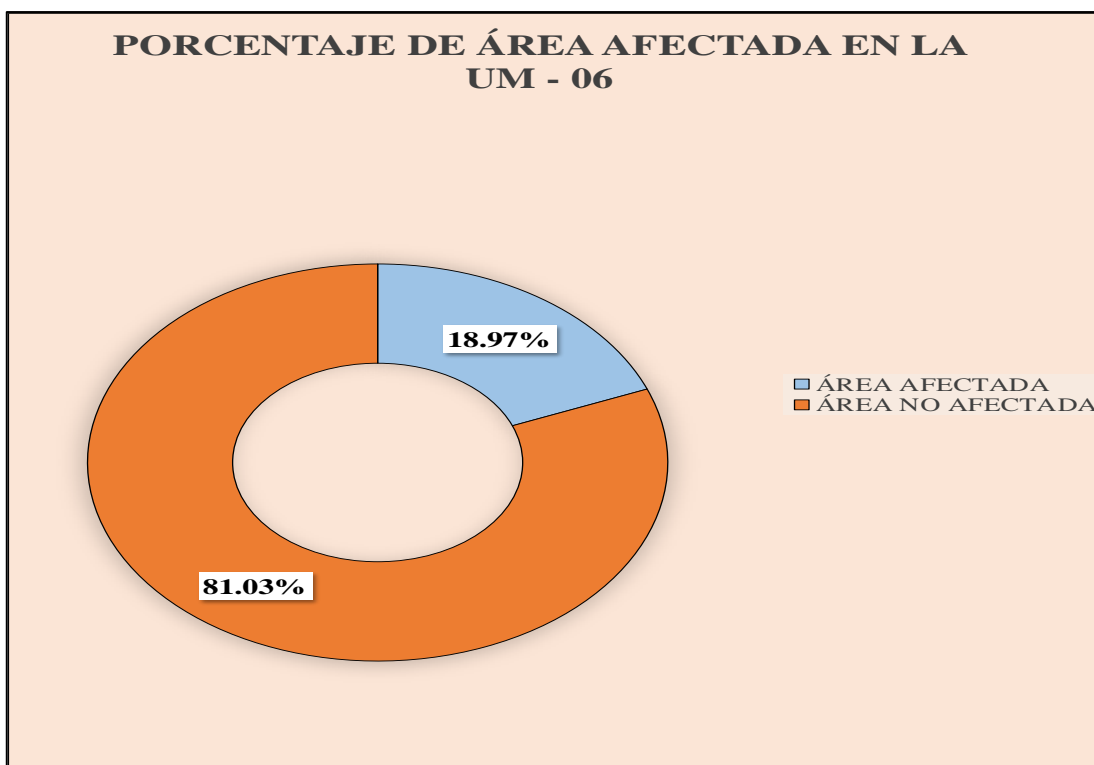
Ficha 6. Evaluación de la UM-06

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN											
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MODELO DE HUARMEY DEL DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION DE ANCASH, FEBRERO - 2019.								 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		
UNIDAD DE MUESTRA 06			MANUAL DE PATOLOGÍAS					FOTOGRAFÍA			
AUTOR	BACH. JOSÉ LUIS CHUMBES ZARATE		EROSIÓN QUÍMICA	E		C	CORROSIÓN				
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		EROSIÓN MECÁNICA	EM		D	GRIETA				
LADO	EXTERIOR		NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA	FEBRERO - 2019										
ÁREA	64.10		NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO					
PAÑOS	4										
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA		N	L	M	S					
ELEMENTOS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	REPRESENTACIÓN GRÁFICA <b>UNIDAD DE MUESTRA 06</b> 	
	ÁREA (M2)	3.91	ÁREA (M2)	3.73	ÁREA (M2)	56.46	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 (%)			
EROSIÓN	0.00	0.00%	3.73	100.00%	8.43	14.93%	12.16	18.97%	SEVERO		
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
TOTAL	0.00	0.00%	3.73	100.00%	8.43	14.93%	12.16	18.97%	SEVERO		
UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA			
 UM-06			ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
			COLUMNA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	M2	M2		
			MURO	81.03%	0.00%	0.00%	18.97%	12.16	51.94		
			SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	%	%		
			UNIDAD DE MUESTRA	81.03%	0.00%	5.82%	13.15%	18.97%	81.03%		

Fuente: Elaboración Propia



**Gráfico 21.** Porcentaje de áreas afectadas por elemento en la UM-06



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

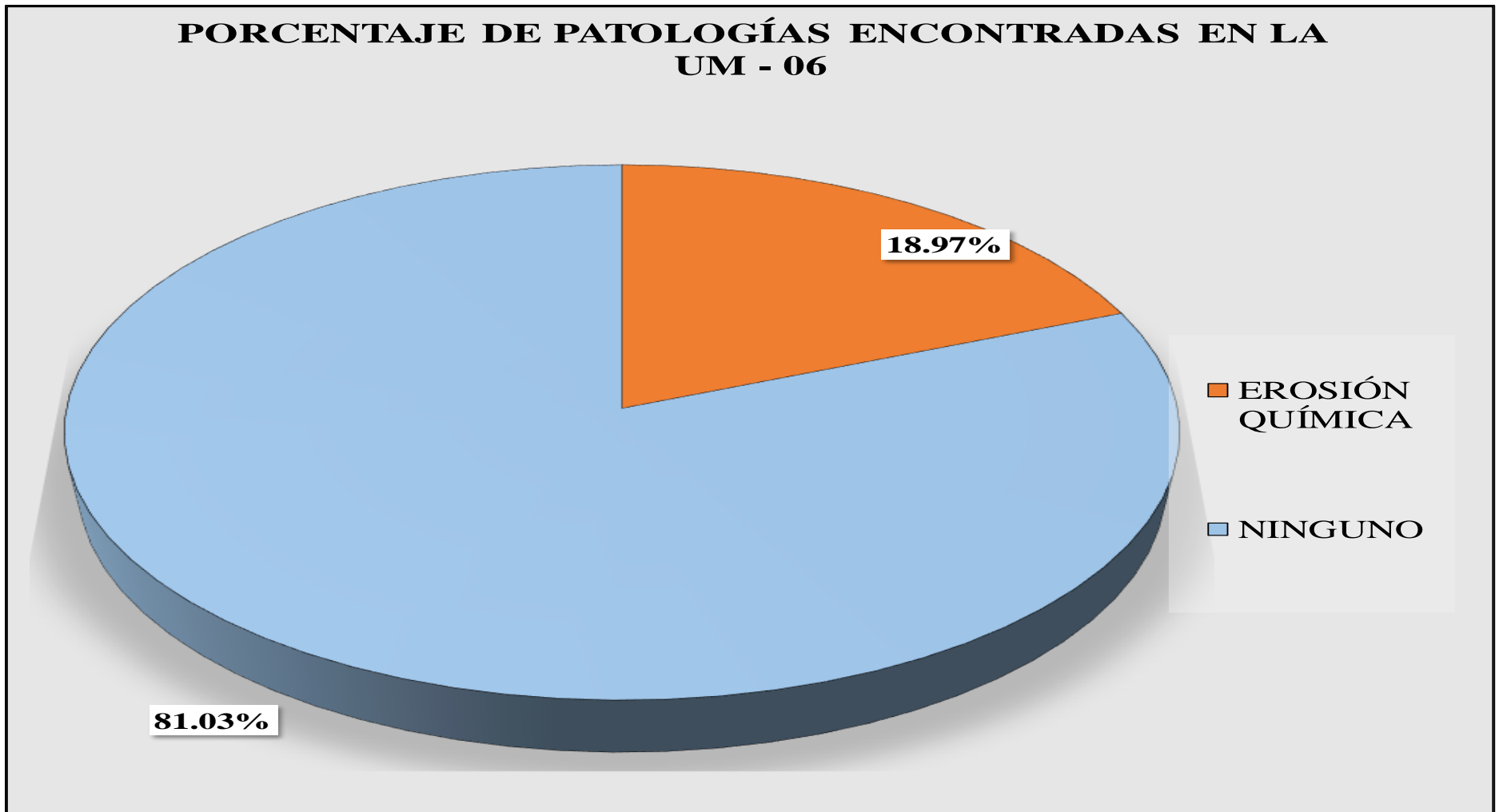


Gráfico 23. Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-06

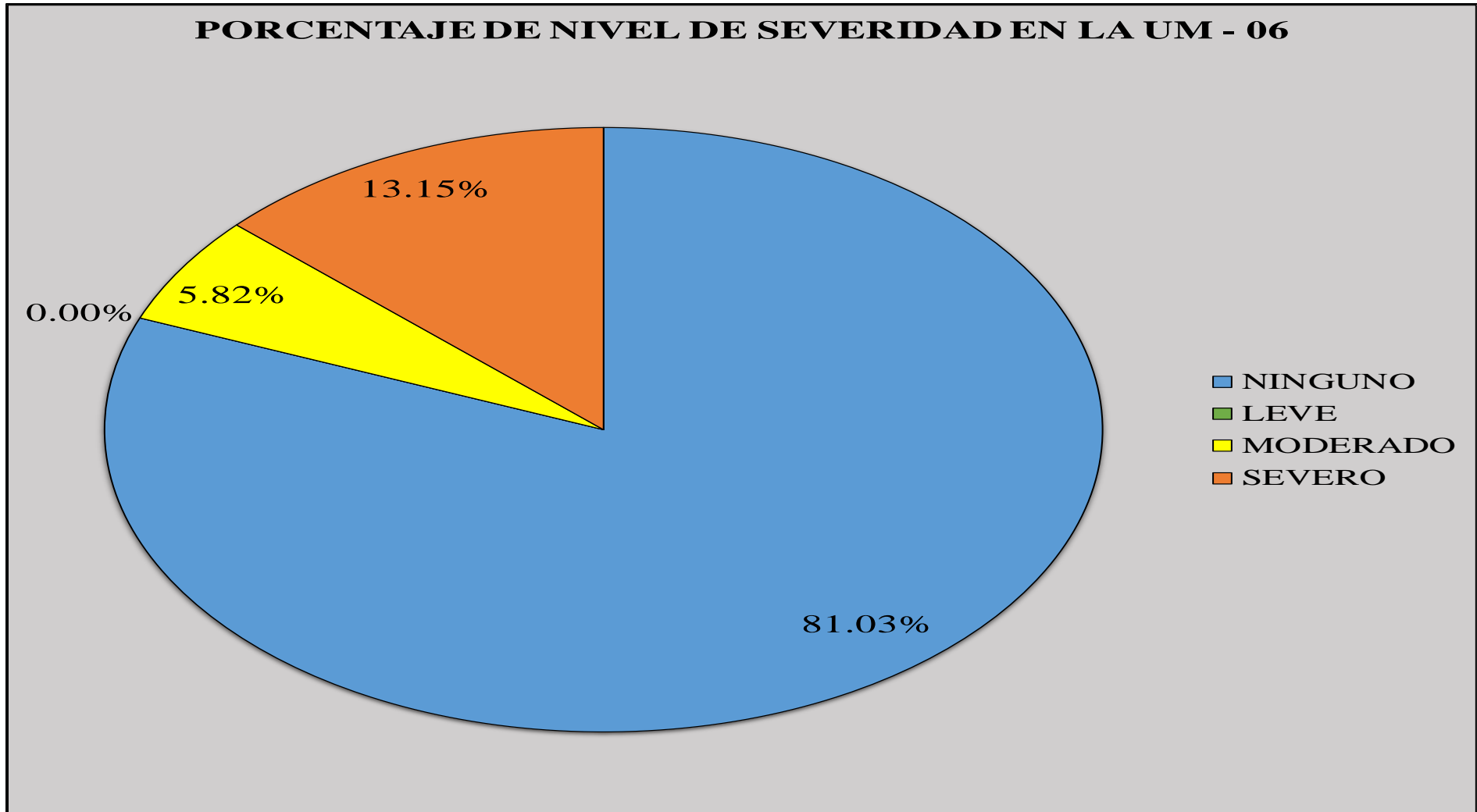


Gráfico 24. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-06



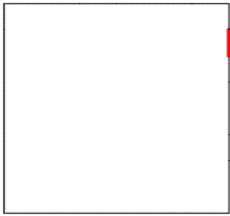
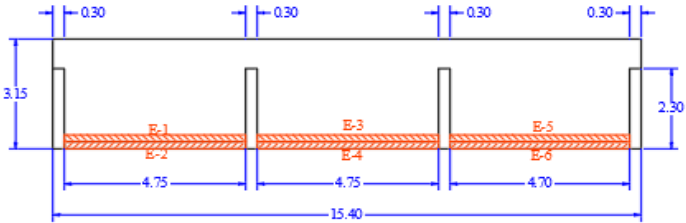


**Tabla 7.** Recolección de datos de la UM-07

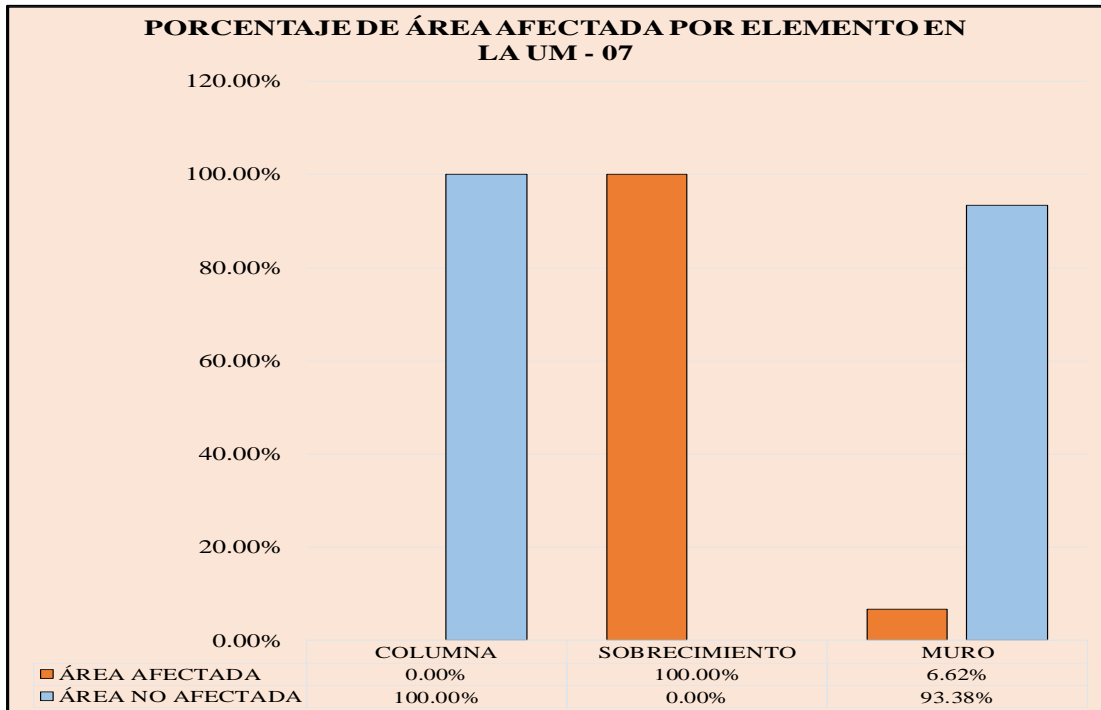
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 07							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	E-1	4.75	0.20	0.95	3.00	15.00	MODERADO
	E-3	4.75	0.20	0.95	2.50	12.50	MODERADO
	E-5	4.70	0.20	0.94	3.00	15.00	MODERADO
SOBRECIMIENTO	E-2	4.75	0.20	0.95	1.50	7.50	MODERADO
	E-4	4.75	0.20	0.95	1.00	5.00	MODERADO
	E-6	4.70	0.20	0.94	1.50	7.50	MODERADO

Fuente: Elaboración Propia

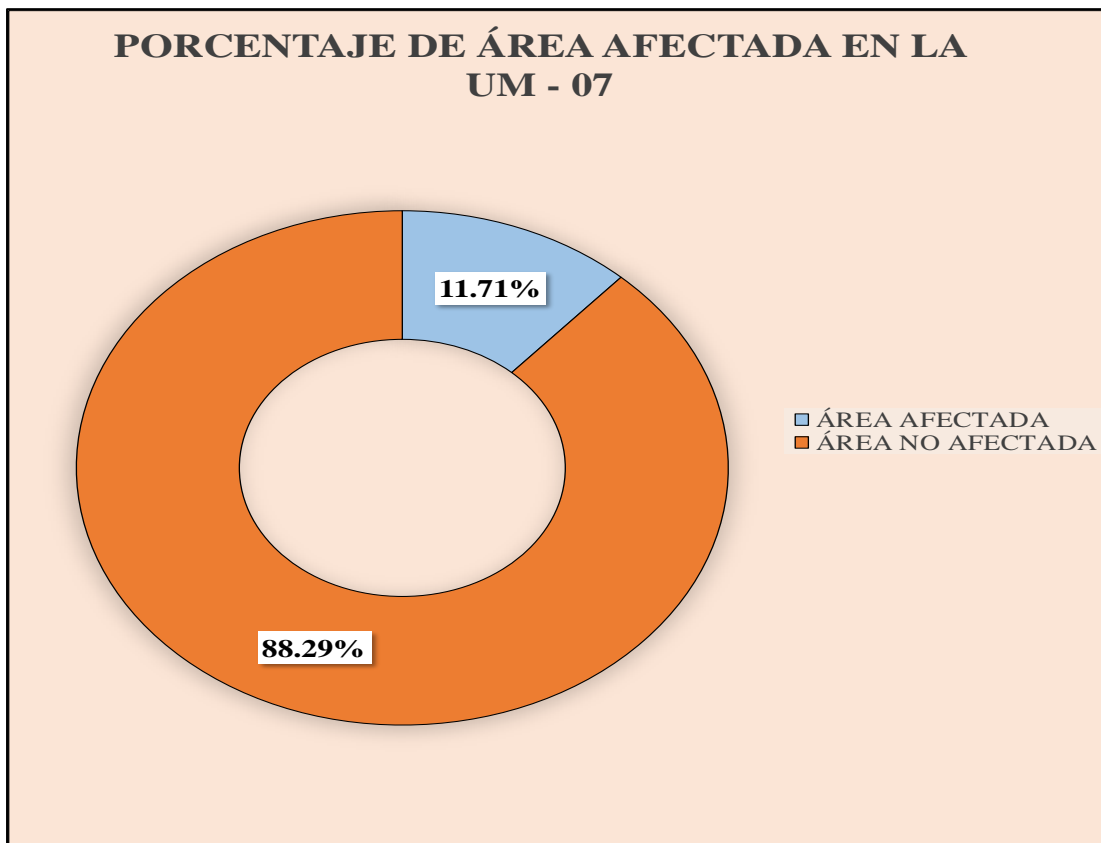
Ficha 7. Evaluación de la UM-07

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN										
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MODELO DE HUARMEY DEL DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION DE ANCASH, FEBRERO - 2019.									
UNIDAD DE MUESTRA 07			MANUAL DE PATOLOGÍAS				FOTOGRAFÍA			
AUTOR	BACH. JOSÉ LUIS CHUMBES ZARATE		EROSIÓN QUÍMICA	E		C	CORROSIÓN			
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		EROSIÓN MECÁNICA	EM		D	GRIETA			
LADO	EXTERIOR		NIVEL DE SEVERIDAD							
FECHA	FEBRERO - 2019									
ÁREA	48.51		NINGUNO	LEVE	MODERADO		SEVERO			
PAÑOS	3									
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA		N	L	M		S			
ELEMENTOS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
	ÁREA (M2)	2.76	ÁREA (M2)	2.84	ÁREA (M2)	42.91				
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)		
EROSIÓN	0.00	0.00%	2.84	100.00%	2.84	6.62%	5.68	11.71%	SEVERO	
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
TOTAL	0.00	0.00%	2.84	100.00%	2.84	6.62%	5.68	11.71%	SEVERO	
UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD				RESUMEN DE LA MUESTRA			
			ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	
			COLUMNA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	M2	M2	
			MURO	93.38%	0.00%	6.62%	0.00%	5.68	42.83	
			SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	%	%	
			UNIDAD DE MUESTRA	88.29%	0.00%	11.71%	0.00%	11.71%	88.29%	
										

Fuente: Elaboración Propia

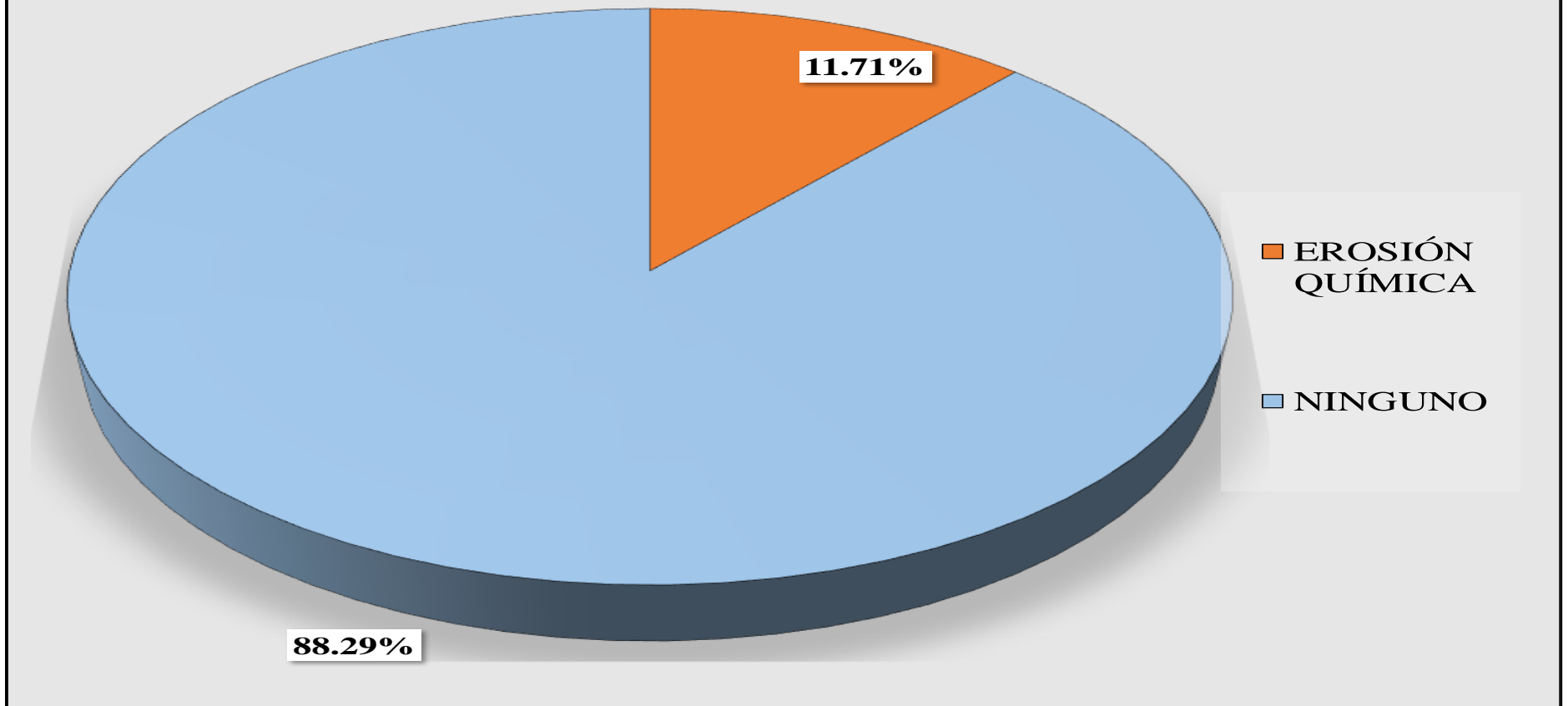


**Gráfico 25.** Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-07

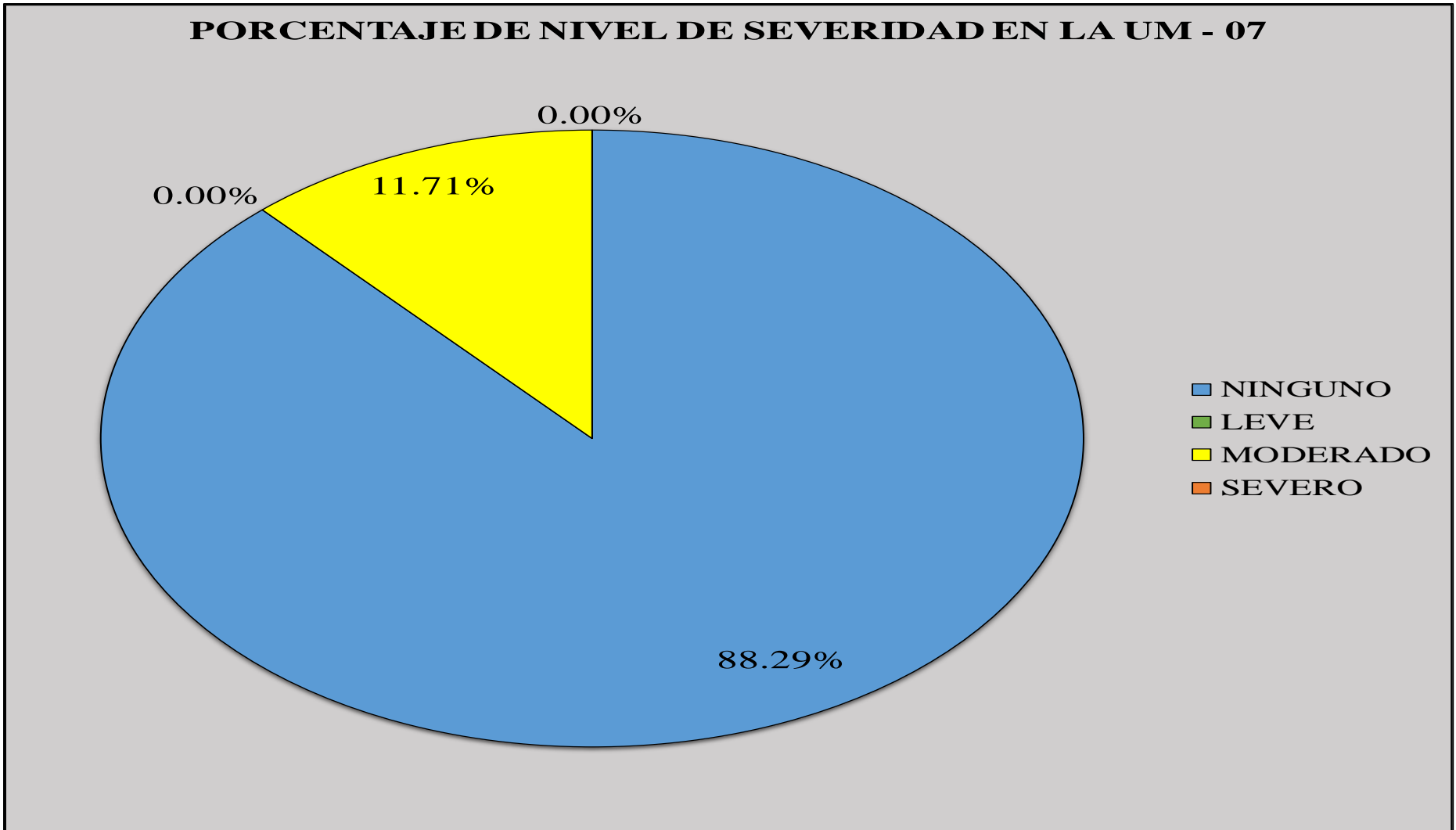


**Gráfico 26.** Porcentaje de área afectada en la UM-07

**PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA  
UM - 07**



*Gráfico 27.* Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-07





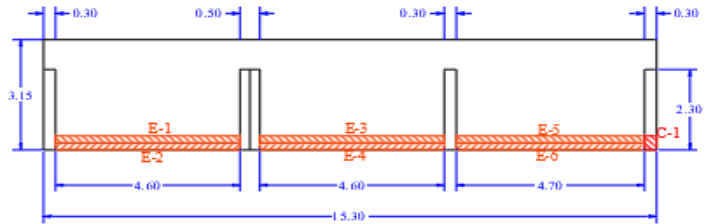
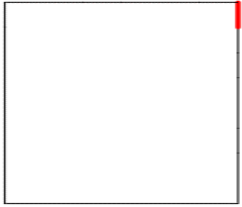
*Gráfico 28.* Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-07

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

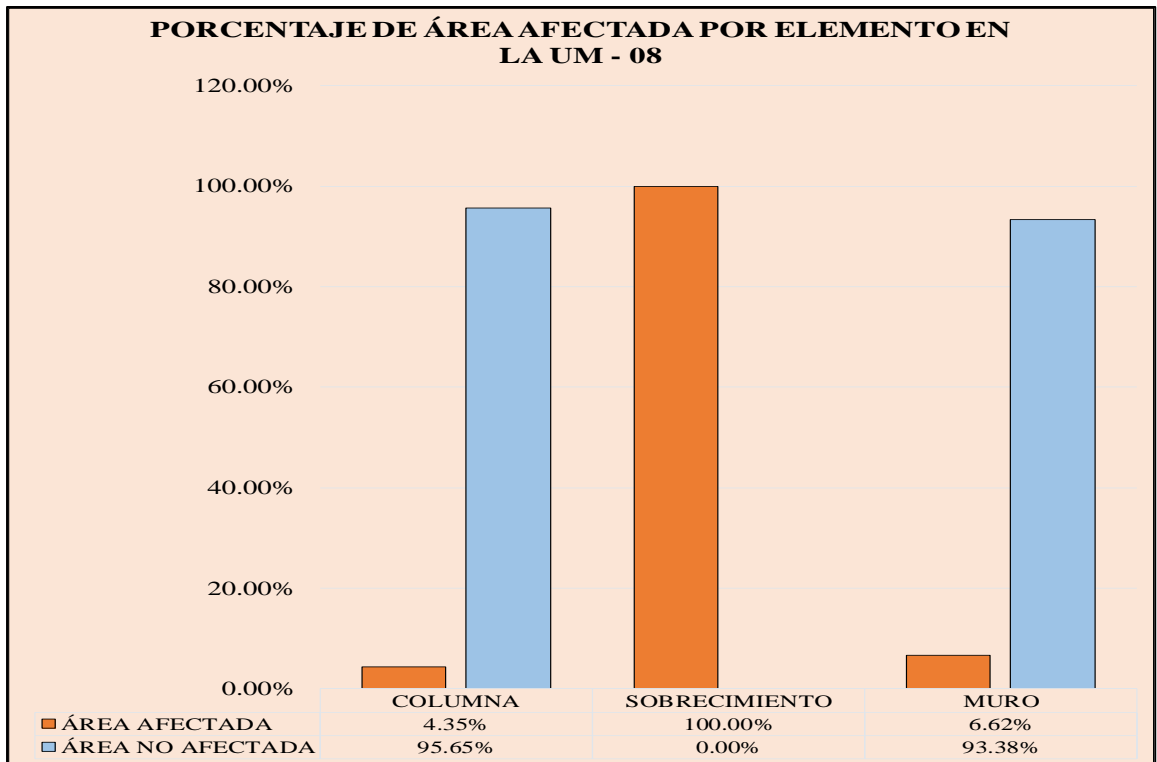
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 08							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	E-1	4.75	0.20	0.95	3.00	15.00	MODERADO
	E-3	4.75	0.20	0.95	2.50	12.50	MODERADO
	E-5	4.70	0.20	0.94	3.00	15.00	MODERADO
SOBRECIMIENTO	E-2	4.75	0.20	0.95	1.50	7.50	MODERADO
	E-4	4.75	0.20	0.95	1.00	5.00	MODERADO
	E-6	4.70	0.20	0.94	1.50	7.50	MODERADO
EVALUACIÓN DE CORROSIÓN							
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (M)	ANCHO (M)	AREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA	C-1	0.40	0.30	0.12	3.00	MODERADO	

Fuente: Elaboración Propia

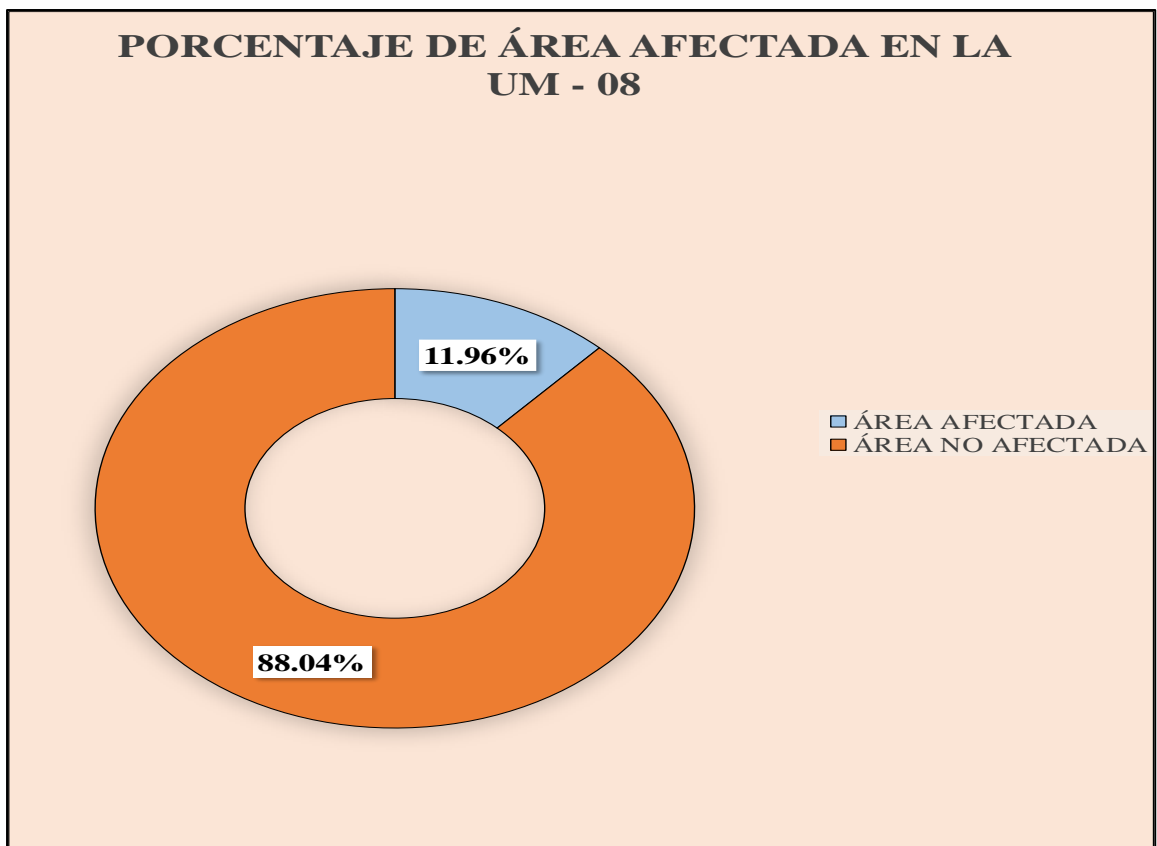
Ficha 8. Evaluación de la UM-08

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN											
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MODELO DE HUARMEY DEL DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION DE ANCASH, FEBRERO - 2019.								 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		
UNIDAD DE MUESTRA 08			MANUAL DE PATOLOGÍAS					FOTOGRAFÍA			
AUTOR	BACH. JOSÉ LUIS CHUMBES ZARATE		EROSIÓN QUÍMICA	E		C	CORROSIÓN				
ASESOR	MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		EROSIÓN MECÁNICA	EM		D	GRIETA				
LADO	EXTERIOR		NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA	FEBRERO - 2019										
ÁREA	48.51		NINGUNO	LEVE		MODERADO		SEVERO			
PAÑOS	3										
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA		N	L		M		S			
ELEMENTOS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	REPRESENTACIÓN GRÁFICA <b>UNIDAD DE MUESTRA 08</b> 	
	ÁREA (M2)	2.76	ÁREA (M2)	2.84	ÁREA (M2)	42.91					
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)			
EROSIÓN	0.00	0.00%	2.84	100.00%	2.84	6.62%	5.68	11.71%	MODERADO		
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
CORROSIÓN	0.12	4.35%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.12	0.25%	MODERADO		
GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
TOTAL	0.12	4.35%	2.84	100.00%	2.84	6.62%	5.80	11.96%	MODERADO		
UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA			
 UM-08			ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
			COLUMNA	95.65%	0.00%	4.35%	0.00%	M2	M2		
			MURO	93.38%	0.00%	6.62%	0.00%	5.80	42.71		
			SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	%	%		
			UNIDAD DE MUESTRA	88.04%	0.00%	11.96%	0.00%	11.96%	88.04%		

Fuente: Elaboración Propia



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



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



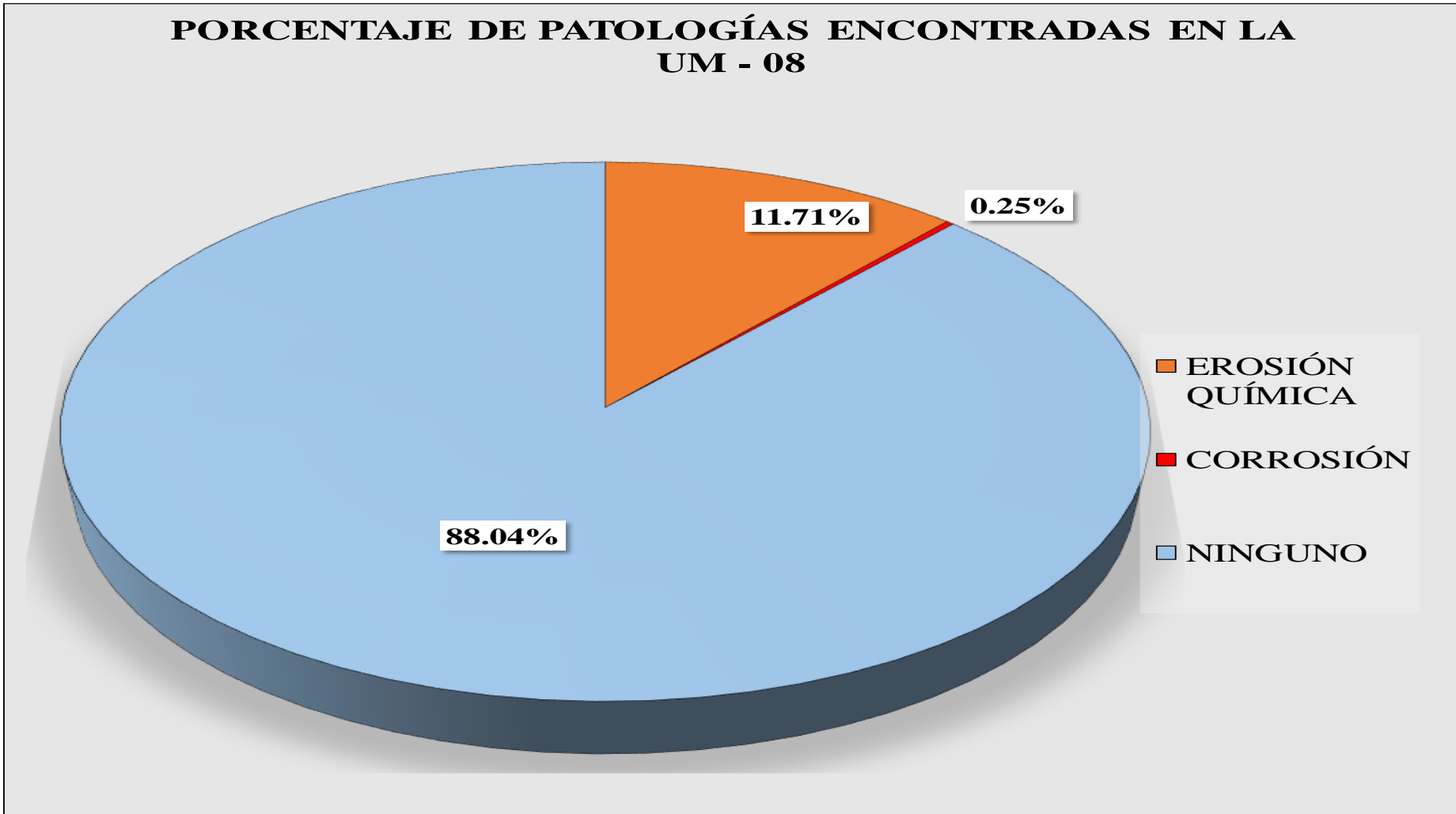
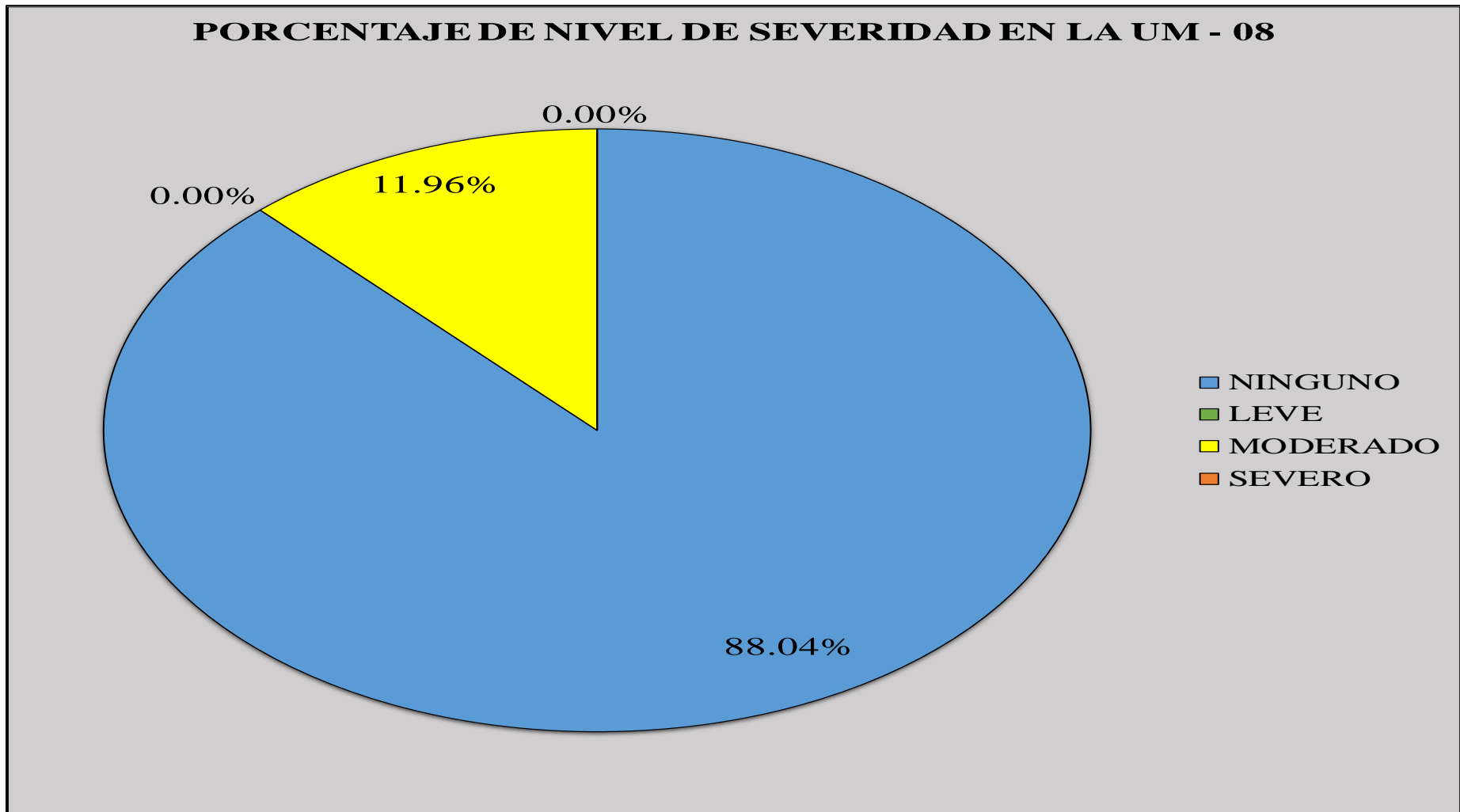


Gráfico 31. Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-08





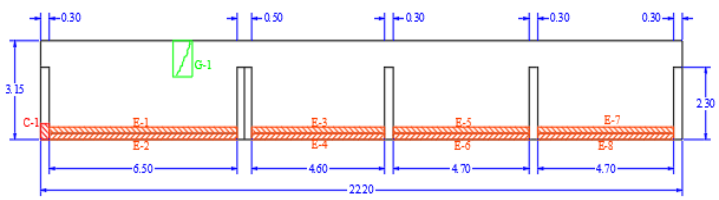

*Gráfico 32.* Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-08

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

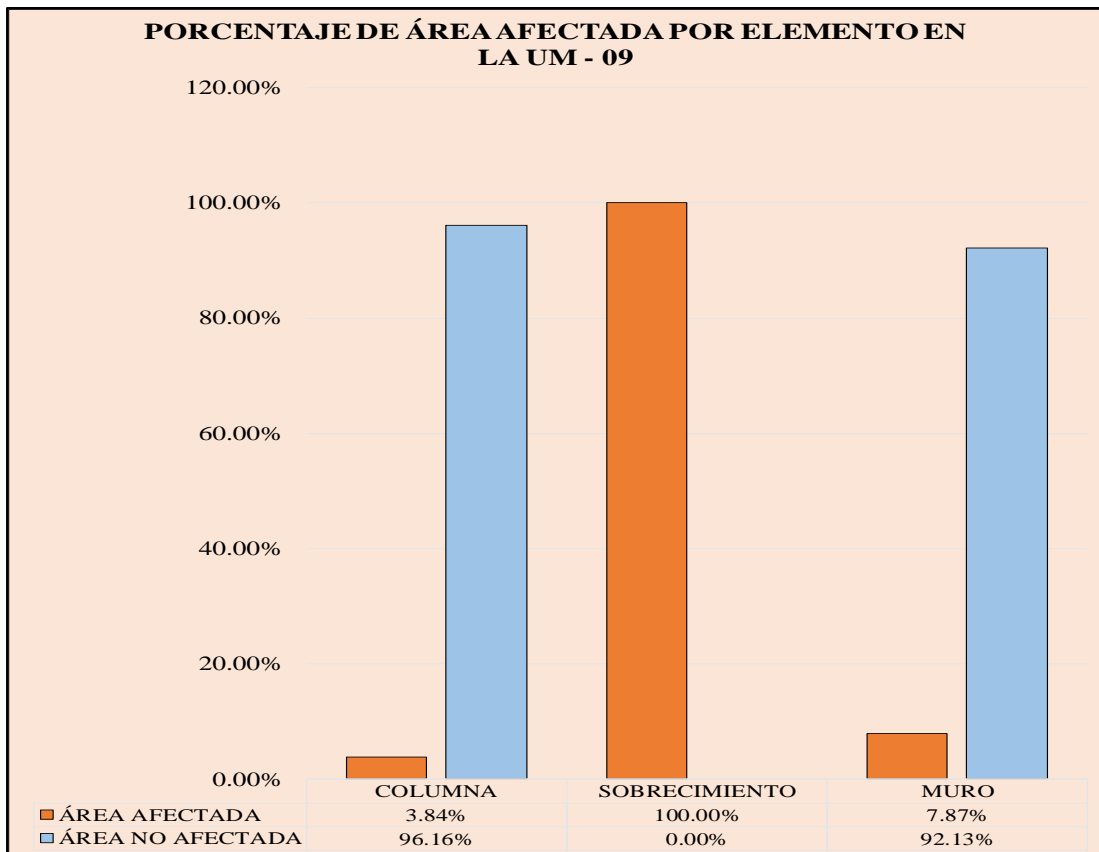
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 09							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	E-1	6.50	0.20	1.30	3.00	15.00	MODERADO
	E-3	4.60	0.20	0.92	4.00	20.00	MODERADO
	E-5	4.70	0.20	0.94	2.50	12.50	MODERADO
	E-7	4.70	0.20	0.94	3.00	15.00	MODERADO
SOBRECIMIENTO	E-2	6.50	0.20	1.30	1.50	7.50	MODERADO
	E-4	4.60	0.20	0.92	2.50	12.50	MODERADO
	E-6	4.70	0.20	0.94	1.00	5.00	MODERADO
	E-8	4.70	0.20	0.94	1.50	7.50	MODERADO
EVALUACIÓN DE CORROSIÓN							
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (M)	ANCHO (M)	AREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA	C-1	0.50	0.30	0.15	3.50	SEVERO	
EVALUACIÓN DE GRIETA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	ANCHO DE ABERTURA (MM)	NIVEL DE SEVERIDAD	
MURO	G-1	1.15	0.67	0.77	2.50	MODERADO	

Fuente: Elaboración Propia

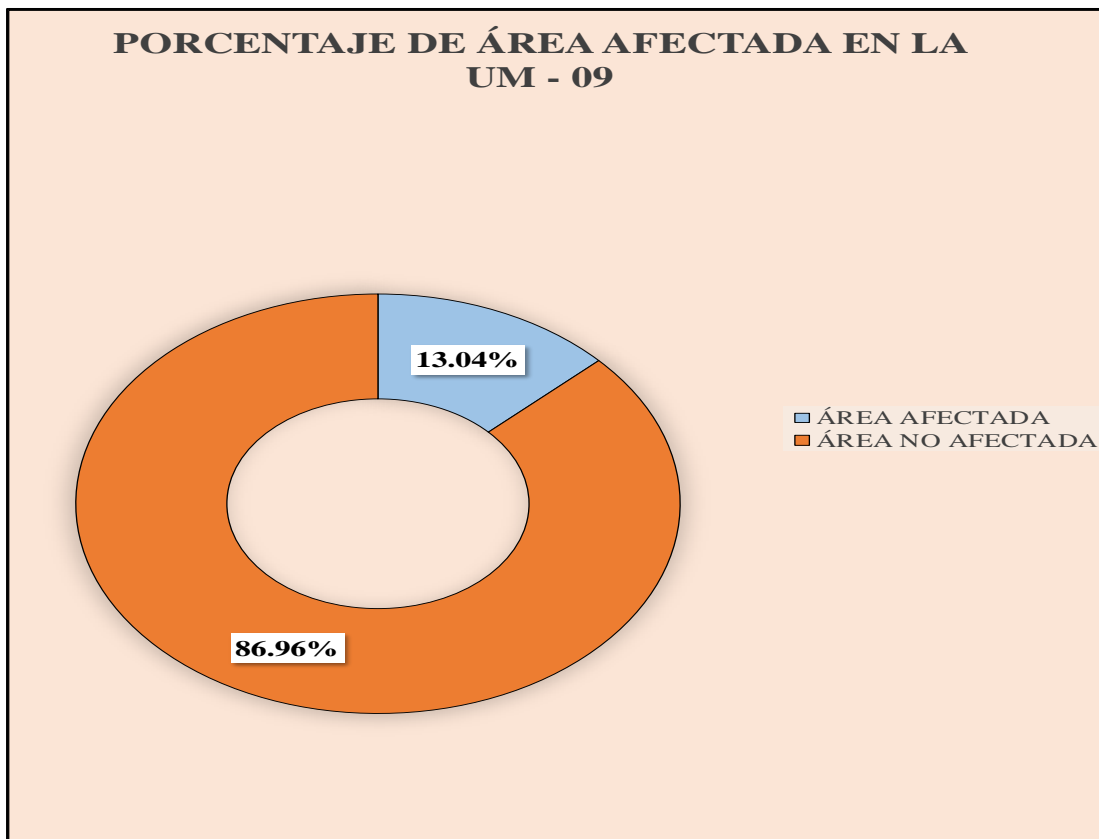
Ficha 9. Evaluación de la UM-09

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN											
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MODELO DE HUARMEY DEL DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION DE ANCASH, FEBRERO - 2019.								 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		
UNIDAD DE MUESTRA 09			MANUAL DE PATOLOGÍAS					FOTOGRAFÍA			
AUTOR	BACH. JOSÉ LUIS CHUMBES ZARATE		EROSIÓN QUÍMICA	E		C	CORROSIÓN				
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		EROSIÓN MECÁNICA	EM		D	GRIETA				
LADO	EXTERIOR		NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA	FEBRERO - 2019										
ÁREA	69.93		NINGUNO	LEVE		MODERADO		SEVERO			
PAÑOS	4										
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA		N	L		M		S			
ELEMENTOS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	REPRESENTACIÓN GRÁFICA <b>UNIDAD DE MUESTRA 09</b> 	
	ÁREA (M2)	3.91	ÁREA (M2)	4.10	ÁREA (M2)	61.92					
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)			
EROSIÓN	0.00	0.00%	4.10	100.00%	4.10	6.62%	8.20	11.73%	MODERADO		
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
CORROSIÓN	0.15	3.84%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.15	0.21%	-		
GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.77	1.24%	0.77	1.10%	-		
TOTAL	0.15	3.84%	4.10	100.00%	4.87	7.87%	9.12	13.04%	MODERADO		
UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA			
			ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
			COLUMNA	96.16%	0.00%	0.00%	3.84%	M2	M2		
			MURO	92.13%	0.00%	7.87%	0.00%	9.12	60.81		
			SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	%	%		
			UNIDAD DE MUESTRA	<b>86.96%</b>	<b>0.00%</b>	<b>12.83%</b>	<b>0.21%</b>	13.04%	86.96%		

Fuente: Elaboración Propia



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



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

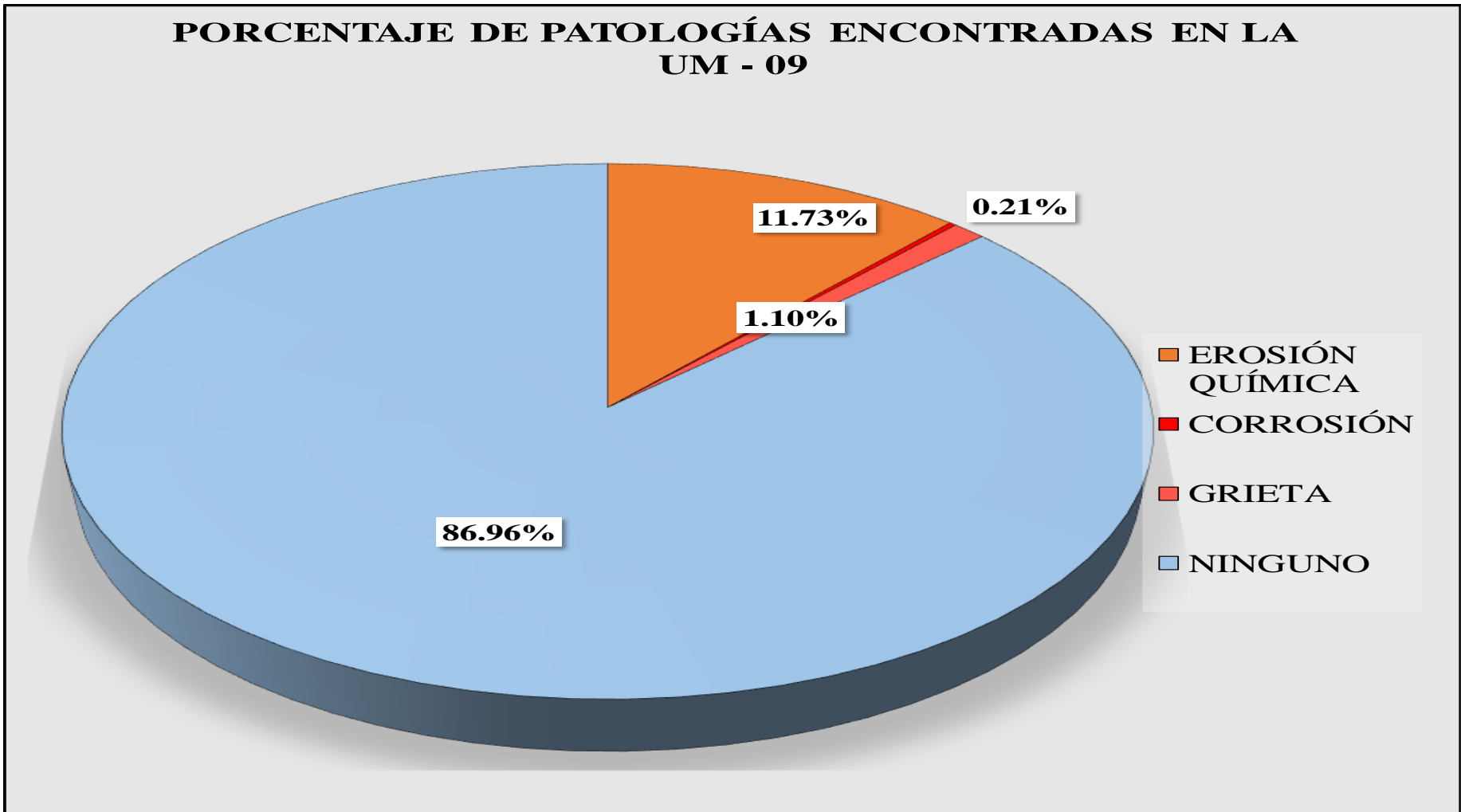
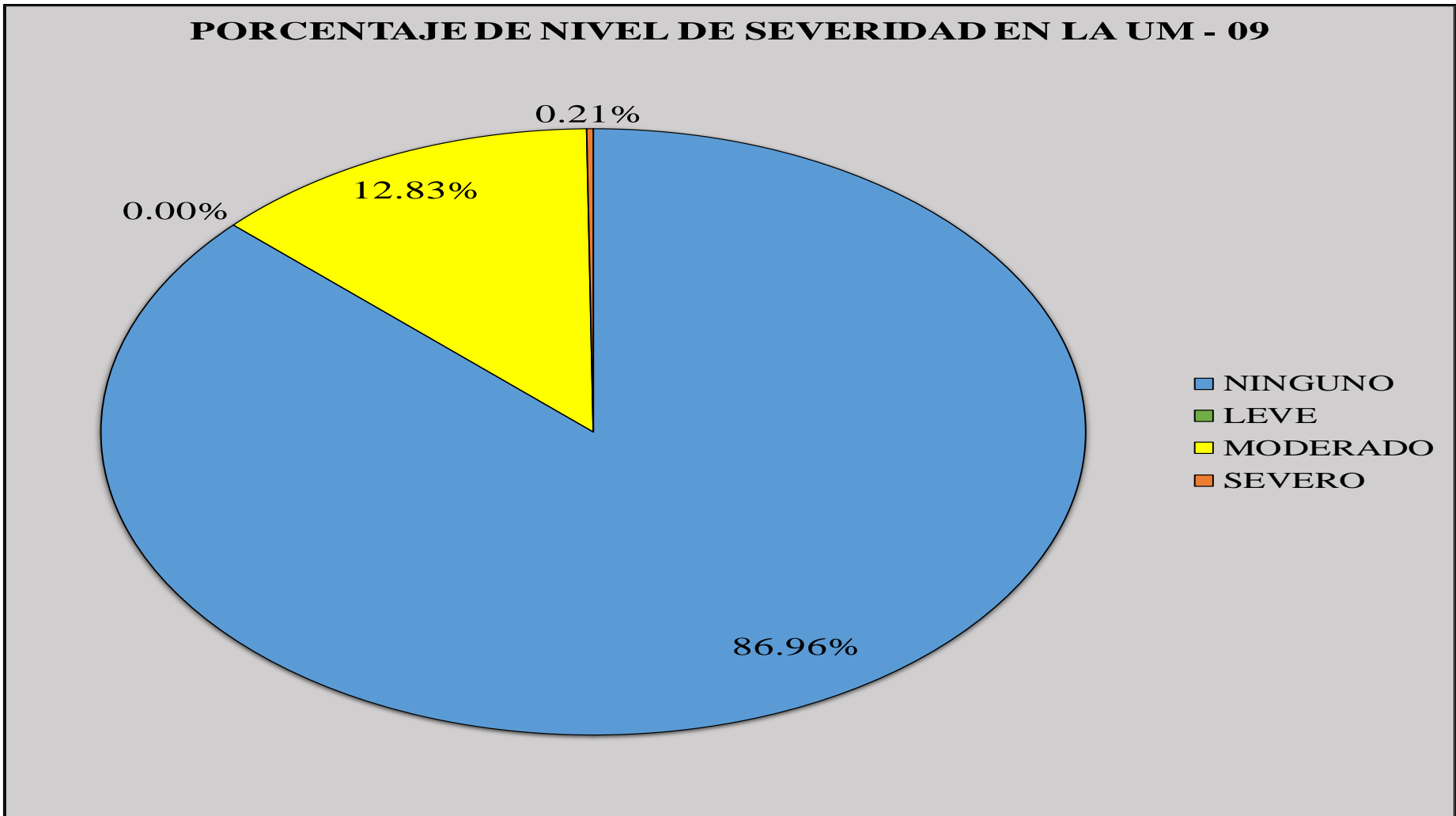


Gráfico 35. Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-09



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



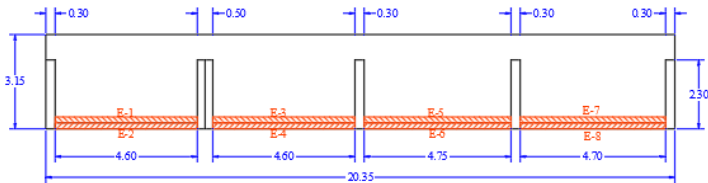
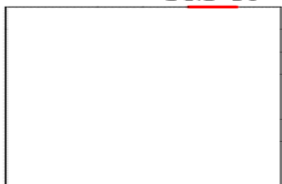
**Tabla 10.** Recolección de datos de la UM-10

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 10							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	E-1	4.60	0.20	0.92	2.50	12.50	MODERADO
	E-3	4.60	0.20	0.92	3.00	15.00	MODERADO
	E-5	4.75	0.20	0.95	2.00	10.00	MODERADO
	E-7	4.70	0.20	0.94	3.00	15.00	MODERADO
SOBRECIMIENTO	E-2	4.60	0.20	0.92	2.00	10.00	MODERADO
	E-4	4.60	0.20	0.92	2.00	10.00	MODERADO
	E-6	4.75	0.20	0.95	1.50	7.50	MODERADO
	E-8	4.70	0.20	0.94	2.00	10.00	MODERADO

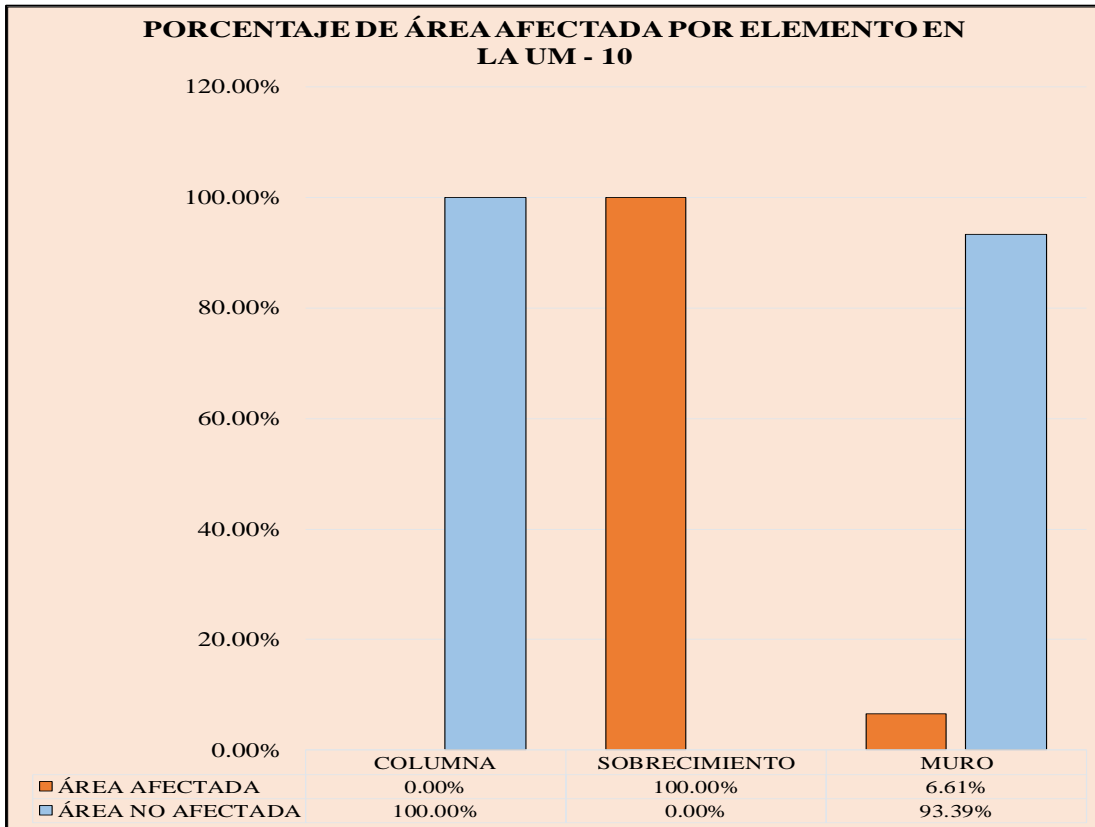
Fuente: Elaboración Propia



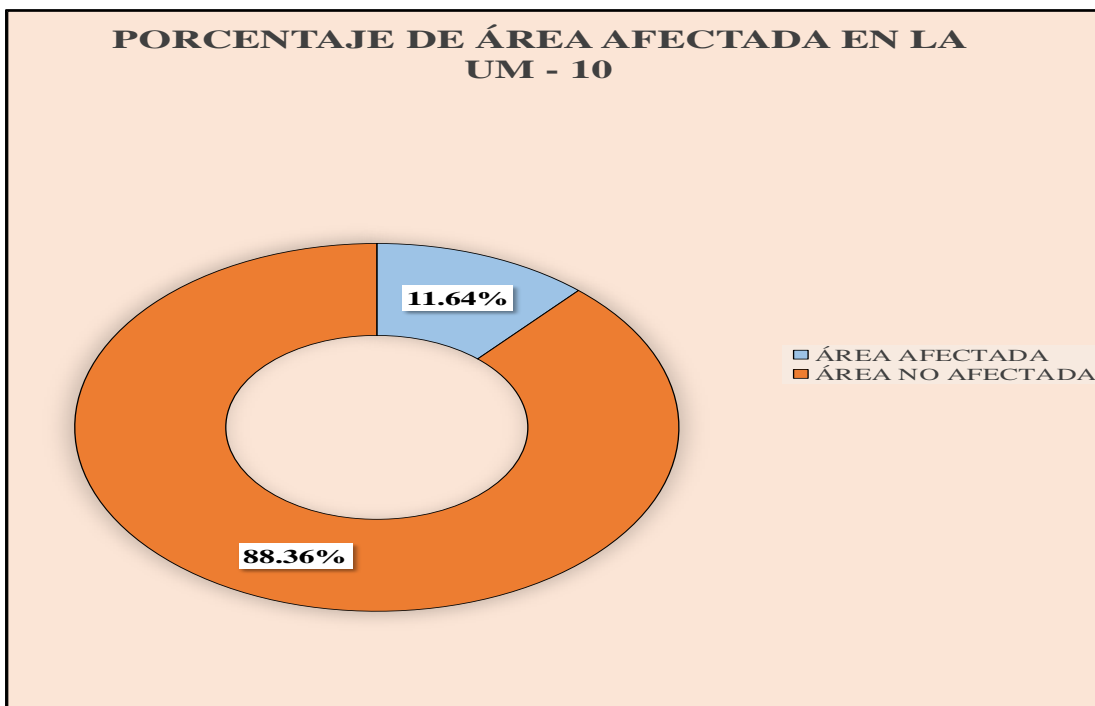
**Ficha 10.** Evaluación de la UM-10

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN											
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MODELO DE HUARMAY DEL DISTRITO DE HUARMAY, PROVINCIA DE HUARMAY, REGION DE ANCASH, FEBRERO - 2019.										
UNIDAD DE MUESTRA 10			MANUAL DE PATOLOGÍAS					FOTOGRAFÍA			
AUTOR	BACH. JOSÉ LUIS CHUMBES ZARATE		EROSIÓN QUÍMICA	E		C	CORROSIÓN				
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		EROSIÓN MECÁNICA	EM		D	GRIETA				
LADO	EXTERIOR		NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA	FEBRERO - 2019										
ÁREA	64.10		NINGUNO	LEVE	MODERADO		SEVERO				
PAÑOS	4										
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA		N	L	M		S				
ELEMENTOS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	REPRESENTACIÓN GRÁFICA <b>UNIDAD DE MUESTRA 10</b> 	
	ÁREA (M2)	3.91	ÁREA (M2)	3.73	ÁREA (M2)	56.46					
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)			
EROSIÓN	0.00	0.00%	3.73	100.00%	3.73	6.61%	7.46	11.64%	MODERADO		
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
TOTAL	0.00	0.00%	3.73	100.00%	3.73	6.61%	7.46	11.64%	MODERADO		
UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA			
			ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
			COLUMNA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	M2	M2		
			MURO	93.39%	0.00%	6.61%	0.00%	7.46	56.64		
			SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	%	%		
			UNIDAD DE MUESTRA	<b>88.36%</b>	<b>0.00%</b>	<b>11.64%</b>	<b>0.00%</b>	11.64%	88.36%		

Fuente: Elaboración Propia



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



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

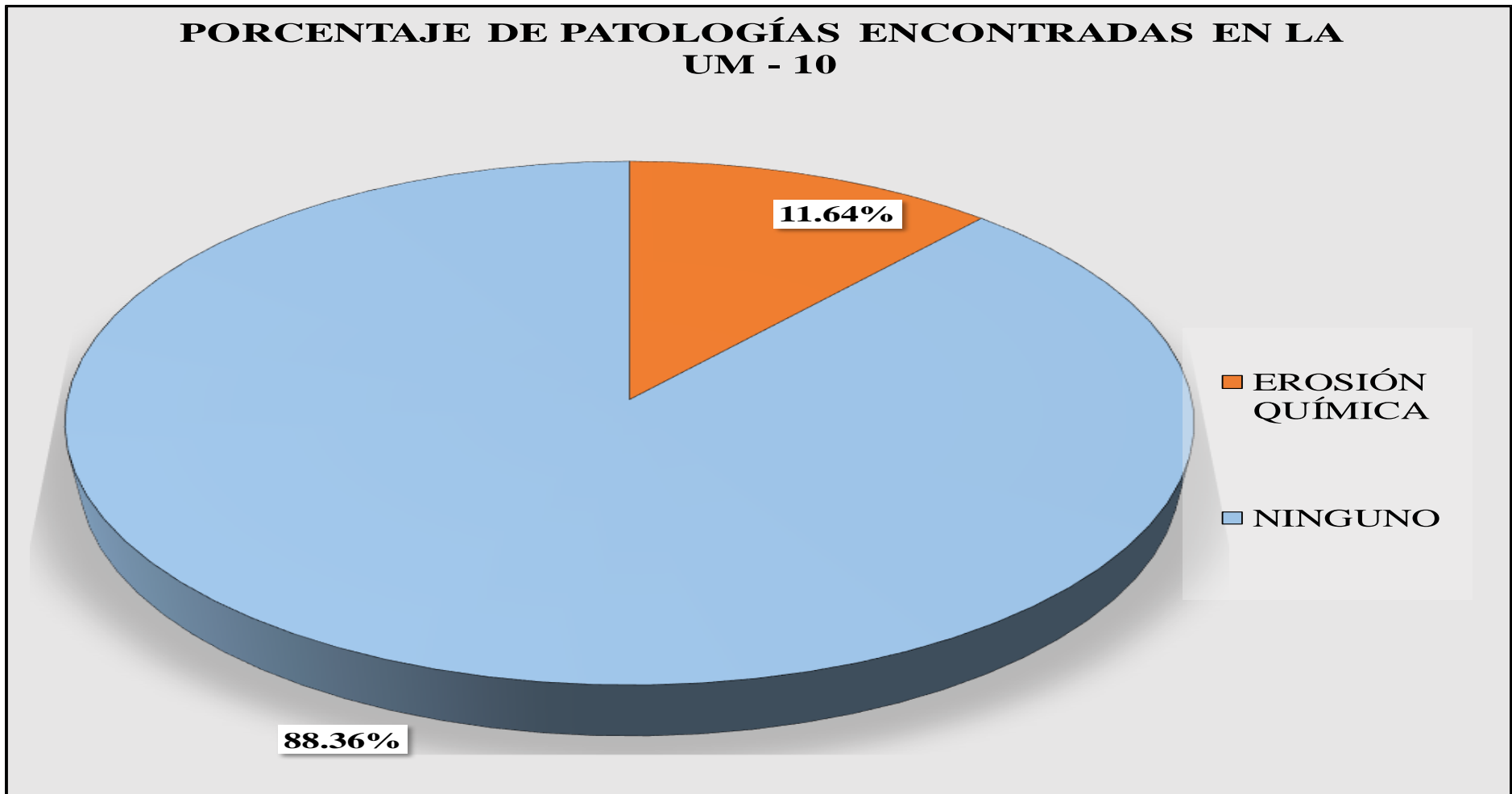
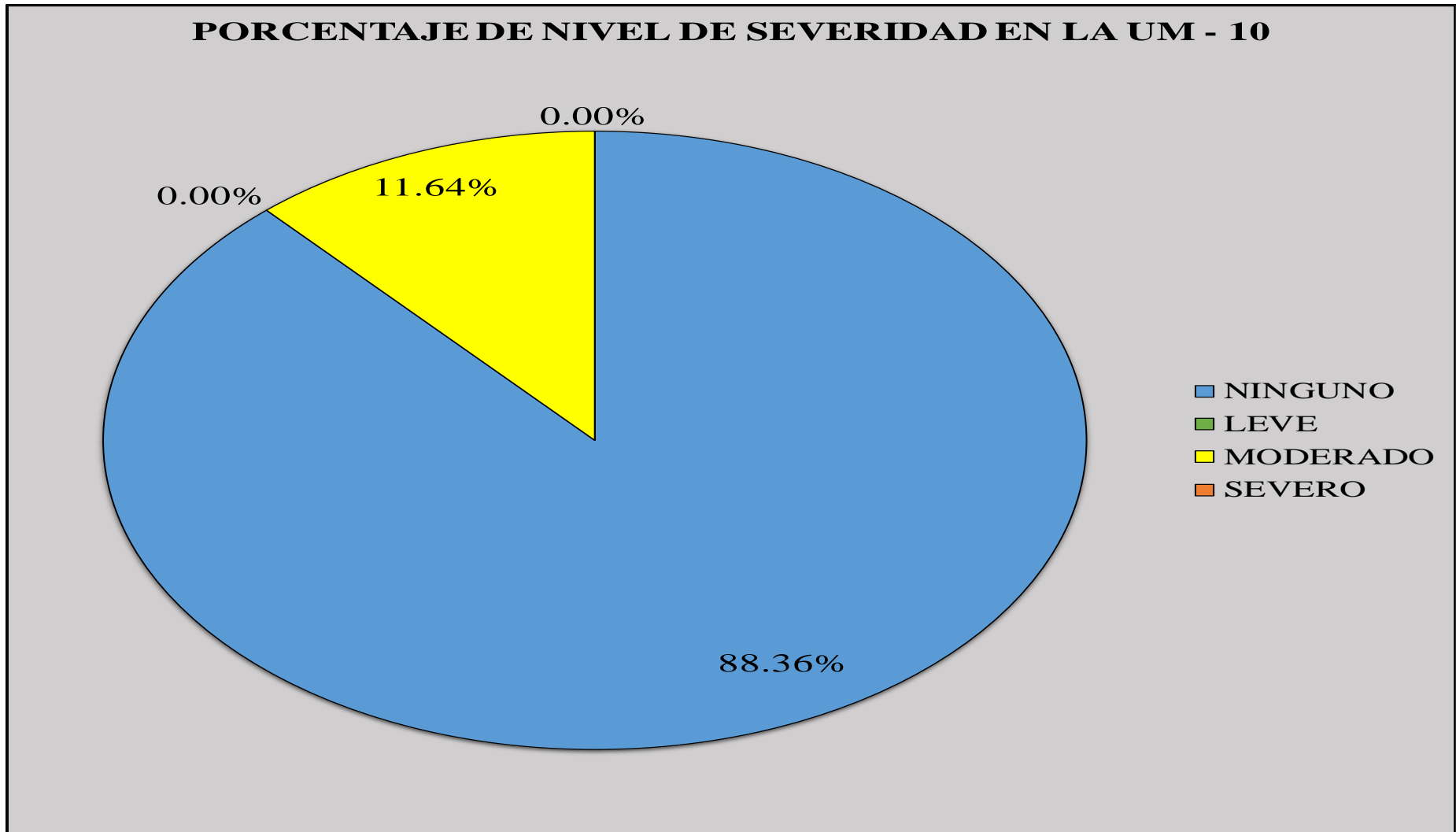


Gráfico 39. Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-10





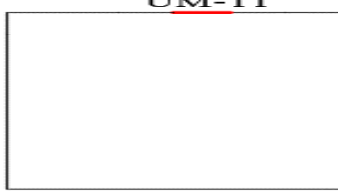
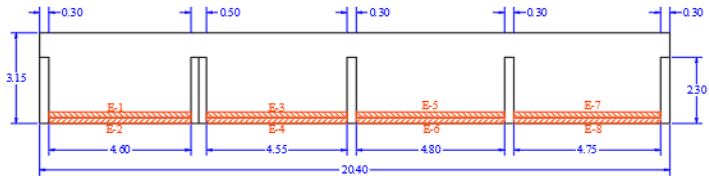
**Gráfico 40.** Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-10

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

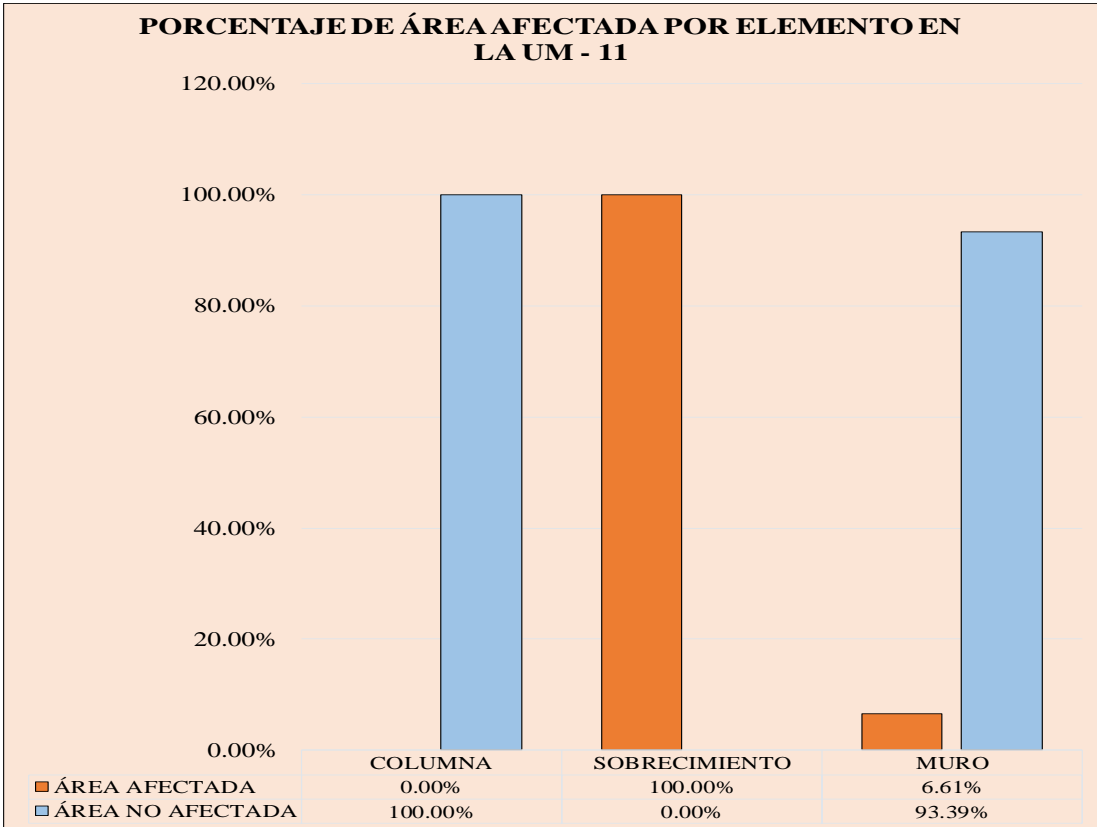
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 11							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	E-1	4.60	0.20	0.92	2.00	10.00	MODERADO
	E-3	4.55	0.20	0.91	2.00	10.00	MODERADO
	E-5	4.80	0.20	0.96	1.50	7.50	MODERADO
	E-7	4.75	0.20	0.95	2.00	10.00	MODERADO
SOBRECIMIENTO	E-2	4.60	0.20	0.92	1.50	7.50	MODERADO
	E-4	4.55	0.20	0.91	2.00	10.00	MODERADO
	E-6	4.80	0.20	0.96	2.00	10.00	MODERADO
	E-8	4.75	0.20	0.95	2.00	10.00	MODERADO

Fuente: Elaboración Propia

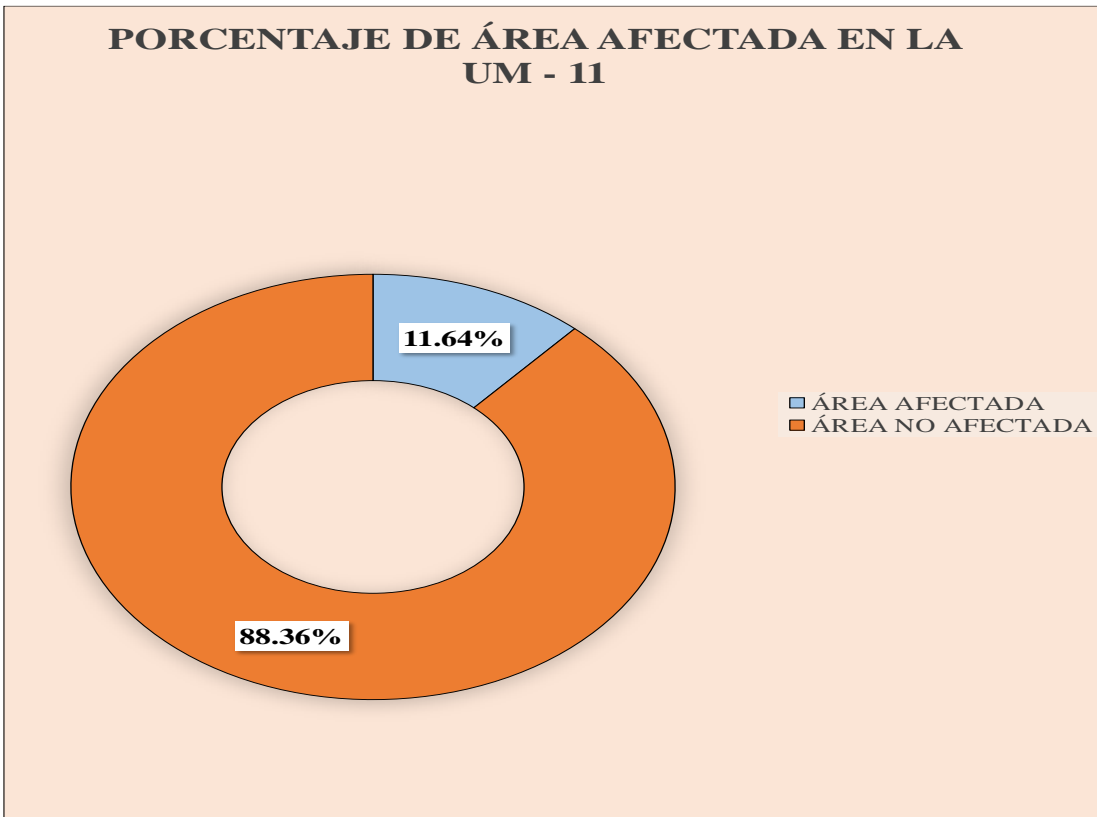
**Ficha 11.** Evaluación de la UM-11

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN										
TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MODELO DE HUARMEY DEL DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION DE ANCASH, FEBRERO - 2019.							 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	
UNIDAD DE MUESTRA 11			MANUAL DE PATOLOGÍAS					FOTOGRAFÍA		
AUTOR	BACH. JOSÉ LUIS CHUMBES ZARATE		EROSIÓN QUÍMICA	E		C	CORROSIÓN			
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		EROSIÓN MECÁNICA	EM		D	GRIETA			
LADO	EXTERIOR		NIVEL DE SEVERIDAD							
FECHA	FEBRERO - 2019									
ÁREA	64.26		NINGUNO	LEVE		MODERADO		SEVERO		
PAÑOS	4			L		M		S		
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA		N	L		M		S		
ELEMENTOS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	3.74	ÁREA (M2)	56.61				
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)		
EROSIÓN	0.00	0.00%	3.74	100.00%	3.74	6.61%	7.48	11.64%	MODERADO	
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
TOTAL	0.00	0.00%	3.74	100.00%	3.74	6.61%	7.48	11.64%	MODERADO	
UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA		
			ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	
			COLUMNA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
			MURO	93.39%	0.00%	6.61%	0.00%			
			SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%			
			UNIDAD DE MUESTRA	88.36%	0.00%	11.64%	0.00%	7.48	56.78	
							%	%		
							11.64%	88.36%		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA <b>UNIDAD DE MUESTRA 11</b> 										

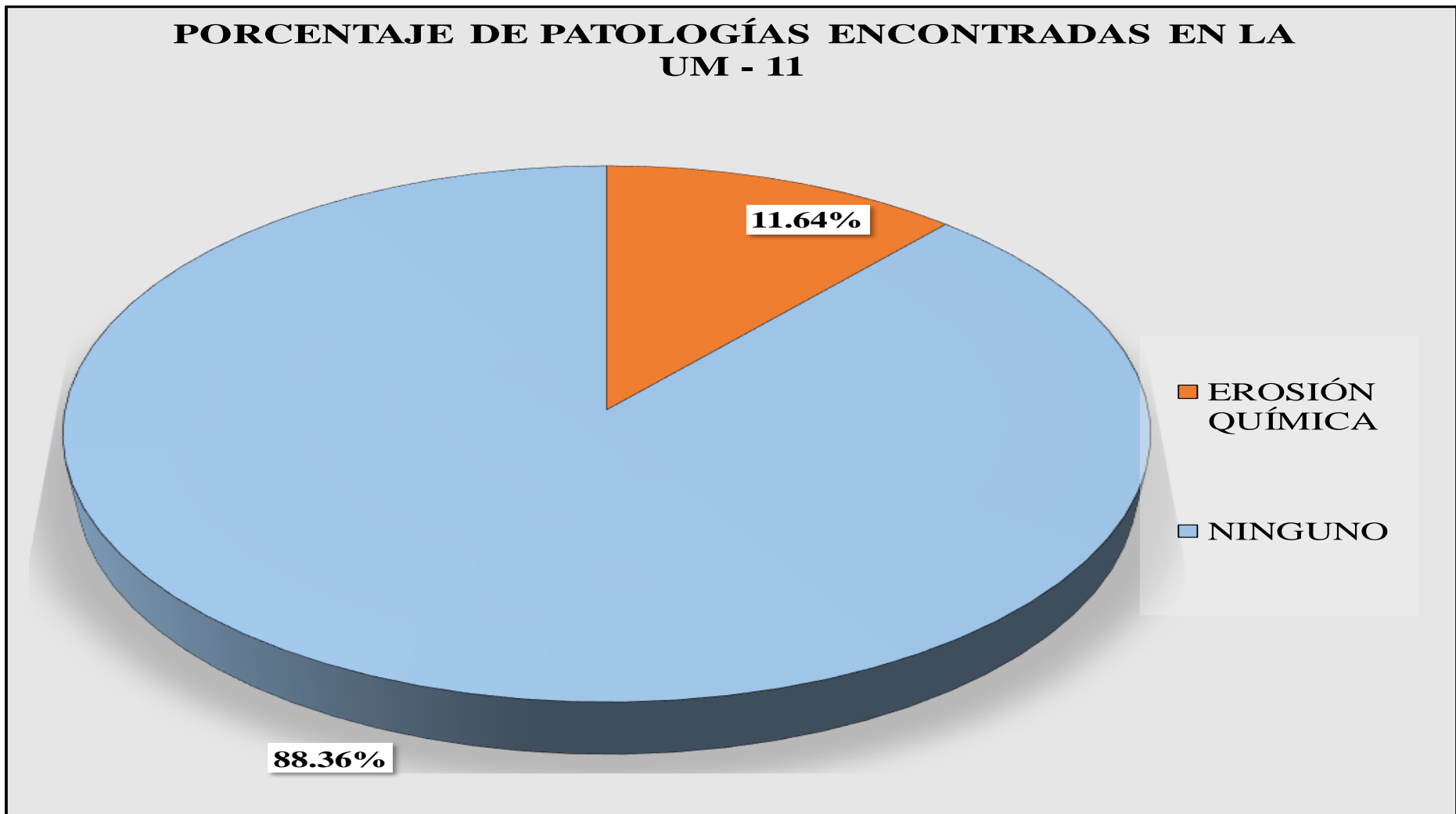
Fuente: Elaboración Propia



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

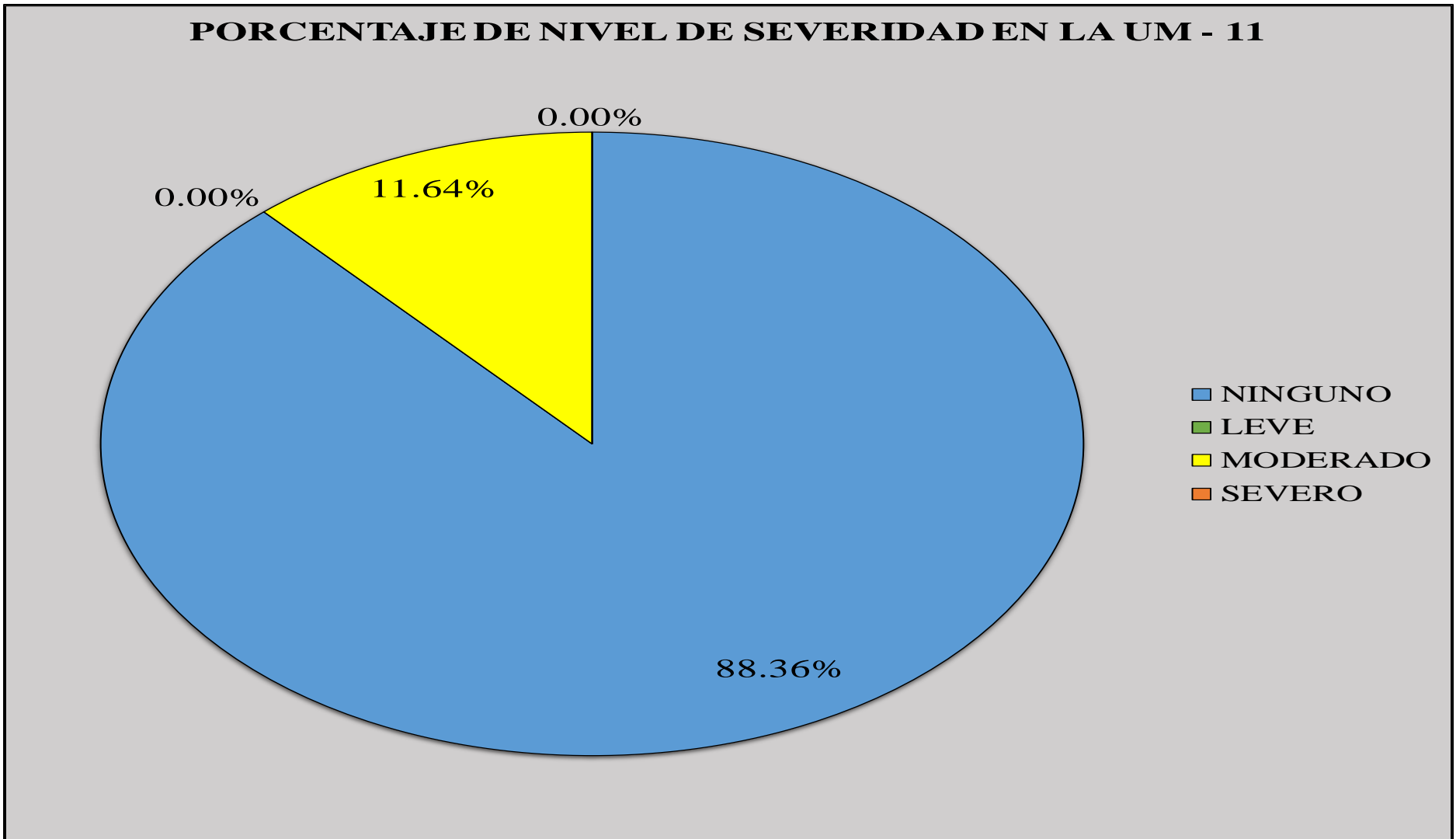


**Gráfico 42.** Porcentaje de área afectada en la UM-11



*Gráfico 43.* Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-11







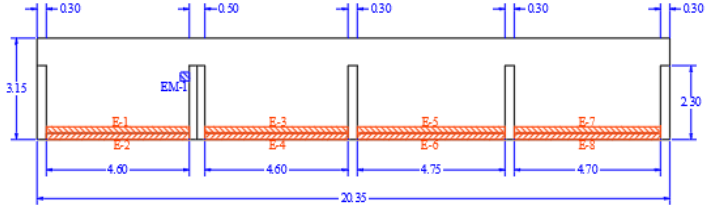

**Gráfico 44.** Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-11

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

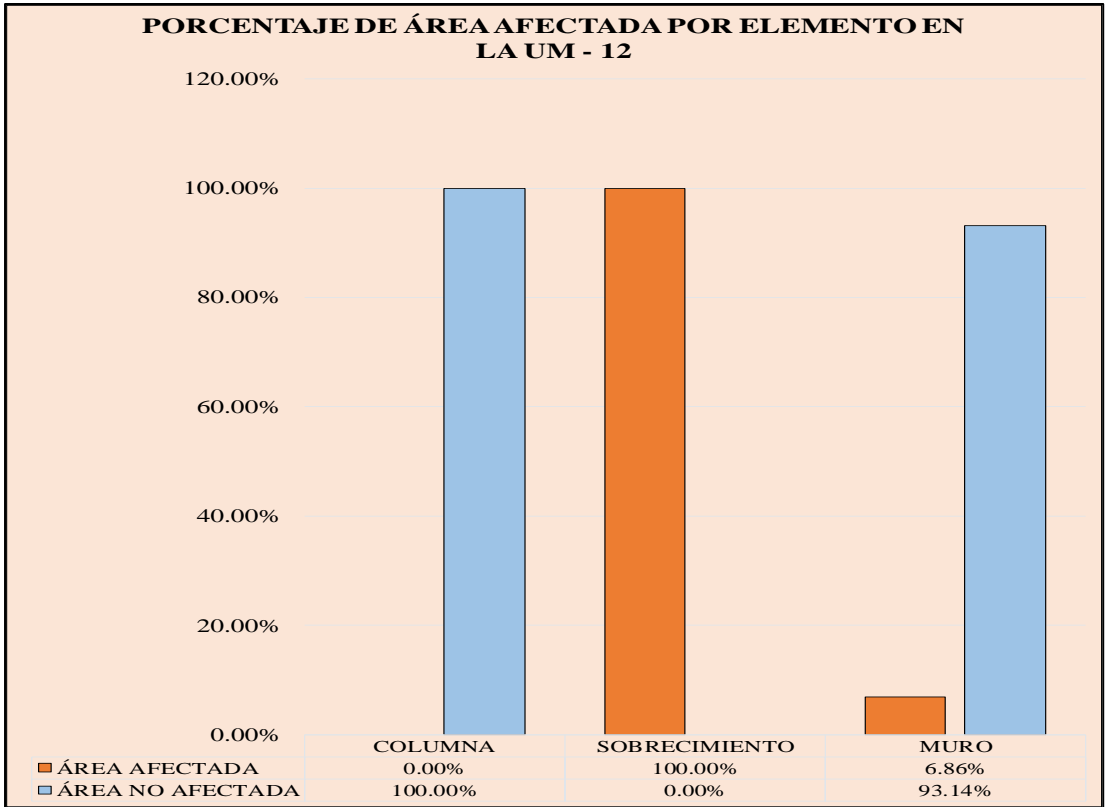
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 12							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	E-1	4.60	0.20	0.92	1.50	7.50	MODERADO
	E-3	4.60	0.20	0.92	2.00	10.00	MODERADO
	E-5	4.75	0.20	0.95	2.00	10.00	MODERADO
	E-7	4.70	0.20	0.94	2.00	10.00	MODERADO
SOBRECIMIENTO	E-2	4.60	0.20	0.92	2.00	10.00	MODERADO
	E-4	4.60	0.20	0.92	2.50	12.50	MODERADO
	E-6	4.75	0.20	0.95	1.00	5.00	MODERADO
	E-8	4.70	0.20	0.94	1.50	7.50	MODERADO
EVALUACIÓN DE EROSIÓN MECÁNICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	EM-1	0.40	0.36	0.14	0.13	0.87	MODERADO

Fuente: Elaboración Propia

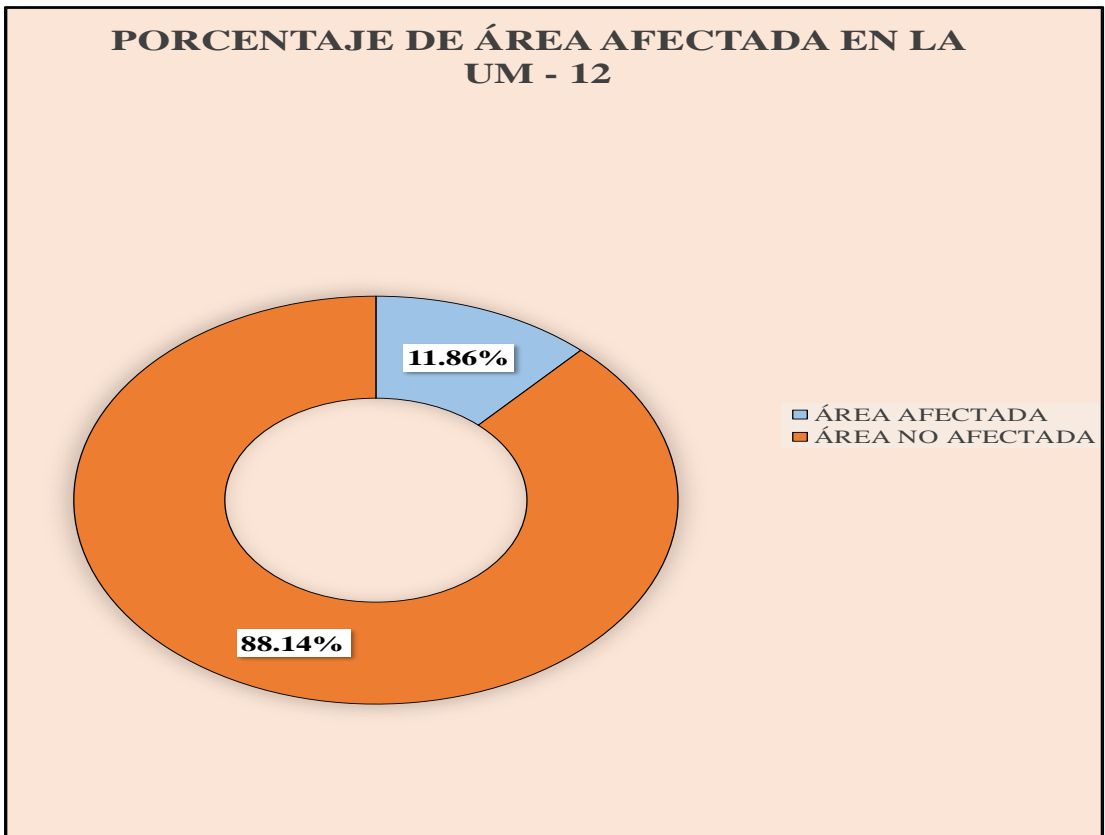
**Ficha 12.** Evaluación de la UM-12

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN											
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MODELO DE HUARMEY DEL DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION DE ANCASH, FEBRERO - 2019.										
UNIDAD DE MUESTRA 12			MANUAL DE PATOLOGÍAS					FOTOGRAFÍA			
AUTOR	BACH. JOSÉ LUIS CHUMBES ZARATE		EROSIÓN	E		C	CORROSIÓN				
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		EROSIÓN MECÁNICA	EM		D	GRIETA				
LADO	EXTERIOR		NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA	FEBRERO - 2019										
ÁREA	64.10		NINGUNO	LEVE		MODERADO		SEVERO			
PAÑOS	4		N	L		M		S			
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA										
ELEMENTOS	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 (%)		<p style="text-align: center;"><b>UNIDAD DE MUESTRA 12</b></p> 	
EROSIÓN	0.00	0.00%	3.73	100.00%	3.73	6.61%	7.46	11.64%	MODERADO		
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.14	0.26%	0.14	0.22%	-		
CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
TOTAL	0.00	0.00%	3.73	100.00%	3.87	6.86%	7.60	11.86%	MODERADO		
UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA			
<p style="text-align: center;"><b>UM-12</b></p> 			ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
			COLUMNA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	M2	M2		
			MURO	93.14%	0.00%	6.86%	0.00%	7.60	56.50		
			SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	%	%		
			UNIDAD DE MUESTRA	<b>88.14%</b>	<b>0.00%</b>	<b>11.86%</b>	<b>0.00%</b>	11.86%	88.14%		

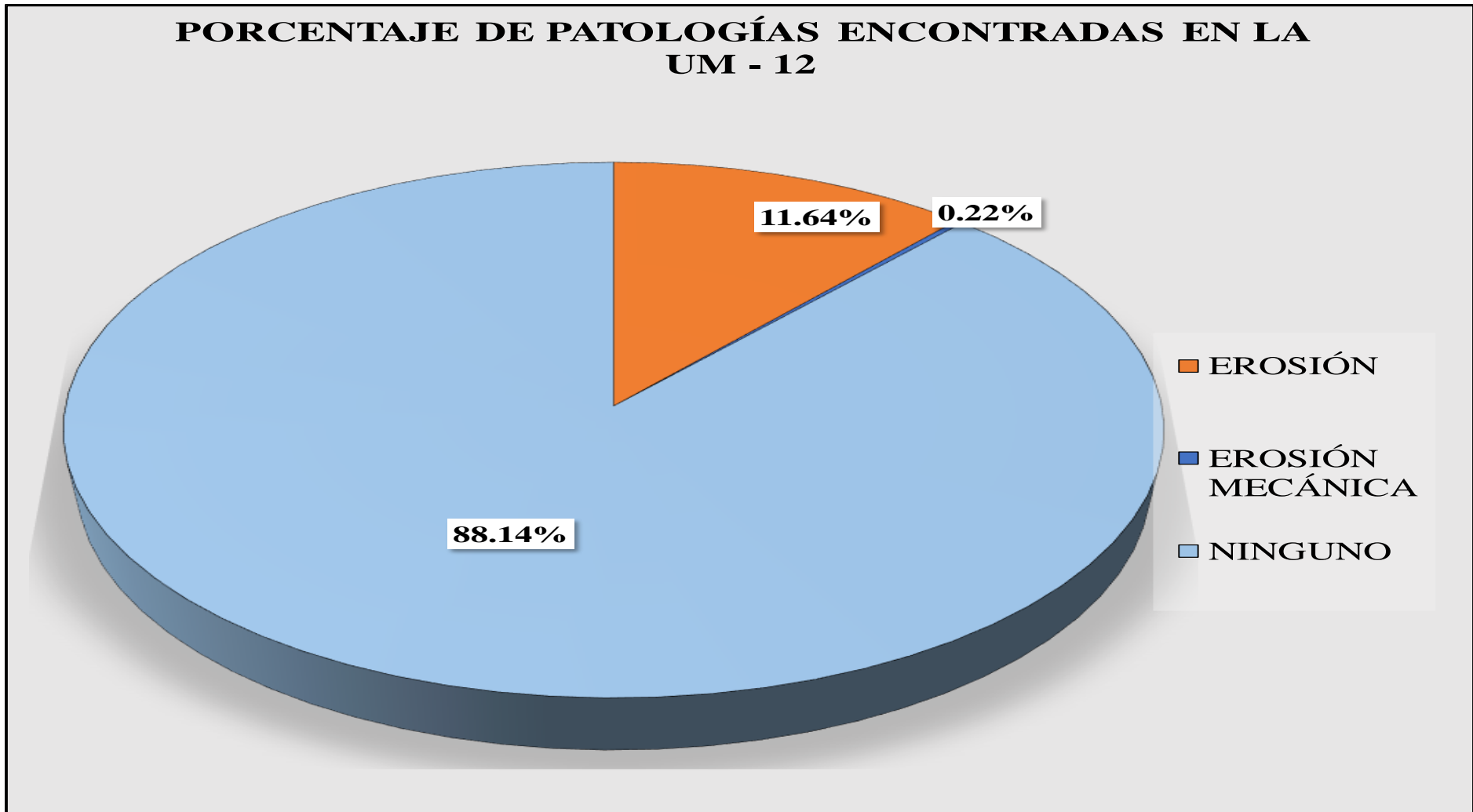
Fuente: Elaboración Propia



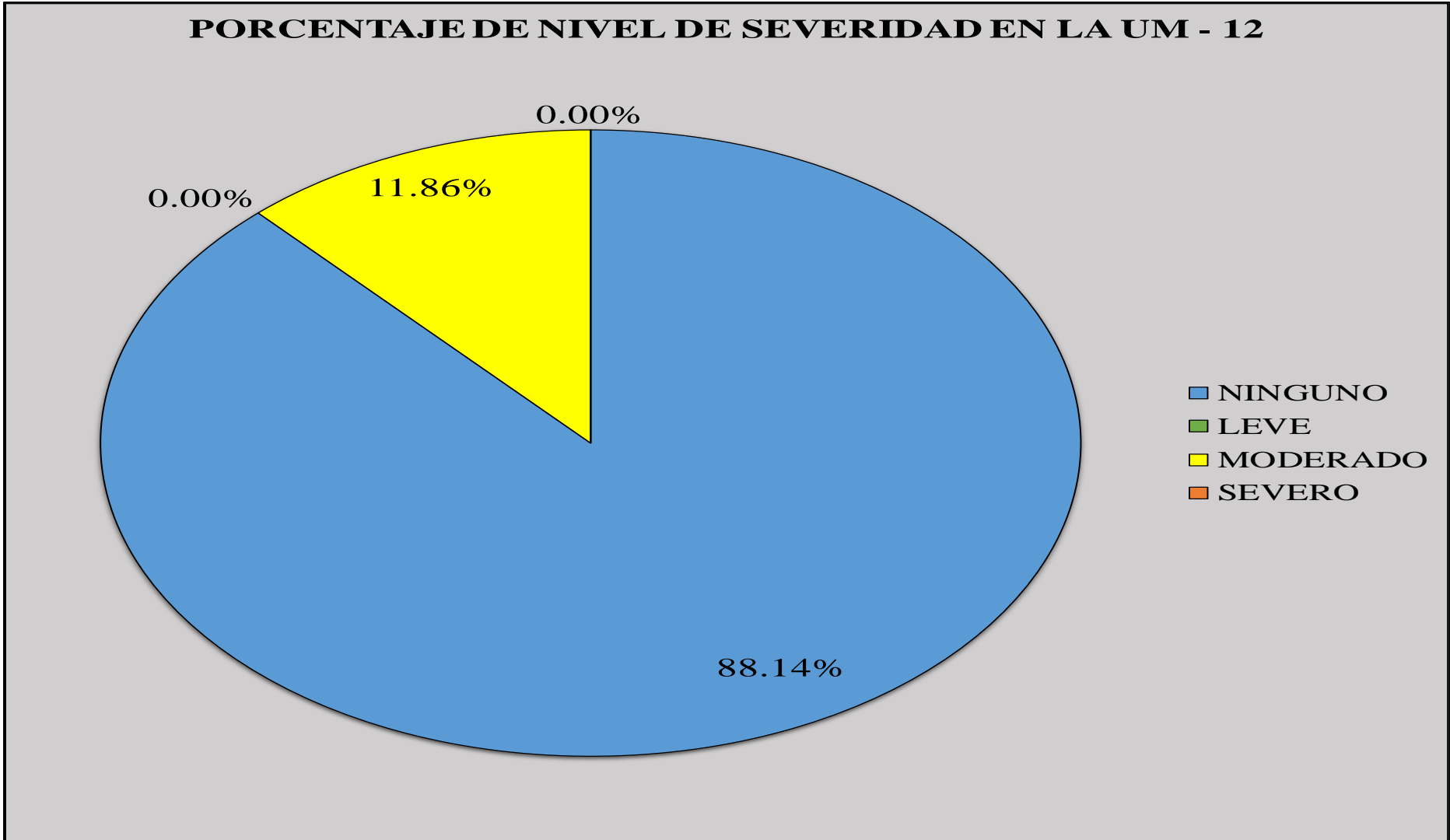
**Gráfico 45.** Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-12



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



**Gráfico 47.** Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-12





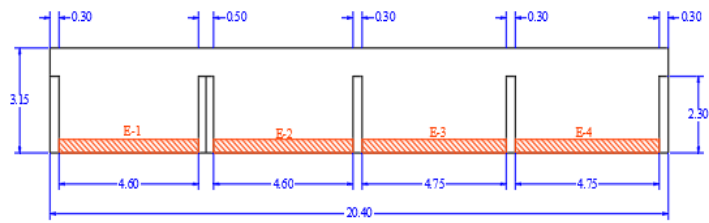
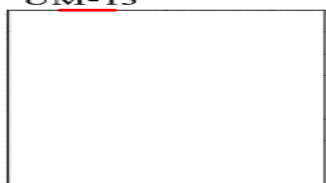
**Gráfico 48.** Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-12

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

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM13							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	E-1	4.60	0.40	1.84	1.50	7.50	MODERADO
	E-2	4.60	0.40	1.84	1.50	7.50	MODERADO
	E-3	4.75	0.40	1.90	2.00	10.00	MODERADO
	E-4	4.75	0.40	1.90	1.50	7.50	MODERADO

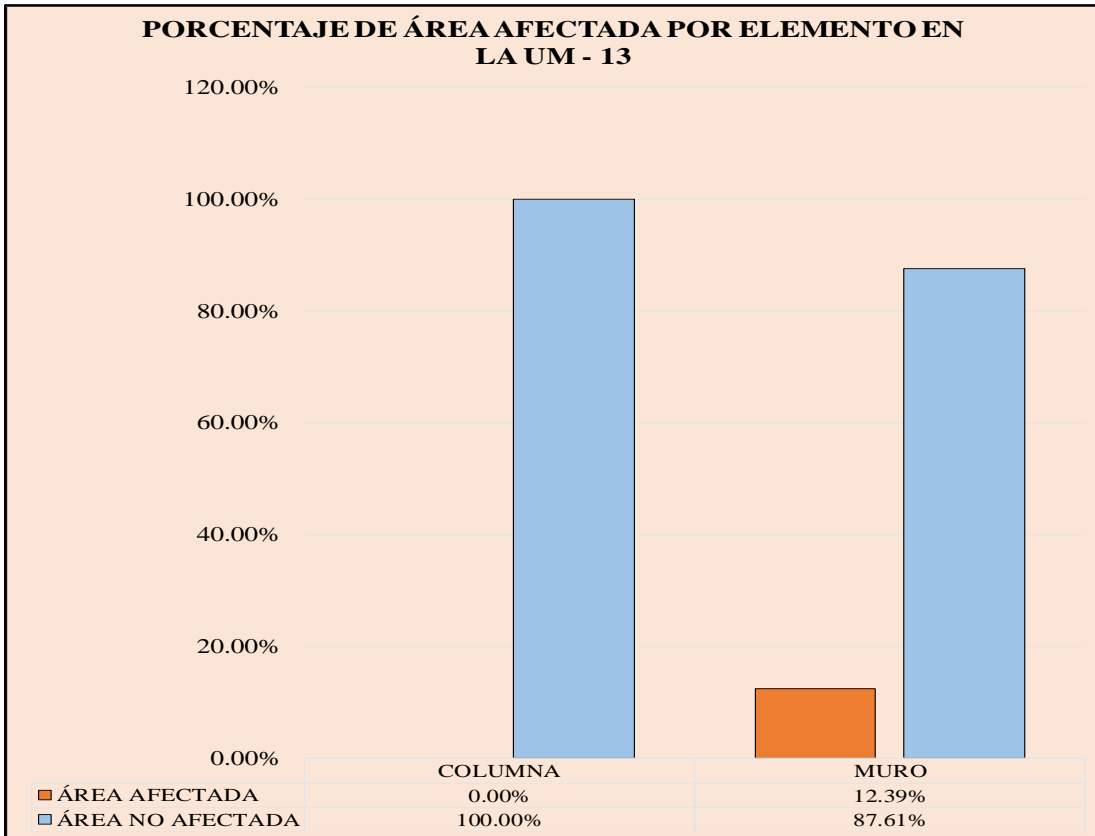
Fuente: Elaboración Propia

**Ficha 13.** Evaluación de la UM-13

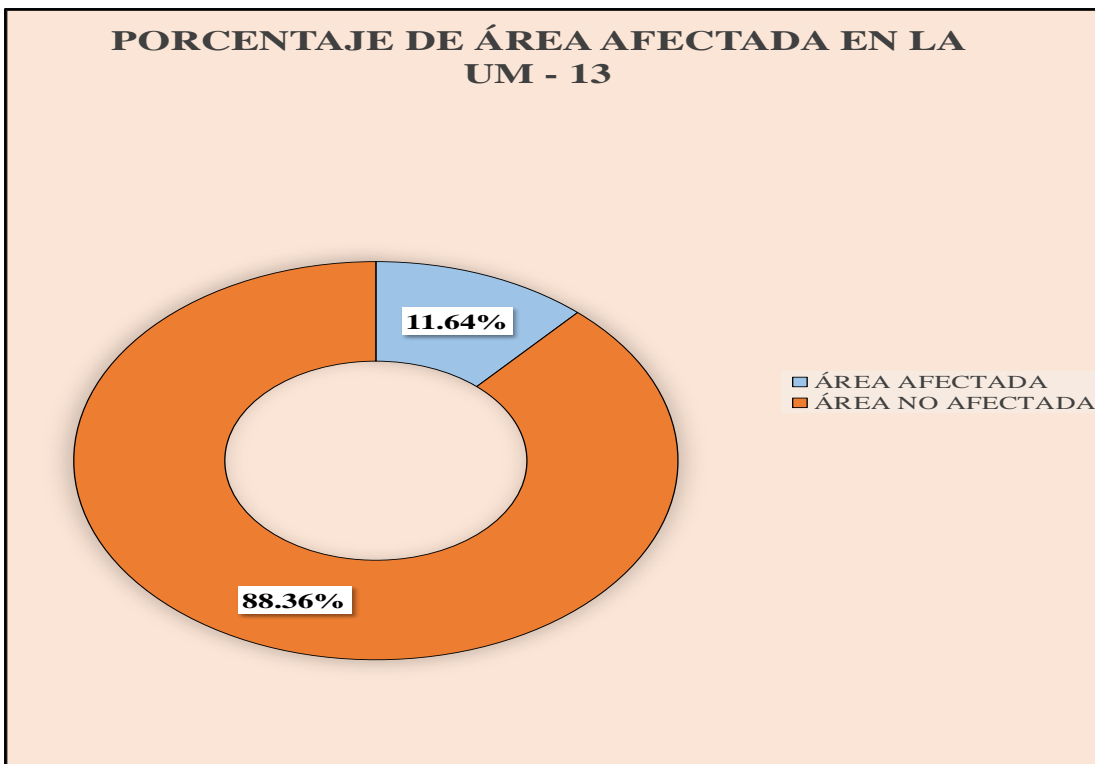
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN											
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MODELO DE HUARMEY DEL DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION DE ANCASH, FEBRERO - 2019.								 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		
UNIDAD DE MUESTRA 13			MANUAL DE PATOLOGÍAS					FOTOGRAFÍA			
AUTOR	BACH. JOSÉ LUIS CHUMBES ZARATE		EROSIÓN	E		C	CORROSIÓN				
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		EROSIÓN MECÁNICA	EM		D	GRIETA				
LADO	EXTERIOR		NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA	FEBRERO - 2019										
ÁREA	64.26		NINGUNO	LEVE		MODERADO		SEVERO			
PAÑOS	4		N	L		M		S			
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA										
ELEMENTOS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	REPRESENTACIÓN GRÁFICA <b>UNIDAD DE MUESTRA 13</b> 	
	ÁREA (M2)	3.91	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	60.35					
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)			
EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	7.48	12.39%	7.48	11.64%	MODERADO		
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
GRIETA	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%	7.48	12.39%	7.48	11.64%	MODERADO		
UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA			
UM-13 			ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
			COLUMNA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	M2	M2		
			MURO	87.61%	0.00%	12.39%	0.00%	7.48	56.78		
			SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	%	%		
			UNIDAD DE MUESTRA	88.36%	0.00%	11.64%	0.00%	11.64%	88.36%		

Fuente: Elaboración Propia





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



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

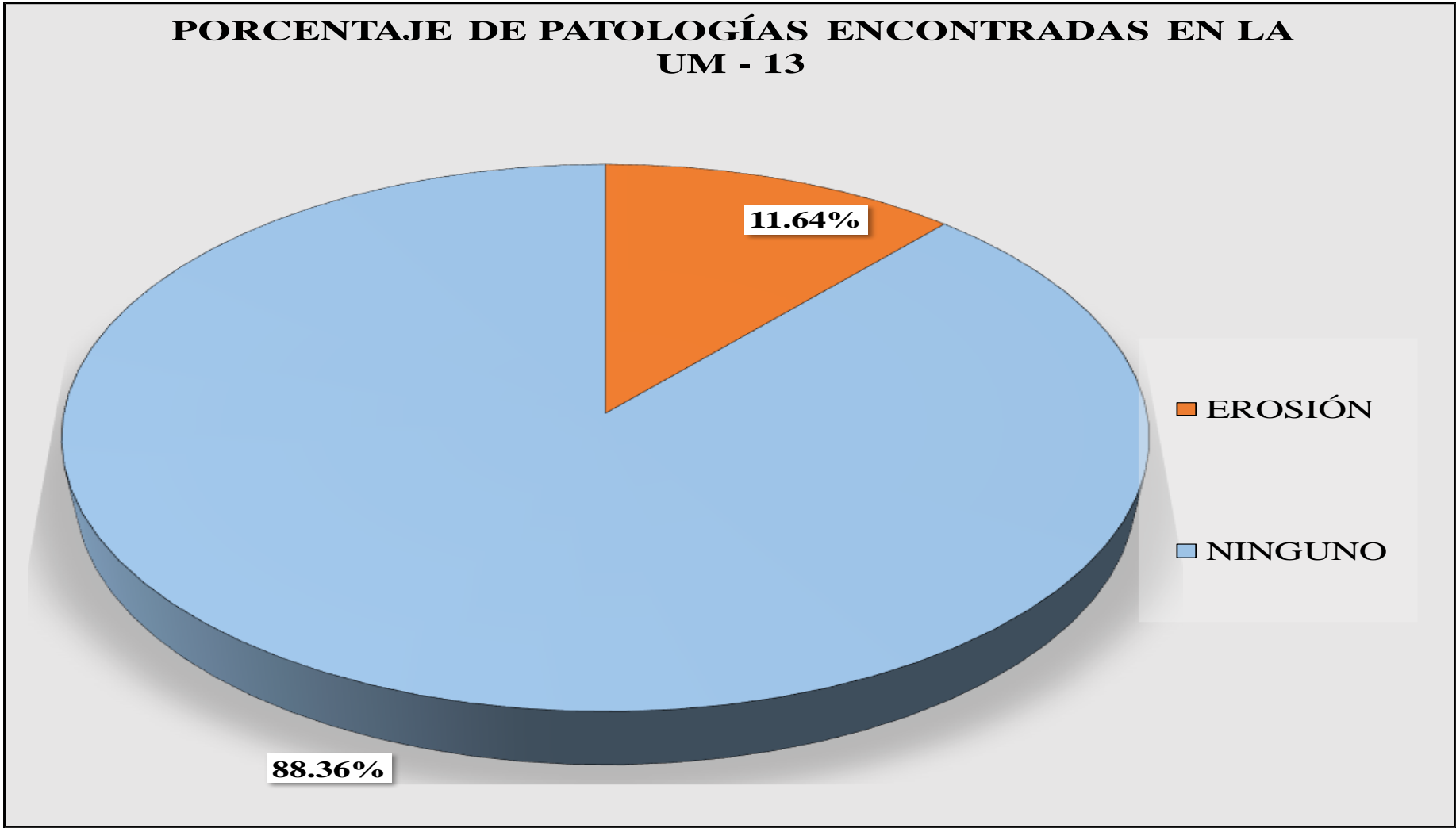


Gráfico 51. Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-13

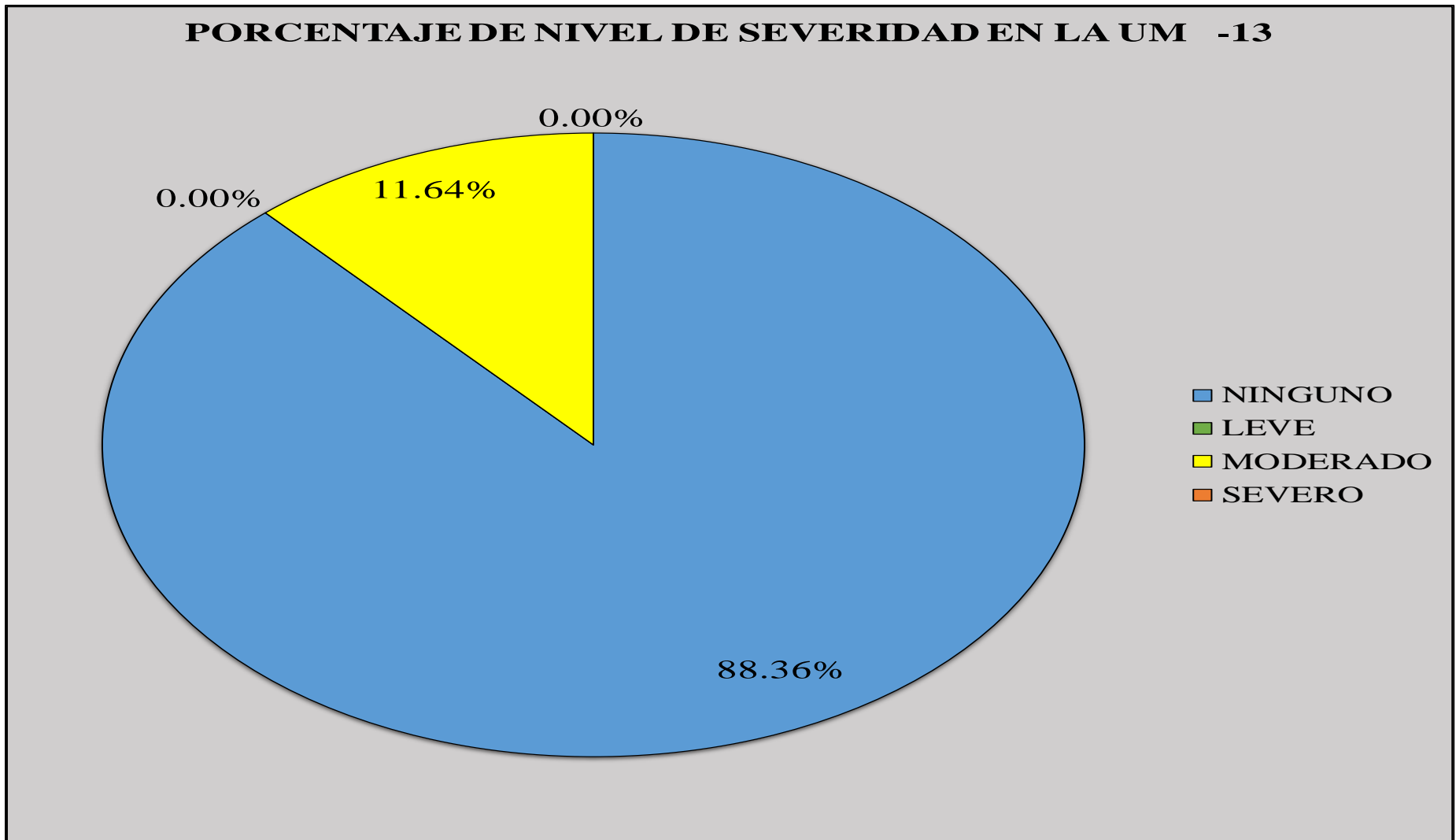




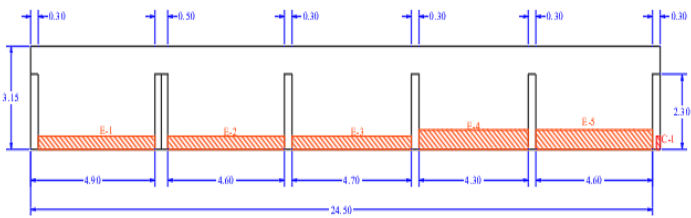
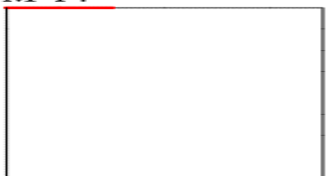
Gráfico 52. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-13

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

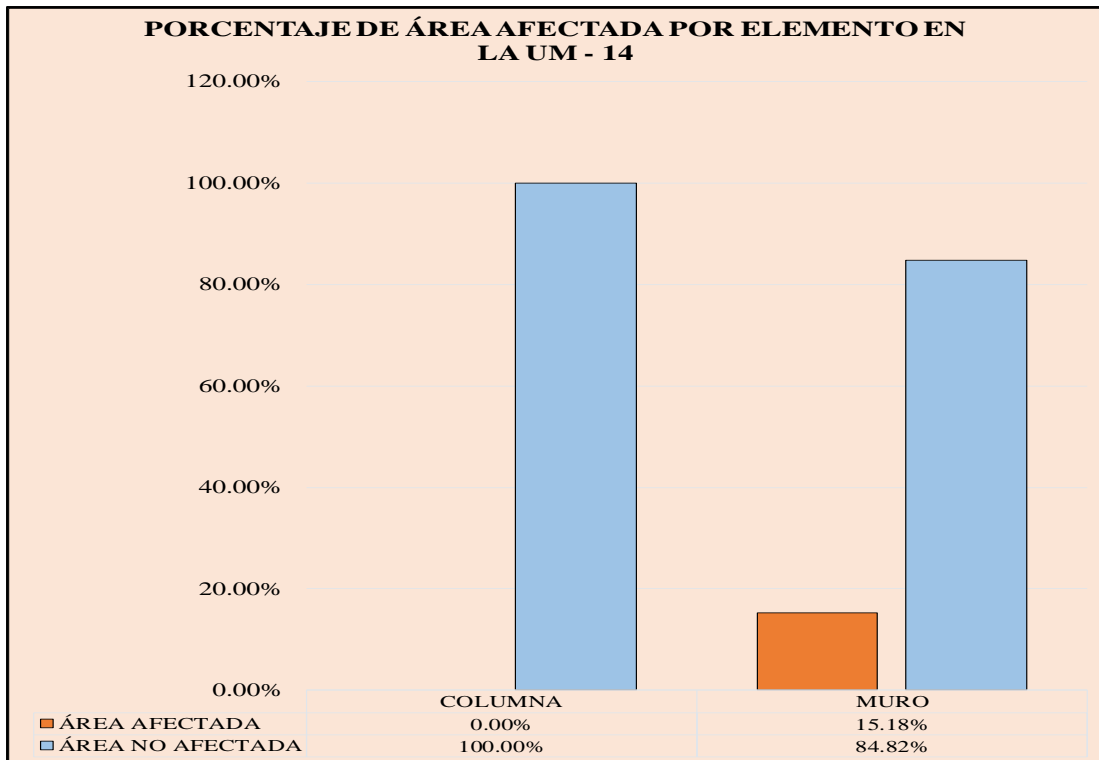
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 14							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	E-1	4.90	0.40	1.96	2.00	10.00	MODERADO
	E-2	4.60	0.40	1.84	2.00	10.00	MODERADO
	E-3	4.70	0.40	1.88	1.50	7.50	MODERADO
	E-4	4.30	0.60	2.58	2.00	10.00	MODERADO
	E-5	4.60	0.60	2.76	2.00	10.00	MODERADO

Fuente: Elaboración Propia

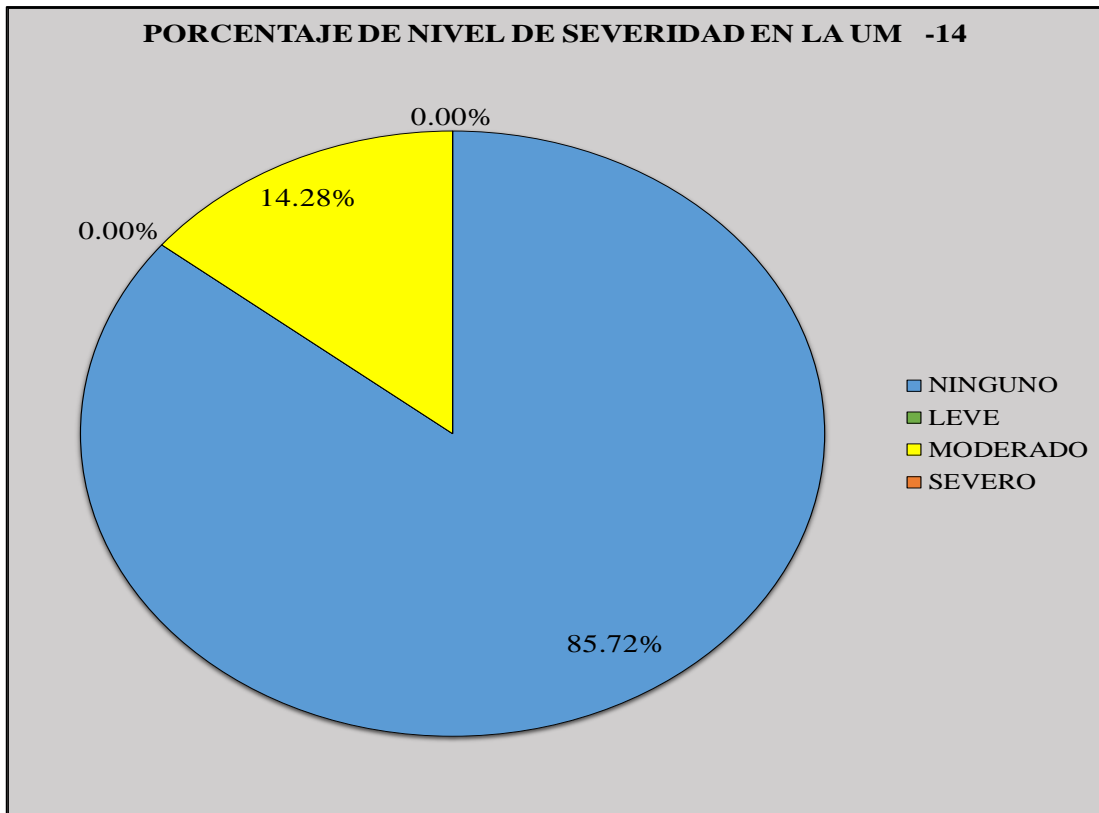
**Ficha 14.** Evaluación de la UM-14

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN											
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MODELO DE HUARMEY DEL DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION DE ANCASH, FEBRERO - 2019.										
UNIDAD DE MUESTRA 14			MANUAL DE PATOLOGÍAS					FOTOGRAFÍA			
AUTOR	BACH. JOSÉ LUIS CHUMBES ZARATE		EROSIÓN	E		C	CORROSIÓN				
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		EROSIÓN MECÁNICA	EM		D	GRIETA				
LADO	EXTERIOR		NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA	FEBRERO - 2019										
ÁREA	77.18		NINGUNO	LEVE		MODERADO		SEVERO			
PAÑOS	5		N	L		M		S			
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA										
ELEMENTOS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD		
	ÁREA (M2)	4.60	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	72.58					
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)			
EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	11.02	15.18%	11.02	14.28%	MODERADO		
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
GRIETA	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%	11.02	15.18%	11.02	14.28%	MODERADO		
UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA			
			ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
			COLUMNA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	M2	M2		
			MURO	84.82%	0.00%	15.18%	0.00%	11.02	66.16		
			SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	%	%		
			UNIDAD DE MUESTRA	85.72%	0.00%	14.28%	0.00%	14.28%	85.72%		

Fuente: Elaboración Propia



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



**Gráfico 54.** Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-14

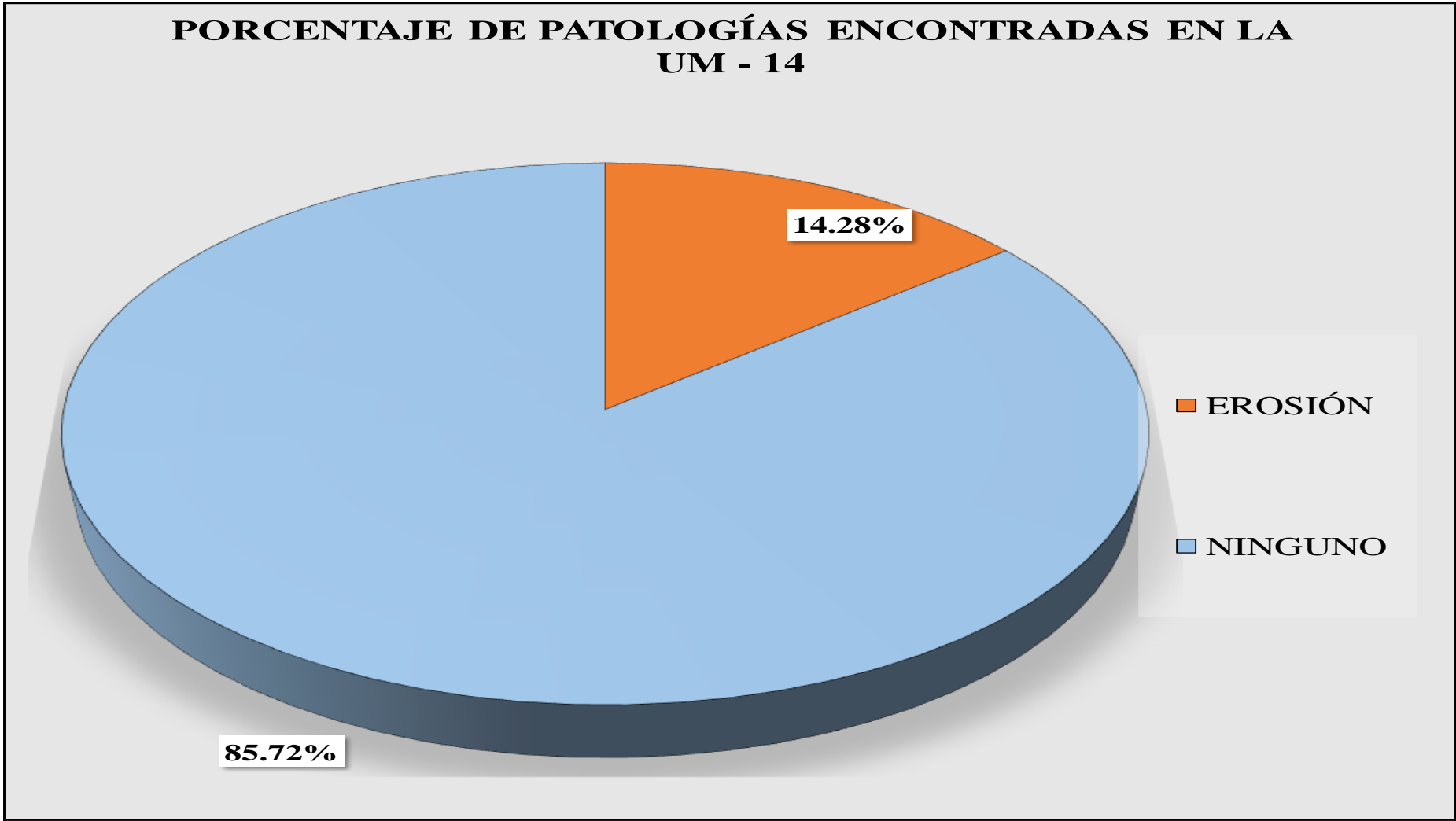
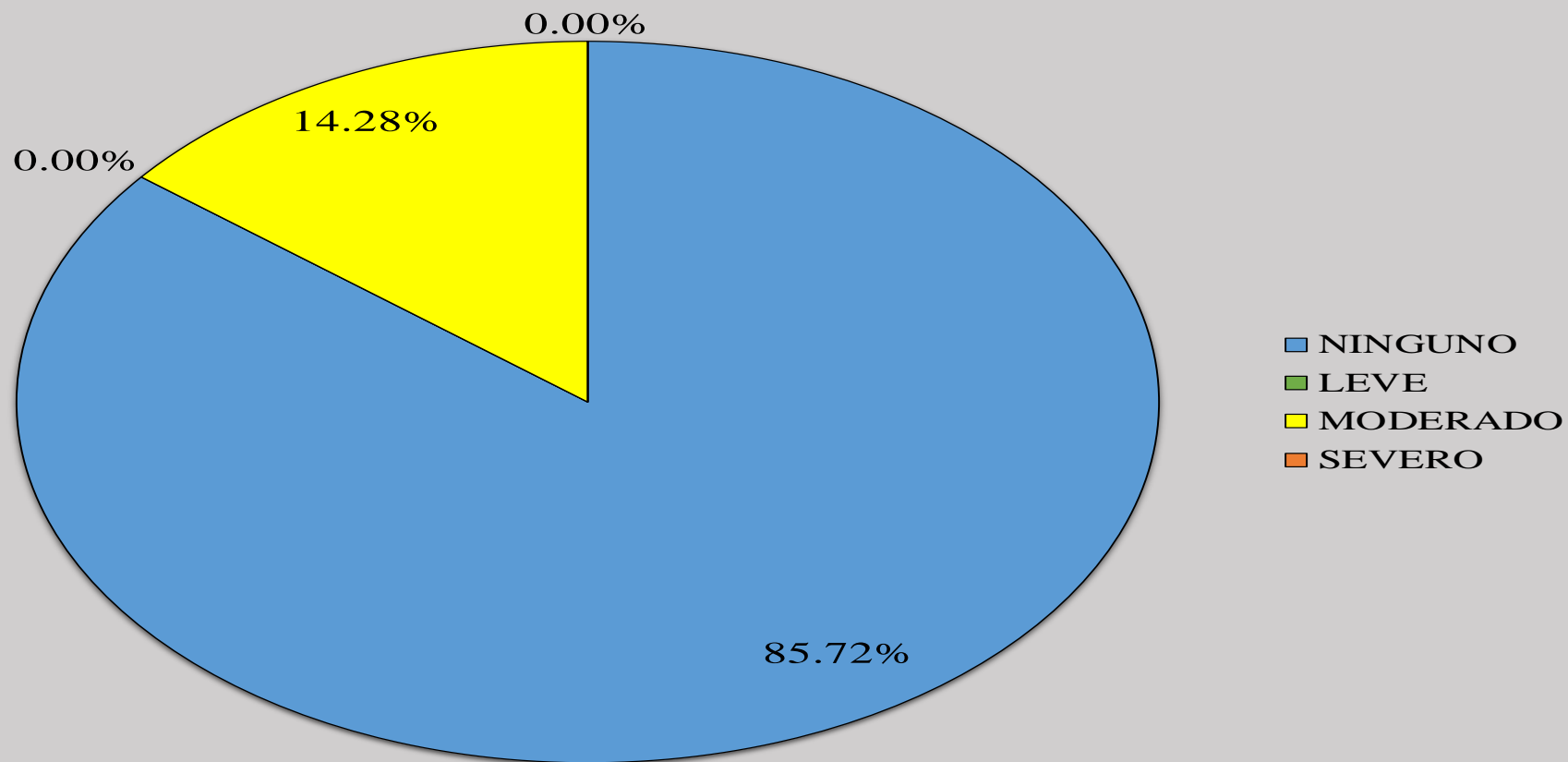


Gráfico 55. Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-14

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



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



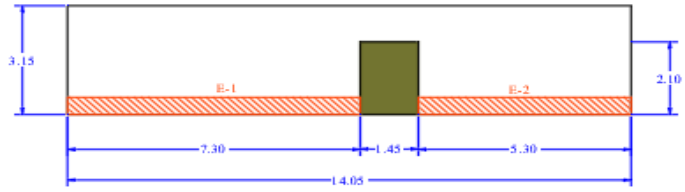
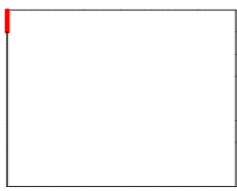


**Tabla 15.** Recolección de datos en la UM-15

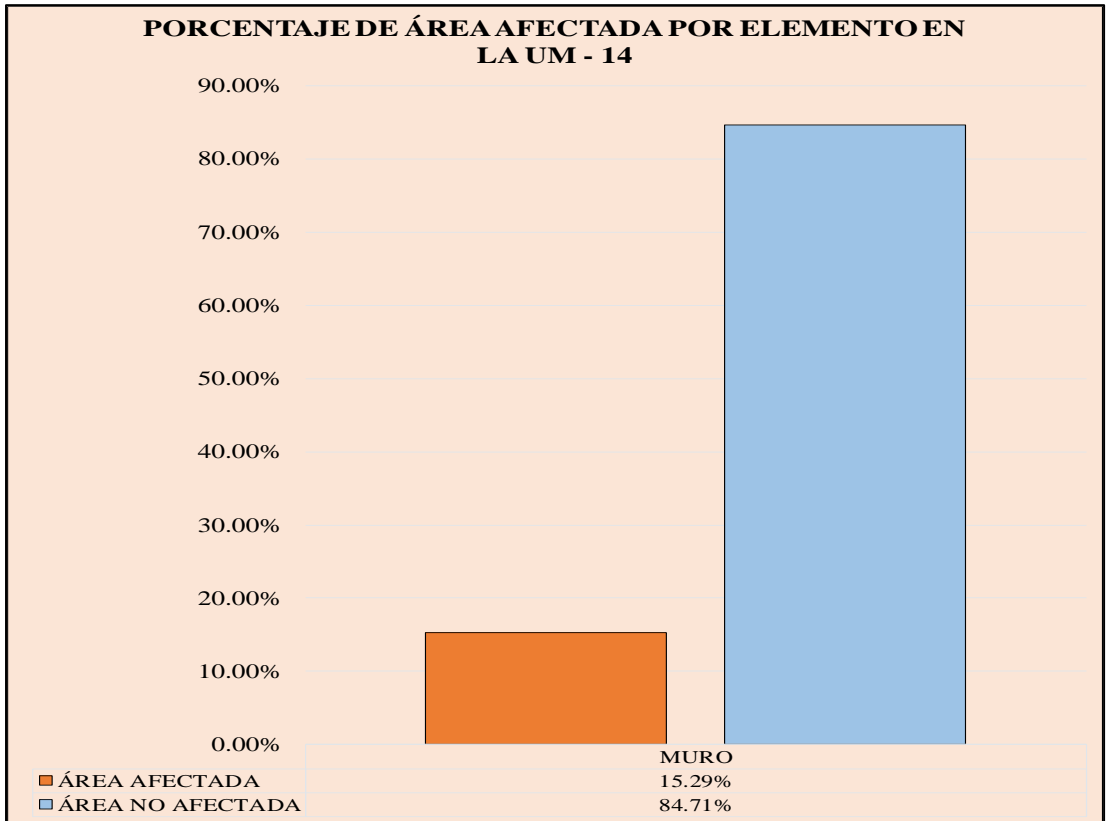
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM 15							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	E-1	7.30	0.50	3.65	0.50	2.50	LEVE
	E-2	5.30	0.50	2.65	0.50	2.50	LEVE

Fuente: Elaboración Propia

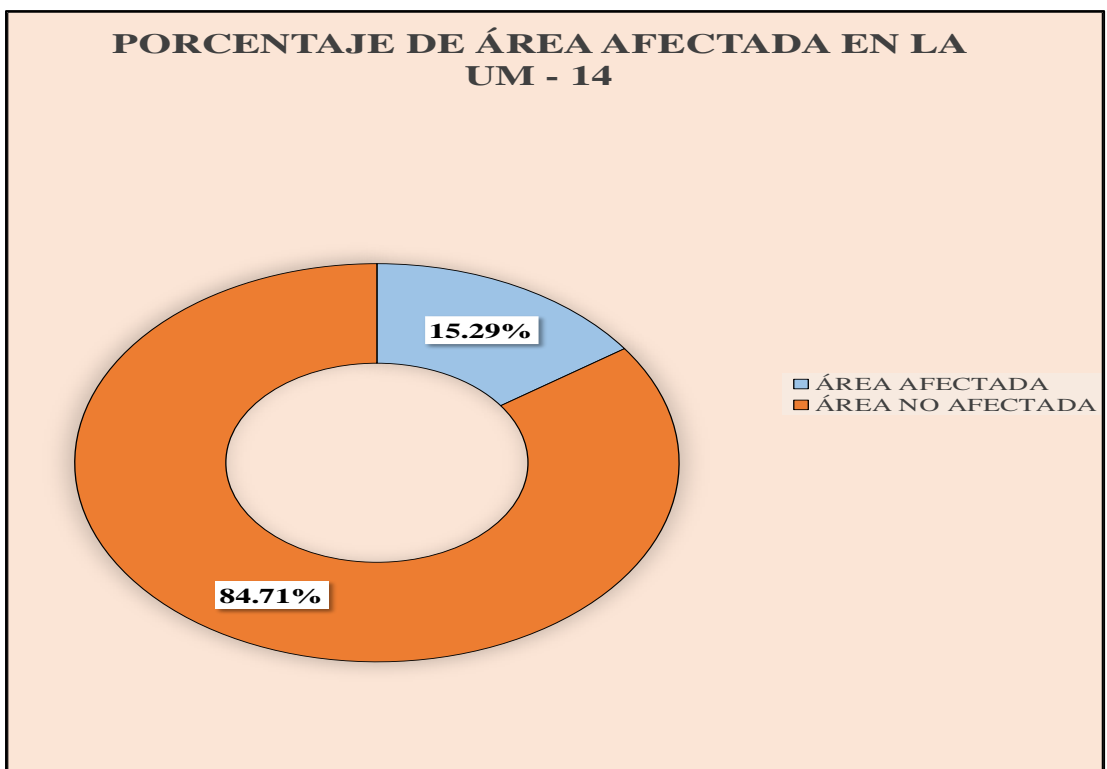
**Ficha 15.** Evaluación de la UM-15

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN											
TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MODELO DE HUARMEY DEL DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION DE ANCASH, FEBRERO - 2019.								 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		
UNIDAD DE MUESTRA 15			MANUAL DE PATOLOGÍAS					FOTOGRAFÍA			
AUTOR	BACH. JOSÉ LUIS CHUMBES ZARATE		EROSIÓN QUÍMICA		E		C	CORROSIÓN			
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		EROSIÓN MECÁNICA		EM		D	GRIETA			
LADO	EXTERIOR		NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA	FEBRERO - 2019										
ÁREA	41.21		NINGUNO		LEVE		MODERADO		SEVERO		
PAÑOS	1		N		L		M		S		
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA										
ELEMENTOS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	0.00	ÁREA (M2)	41.21					 <p style="text-align: center;"><b>UNIDAD DE MUESTRA 15</b></p>
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)			
EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	6.30	15.29%	6.30	15.29%	LEVE		
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-		
GRIETA	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%	6.30	15.29%	6.30	15.29%	LEVE		
UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA			
UM-15 			ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA		
			COLUMNA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	M2	M2		
			MURO	84.71%	15.29%	0.00%	0.00%	6.30	34.91		
			SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	%	%		
			UNIDAD DE MUESTRA	84.71%	15.29%	0.00%	0.00%	15.29%	84.71%		

Fuente: Elaboración Propia



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



**Gráfico 58.** Porcentaje de área afectada en la UM-14

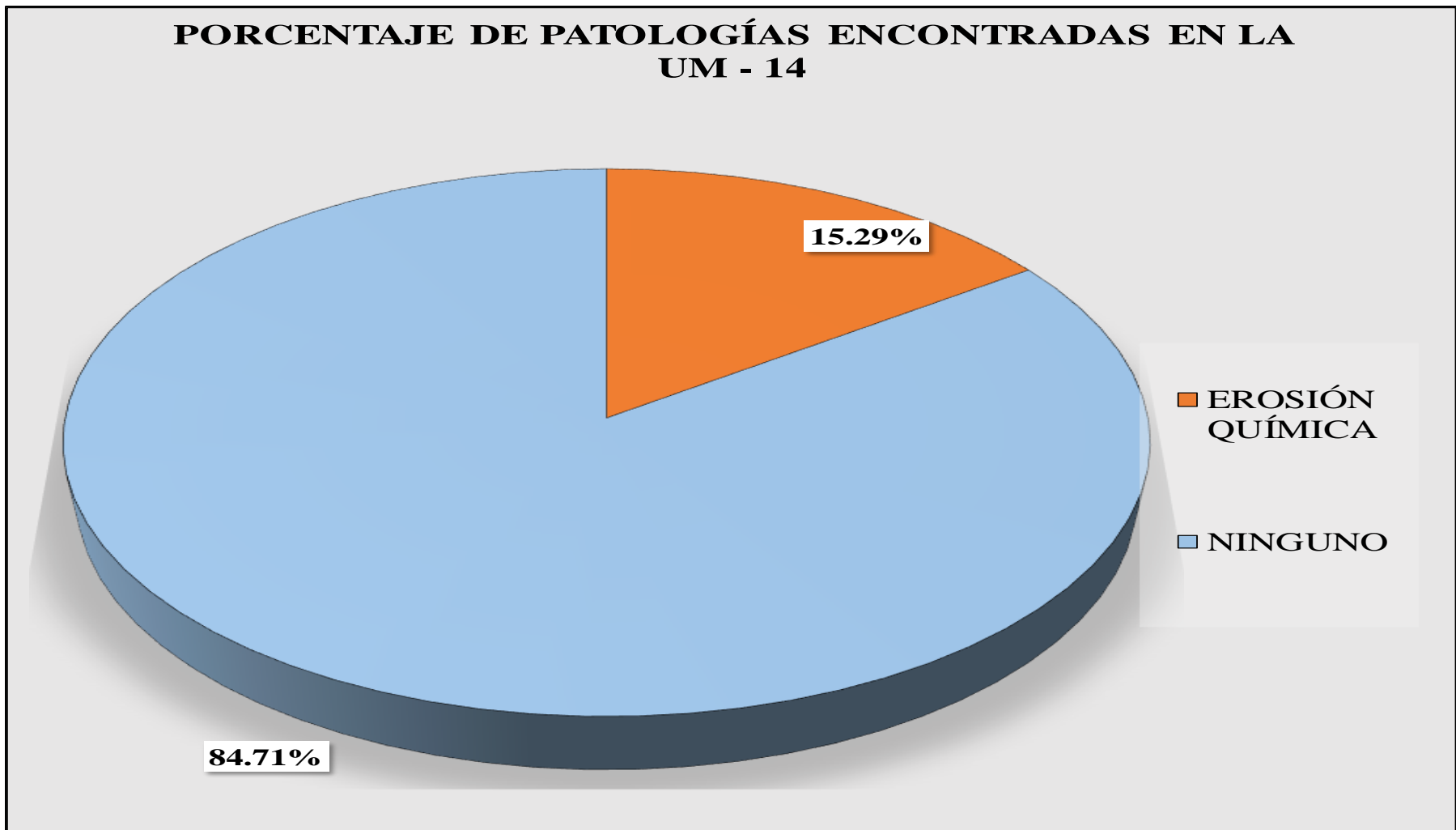
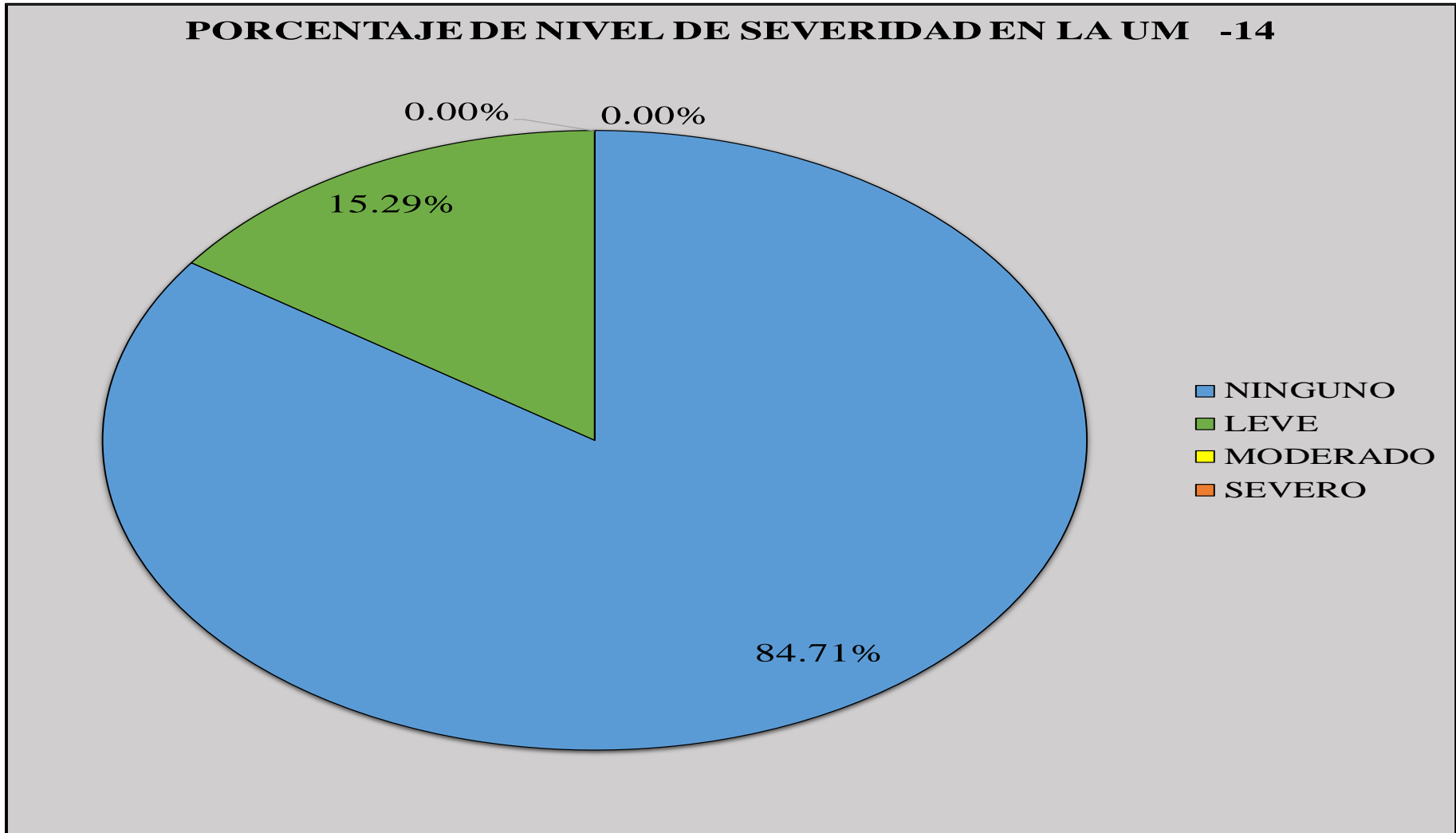



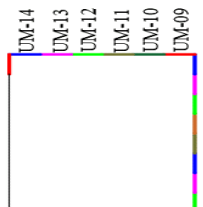


Gráfico 59. Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-15

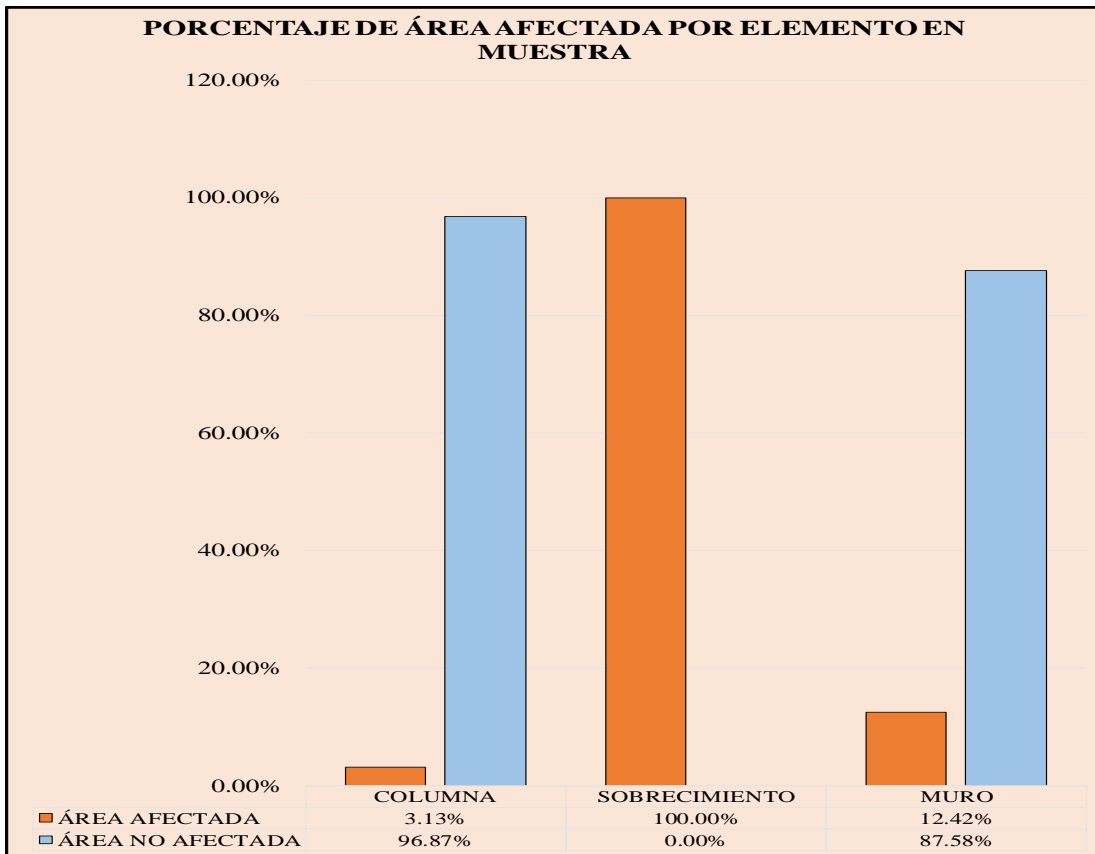


*Gráfico 60.* Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-15

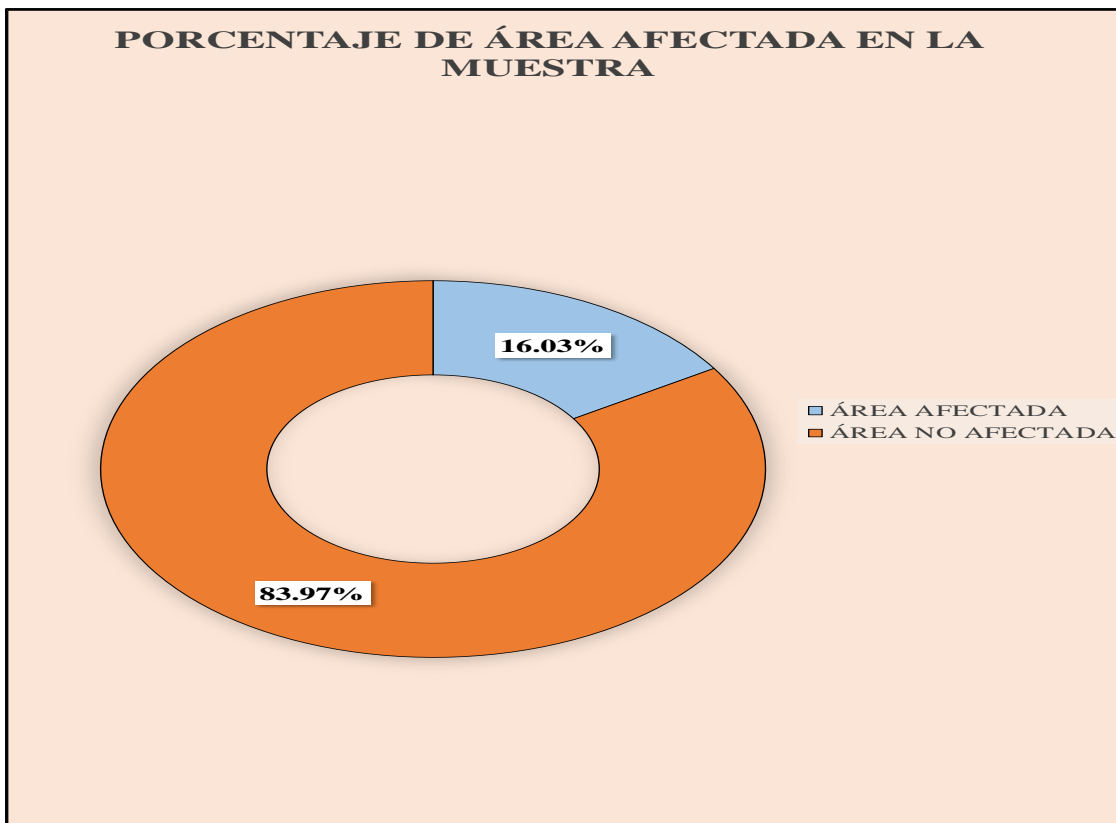
Ficha 16. Evaluación de la Muestra

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN												
TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MODELO DE HUARMEY DEL DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION DE ANCASH, FEBRERO - 2019.									 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		
MUESTRA		MANUAL DE PATOLOGÍAS					FOTOGRAFÍA PANORÁMICA TRAMO 1 - 8					
AUTOR	BACH. JOSÉ LUIS CHUMBES ZARATE	EROSIÓN QUÍMICA	E		C	CORROSIÓN						
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	EROSIÓN MECÁNICA	EM		D	GRIETA						
LADO	EXTERIOR	NIVEL DE SEVERIDAD										
FECHA	FEBRERO - 2019											
ÁREA	929.92	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO							
PAÑOS	56	N	L	M	S							
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA											
ELEMENTOS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	FOTOGRAFÍA PANORÁMICA TRAMO 8 - 14		
	ÁREA (M2)	48.61	ÁREA (M2)	43.48	ÁREA (M2)	837.83						
PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA AFECTADA (%)				
EROSIÓN	0.00	0.00%	43.48	100.00%	100.53	12.00%	144.01	15.49%	MODERADO			
EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.73	0.33%	2.73	0.29%	MODERADO			
CORROSIÓN	1.52	3.13%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.52	0.16%	SEVERO			
GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.77	0.09%	0.77	0.08%	MODERADO			
TOTAL	1.52	3.13%	43.48	100.00%	104.03	12.42%	149.03	16.03%	MODERADO			
UBICACIÓN PLANO EN PLANTA			PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA				
UM-15 	ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA					
	COLUMNA	99.84%	0.00%	0.00%	0.16%	M2	M2					
	MURO	87.58%	0.00%	12.42%	0.00%	149.03	780.89					
	SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	%	%					
	UNIDAD DE MUESTRA	<b>83.97%</b>	<b>0.00%</b>	<b>15.86%</b>	<b>0.16%</b>	16.03%	83.97%					

Fuente: Elaboración Propia



**Gráfico 61.** Porcentaje de área afectada por elemento de la Muestra



**Gráfico 62.** Porcentaje de área afectada en la Muestra

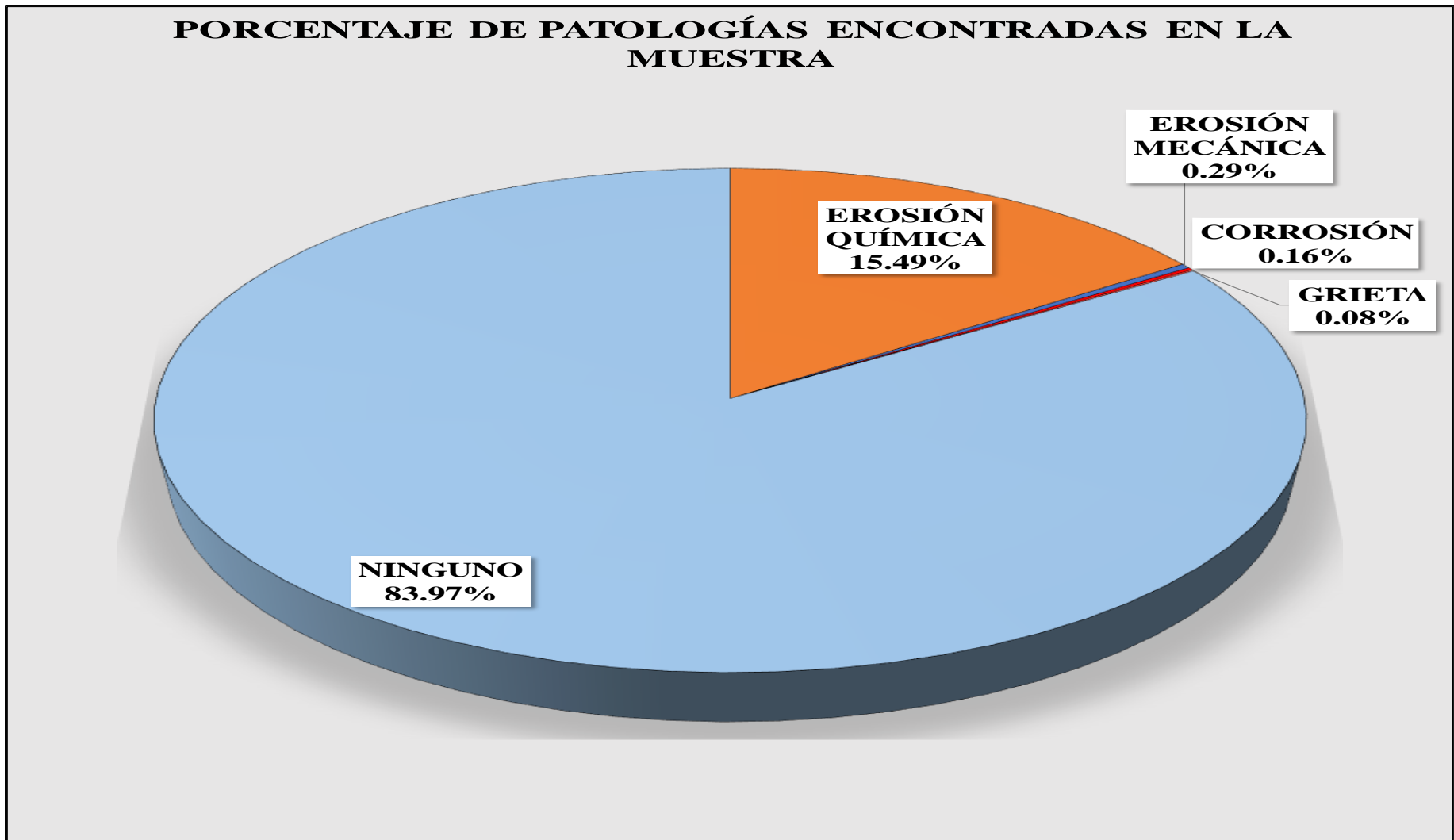
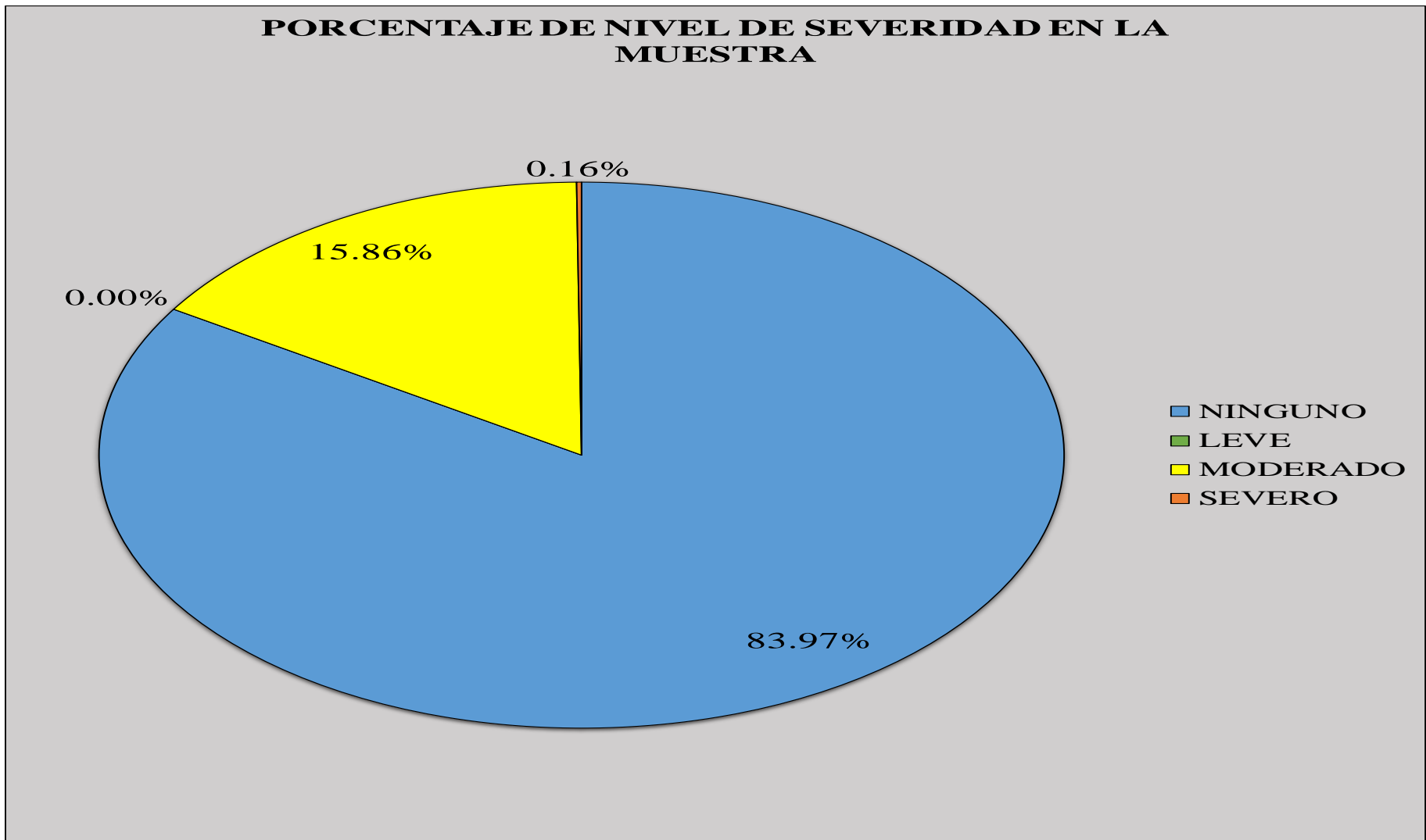


Gráfico 63. Porcentaje de Patologías encontradas en la Muestra





**Gráfico 64.** Porcentaje de Nivel de Severidad en la Muestra

## 5.2. Análisis de Resultados

Al culminar con las evaluaciones de las 15 unidades muestrales, se pudo obtener los siguientes análisis de resultados:

- La erosión Química es la patología con más presencia en la muestra, se ocasiona por la presencia de humedad y concentraciones de sales solubles en el suelo como en los elementos de concreto, mortero y ladrillo; 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 15.19%.
  - UM-02 con 18.23%.
  - UM-03 con 14.80%.
  - UM-04 con 16.99%.
  - UM-05 con 18.97%.
  - UM-06 con 18.97%.
  - UM-07 con 11.71%.
  - UM-08 con 11.71%.
  - UM-09 con 11.73%.
  - UM-10 con 11.64%.
  - UM-11 con 11.64%.
  - UM-12 con 11.64%.
  - UM-13 con 11.64%.
  - UM-14 con 14.28%.

- UM-15 con 15.29%.
  
- La Erosión Mecánica se ocasiona por golpes e impactos., y se presenta en las siguientes unidades de muestra:
  - UM-01 con 2.68%.
  - UM-12 con 0.22%.
  
- La patología de la grieta es la patología con menos presencia en la muestra, se encuentra en un muro de lo cual es ocasionada por sobrecarga, se encuentra en la siguiente unidad de muestra:
  - UM-09 con 1.10%.
  
- La patología de la corrosión, se genera porque la humedad capilar y atmosférica que afecta a la estructura, ya que hay humedad en el suelo, de esta manera la humedad hace contacto con el acero ocasionando desgaste en la sección y reduciendo la resistencia del acero, de esta manera el acero se expande deteriorando el concreto con presencia de grietas y luego con desprendimientos, y así el acero quedando a la intemperie, esta patología se encuentra en las siguientes unidades de muestra:
  - UM-01 con 0.78%.
  - UM-03 con 1.00%.
  - UM-08 con 0.25%.
  - UM-09 con 0.21%.

## VI. Conclusiones

1. Se Concluyó que el **16.03 %**, de todas las muestras evaluadas del cerco perimétrico del estadio modelo de Huarmey, tienen presencia de patologías y el de **83.97%**, del cerco perimétrico no presenta patologías.
2. La patología predominante es la erosión química la cual se genera por la humedad que representan uno de los contratiempos, desgraciadamente, más comunes. Sus causas no suelen ser evidentes y necesitan de un diagnóstico y análisis exhaustivo para determinar su origen y posterior solución. Entre las causas más común se encuentran: Humedades de origen freático natural por capilaridad o filtración desde el subsuelo que contienen las sales y/o sulfatos que desintegran las partículas del concreto.
3. Se analizaron las unidades de muestras y se obtuvieron cuatro tipos de patologías en el cerco perimétrico del estadio modelo de Huarmey, según su porcentaje de afectación se encuentran en el siguiente orden: **Grieta con el 0.09 %**, **Corrosión con el 0.16 %**, **Erosión Mecánica con el 0.29 %** y **Erosión Química con el 15.49 %**, siendo este el más predominante,
4. Se determinó que el **nivel de severidad** que presenta la estructura del cerco perimétrico del estadio modelo de Huarmey, con respecto a las patologías identificadas; es **MODERADO**

## Aspectos Complementarios

### Recomendaciones

1. Para la patología **Erosión Química** que es la patología más predominante se recomienda: la colocación de mortero epóxico 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. En la patología **Corrosión** se recomienda limpiar la superficie del fierro usando lija o cepillo de acero dejándola libre de polvo, grasa, pintura suelta y oxido superficial, no es necesario llegar al metal blanco. Después, para neutralizar el óxido y proteger al fierro, aplicar un químico transformador o removedor de óxido sobre la superficie utilizando una brocha, posteriormente se deberá de colocar un mortero epóxico de alta resistencia, con la finalidad de darle una protección al acero y de esta manera quedara reparada la zona afectada de la columna.
3. Teniendo en cuenta la antigüedad del cerco Perimétrico del Estadio Modelo de Huarmey del Distrito de Huarmey, Provincia del Huarmey, 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 dar mayor seguridad y estética a la zona urbana y de esta manera evitar que se siga deteriorado el referido cerco perimétrico y a la vez evitar cualquier tipo de riesgo en el futuro.

## Referencias Bibliográficas

- (1) Bustamante G, Castillo J. Evaluación y diagnóstico patológico de la iglesia Santo Toribio de Mogrovejo. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Cartagena de Indias, Cartagena 2012. [citado 2019 Enero. 10]. Disponible: [http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/236/1/Documento%20final%2002-10-12%20\(1\).pdf](http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/236/1/Documento%20final%2002-10-12%20(1).pdf)
- (2) Andrés C, Pérez S. Estudio patológico edificio central facultad de artes ASAB de la universidad Francisco José De Caldas [Tesis para optar el título en tecnólogo en construcción civiles]. Bogotá, Colombia: universidad distrital Francisco José De Caldas Facultad Tecnológica; 2013. [seriado en línea] [citado 2019 Enero. 12]. Disponible en: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2384/1/PulidoCristianAndr%C3%A9s2015.pdf>
- (3) Velasco E. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y Puente Nacional del Departamento de Santander [Tesis de Grado]. Bogota, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada; 2014. [seriado en línea] [citado 2019 Enero. 14]. Disponible en: <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/6632/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20DETERMINACION%20Y%20EVALUACION%20DEL%20NIVEL%20DE%20INCIDENCIAS%20DE%20LAS%20PATOLOGIAS%20DEL%20CONCRETO%20EN%20EDIFICACIONES%20DE%20LOS%20MUNICIPIOS%20DE%20BARBOSA%20Y%20PUENTE%20NACIONAL%20DEL%20DEPARTAMENTO%20DE%20SANTANDER.pdf>

- (4) Beltrán A. Determinación y evaluación de las patologías en los muros de albañilería del pabellón 5 de la Institución Educativa Inmaculada de la Merced – distrito de Chimbote, provincia del Santa y región Áncash, enero 2015. [Tesis para optar el título]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015. [seriado en línea] [citado 2019 Enero. 16]. Disponible en:  
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000036474>
- (5) Melchor L. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del local de la industria papelera Quimpac del distrito de Paramonga, provincia de Barranca, región Lima, Junio – 2016. [Tesis para optar el título]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016. [seriado en línea] [citado 2019 Enero. 17]. Disponible en:  
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000044318>
- (6) Quispe D. Determinación y evaluación de patologías del concreto, en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio Municipal las Américas, del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho - abril 2016. [Tesis Pre Grado]. Ayacucho, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016. [seriado en línea] [citado 2019 Enero. 20]. Disponible en:  
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000042113>
- (7) Chipana E. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimiento y muros del cerco perimétrico de la institución

educativa EEM 38990-4 Villa Florida, distrito Iguain, provincia Huanta, región Ayacucho- Octubre 2016. [Tesis para optar el título]. Ayacucho, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016. [seriado en línea] [citado 2019 Enero. 22]. Disponible en:

<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000042565>

(8) Vejares J. Definición de albañilería. [Seriada en línea] 2014 [Citado 2018 Jun. 18]. Disponible en:

<http://es.slideshare.net/jvejares/albanileria-confinadayarmada>

(9) Cabrera F. Albañilería simple. La oficial información que construye. [Serial en línea] 2016 [Citado 2018 Jun. 19]. Disponible en:

<http://www.eloficial.ec/tag/albanileria-simple/>

(10) Valencia E. Albañilería confinada y armada, Slidehare [Serial en línea] 2015 [Citado 2018 Jun. 19]. Disponible en:

[https://es.slideshare.net/E\\_Valencia\\_R/albaileria-confinada-y-armada](https://es.slideshare.net/E_Valencia_R/albaileria-confinada-y-armada)

(11) Rojas J. Albañilería confinada. Academia. [Serial en línea] 2014 [Citado 2018 Jun. 19]. Disponible en:

[http://www.academia.edu/12089316/ALBA%C3%91ILERIA\\_CONFINADA](http://www.academia.edu/12089316/ALBA%C3%91ILERIA_CONFINADA)

(12) Flores F. Muros y tabiques de albañilería. Scribd [seriada en línea] 2014 [Citado 2018 Jun. 19]. Pág. 12, disponible en:

<https://es.scribd.com/doc/209055722/3-muros-y-tabiques-de-albanileria>

(13) Villarino A. Muros. Escuela Politécnica Superior de Ávila [seriada en línea] 2012. [Citado 2018 Jun. 19]. Pág. 94. disponible en:

<http://ocw.usal.es/enseanzas-tecnicas/ingenieria-civil/contenido/TEMA%203-%20MUROS.pdf>



- (14) Escalante T. Columna de concreto. Arqhys Arquitectura. [Serial en línea] 2012 [Citado 2018 Jun. 19]. Disponible en:  
<http://www.arqhys.com/construccion/columnasconcreto.html>
- (15) Quispe J. Cimiento y sobrecimiento. Prezi. [Serial en línea] 2014 [Citado 2018 Jun. 19]. Disponible en:  
<https://prezi.com/eokx00mh5drx/cimiento-y-sobrecimiento/>
- (16) Arqhys. Columna de concreto. Arqhys [Serial en línea] 2012 [Citado 2018 Jun. 19]. Disponible en:  
<http://www.arqhys.com/construccion/columnasconcreto.html>
- (17) Abanto T. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. 5ª ed. Lima: editorial San Marcos; 2014. 313 p.
- (18) Lapa R. concepto generales del concreto, materiales y cemento portland, scribd [Serial en línea] 2013 [Citado 2018 Jun. 18]. Disponible en:  
<https://es.scribd.com/doc/52520103/Libro-de-Tecnologia-del-Concreto#>
- (19) Alvino K. Propiedades del concreto fresco y endurecido. Prezi [Serial en línea] 2015 [Citado 2018 Jun. 18]. Disponible en:  
<https://prezi.com/cv3n4wxnb0ss/propiedades-del-concreto-fresco-y-endurecido/>
- (20) Flores F. Muros y tabiques de albañilería. Scribd [Internet] 2014 [Citado 2017 diciembre 12]. Pág. 12, disponible en:  
<https://es.scribd.com/doc/209055722/3-muros-y-tabiques-de-albanileria>

- (21) Reglamento Nacional de Edificaciones. Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Urbanistasperu. [Seriada en línea].2012. [ citado 2016 octubre 30]. [paginas 1-434]. Disponible en:  
<http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>
- (22) Pérez J, Gardey A. Definición de patología [Seriada en línea]; 2008 actualizado 2012, [Citado 2018 Jun. 19]. Disponible en:  
<http://definicion.de/patologia/>
- (23) Rivva E. Durabilidad y Patología del Concreto, Asocem [Internet] 2014 [Citado 2018 Jun. 19]. Pág. 3, disponible en:  
<https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L>
- (24) Trujillo J. Ejecución de muros de mampostería [libro Electrónico]. Málaga: IC Editorial; 2011. [Citado 6 abril 09 2017] Disponible en:  
<http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?docID=10693173>
- (25) Fiol F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Burgos, España: Universidad de Burgos, Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional; 2014.
- (26) Monjo J. Patologías de cerramientos y acabados arquitectónicos. 2a ed. Madrid, España: Munilla-Leria; 1997.
- (27) Broto C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Barcelona: Links Internacional, [Seriada en Línea] 2005. [Citado 2017 diciembre 22]. Disponible en:  
[http://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](http://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf)

- (28) Gallegos H. Casabonne C. Albañilería estructural. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú ; 2005.pg 12,20,21
- (29) Vivar M, Prototipo Proyecto de Tesis 2015 i, Scribd [seriado en línea] 2015 [citado 2017 diciembre 23], disponible en:  
<https://es.scribd.com/doc/268404686/Prototipo-Proyecto-Tesis-2015-i>

Anexos

**Anexo 01:** Ficha Técnica de Evaluación

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.														
UNIDAD DE MUESTRA				MANUAL DE PATOLOGÍAS					FOTO PANORÁMICA						
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	#1REF!			NINGUNO		LEVE		MODERADO		SEVERO					
MUESTRAS	16			N		L		M		S					
ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA														
ELEMENTOS	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRAS			
	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 (%)					
PATOLOGÍA															
EROSIÓN QUÍMICA															
EROSIÓN MECÁNICA															
EFLORESCENCIA															
FISURA															
TOTAL															
FOTOGRAFÍA FRONTAL				PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD					RESUMEN DE LA MUESTRA						
				ELEMENTOS		NINGUNO		LEVE		MODERADO			SEVERO		ÁREA AFECTADA
				VIGA										M2	M2
				COLUMNA											
				SOBRECIMIENTO											
				MURO											
				UNIDAD DE MUESTRA											

Fuente: Elaboración Propia 2019

**Anexo 02:** Tabla de Recolección de Datos

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
EVALUACIÓN							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO							
SOBRECIMIENTO							
EVALUACIÓN DE EROSIÓN MECÁNICA							
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (M2)	ANCHO (M2)	ÁREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	% DE PROFUN.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO							
EVALUACIÓN DE CORROSIÓN							
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (M)	ANCHO (M)	AREA (M2)	PROFUNDIDAD (CM)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA							

Fuente: Elaboración Propia 2019

**Anexo 03:** Fotografía Panorámica del Estadio Modelo de Huarney del Distrito de Huarney, Región Ancash.



**Anexo 04:** Patologías Identificadas del Estadio Modelo de Huarney del Distrito de Huarney, Región Ancash.

### **EROSIÓN MECÁNICA (UM-01)**



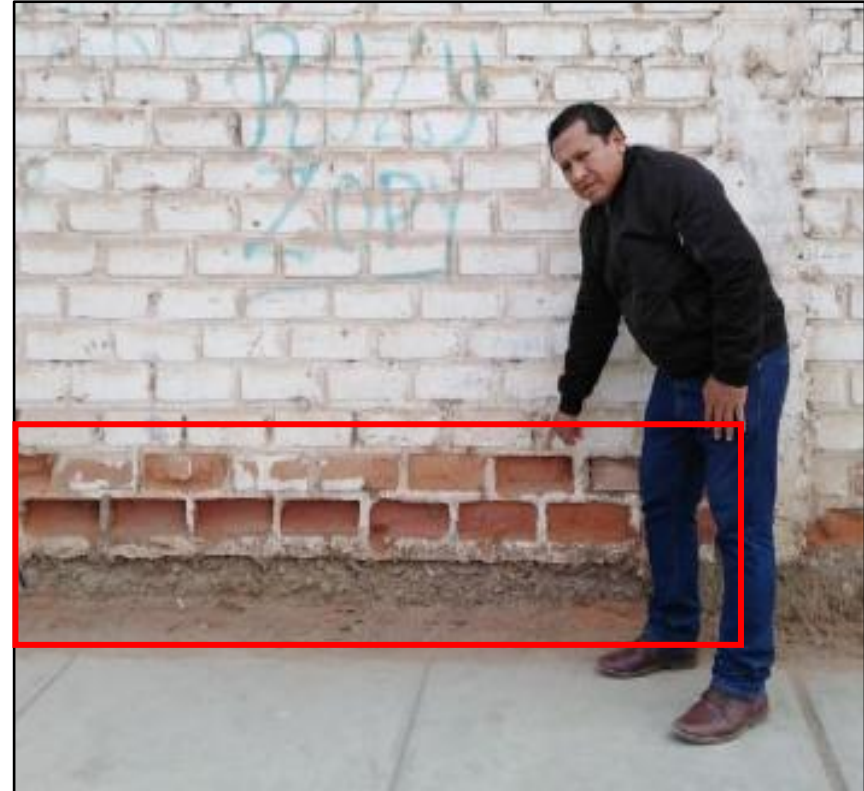


## CORROSIÓN (UM-08-15)

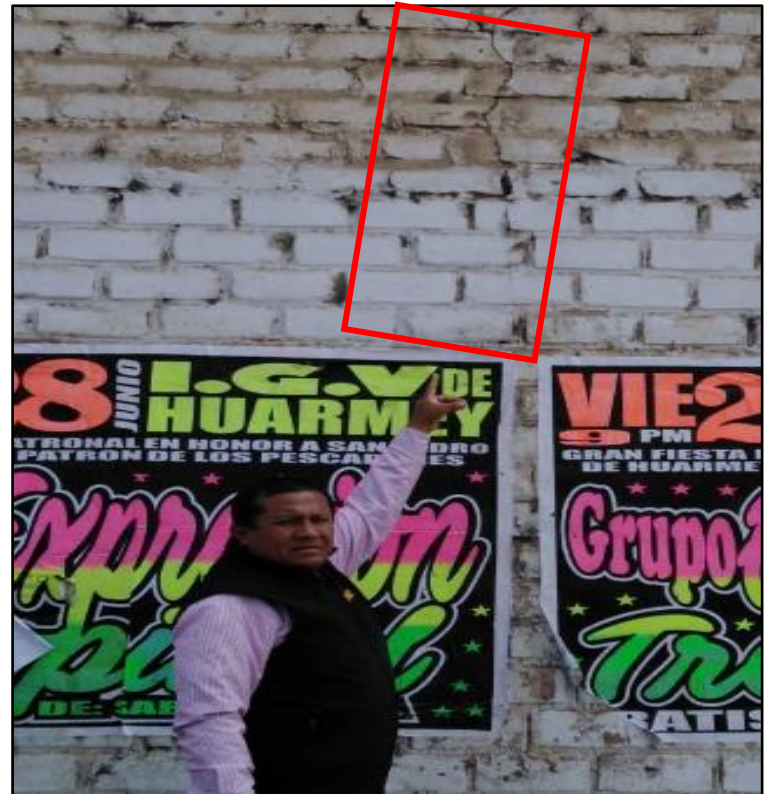




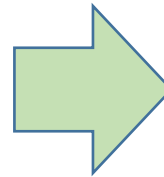
## EROSIÓN QUÍMICA (UM-06)



## GRIETA (UM-08)



## Anexo 05: Reparación de Patologías



### **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, roces, etc.)

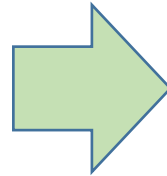
#### **CAUSA:**

- 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.





## **GRIETA**

### **DESCRIPCIÓN:**

Cualquier abertura longitudinal, incontrolada de un elemento constructivo, sea estructural o simple cerramiento, que afecta a todo su espesor

### **CAUSA:**

- Asentamientos diferenciales del terreno
- Movimientos sísmicos

### **REPARACIÓN:**

Limpiar toda suciedad existente

Ampliar el área afectada eliminando todo material suelto

Aplicamos sellante acrílico, cubriendo toda el área afectada



## **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:**

- Picar toda la zona erosionada o desprendida
- Lavar con agua a presión
- Aplicar mortero de alta resistencia con impermeabilizante y adherente epóxico
- Dejar secar.

## **Anexo 06: Planos**