



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS

DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE

ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO

DEL CLASS CENTRO DE SALUD SANTA DEL DISTRITO

DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH,

MARZO - 2018.

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO CIVIL**

BACH. TERRONES GUARNIZ ÁNGEL

**ASESOR:**

MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL

**CHIMBOTE-PERÚ**

**2019**

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

Mgr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Miembro

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo

Miembro

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

A mis queridos padres, ejemplo de persona, sacrificio y emprendimiento; y a mi esposa e hija, motivo de salir adelante profesionalmente y a mis docentes universitarios quienes sus actos y enseñanzas me enseñaron ética en la vida profesional y disciplina.

## **Dedicatoria**

A todos aquellos profesionales, futuros profesionales y personas autodidactas apasionados a la ingeniería civil, que estudian, enseñan o investigan las definiciones, causas y reparación de las patologías del concreto, espero que esta investigación les sirva de guía o consulta para continuar aprendiendo y mejorando en la vida profesional ya que esta carrera es larga e infinita.

#### 4. Resumen y Abstract

La presente Tesis tiene como objetivo determinar y evaluar los tipos de patologías y obtener el nivel de severidad en la que se encuentra la estructura del cerco perimétrico de albañilería confinada del CLASS Centro de Salud Santa ubicada en el Jr. Rio Santa N.- 510, distrito de Santa, provincia del Santa, departamento de Ancash. El planteamiento del problema fue ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del CLASS Centro de Salud Santa ubicada en el Jr. Rio Santa N.- 510, distrito de Santa, provincia del Santa, departamento de Ancash, nos permitirá obtener el estado de la severidad de la estructura? La metodología fue descriptiva de nivel cualitativa. La Longitud total de estudio es de 272.50 metros lineales y un área total de 3320.00 m<sup>2</sup>. Los resultados de los porcentajes de áreas afectadas por patologías en vigas 30.93 %, columnas 30.25 %, albañilería 21.88 % y sobrecimientos 32.69 %. La incidencia de patologías en la estructura es de nivel moderado, implicando con ello la importancia de resaltar el mantenimiento que debe tener la estructura. Se concluye que de toda el área de la estructura el 25.47 % es afectada por patologías, mientras que el 74.53% no presenta patologías, lo cual asegura que se encuentra en estado de conservación regular.

**Palabras Clave:** Patología, albañilería confinada, concreto.

## **Abstract**

The objective of this thesis is to determine and evaluate the types of pathologies and obtain the level of severity in which the structure of the confined masonry perimeter fence of the CLASS Centro de Salud Santa located at Jr. Rio Santa N.- 510, is located. district of Santa, province of Santa, department of Ancash. The approach of the problem was to what extent the determination and evaluation of the pathologies of the concrete in the perimeter confined masonry fence of the CLASS Santa Health Center located in the Jr. Rio Santa N.- 510, district of Santa, province of Santa , department of Ancash, will allow us to obtain the status of the severity of the structure? The methodology was descriptive of quantitative level. The total length of the study is 272.50 linear meters and a total area of 3320.00 m<sup>2</sup>. The results of the percentages of areas affected by pathologies are 30.93% beams, 21.88% columns, 30.25% masonry and 32.69% overgrowths. The incidence of pathologies in the structure is of a moderate level, implying with this the importance of highlighting the maintenance that the structure must have. It is concluded that of the entire area of the structure 25.47% is affected by pathologies, while 74.53% does not present pathologies, which ensures that it is in a state of regular conservation.

**Keywords:** Pathology, confined masonry, concrete.

## 5. Contenido

1.	Título de la tesis.....	i
2.	Hoja de Firma del jurado de Sustentación.....	ii
3.	Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria.....	iii
4.	Resumen y Abstract.....	v
5.	Contenido.....	vii
6.	Índice de Figuras, Tablas, Recolección de datos y Fichas.....	x
I.	Introducción.....	15
II.	Revisión de la Literatura.....	17
2.1.	Antecedentes.....	17
2.1.1.	Antecedentes Internacionales.....	17
2.1.2.	Antecedentes Nacionales.....	19
2.1.3.	Antecedentes Locales.....	23
2.2.	Bases Teóricas de la Investigación.....	26
2.2.1.	Estructura de Albañilería Confinada.....	26
2.2.2.	Elementos de confinamiento.....	28
A.	Lesiones Físicas.....	32
a)	Erosión Física.....	32
B.	Lesiones Mecánicas.....	35
a)	Grietas.....	36

b) Fisuras .....	40
c) Desprendimientos .....	42
d) Erosiones Mecánicas.....	45
C. Lesiones Químicas .....	47
a) Eflorescencias .....	48
b) Oxidaciones y Corrosiones .....	50
c) Erosión Química .....	53
2.1.1. Definición de términos .....	60
<b>III. Metodología .....</b>	<b>63</b>
3.1. Diseño de la investigación.....	63
3.2. Población y Muestra.....	64
3.3. Definición y operacionalización de variables .....	66
3.4. Técnica e instrumentos técnicos.....	67
3.5. Plan de análisis .....	68
3.6. Matriz de consistencia.....	69
3.7. Principios éticos. ....	72
<b>IV. Resultados .....</b>	<b>74</b>
4.1. Resultados .....	74
4.2. Análisis de Resultados .....	158
<b>V. Conclusiones .....</b>	<b>163</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>164</b>



<b>Referencias Bibliográficas</b> .....	166
<b>Anexos</b> .....	168

## 6. Índice de Figuras, Tablas, Recolección de datos y Fichas

### Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Muro de albañilería .....	32
<b>Figura 2.</b> Grieta en muro .....	37
<b>Figura 3.</b> Aparición de fisuras en el tarrajeo.....	39
<b>Figura 4.</b> Desprendimiento del tarrajeo.....	41
<b>Figura 5.</b> Muro con presencia de huecos.....	43
<b>Figura 6.</b> Estructura de concreto con presencia de eflorescencia.....	47
<b>Figura 7.</b> Acero de columna afectada por la corrosión y oxidación.....	50
<b>Figura 8.</b> Ilustración de la influencia de las fisuras.....	51
<b>Figura 9.</b> Muro de albañilería afectada por erosión química.....	53
<b>Figura 10.</b> Elementos de cierre de cerco perimétrico.....	58
<b>Figura 11.</b> Vista panorámica de un cerco perimétrico de albañilería confinada.....	58
<b>Figura 12.</b> Vista panorámica del Centro Salud Santa.....	59

### Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Clasificación del nivel de severidad de la erosión física.....	32
<b>Tabla 2.</b> Clasificación del nivel de severidad de las grietas.....	36

<b>Tabla 3.</b> Clasificación del nivel de severidad de las fisuras.....	39
<b>Tabla 4.</b> Clasificación del nivel de severidad de los desprendimientos.....	41
<b>Tabla 5.</b> Clasificación del nivel de severidad de la erosión mecánica.....	43
<b>Tabla 6.</b> Clasificación del nivel de severidad de la eflorescencia.....	47
<b>Tabla 7.</b> Clasificación del nivel de severidad de la oxidación-corrosión.....	50
<b>Tabla 8.</b> Clasificación del nivel de severidad de la erosión química.....	53
<b>Tabla 9.</b> Especificaciones del nivel de severidad de todas las patologías identificadas...	56

### **Índice de Recolección de Datos**

<b>Recolección de Datos 1.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 1.....	71
<b>Recolección de Datos.2</b> Evaluación de la Unidad Muestral 2.....	75
<b>Recolección de Datos 3.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 3.....	79
<b>Recolección de Datos 4.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 4.....	83
<b>Recolección de Datos 5.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 5.....	87
<b>Recolección de Datos 6.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 6.....	91
<b>Recolección de Datos 7.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 7.....	95
<b>Recolección de Datos 8.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 8.....	99
<b>Recolección de Datos 9.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 9.....	103
<b>Recolección de Datos 10.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 10.....	107

<b>Recolección de Datos 11.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 11.....	111
--	-----

<b>Recolección de Datos12 .</b> Evaluación de la Unidad Muestral 12.....	115
--	-----

### **Índice de Fichas**

<b>Ficha 1.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 1. ....	72
--	----

<b>Ficha 2.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 2. ....	76
--	----

<b>Ficha 3.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 3. ....	80
--	----

<b>Ficha 4.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 4. ....	84
--	----

<b>Ficha 5.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 5. ....	88
--	----

<b>Ficha 6.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 6. ....	92
--	----

<b>Ficha 7.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 7. ....	96
--	----

<b>Ficha 8.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 8. ....	100
--	-----

<b>Ficha 9.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 9. ....	104
--	-----

<b>Ficha 10.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 10. ....	108
--	-----

<b>Ficha 11.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 11. ....	112
--	-----

<b>Ficha 12.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 12. ....	116
--	-----

### **Índice de Gráficos**

<b>Gráfico 1.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-01 .....	79
--	----

<b>Gráfico 2.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-02 .....	79
---	----

<b>Gráfico 3 .</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-01.....	80
--	----

<b>Gráfico 4.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-01 .....	81
<b>Gráfico 5.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-02 .....	86
<b>Gráfico 6.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-02 .....	86
<b>Gráfico 7.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-02.....	87
<b>Gráfico 8.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-02.....	88
<b>Gráfico 9.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-03 .....	93
<b>Gráfico 10.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-03 .....	93
<b>Gráfico 11.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-03.....	94
<b>Gráfico 12.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-03.....	95
<b>Gráfico 13.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-04 .....	100
<b>Gráfico 14.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-04 .....	100
<b>Gráfico 15.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-04.....	101
<b>Gráfico 16.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-04.....	102
<b>Gráfico 17.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-05 .....	107
<b>Gráfico 18.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-05 .....	107
<b>Gráfico 19.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-05.....	108
<b>Gráfico 20.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-05.....	109
<b>Gráfico 21.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-06 .....	114
<b>Gráfico 22.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-06 .....	114
<b>Gráfico 23.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-06.....	115
<b>Gráfico 24.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-06.....	116
<b>Gráfico 25.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-07 .....	121
<b>Gráfico 26.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-07 .....	121
<b>Gráfico 27.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-07.....	122

<b>Gráfico 28.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-07.....	123
<b>Gráfico 29.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-08 .....	128
<b>Gráfico 30.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-08 .....	128
<b>Gráfico 31.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-08.....	129
<b>Gráfico 32.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-08.....	130
<b>Gráfico 33.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-09 .....	135
<b>Gráfico 34.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-09 .....	135
<b>Gráfico 35.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-09.....	136
<b>Gráfico 36.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-09.....	137
<b>Gráfico 37.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-10 .....	142
<b>Gráfico 38.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-10 .....	142
<b>Gráfico 39.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-10.....	143
<b>Gráfico 40.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-10.....	144
<b>Gráfico 41.</b> Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-11 .....	149
<b>Gráfico 42.</b> Porcentaje de área afectada en la UM-11 .....	149
<b>Gráfico 43.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en las UM-11 .....	150
<b>Gráfico 44.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-11.....	151
<b>Gráfico 45.</b> Porcentaje de área afectada por elemento de la Muestra .....	155
<b>Gráfico 46.</b> Porcentaje de área afectada en la Muestra .....	155
<b>Gráfico 47.</b> Porcentaje de Patologías encontradas en la Muestra .....	156
<b>Gráfico 48.</b> Porcentaje de Nivel de Severidad en la Muestra .....	157

## **I. Introducción.**

La necesidad del estudio patológico tiene su origen en devolver la misión inicial a las estructuras de concreto, esto requiere de un diagnóstico de su estado, con la finalidad de no equivocarse en la solución constructiva. En tal sentido, observando la infraestructura del Centro de Salud de Santa se aprecia que su Cerco Perimétrico, está construido aproximadamente hace 48 años, con una longitud de 272.25 ml, presenta lesiones por patologías en todo su perímetro. Por esta razón, en el presente proyecto de investigación lleva por título: Determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del CLASS Centro de Salud Santa del distrito de Santa, provincia del Santa, región Ancash, marzo - 2018. En el cual se presenta un planteamiento de investigación acorde a **la línea de investigación:** Determinación y evaluación de las patologías en pavimento y estructuras de concreto a nivel nacional; en donde se realiza la caracterización del problema en estudio y se enuncia el siguiente **problema de investigación:** ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Centro de Salud de Santa distrito del Santa, región Ancash, permitirá establecer un diagnóstico de su estado actual?. Para responder a esta interrogante se ha planteado como objetivo general: Determinar y evaluar las patologías que presentan las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Centro de Salud Santa distrito del Santa, región Ancash .De ahí que, se tiene como **objetivos específicos:** Elaborar el marco teórico y antecedente referente a patologías del concreto en estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del CLASS Centro de Salud Santa distrito del Santa, región Ancash, Abril 2018. Determinar los tipos de patologías del concreto que presentan las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del CLASS Centro de Salud Santa distrito

del Santa, región Áncash, Abril 2018. Evaluar y analizar los tipos de patologías del concreto que presentan las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del CLASS Centro de Salud Santa distrito del Santa, región Áncash, marzo 2018. Establecer un diagnóstico del estado actual las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del CLASS Centro de Salud Santa distrito del Santa, región Áncash, Abril 2018. Asimismo, esta investigación se **justifica** en la necesidad establecer un diagnóstico del estado actual de las estructuras de albañilería confinada de la infraestructura antes mencionada; a partir de la determinación y evaluación de las patologías que la vienen afectando. Además, como bases teóricas se ha elaborado un marco teórico y conceptual en función a las variables de investigación, y se muestra una serie de antecedentes internacionales, nacionales y locales. Conjuntamente a ello, la **metodología** a utilizar será descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal en Abril del 2018. El universo o población estará conformado por la infraestructura del Centro de Salud de Santa y la muestra compuesta por todas las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico. Cabe mencionar que, se hará uso la técnica de la observación para la recolección de datos durante la inspección de campo; y como instrumento de evaluación una ficha en la cual se registrará las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad. Asimismo, el procesamiento de los datos e información recolectada se hará de acuerdo al plan de análisis establecido para este estudio.



## II. Revisión de la Literatura

### 2.1. Antecedentes.

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales.

**a) ESTUDIO DE LAS PATOLOGÍAS EN ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE ALBAÑILERIA ESTRUCTURAL, APLICADO EN UN PROYECTO ESPECÍFICO Y RECOMENDACIONES PARA CONTROLAR, REGULAR Y EVITAR LOS PROCESOS FÍSICOS EN LAS EDIFICACIONES QUE SE DESARROLLAN EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL-ECUADOR.**

(ARQ. VALDIVIESO J.2016.)<sup>1</sup>

Esta investigación fue elaborada para optar la MAESTRIA EN: Tecnologías de la edificación

#### **Objetivo general:**

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

#### **Resultados:**

- Los defectos, daños y fallas que aparecen en los materiales y elementos constructivos de las edificaciones, siempre merecen ser analizados.
- La probable solución que el constructor decida proporcionar al tipo de patología surgida, corresponderá además a condicionantes estéticas, económicas y de seguridad.

- A la magnitud del problema a resolver: leve, moderado o grave, le corresponderá siempre una solución de baja, mediana o alta complejidad.

**Conclusiones:**

- La solución que el constructor decida proporcionar al tipo de patología surgida, corresponderá además a condicionantes estéticas, económicas y de seguridad. Sin embargo, no escatimará ningún esfuerzo para que la solución resulte la apropiada por resistencia y duración.
- Dependiendo la complejidad del problema a resolver: leve, moderado o grave, le corresponderá siempre una solución de baja, mediana o alta complejidad.
- La preparación académica y técnica tanto del diseñador del proyecto arquitectónico y los profesionales de los diseños complementarios o afines, debe ser basta a fin de que sus habilidades conlleven a utilizar y cubrir bien los espacios, a seleccionar adecuadamente: el sistema y proceso constructivo, mano de obra y asistencia técnica.

**b) 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-BOGOTÁ**

(VELASCO E. 2014)<sup>2</sup>

**Objetivo general:**

- 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:**

- Los materiales utilizados en la edificación son de baja resistencia debido a que el concreto presentó resistencia de 2000 psi lo cual lo convierte en un material muy vulnerable ya que adicional a su baja resistencia, esta misma condición lo convierte en un material poroso siendo proclive al ingreso de fluidos

**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 a porticado en dos dimensiones.

**2.1.2. Antecedentes Nacionales.**

**a) EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN LAS VIVIENDAS DEL SECTOR FILA ALTA· JAÉN**

(AYALA L-2014)<sup>3</sup>

**Objetivo general:**

- El objetivo de la investigación fue evaluar el estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector de Fila Alta a través de las deficiencias técnicas y patologías presentes en dichas unidades de estudio. Es una investigación descriptiva y transversal.

**Resultados:**

- La recolección de datos se realizó durante los meses de Julio a octubre del 2014, mediante inspecciones una preliminar y una detallada. Se usaron formatos de evaluación en el cual se registró las deficiencias técnicas como son: selección del tipo de unidades de albañilería, espesor de junta de albañilería, trabado de unidades, unión muro-techo, unión muro, columna y patologías como: grietas en muros, eflorescencia, humedad.
- Se registró que el 100% de unidades de albañilería utilizadas eran del tipo artesanal, el 88% de muros tenían problemas de espesores de junta mayor a 1,5 cm, el 19% de muros estudiados están desplomados.
- En el caso de patologías se determinó que el 15,28% de muros estudiados tiene problemas con grietas, el 37,5 % presenta fallas por eflorescencia y humedad. Tanto las deficiencias técnicas y patologías se deben a la falta de asesoramiento de un profesional calificado (Ingeniero, arquitecto, etc.), para que realice al seguimiento de la construcción de su vivienda.

**Conclusiones:**

- Las deficiencias técnicas obtenidas en el estudio es que el 100% de muros estudiados están conformados por unidades de albañilería del tipo King Kong artesanal. El 88% de muros de albañilería confinada del sector Fila Alta tienen espesores de juntas (vertical y horizontal) mayores a 1,5 cm. El 81 %de muros se encuentran aplomados, mientras que el 19% se encuentran desplomados.
- Las patologías presentes en los muros de albañilería del sector de Fila alta fueron por grietas de nivel moderado en un 1 ,39%, grietas del nivel fuerte en un 11,11 %, mientras que un 2,78% presentan grietas del tipo severo.
- El 23,61% de muros de albañilería del sector Fila Alta tienen presencia de eflorescencia del tipo moderado y a su vez el 13,89% presentan eflorescencia de nivel severo.
- El 37,5% de muros de albañilería presentan problemas de humedad.

**B) ESTUDIO DE PATOLOGÍAS EN COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS I.E. ENRIQUE LÓPEZ ALBUJAR Y LA I.E. IGNACIO MERINO, EN EL SECTOR NOROESTE DE LA CIUDAD DE PIURA – MAYO 2014.**

(Cárdenas C. 2014)<sup>4</sup>.

**Objetivo general:**

- Determinar y evaluar el grado de incidencia de las diversas patologías presentes en las Columnas de Concreto Armado de las Instituciones Educativas Públicas; I.E. Enrique López Albuja y la I.E. Ignacio Merino del Sector Noroeste de la Ciudad de Piura, febrero 2014.

### **Resultados:**

- Los cercos perimétricos el mayor porcentaje de daños de tipo estructural (ligero, fuerte y grave), lo presenta la I.E. Enrique López Albuja ya que presenta un 65.33% de daño promedio en las columnas de concreto armado. Los módulos o bloques el mayor porcentaje de daños de tipo estructural (ligero, fuerte y grave), lo presenta la I.E. Ignacio Merino ya que presenta un 80.00% de daño promedio en las columnas de concreto armado.

### **Conclusiones:**

- Los tipos de Patologías o daños que se han presentado en las Instituciones Educativas Públicas son las siguientes: Corrosión de Acero, desprendimiento de concreto, cangrejas, grietas < 0.5mm, grietas 0.5 a 1mm, grietas > 1mm, ataques de fluidos o sólidos orgánicos.
- EL promedio de Columnas que presenta mayor porcentaje de grietas < 5mm es de la Institución Educativa Enrique López Albuja, con un 16.40% en su Cerco Perimétrico. Además el promedio de Columnas que presenta mayor porcentaje de Grietas de 0.5 a 1mm es esta misma Institución Educativa con un 15.87% en su Cerco Perimétrico y el promedio de Columnas que presenta mayor porcentaje de Grietas > 1mm también es esta Institución Educativa, ya que presenta un 16.84% en su Cerco Perimétrico.
- El promedio de Columnas que presenta mayor porcentaje de Cangrejas es de la Institución Educativa Ignacio Merino, ya que presenta un 19.20% en su Cerco Perimétrico.
- El promedio de Columnas que presenta mayor porcentaje de Desprendimiento del Concreto con un 8.74% y que presenta mayor porcentaje de Corrosión del

Acero con un 7.48% es de la Institución Enrique López Albuja, en su Cerco Perimétrico.

### **5.1.3. Antecedentes Locales.**

#### **A) DETERMINACIÓN, EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN MUROS, COLUMNAS Y VIGAS DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA MUELLE TASA (CHIMBOTE-PERU)**

(Ing. Yaya Luyo-2016)<sup>5</sup>

#### **Objetivo general:**

- El presente estudio se realizó con el objetivo de determinar las patologías existentes en muros, columnas y vigas del cerco del taller de mantenimiento Tasa, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash

#### **Resultados:**

- En cuanto al diseño de la investigación, los principales métodos utilizados fueron: análisis, síntesis, deductivo, inductivo, descriptivo, estadístico. Según los resultados obtenidos, el 71 % del área total se encuentra afectado con patologías, del cual el 21,77 % mostraba severidad leve, el 8,44 % moderada y el 42,42 % severa, mientras que el 27,47 % carece de patologías.
- La patología predominante es la eflorescencia, con un 31,66 % y nivel severo. Concluimos que la edificación presenta grietas de más de media pulgada de espesor; los elementos de cierre más afectados son los muros con 60,47 %
- %, del cual el 33,97 % pertenece a eflorescencias con un nivel severo.

## **Conclusiones:**

- Mediante el análisis detallado y haciendo uso de fichas de inspección visual, para el mejor procesamiento de los datos obtenidos en campo acerca de las patologías presentes en estructuras de concreto armado y en los muros de albañilería, para el caso específico del cerco perimétrico del taller de mantenimiento Tasa, una de las conclusiones a las que se llegó fue que estas estructuras son susceptibles a un sinnúmero de patologías debido a lo agresivo del ambiente en el que se encuentran y la condición de servicio del taller de mantenimiento Tasa, que se encuentra en pésimas condiciones, al punto que esto impide el uso de la edificación.
- El 71 % del área total evaluada se encuentra afectada por patologías, de la cual el 21,77 % son patologías con un nivel de severidad leve, el 8,44 % con un nivel de severidad moderado y el 42,42 % con un nivel de severidad severo. El 27,47 % no tiene patologías.
- La patología con mayor porcentaje, desde la muestra 01 hasta la muestra 09 corresponde a la eflorescencia, con un 31,66 % y con un nivel de severidad severo.
- La edificación presenta grietas de más de media pulgada de espesor, exponiendo así el déficit en el proceso constructivo.
- Los elementos de cierre más afectados fueron los muros de albañilería, afectados en un 60,47 % del área total con patologías, de las cuales el 33,97 % corresponde a eflorescencias con un nivel severo.



## **B) DIAGNÓSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA SEGÚN ZONAS DE VULNERABILIDAD EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE**

(Meza1 J-1995)<sup>6</sup>

### **Objetivo general:**

- La presente tesis tiene como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros del cerco perimétrico del hospital La Caleta, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

### **Resultados:**

- Mediante una hoja de cálculo de Excel, se desarrollaron los cálculos para determinar y evaluar las patologías en cada uno de los paños que se encontraron en todo el cerco. El proceso de la hoja de cálculo se llevó a cabo de forma manual, y no se utilizó ningún software. Hallamos la sumatoria de las áreas totales, de las afectadas y el porcentaje afectado de cada una de estas. Como apreciamos, el lado interior tiene la mayor área evaluada (436,82 m<sup>2</sup>) y la mayor extensión afectada (208,43 m<sup>2</sup>); el mayor porcentaje afectado corresponde al lado exterior (49,80 %). Al obtener los promedios de cada lado, encontramos que el área afectada del lado exterior es de 19.10 m<sup>2</sup> (52,10 %), mientras que la del lado interior suma 23,16 m<sup>2</sup> (48,56 %).

### **Conclusiones:**

- Las patologías más relevantes que se pudieron verificar durante la inspección fueron erosión, de laminación del concreto, humedad y eflorescencia. Fueron

evaluados los lados exterior e interior de las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del hospital La Caleta, con una antigüedad de aproximadamente 70 años. Se encontraron los tres niveles de severidad: bajo, medio y alto. Los niveles medio y alto, por la condición individual de los paños evaluados, requieren una pronta intervención de mantenimiento. El área afectada es, en promedio, de 50,33 %.

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

### **2.2.1. Estructura de Albañilería Confinada.**

#### **a) Definición.**

(Bazán J, Dueñas M-2005)<sup>7</sup>.

La estructura de albañilería confinada se caracteriza por estar constituida por muros de ladrillo “confinados” (amarrados) por columnas y vigas.

(Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006)<sup>8</sup>. Es una Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.

(San Bartolomé Á. 2005)<sup>9</sup>. Es necesario que la albañilería se encuentre bordeada por elementos de confinamiento, ya que las cargas sísmicas actúan en los 2 sentidos del muro. Ha podido observarse, que cuando el muro presenta una sola columna, el tamaño de la grieta diagonal se torna incontrolable.

## **b) Situación de la albañilería confinada en nuestro país.**

(Quiun D. 2008)<sup>10</sup>.

En los últimos 30 años, el crecimiento de construcciones populares e informales han mal interpretado la manera como debe trabajar la albañilería confinada.

Se piensa equivocadamente que las columnas y vigas de concreto son más importantes que el muro de albañilería, es decir se le presta cada vez menos atención a la calidad del muro (materiales y mano de obra). Tan es así, que se usan erradamente ladrillos huecos y ladrillos tubulares para muros portantes de carga vertical y de sismo.

(Arango J. 2002)<sup>11</sup>. Es evidente que la albañilería, hasta hace relativamente pocos años, ha carecido de ingeniería. De un lado, la construcción de edificaciones con muros excesivamente gruesos, ha conducido a elevar innecesariamente sus costos. De otro lado, la falta de conceptos claros, la ausencia de armadura, y la utilización de configuraciones incorrectas han llevado a producir edificaciones inseguras y graves desastres estructurales.

## **a) Componentes de la Albañilería Confinada.**

(Abanto F. 2007)<sup>11</sup>.

La albañilería confinada está compuesta de cuatro elementos que son:

- La unidad de albañilería.

Es el componente básico para la construcción de muros de albañilería y se denominan: ladrillos, bloques.

- El mortero.

Es un adhesivo que se utiliza para pegar las unidades de albañilería entre sí, durante el asentado.

- El acero.

Es el material que se utiliza en forma combinada con el concreto, para la construcción de elementos estructurales tales como: vigas, columnas, zapatas, losas, etc.; de tal manera que el acero resiste los esfuerzos de tracción y el concreto los de compresión.

- El concreto.

Es una mezcla de cemento portland, arena gruesa, piedra chancada y agua en proporciones adecuadas de acuerdo a la resistencia que se quiere obtener. se usan erradamente ladrillos huecos y ladrillos tubulares para muros portantes de carga vertical y de sismo.

### **2.2.2. Elementos de confinamiento.**

(Abanto F. 2007)<sup>11</sup>. Los elementos de concreto armado llamados confinamientos son de dos tipos: los verticales, conocidos como “columnas de amarre” y los horizontales conocidos como “vigas de amarre” (vigas soleras o vigas collar).

- **Columnas de amarre.**

(Bazán J, Dueñas M, et al. 2005) <sup>7</sup>. En la albañilería confinada, las columnas son los elementos indispensables para dar mayor resistencia a los muros (incluso a los de cerco). Están compuestas de concreto y “armaduras” o refuerzos de fierro (concreto reforzado). Los refuerzos de

las columnas (fierros corrugados y estribos) dependen de la altura y la distribución de los muros y del número de pisos de la edificación.

- **Viga solera.**

(Abanto F. 2007)<sup>11</sup>. Las vigas son elementos de concreto armado que se colocan encima del muro confinado y cumple tres funciones:

- Cuando los extremos superiores de los muros no están confinados y como la resistencia de la albañilería a tracción es mínima se producirán rajaduras en la zona superior del muro, para evitar esto se utiliza la viga solera como elemento de arriostre.
- Sostiene y distribuye uniformemente las cargas verticales.
- Une los diversos muros resistentes conformando una armadura horizontal cerrada.

- **Sobrecimientos.**

(Abanto F. 2007)<sup>11</sup>. En el caso de muros del primer nivel el sobrecimiento actúa como elemento de confinamiento horizontal. (14)

(Bazán J, Dueñas M, et al. 2005)<sup>9</sup>. Los Sobrecimientos, son elementos resistentes a la humedad sobre los que se colocan los muros.

(Abanto F. 2007)<sup>11</sup>. En terrenos blandos y húmedos, así como en terrenos no debidamente consolidados, se sugiere proyectar sobrecimientos armados de una altura mínima de 0.40 m.

- **Muro de albañilería confinada**

(Abanto F. 2007)<sup>11</sup>. Se entiende por muro de albañilería confinada que está enmarcado por elementos de refuerzo en sus cuatro lados satisfaciendo las condiciones indicadas en el ítem. E6 de la NTE E070.

**Clasificación.**

Los Muros se clasifican en Portantes y No Portantes.

- **Muros portantes.**

(Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006)<sup>10</sup>. Muro diseñado y construido en forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y verticales de un nivel al nivel inferior o a la cimentación. Estos muros componen la estructura de un edificio de albañilería y deberán tener continuidad vertical.

(San Bartolomé Á. 2001)<sup>9</sup>. Los Muros Portantes son los que se emplean como elementos estructurales de un edificio. Estos muros están sujetos a todo tipo de sollicitación, tanto contenida en su plano como perpendicular a su plano, tanto vertical como lateral y tanto permanente como eventual.

- **Muros no portantes.**

(Ministerio de Vivienda y Construcción, 2006)<sup>10</sup>. Muro diseñado y construido en forma tal que sólo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano. Son, por ejemplo: los cercos, los parapetos y los tabiques.

(San Bartolomé Á. 2001)<sup>9</sup> Estos muros deben diseñarse básicamente ante cargas perpendiculares a su plano, originadas por el viento, sismo u otras cargas de empuje.

### **2.2.2. Patologías en Albañilería Confinada**

#### **a) Definición de patologías en Albañilería Confinada**

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

#### **b) Causa generadoras.**

(Fiol F. 2014)<sup>11</sup>. Podemos definirla como el agente, activo o pasivo que actúa como origen del proceso patológico y que desemboca en una o varias lesiones. En ocasiones varias causas pueden actuar conjuntamente para producir una misma lesión. Todo medio físico natural constituirá un agente agresor de las construcciones, debido al hecho de que las edificaciones son elementos artificiales que se deben adecuar a un entorno predeterminado. Sumariamente, podemos decir que las agresiones directas, exteriores e interiores se pueden clasificar de la siguiente manera:

- La humedad.

- El calor.
- Acciones químicas.
- Corrosión.
- Ataques de origen orgánico.
- Ruidos.

### **c) Clases de patologías**

Para Broto <sup>(30)</sup>, las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico. Es de primordial importancia conocer la tipología de las lesiones porque es el punto de partida de todo estudio patológico, y de su identificación depende la elección correcta del tratamiento.

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

#### **A. Lesiones Físicas**

Según Caroca <sup>(35)</sup>, las lesiones físicas son todas aquellas, en que la patología se produce por fenómenos físicos, como heladas, condensaciones, entre otros. Su desarrollo depende de cómo se desenvuelva el proceso físico que la afecta.

La causa física más común es:

##### **a) Erosión Física**

- **Definición**



Según Caroca <sup>(35)</sup>, la erosión en los materiales que componen la edificación, se manifiesta por la pérdida o transformación de la superficie del material, llegando a ser parcial o general. Esta erosión que afecta a los materiales, es una erosión atmosférica producida por la acción física de los agentes atmosféricos. Específicamente se trata de la disgregación de materiales pétreos, incitada por la aspiración de agua que afecta la fachada, como lluvia o hielo en su superficie. Cabe destacar que ésta última puede ocasionar desprendimiento del material de terminación.

Para Boldú et al <sup>(36)</sup>, la erosión atmosférica es la pérdida o transformación superficial de un material superficial, pudiendo llegar a ser total o parcial.

Broto <sup>(30)</sup> argumenta que la erosión física de los materiales se define como el resultado de la acción destructora de los agentes atmosféricos que a través de procesos físicos provocan alteración y deterioro progresivos de los materiales, a veces hasta su total destrucción, sin que varíe su composición química.

- **Causas**

Según Boldú <sup>(36)</sup>, las causas son los agentes atmosféricos como el agua de lluvia, el viento, el asolamiento, etc. Generalmente estas erosiones atmosféricas generan la meteorización de los materiales pétreos provocada por la succión del agua de lluvia.

- **Reparación**

Picar el área del concreto dañada, ya sea de la columna o viga, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado. Después realizar el vaciado del concreto fresco. Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial de los elementos afectados utilizando una brocha, para detener la humedad y combatir las eflorescencias.

En el caso de los muros, si los ladrillos están muy desgastados producto de la erosión, remover las juntas y los ladrillos afectados. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; 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

- **Niveles de severidad.**

*Tabla 1.* Clasificación del nivel de severidad de la erosión física.

Patología	Medida	Nivel de Severidad
Erosión Física	Elemento afectado menos del 5 % de su espesor.	Leve
	Elemento afectado entre el 5 % y 20 % de su espesor.	Moderado
	Elemento afectado más del 20 % de su espesor.	Severo

Nota. Fuente: Maza, K. (2016). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura.* (p. 57).



*Figura 1.* Muro de albañilería confinada afectada parcialmente en la parte inferior y en la superior a consecuencia de los agentes atmosféricos.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2016).

## **B. Lesiones Mecánicas**

Según Caroca <sup>(35)</sup>, este tipo de lesiones se podría incluir dentro de las lesiones físicas, porque son resultado de acciones físicas, sin embargo se

consideran dentro de un grupo aparte por su importancia.

Así, la lesión mecánica se define como aquella en la que una acción mecánica provoca movimientos, deterioro, abertura, separaciones en materiales o de elementos constructivos. Este tipo de lesión se puede subdividir en cuatro categorías, según la forma en que se presente la falla.

#### **a) Grietas**

- **Definición**

Según Broto <sup>(30)</sup>, se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Conviene aclarar que las aberturas que sólo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas sino fisuras.

Linares <sup>(27)</sup> señala que son aberturas que afectan a todo el espesor del material o del elemento constructivo, por lo que provocan la pérdida de su consistencia y de su integridad,

Para Linares <sup>(27)</sup> una grieta es toda fragmentación producida en un elemento o entidad estructural (aun cuando no sea portante), que lo divide en dos o más partes, y una fisura, es toda aquella fragmentación producida en un elemento no estructural, generalmente de poco espesor, que lo fracciona en dos o más partes, siendo ambos tipos de rotura incluidos en el término fractura.

Para Boldú <sup>(36)</sup>, las grietas causan falta de confort, entrada de agua, frío, inseguridad, y desestabilización de las cargas de los muros, reduciendo el comportamiento que tienen.

- **Causas**

Según Caroca <sup>(35)</sup>, las grietas que se 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 cortante basal, fuerza horizontal del sismo. Esta falla produce grietas en la esquina del muro comenzando con la parte superior de esta, estas grietas presentan ángulos en 45 grados o grietas en cruz.

Según Abanto <sup>(12)</sup>, las grietas son causas por:

Falla por flexión (Deficiencia de los elementos de confinamiento tales como vigas y columnas y deficiencia del mortero). Esta falla produce grietas diagonales en los muros de confinamiento.

Falla por asentamiento diferencial. Los cimientos sobre terreno arcilloso se expanden ante la presencia de agua, de manera que podemos tener esfuerzos del terreno que empujen a la mampostería hacia arriba. El problema más complejo lo presentan los

asentamientos diferenciales que son los que más comúnmente provocan grietas. Estos asentamientos diferenciales en suelos arcillosos ante la presencia de agua, producen grietas en forma de V invertida o verticales. Si hablamos de grandes paños pueden verse incluso despegue de hiladas de ladrillos en forma horizontal o de arco. La forma típica de esta falla es una grieta vertical a todo lo alto del muro.

- **Reparación**

Limpiar la grieta a tratar con agua a presión y/o aire comprimido, la superficie de la fisura debe encontrarse libre de cualquier impregnación que pueda actuar como elemento desmoldante que impida lograr una buena adherencia. Colocar boquillas o cánulas con un distanciamiento entre ellas, ubicadas a lo largo de la grieta, adhiriéndolas y sellando la grieta con adhesivo epóxica, luego esperar a que el sellado esté endurecido. Después iniciar la aplicación de la resina epóxica de alta fluidez desde la boquilla que esté en el punto más bajo. La velocidad de inyección debe ser lenta con una presión constante hasta que el líquido aparezca por la boquilla siguiente, continuando con esta operación en forma similar hasta finalizarla.

Si la grieta no tiene mucha profundidad, abrir la superficie en forma de “V” picando, el área afectada del concreto de la columna viga o sobrecimiento, la superficie expuesta y tiene estar firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes

sueltas o mal adheridas; luego aplicar aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha o pulverizado. Después se colocará un concreto de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  o un mortero predosificado de alta resistencia.

En el caso de la albañilería, si los ladrillos están fraccionados, remover las juntas afectadas y los ladrillos rotos. Limpiar el polvo, las partes sueltas o mal adheridas; después 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.

- **Niveles de severidad.**

Tabla 2. Clasificación del nivel de severidad de las grietas.

Medida	Descripción	Nivel de severidad
$0.4\text{mm} \leq \text{ancho} < 1.0 \text{ mm}$	En general carecen de importancia.	Moderado
$\text{ancho} \geq 1.0\text{mm}$	Existe una reducción importante en la capacidad sismo resistente. Deberá procederse a una evaluación definitiva urgente, para determinar si se procede a la demolición	Severo

Nota. Fuente: Gallo, W. (2006). *Inspecciones técnicas de seguridad estructural en edificaciones de concreto armado*. (p. 14).



*Figura 2.* Grieta en muro producto de la deformación del apoyo de su cimiento.

Nota. Fuente: Lane, E. (2016).

## **b) Fisuras**

- **Definición**

Según Caroca <sup>(35)</sup>, son aberturas longitudinales que se presentan en la superficie o revestimiento de un elemento constructivo. La sintomatología se presenta similar a las grietas, aunque su origen y evolución son distintos, no obstante, en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas.

Para Boldú <sup>(36)</sup>, las fisuras son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o acabado de un elemento constructivo. Normalmente no tienen importancia de carácter estructural. Las fisuras interiores en las paredes suelen estar producidas por antiguas deformaciones que se han estabilizado, aun así, algunas fisuras también son consideradas habitualmente una etapa de aparición de grietas. La mayoría de veces solo repercuten en el aspecto estético.



- **Causas**

Kuroiwa et al <sup>(7)</sup> Cuando se trata de una estructura nueva podríamos mencionar: por cambios higrotérmicos, sección insuficiente de los elementos estructurales (vigas, columnas, losas, muros, etc.), acero insuficiente en los elementos estructurales, mala ubicación de los aceros de refuerzo.

Cuando se trata de una estructura existente, la causa más común para que se fisure es un aumento de las cargas de servicio. Estas cargas de servicio corresponden a las cargas verticales (muerta y viva) y a una carga eventual como la impuesta por un sismo.

Para Linares <sup>(27)</sup>, las causas directas causantes de fisuras y lesiones se pueden agrupar en dos grupos generales: aquellas causadas por acciones exteriores mecánicas (sobrecargas, sismos, asentamientos entre otras) y aquellas causadas por esfuerzos higrotérmicos (humedad, temperatura).

- **Reparación.**

Abrir la fisura en forma de “V” picando el área afectada del concreto de la columna viga o sobrecimiento, la superficie expuesta y tiene estar firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego humedecer la superficie con lechada. Después colocar un mortero con dosificación arena cemento 1:4. Si el área a tratar es grande, aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo.

- **Niveles de severidad.**

*Tabla 3. Clasificación del nivel de severidad de las fisuras.*

Medida	Descripción	Nivel de severidad
ancho < 0.1mm	En general carecen de importancia.	Leve
0.1mm ≤ ancho < 0.2mm	En general son poco peligrosas, salvo en ambientes agresivos, en los que pueden favorecer la corrosión.	
0.2 mm ≤ ancho < 0.4mm	Estas son las fisuraciones que pueden tener repercusiones estructurales de importancia.	Moderado

Nota. Fuente: Gallo, W. (2006). *Inspecciones técnicas de seguridad estructural en edificaciones de concreto armado.* (p. 14).



*Figura 3. Aparición de fisuras en el tarrrajeo de un muro a consecuencia de acciones mecánicas.*

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2016).

### c) **Desprendimientos**

- **Definición**

Según Caroca <sup>(35)</sup>, es la separación entre un material de revestimiento y el elemento constructivo por mala adherencia entre ambos. Generalmente se produce como resultado de otra lesión, como humedades, deformaciones o grietas. Los desprendimientos se

exhiben en elementos constructivos o revestimientos continuos, y significan un peligro para la circulación de personas cerca de estos.

Para Bustamante y Castillo <sup>(1)</sup>, es la separación no controlada de elementos integrales de la edificación. Los desprendimientos en inmuebles son de alto riesgo por la probabilidad de ocasionar lesiones en los usuarios, y es un claro índice del colapso parcial o total del inmueble.

- **Causas**

Según Boldú et al <sup>(36)</sup> es la pérdida de adherencia del revestimiento por el paso del tiempo originado por la humedad, cambios de temperatura, grietas, pérdidas de las propiedades del material, etc.

Florentín y Granada <sup>(37)</sup> mencionan que estos se forman por la penetración del agua de lluvia en las fisuras capilares o por producción de humedad desde la mampostería. También el desprendimiento se produce cuando existe poca adherencia del revestimiento con el muro, o por acción del calor que produce la dilatación de los materiales con las consecuencias de abultamiento y desprendimiento.

Para Bustamante y Castillo <sup>(1)</sup> agregan que causa pueden ser eventos locales como grietas, procesos físicos, químicos o por sucesos puntuales, como tormentas, sismos, asentamientos, entre otros.

- **Reparación**

Picar el área dañada, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego humedecer la superficie con lechada. Después colocar un mortero de dosificación arena cemento 1:4 en las zonas del muro con desprendimiento. Si el área a tratar es grande, aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo.

- **Niveles de severidad.**

*Tabla 4.* Clasificación del nivel de severidad de los desprendimientos.

Patología	Medida	Nivel de Severidad
Desprendimiento	Pérdida del revoque menor o igual al 10 % del área de la superficie del elemento.	Leve
	Pérdida del revoque mayor al 10 % del área de la superficie del elemento.	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).



*Figura 4.* Desprendimiento del tarrajeo por mala adherencia en muros de albañilería

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

#### **d) Erosiones Mecánicas**

- **Definición**

Según Caroca <sup>(35)</sup>, es el desgaste de la superficie del material por esfuerzos mecánicos. Generalmente se presentan en el pavimento, aunque pueden aparecer erosiones en las partes bajas de muros y tabiques, también en las partes altas como cornisas.

Para Boldú et al <sup>(36)</sup>, la erosión mecánica es la pérdida de material superficial de un elemento constructivo debido a las acciones mecánicas que actúan sobre esta.

- **Causas:**

Boldú et al <sup>(36)</sup>, menciona que las causas pueden ser agentes y factores externos con el uso de las personas hacen de la estructura, ocasionando impactos y rozamiento por el impacto de los objetos.

Broto <sup>(30)</sup> considera que la causa fundamental es el viento acompañado de partículas abrasivas (arena, tierra).

- **Reparación**

Picar el área dañada del concreto de la columna o viga, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar 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 predosificado de alta resistencia.

En el caso de la albañilería, si los ladrillos están muy desgastados producto de la erosión, remover las juntas y los ladrillos afectados. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; 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.

- **Niveles de Severidad**

*Tabla 5. Clasificación del nivel de severidad de la erosión mecánica.*

Patología	Medida	Nivel de Severidad
Erosión Mecánica	Elemento afectado menos del 5 % de su espesor.	Leve
	Elemento afectado entre el 5 % y 20 % de su espesor.	Moderado
	Elemento afectado más del 20 % de su espesor.	Severo

Nota. Fuente: Maza, K. (2016). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura.* (p. 57).



*Figura 5.* Muro con presencia de huecos ocasionados por golpes o impactos.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

### **C. Lesiones Químicas**

Según Caroca <sup>(35)</sup>, el proceso patológico que origina este tipo de lesiones es de carácter químico, este tipo de fallas no tiene relación alguna con las otras lesiones mencionadas anteriormente, aunque su sintomatología en ocasiones se confunde con las anteriores.

Las reacciones químicas que provocan lesiones se incitan por la presencia de sales, ácidos o álcalis que generan desintegración afectando la integridad del material y reduciendo su durabilidad. Las lesiones químicas se presentan de tres formas distintas.

## a) Eflorescencias

- **Definición**

Según Carreño y Serrano <sup>(25)</sup>, el término eflorescencia se emplea para describir depósitos que se forman algunas veces sobre la superficie de los concretos, los morteros u otros materiales de construcción. Usualmente, los depósitos eflorescentes están compuestos de sales de calcio (principalmente carbonatos y sulfatos) o de metales alcalinos (sodio y potasio), o de una combinación de ambos. Los depósitos eflorescentes pueden ser clasificados de acuerdo con la solubilidad de las sustancias químicas en el agua.

Broto <sup>(30)</sup>, menciona que la cristalización tiende a presentarse con formas geométricas semejantes a flores y variando según el tipo mineral presente.

Caroca <sup>(35)</sup> expresa que las eflorescencias se presentan de dos formas: la primera es cuando las sales cristalizadas no proceden del material en el cual se halla la eflorescencia, sino que de materiales ubicados cercanos a él. Un caso común es el mortero que se encuentra entre ladrillos de arcilla. Por otro lado, se encuentran las sales que cristalizan bajo la superficie del material, dentro de huecos y que a las largas terminarán provocando el desprendimiento del material de acabado. Chavez y Unquén <sup>(39)</sup> agrega que cuando la cristalización se produce dentro del hormigón (criptoflorescencia) se pueden generar tensiones internas por el aumento de volumen causadas por los cristales.



- **Causas**

Broto <sup>(30)</sup>, sostiene que se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad. Los materiales contienen sales solubles y éstas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material.

Chavez y Unquén <sup>(39)</sup>, considera que son ocasionadas por la presencia de sales solubles en la masa de hormigón. Estas sales son llevadas a la superficie por el agua de la masa, las que al cristalizar se presentarán como manchas en la superficie de los paramentos.

- **Reparación**

Limpiar las superficies usando una lija y/o un cepillo de cerdas, y aspirar la superficie para eliminar los depósitos de eflorescencia. Si las sales de la superficie son duras y difíciles de remover, utilizar un cepillo de púas, cepillo eléctrico y/o ácido clorhídrico.

- **Niveles de severidad.**

En función de la intensidad se distinguen las siguientes clases:

*Tabla 6. Clasificación del nivel de severidad de la eflorescencia.*

<b>Clasificación</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Severidad</b>
Ligeramente eflorescido	Velo fino	Capa de eflorescencia muy fina y semitransparente.	Leve
Eflorescido	Velo grueso	Capa de eflorescencia fina con cierta transparencia.	
Muy eflorescido	Mancha	Capa de eflorescencia de espesor variable y opaco.	Moderado

Nota. Fuente: Grimán, S. et al. (2000). *Influencia de las variables de procesamiento tecnológico industrial en la aparición del defecto de eflorescencia en piezas de arcilla cocida.* (p. 5-6).



*Figura 6.* Estructura de concreto con presencia de eflorescencia en la parte inferior.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

## **b) Oxidaciones y Corrosiones**

### **• Definición**

Broto <sup>(30)</sup>, define que globalmente, por oxidación y corrosión se entiende la transformación molecular y la pérdida de material en las superficies de los metales, sobre todo del hierro y el acero.

Sus procesos patológicos son químicamente diferentes, pero se consideran dentro de un solo grupo porque prácticamente son simultáneos y tienen una sintomatología muy similar.

a. Oxidación: en un metal, es la transformación en óxido del material al entrar en contacto con el oxígeno. El metal en la superficie se convierte en óxido que es químicamente más estable, y así, protege el metal de la acción del oxígeno.

b. Corrosión: es una pérdida de material metálico a partir de una pila electroquímica que se forma entre un elemento metálico y otro

material contiguo. Aparece como resultado de un proceso de oxidación-reducción, que afecta a todos los metales, especialmente al acero por su contenido en hierro.

- **Causas**

Boldú et al <sup>(36)</sup> considera que la principal causa es la presencia de oxígeno del ambiente y del agua de lluvia.

Para Farbiarz et al <sup>(38)</sup>, la causa de la corrosión de la armadura, es por escasez de recubrimiento, o por falta de capacidad de protección del concreto o carbonatación del mismo.

Avendaño <sup>(28)</sup> menciona que las causas más frecuentes por las que se produce la corrosión del acero de refuerzo son: la carbonatación del concreto, el ataque de cloruros y de sulfatos, y la acción de medio ambientes agresivos. También la causa de la corrosión del acero de refuerzo es la disminución de la alcalinidad del concreto que se encuentra expuesto a sustancias agresivas del medio ambiente como los cloruros y los ácidos. Otro punto que produce la corrosión es la permeabilidad del recubrimiento y El espesor del recubrimiento.

- **Reparación**

Picar el área del concreto dañada de la columna o viga, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas; también limpiar la superficie del fierro usando una 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, y al cabo de una hora aplicar una segunda mano. Si el acero ha perdido más del 15 % de su sección transversal, restituir el material realizando un traslape y/o cambio del acero de los estribos, este método 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 predosificado de alta resistencia. Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial de los elementos afectados utilizando una brocha, para detener la humedad.

- **Niveles de Severidad**

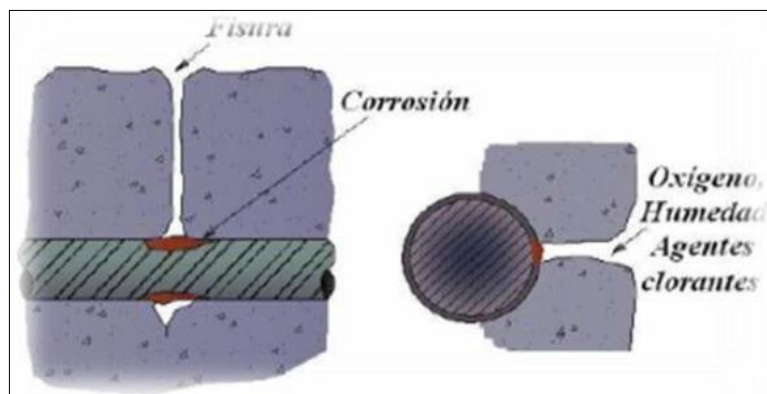
*Tabla 7. Clasificación del nivel de severidad de la oxidación-corrosión.*

Medida	Descripción	Nivel de Severidad
Superficial	Capa fina e irregular de herrumbre	Leve
Perdida de sección del acero $\leq 15\%$	La capacidad nominal del acero es aceptable. No deberían existir problemas estructurales.	Moderado
Perdida de sección del acero $> 15\%$	La capacidad nominal del acero se ve afectada. La estructura pierde resistencia a los esfuerzos de tracción.	Severo

Nota. Fuente: Paredes, J. et al. (2013). *Corrosión del acero en elemento de hormigón armado: vigas y columnas*. (p. 4).



*Figura 7.* Acero de columna afectada por la corrosión y oxidación provocada por la falta de protección hacia los agentes ambientales.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).



*Figura 8.* Ilustración de la influencia de las fisuras y otro tipo de agentes atmosféricos en la corrosión.  
 Nota. Fuente: Carrasco, I. (2015).

### c) Erosión Química

- **Definición**

Según Broto <sup>(30)</sup>, las de tipo químico son aquellas que, a causa de la reacción química de sus componentes con otras sustancias, producen transformaciones moleculares en la superficie de los materiales pétreos.

Para Puente <sup>(23)</sup>, la erosión química en los materiales pétreos, se

manifiesta como una disgregación o arenación de sus superficies, como consecuencia de las reacciones químicas de sus elementos constituyentes como otras sustancias provenientes de la atmósfera o de las sales y álcalis arrastradas por las aguas de capilaridad, de filtración o accidentales.

Como consecuencia no solo se altera molecularmente el material, sino que adquiere una fragilidad estructural que conlleva a su pérdida.

- **Causas**

Broto <sup>(30)</sup> señala que suelen ser 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. Su situación coincide con la de las lesiones previas que los originan, aunque se deben distinguir dos tipos en función del contaminante. Si se trata de uno atmosférico (SO<sub>2</sub>, CO, etc.) puede aparecer en coincidencia con las humedades y depende del material constitutivo. Los materiales más afectados son las piedras, sobre todo las calizas y el hormigón, todo ello según las reacciones químicas típicas de este tipo de lesión.

- **Reparación**

Picar el área del concreto dañada, ya sea de la columna o viga, hasta

encontrar una superficie firme. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado. Después se colocará un concreto de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  o mayor, o en su lugar utilizar un mortero predosificado de alta resistencia. Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial de los elementos afectados utilizando una brocha, para detener la humedad y evitar el ingreso de contaminantes del ambiente a través de los poros del concreto. En el caso de los muros, si los ladrillos están muy desgastados producto de la erosión, remover las juntas y los ladrillos afectados. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo. 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

- **Niveles de Severidad**

Tabla 8. Clasificación del nivel de severidad de la erosión química.

Patología	Medida	Nivel de Severidad
Erosión Física	Elemento afectado menos del 5 % de su espesor.	Leve
	Elemento afectado entre el 5 % y 20 % de su espesor.	Moderado
	Elemento afectado más del 20 % de su espesor.	Severo

Nota. Fuente: Maza, K. (2016). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura.* (p. 57).



Figura 9. Muro de albañilería afectada por erosión química en la parte inferior producto de un suelo salitroso y húmedo.

### E) Nivel de Severidad

Según Díaz <sup>(40)</sup>, es el análisis de las afectaciones que presenta una edificación, a partir de la exploración, las mediciones, el levantamiento del daño y los ensayos (destrutivos y no destrutivos) para identificar las causas directas e indirectas del proceso patológico.

Es el resultado de un estudio previo que determina el grado de afectación y las causas del proceso patológico en relación con su estabilidad, funcionalidad, seguridad y aspecto en una edificación.



Carreño y Serrano <sup>(25)</sup> sugieren que se debe evaluar la severidad del daño, para este fin se depende de la experiencia del evaluador y de los criterios que la estructura requiera, ya que esto depende de las reglas impartidas según cada situación, a veces puede ser crítica determinada situación, en otras puede ser irrelevante.

Una vez determinada la severidad del daño para los elementos se debe evaluar el porcentaje de elementos arquitectónicos o estructurales afectados con ese nivel de daño, para determinar la extensión del daño y poder clasificarla como Puntual o General.

En la presente tesis desarrollada, el autor tomó el siguiente criterio para determinar y dar un diagnóstico final sobre nivel de severidad que presenta las patologías identificadas y analizadas en el cerco perimétrico de albañilería confinada del PRONOEI Cristo Amigo; las cuales fueron: Leve (1), moderado (2) y severo (3). Además, el autor de esta tesis, las patologías que identificó y analizó, tomó como criterio el nivel de severidad, por tipos de patologías y daños de afectación que sufrió cada elemento del cerco perimétrico. Estas patologías identificadas en el cerco perimétrico de dicha infraestructura fueron consideradas de la siguiente manera:

**Leve:** Fue considerado por el autor de la tesis, a patologías de menor y mayor relevancia, que están en la fase de inicio en la estructura del cerco perimétrico, y que no causan daños estructurales, así estas abarquen grandes áreas en la superficie del elemento

**Moderado:** Fue considerado por el autor de la tesis, a las patologías de menor relevancia en su estado de desarrollo final y a las de mayor relevancia en un

estado de desarrollo medio, y en el caso de que abarquen grandes áreas en la superficie del elemento, es probable que causan un daño estructural grave, pero generalmente las estructuras permanecen estables.

**Severo:** Fue considerado por el autor de la tesis, a las patologías de mayor relevancia en un estado de desarrollo final, y en el caso de que abarquen grandes áreas en la superficie del elemento, causan un daño estructural grave, provocando la falla de sus elementos y aproximándola al colapso estructural.

Tabla 9. Especificaciones del nivel de severidad de todas las patologías identificadas.

ESPECIFICACIONES DE NIVEL DE SEVERIDAD DE TODAS LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS				
ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
1	Física	Erosión Física	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.
2		Grita	MODERADO	$0.4\text{mm} < \text{ancho} \leq 1.0\text{ mm}$
			SEVERO	$\text{ancho} > 1.0\text{mm}$
3		Fisura	LEVE	$\text{ancho} < 0.1\text{mm}$ $0.1\text{mm} \leq \text{ancho} \leq 0.2\text{mm}$
			MODERADO	$0.2\text{ mm} < \text{ancho} \leq 0.4\text{mm}$
4	Mecánica	Desprendimiento	LEVE	Pérdida del revoque menor o igual al 10 % del área de la superficie del elemento.
			MODERADO	Pérdida del revoque mayor al 10 % del área de la superficie del elemento.
5		Erosión Mecánica	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.
6	Química	Eflorescencia	LEVE	Capa de eflorescencia muy fina y semitransparente. Capa de eflorescencia fina con cierta transparencia.
			MODERADO	Capa de eflorescencia de espesor variable y opaco.
7		Oxidación-Corrosión	LEVE	Capa fina e irregular de herrumbre
			MODERADO	Perdida de la sección del acero $\leq 15\%$
			SEVERO	Perdida de la sección del acero $> 15\%$
8		Erosión Química	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: Maza, K. (2016)./Gallo, W. (2006)./Grimán, S. et al (2000)./Paredes, J. et al. (2013)./Elaboración propia. (2017)

### 2.1.1. Definición de términos

#### **Cerco Perimétrico**

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento <sup>(41)</sup>, los cercos tienen como finalidad la protección visual y/o auditiva y la edificación; debiendo tener las siguientes características:

- a) Deberán estar colocados en el límite de propiedad, pudiendo ser opacos o transparentes. La colocación de cercos opacos no varía la dimensión de los retiros exigibles.
- b) La altura dependerá del entorno.
- c) Deberán tener un acabado concordante con la edificación que cercan.

Para Mayorga <sup>(42)</sup>, es un cierre perimetral o cerco es utilizado para limitar un cierto terreno por medio de algún tipo de material, ya sea con bloques de hormigón, mallas de acero, madera, muros de ladrillos, etc.

Gallegos y Casabonne <sup>(17)</sup> describe que es un muro no portante perimetral que delimita un terreno.

Stoynic <sup>(13)</sup> Los muros de los cercos deben independizarse del resto de la casa con sus propias columnas y éstas deben estar separadas 3 cm de la demás columna.

Castillo <sup>(22)</sup> argumenta que es recomendable que en los muros de cerco se usen vigas soleras, porque junto con las columnas le darán mayor resistencia.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento <sup>(43)</sup> agrega que los muros del cerco no tendrán aberturas excepto las entradas equipadas con cerrado automático en caso de incendio.



*Figura 10.* Elementos de cierre de cerco perimétrico aplicado mediante sistema confinado.  
Nota. Fuente: Vivar, M. (2015).



*Figura 11.* Vista panorámica de un cerco perimétrico de albañilería confinada.  
Nota. Fuente: Contreras, O. (2016).

## Centro de Salud

La importancia del buen estado del cerco perimétrico en los Centros de Salud es de vital importancia ya que a los centros de salud hay personas de día y noche y existen vidas de por medio.

Por ello el mantenimiento se define como la preservación o conservación de una edificación y su contenido, para que sirva a su propósito establecido. Algunos autores lo definen como el conjunto de actividades desarrolladas con seguridad de los que lo habitan.



*Figura 12.* Vista panorámica del Centro Salud Santa.  
Nota. Fuente: Contreras, O. (2016).

### **III. Metodología**

#### **Tipo de investigación.**

La investigación a realizar ha de ser de tipo descriptivo, se ubicará dentro del enfoque cualitativo, lo cual nos permitirá medir o cuantificar las variables de la investigación, para luego ser analizadas e interpretadas.

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

El nivel de investigación de la tesis será el descriptivo, acorde al tipo de investigación y al alcance del objetivo general y objetivos específicos, es decir se describirá a las variables de estudio tal como se observa.

#### **3.1. Diseño de la investigación.**

El diseño de la investigación aplicado, de acuerdo al tipo y nivel de investigación, fue no experimental, donde el investigador realizó estudios sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observó los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. Y de acuerdo al alcance del objetivo general y objetivos específicos, el tipo de diseño apropiado bajo el enfoque no experimental fue el transversal, porque se recopiló datos en un momento único; y descriptivo, porque se ubicó una variable de una muestra y así se proporcionó su descripción.



### 3.2. Población y Muestra

#### a) Población

La población estuvo dada por todo el CLASS CENTRO DE SALUD SANTA del distrito de Santa, provincia del Santa, departamento de Áncash.

#### b) Muestra

La muestra estuvo comprendida por todo el cerco perimétrico del CLASS CENTRO DE SALUD SANTA ubicada en el distrito de Santa, provincia del Santa, departamento de Áncash, cuyos elementos la conforman vigas y columnas de concreto armado, muros de albañilería y sobrecimiento de concreto simple.

#### **Criterios de inclusión:**

Muros del cerco perimétrico construidos con el sistema de albañilería confinada.



**Criterios de exclusión:**

Muros del cerco perimétrico construidos con otro tipo de sistema

constructivo como albañilería simple o armada

Se seleccionó en función a las juntas de dilatación agrupándose de la siguiente manera:

<b>Unidad de Muestra</b>	<b>Ejes</b>	<b>Longitud (m)</b>
<b>UM-01</b>	1 y 2	8.15
<b>UM-02</b>	2 y 3	9.46
<b>UM-03</b>	3 y 4	5.08
<b>UM-04</b>	5 y 6	8.45
<b>UM-05</b>	6 y 7	5.76
<b>UM-06</b>	7 y 8	6.22
<b>UM-07</b>	8 y 9	11.31
<b>UM-08</b>	9 y 10	16.42
<b>UM-9</b>	11 y 12	12.25
<b>UM-10</b>	12 y 13	10.86
<b>UM-11</b>	13 y 14	10.9

Fuente: Elaboración propia (2018).

### 3.3. Definición y operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Patologías del Concreto	Según Rivva <sup>(33)</sup> , se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.	-Lesiones Físicas -Lesiones Mecánicas -Lesiones Químicas	Identificación de las lesiones patológicas del concreto en la estructura de albañilería confinada, mediante la inspección visual, haciendo uso de una ficha técnica de evaluación	-Erosión física. -Desprendimientos -Erosión mecánica -Fisuras -Grietas. -Eflorescencia -Oxidación-corrosión -Erosión química.
		Grado de afectación Área	Análisis de las lesiones patológicas que presenta la estructura de albañilería confinada, a partir de la	-No afectada  -Afectada
		Nivel de severidad	exploración, las mediciones y el levantamiento del daño	-Leve  -Moderado -Severo

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2017).

### **3.4. Técnica e instrumentos técnicos**

Para la elaboración de la investigación se empleó la técnica de la observación in situ, de modo que se obtenga la información fundamental para la identificación, clasificación, seguido del análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectan a las estructuras del cerco perimétrico de albañilería confinada del CLASS Centro de Salud Santa.

#### **Instrumentos**

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

Además, durante la recolección de datos se empleó los siguientes equipos y herramientas:

- Cámara fotográfica para registrar cada una de las lesiones.
- Wincha para medir las longitudes y las áreas de los daños.
- Regla para fisura para medir el ancho de la abertura.
- Regla, para establecer las dimensiones de fisuras y grietas.
- Computadora y Software (Excel, Word y AutoCad)
- Libros, manuales, revistas, tesis de referencia, para conocer los diferentes tipos de patologías en estructuras de concreto y muros de albañilería.

### **3.5. Plan de análisis**

En esta investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cuantitativa los resultados obtenidos estarán comprendidos en lo siguiente:

- El análisis se llevó acabo, teniendo el conocimiento general de la disposición del área que estuvo en estudio. De acuerdo con los distintos tramos trazados en los planos para una conveniente evaluación.
- Evaluando únicamente por la parte externa de la infraestructura, se pudo determinar los distintos tipos de patologías presentes y conforme al resultado se elaboró las fichas técnicas de evaluación
- Técnica de recopilación de datos e información en campo, con la ayuda de mediciones para conseguir resultados indicativos e informativos de los tipos de patologías en las fichas de evaluación.
- Cuadros de ámbito de la investigación.

### 3.6. Matriz de consistencia.

---

#### **Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del CLASS Centro de Salud Santa del distrito de Santa, Provincia del Santa, Región Ancash, Marzo-2018**

---

Título

---

<b>Problema</b>	<b>Caracterización del problema</b>	<b>Enunciado del problema</b>
	<p>El CLASS Centro de Salud Santa del distrito de Santa tiene en la actualidad 48 años de vida útil, con gran probabilidad de presentar patologías del concreto, y esto fue determinante en mi decisión para realizar una evaluación de las patologías del concreto que se presenten en la edificación.</p>	<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del CLASS “¿Centro de Salud Santa” del distrito de Nuevo Santa, provincia del Santa, Región de Áncash, ¿permitirá conocer el estado en que se encuentra la estructura?</p>
<b>Objetivos</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Objetivo Específicos</b>
	<p>Determinar y evaluar las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del CLASS Centro de Salud Santa del distrito de Santa, provincia del Santa, Región de Áncash.</p>	<p>Identificar los tipos de patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del CLASS Centro de Salud Santa.</p> <p>Analizar los tipos de patologías del concreto encontradas en el cerco perimétrico de albañilería confinada del CLASS Centro de Salud Santa</p> <p>Obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto encontradas en el cerco perimétrico de albañilería confinada del CLASS Centro de Salud Santa.</p>

---

**Antecedentes**

Internacionales

Albañilería confinada

**Bases teóricas**

Nacionales

Componentes de la albañilería

Locales

Muro de albañilería

Tipos de muro de albañilería

Elementos de la albañilería confinada

**Marco Teórico**

Cercos perimétricos

Definición de lesiones

Definición de causa

Patología estructural

Clases de patologías

Nivel de severidad

---

El tipo de investigación: Descriptivo

Nivel de investigación: Cuantitativo

Diseño de la investigación: No experimental de tipo transversal. Siendo:  $M \square X_i \square O_1$

La población y muestra:

Metodología Población: CLASS Centro de Salud Santa.

Muestra: Todo el cerco perimétrico del local CLASS Centro de Salud Santa.

Definición y operacionalización de variables:

Variable – Definición conceptual – Dimensiones – Definición operacional - Indicadores

Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Técnica: Observación

Instrumento: Ficha de evaluación

Plan de análisis: Graficar proporciones de áreas afectadas y el nivel de severidad

Matriz de consistencia.

Principios éticos: Principios que rigen la actividad investigadora

---

### 3.7.Principios éticos.

Según Comité Institucional de Ética en Investigación, los principios que rigen la actividad investigadora son:

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

En el ámbito de la investigación es en las cuales se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Este principio no solamente implicará que las personas que son sujetos de investigación participen voluntariamente en la investigación y dispongan de información adecuada, sino también involucrará el pleno respeto de sus derechos fundamentales, en particular si se encuentran en situación de especial vulnerabilidad.

- **Beneficencia y no maleficencia.** -Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.
- **Justicia.** -El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados.



- El investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación
- **Integridad científica.** -La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados.
- **Consentimiento informado y expreso.** -En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigadores o titular de los datos consienten el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto.

## **IV. Resultados**

### 4.1. Resultados

Se presenta los resultados de la investigación realizado en el cerco perimétrico del CLASS CENTRO DE SALUD SANTA del distrito de Santa, provincia del Santa, departamento de Áncash.


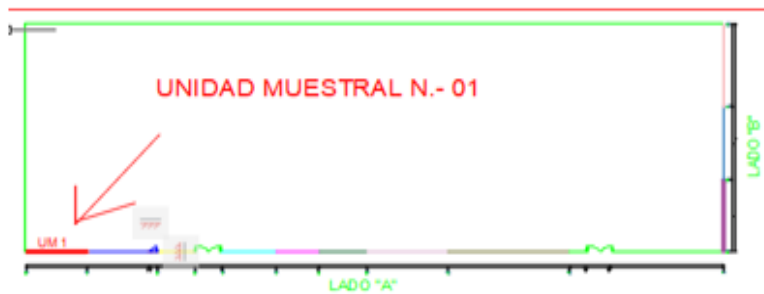






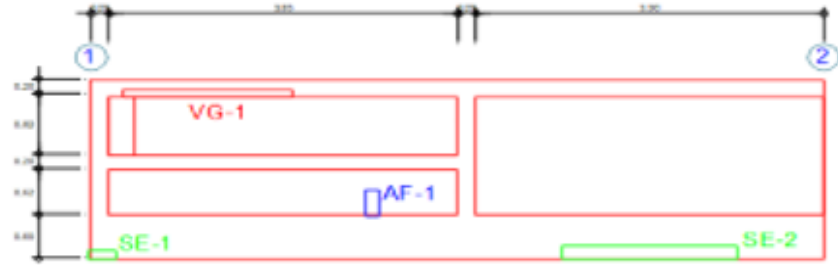








## **UNIDAD MUESTRAL N.- 01**

**Cuadro 1.-** Recolección de datos

EVALUACIÓN DE GRIETAS EN UM-1						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
VIGA	Vg-1	0.6	0.1	1.2	SEVERO	
	Vg-2	0	0	1.1	SEVERO	
ALBAÑILERÍA	Af-1	0.3	0.5	2.5	SEVERO	
EVALUACIÓN DE EROSIÓN EN UM-1						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO	Se-1	3.8	0.25	2.6	8.00%	MODERAD
	Se-2	3.5	0.25	2.7	10.77%	SEVERO
EVALUACION DE FISURA EN UM-1						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
ALBAÑILERÍA	Af-1	0.3	0.5	2.5	SEVERO	

**Nota Fuente:** Elaboración Propia. (2018).

**Ficha 1.** Ficha técnica de evaluación

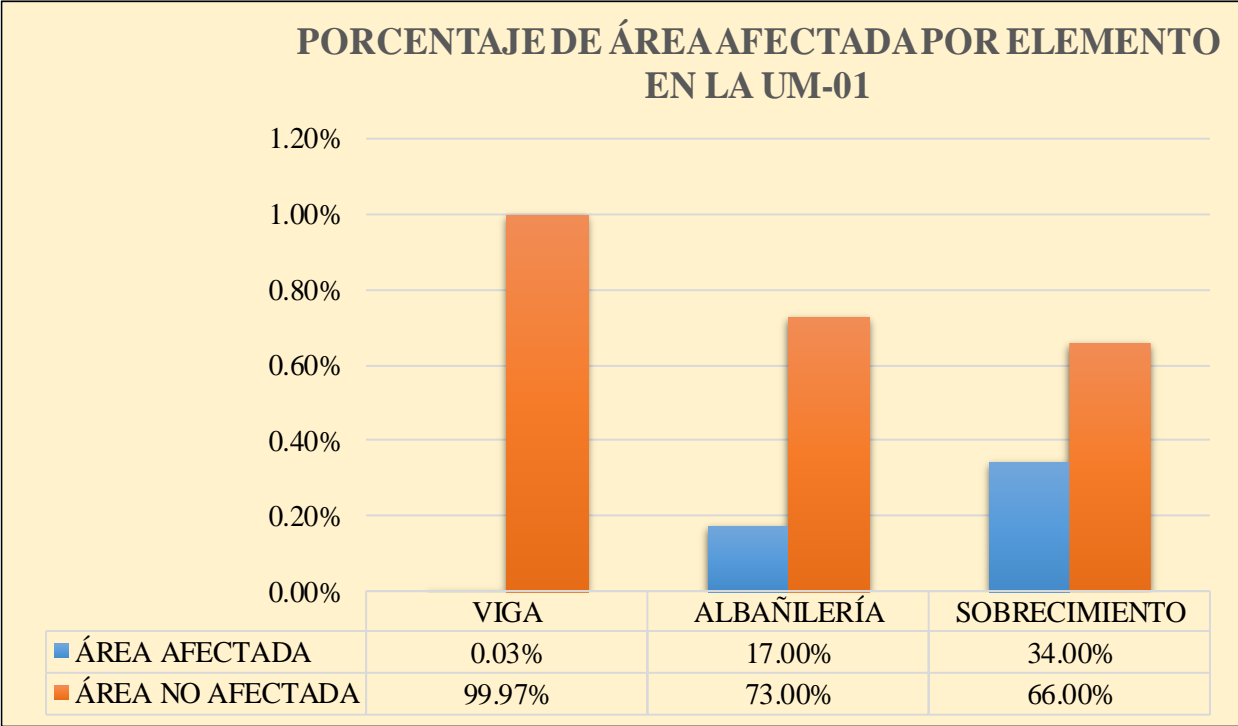
FICHA TECNICA DE EVALUACION			
TITULO DE LA TESIS : DETERMINACION Y EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBANILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO DEL CLASS CENTRO DE SALUD SANTA DEL DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ÁNCASH, ABRIL. - 2018."			
UNIDAD MUESTRAL N.- 01			
REGION : ANCASH	EVALUADOR : TERRONES GUARNIZ ANGEL	ANTIGÜEDAD : 48 AÑOS	
PROVINCIA : SANTA	ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	AREA DE EVALUACION : 1 MUESTRA	
DISTRITO : SANTA	TIPO DE ESTRUCTURA : ALBAÑILERIA CONFINADA	LADO : A	
DIRECCION : JR. RIO SANTA N.- 510	FECHA DE EVALUACION : ABRIL 2018	NUMERO DE PAÑOS : 2 PAÑOS	
FOTOGRAFIA		UBICACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA	
			
TIPOS DE PATOLOGIA		REPRESENTACION GRAFICA	
(e) Erosión  (g) Grieta  (f) Faura 	(d) Desprendamiento  (ef) Eflorescencia  (ec) Opacidad-Corrosión 		
NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACIÓN DE LAS LESIONES		
NINGUNO=N  LEVE=L  MODERADO=M  SEVERO=S 	(V) - VIGA  (C) - COLUMNA  (A) - ALBAÑILERÍA  (S) - SOBRECIMIENTO 		

**Nota. Fuente:** Elaboración Propia. (2018).

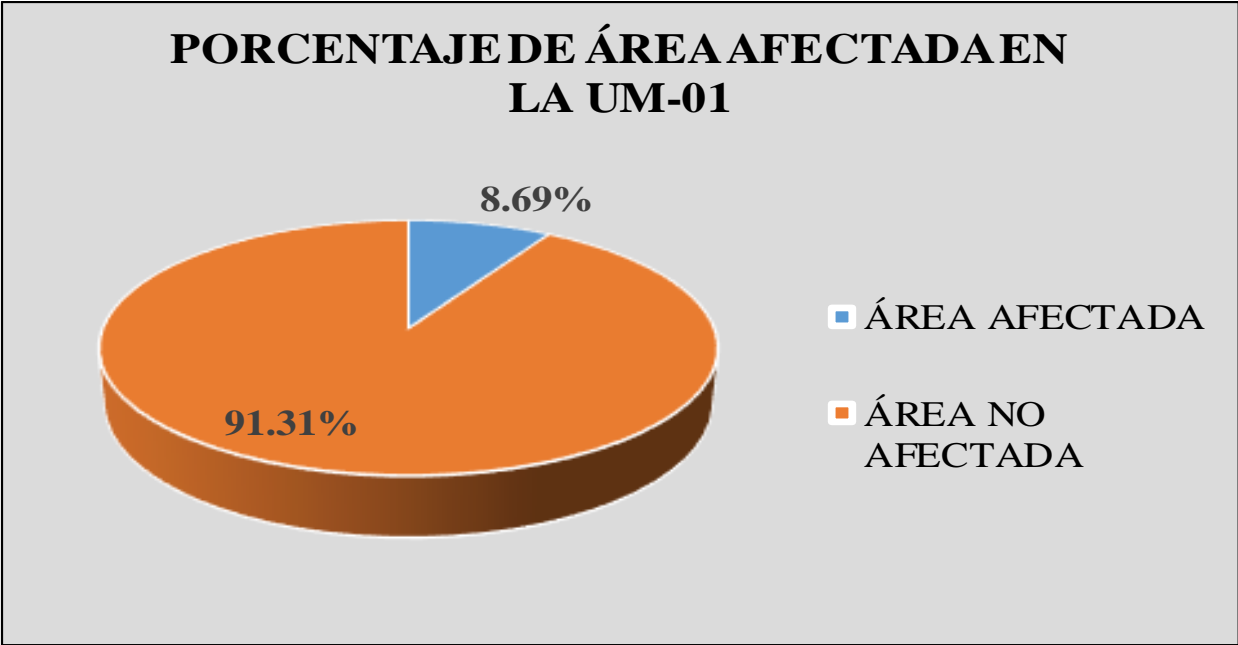
Ficha 1..... Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN UM-1							
ELEMENTOS	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL, PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA	1.03	0.18	0.18	0.75	0.03%	0.03%	0.97%
ALBAÑILERÍA	14.7	0.16	0.22	14.39	17.00%	17.00%	73.00%
		0.04					
SOBRECIMIENTO	6.05	1.77	1.77	4.28	34.00%	34.00%	66.00%
RESUMEN DE EVALUACION DE PATOLOGÍAS EN UM-1							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL, PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
22.76	Erosión	1.77	20.99	7.70%	8.69%	91.31%	
	Grieta	0.18	20.58	0.08%			
	Fisura	0.22	20.54	0.91%			
ELEMENTOS	PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN UM-1						
	NINGUNO	LEVE	MODERADO			SEVERO	
VIGA	97.00%	0.03%	0.00%			0.00%	
ALBAÑILERÍA	73.00%	0.00%	47.00%			6.21%	
SOBRECIMIENTO	66.00%	0.00%	34.00%			47.95%	
UNIDAD MUESTRAL 1	91%	0.00%	20.70%			8.69%	

Nota Fuente: Elaboración Propia. (2018).



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



*Gráfico 2.* Porcentaje de área afectada en la UM-02

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM-01

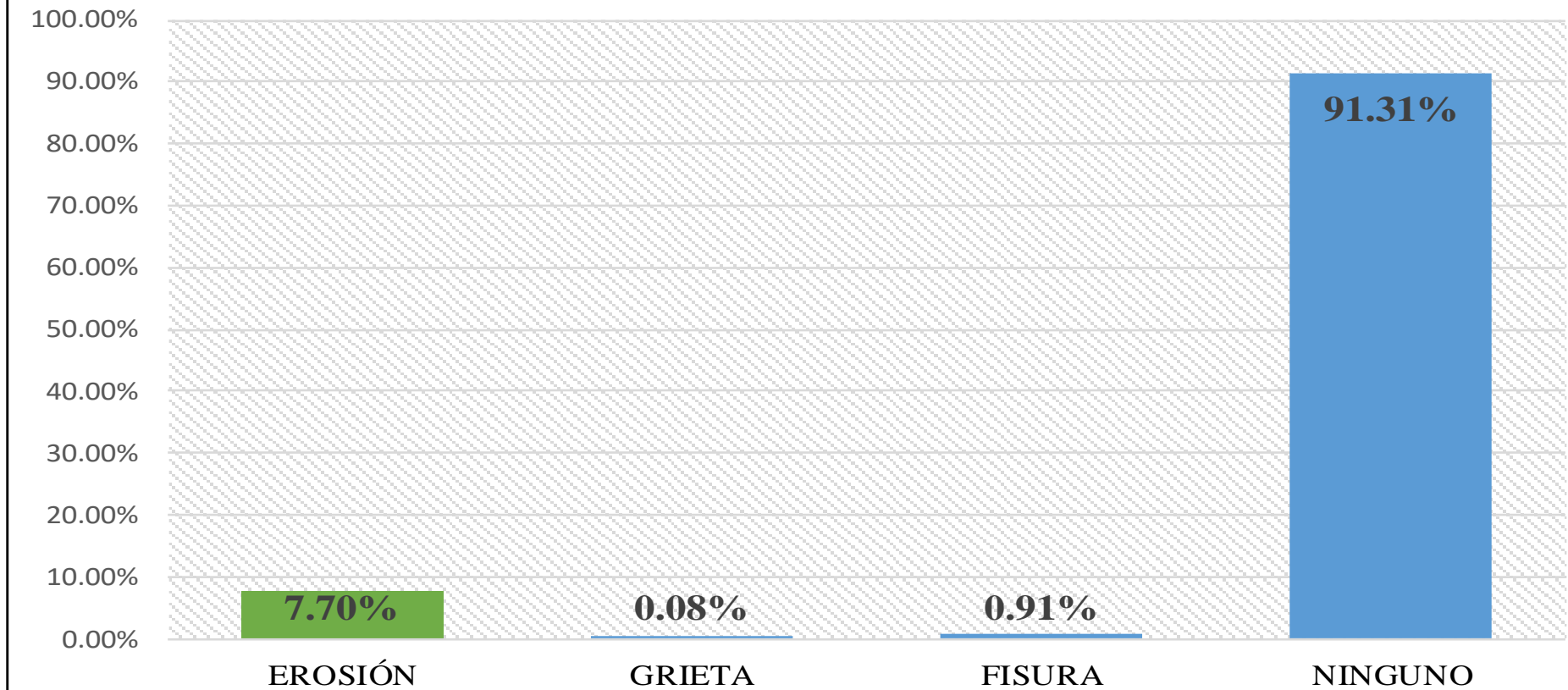
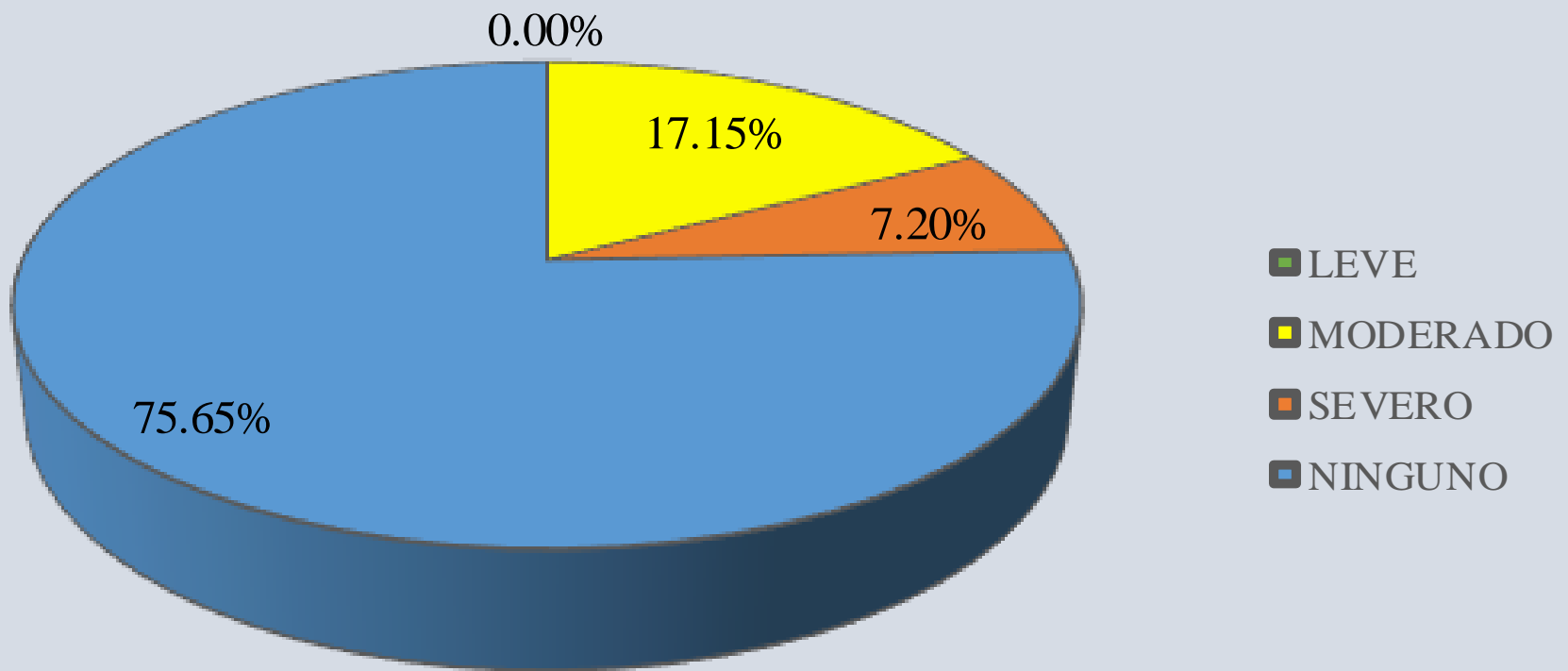


Gráfico 3 .Porcentaje de Patologías encontradas en la UM-01



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



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




## **UNIDAD MUESTRAL N.- 02**

**Cuadro 2.-** Recolección de datos

GRIETAS EN UM-2						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO	ANCHO	ANC HO DE	NIVEL DE SEVERIDAD	
ALBAÑILERIA	Ag-2	0.12	0.12	3	SEVERO	
EROSIÓN EN UM-2						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	Ve-1	0.07	0.12	2.6	8.00%	MODERADO
	Ve-2	0.003	0.3	2.7	10.77%	SEVERO
ALBAÑILERÍA	Ae-1	0.6	0.24	2.6	8.00%	MODERADO
	Ae-2	0.34	0.16	2.7	10.77%	SEVERO

*Nota Fuente:* Elaboración Propia. (2018).

**Ficha 2.-** Recolección de datos

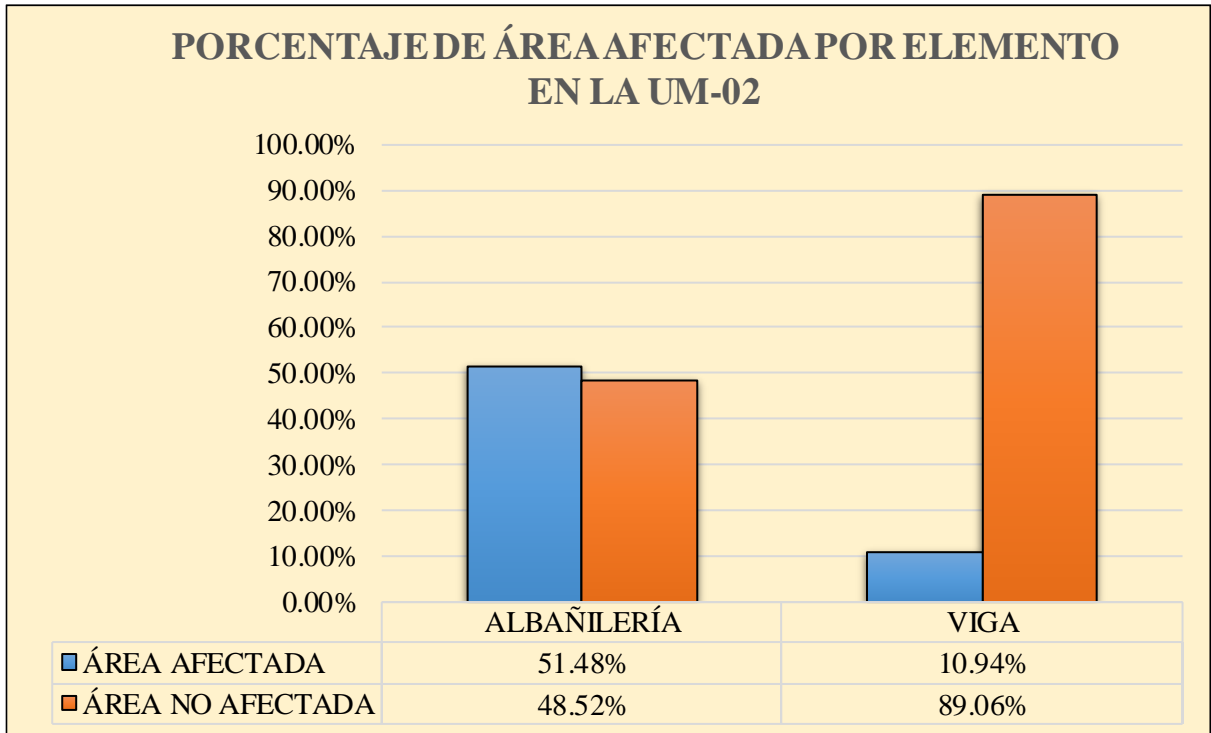
FICHA TECNICA DE EVALUACION																			
TITULO DE LA TESIS : DETERMINACION Y EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBANILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO DEL CLASS CENTRO DE SALUD SANTA DEL DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2018."																			
UNIDAD MUESTRAL N.- 02																			
REGION : ANCASH	EVALUADOR : TERRONES GUARNIZ ANGEL	ANTIGÜEDAD : 48 AÑOS																	
PROVINCIA : SANTA	ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	AREA DE EVALUACION : 2 MUESTRA																	
DISTRITO : SANTA	TIPO DE ESTRUCTURA : ALBAÑILERIA CONFINADA	LADO : A																	
DIRECCION : JR. RIO SANTA N.- 510	FECHA DE EVALUACION : ABRIL 2018	NUMERO DE PAÑOS : 2 PAÑOS																	
FOTOGRAFIA		UBICACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA																	
																			
TIPOS DE PATOLOGIA		REPRESENTACION GRAFICA																	
<table border="0"> <tr> <td>(e) Erosión</td> <td></td> <td>(d) Desprendimiento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(g) Orieta</td> <td></td> <td>(ef) Eflorescencia</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(f) Fisura</td> <td></td> <td>(ec) Oxidación-Corrosión</td> <td></td> </tr> </table>		(e) Erosión		(d) Desprendimiento		(g) Orieta		(ef) Eflorescencia		(f) Fisura		(ec) Oxidación-Corrosión							
(e) Erosión		(d) Desprendimiento																	
(g) Orieta		(ef) Eflorescencia																	
(f) Fisura		(ec) Oxidación-Corrosión																	
NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACIÓN DE LAS LESIONES																		
<table border="0"> <tr> <td></td> <td>NINGUNO=N</td> </tr> <tr> <td></td> <td>LEVE=L</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MODERADO=M</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SEVERO=S</td> </tr> </table>		NINGUNO=N		LEVE=L		MODERADO=M		SEVERO=S	<table border="0"> <tr> <td>(V) - VIGA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(C) - COLUMNA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(A) - ALBAÑILERÍA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(S) - SOBRECIMIENTO</td> <td></td> </tr> </table>			(V) - VIGA		(C) - COLUMNA		(A) - ALBAÑILERÍA		(S) - SOBRECIMIENTO	
	NINGUNO=N																		
	LEVE=L																		
	MODERADO=M																		
	SEVERO=S																		
(V) - VIGA																			
(C) - COLUMNA																			
(A) - ALBAÑILERÍA																			
(S) - SOBRECIMIENTO																			

**Nota. Fuente:** Elaboración Propia. (2018).

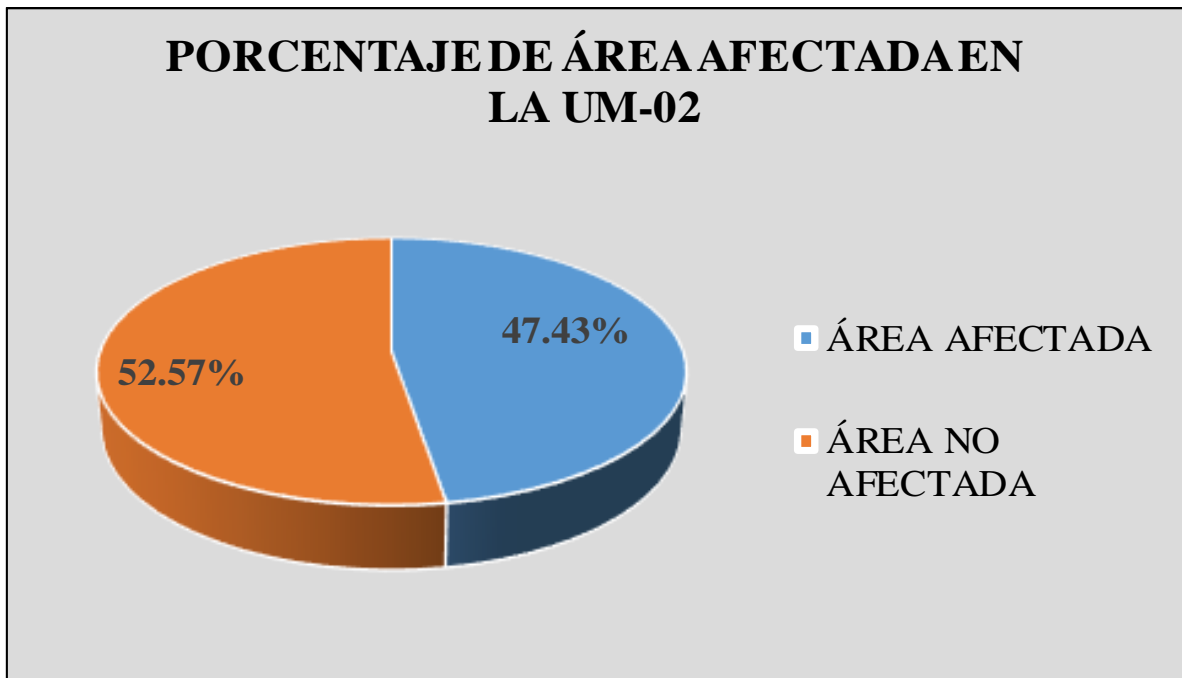
Ficha 2..... Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN UM-2								
ELEMENTOS	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL DE %. DE AREA AFECTADA	PORCENTAJE DE
ALBAÑILERÍA	12.16	Grieta	0.04	6.24	5.9	0.33%	51.48%	48.52%
		Grieta	6			49.34%		
		Erosión	0.2			1.64%		
VIGA	1.27	Erosión	0.08	0.13	1.14	6.30%	10.94%	89.06%
		Erosión	0.05			3.94%		
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN UM-2								
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
13.43	Erosión	0.33	6.57	6.86	2.46%	47.43%	52.57%	
	Grieta	6.04			44.97%			
ELEMENTOS	PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN UM-2							
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO				
VIGA	89.06%	3.94%	6.30%	0.00%				
ALBAÑILERÍA	48.52%	0.33%	1.64%	49.34%				
UNIDAD MUESTRAL 2	52.57%	0.00%	2.46%	44.97%				

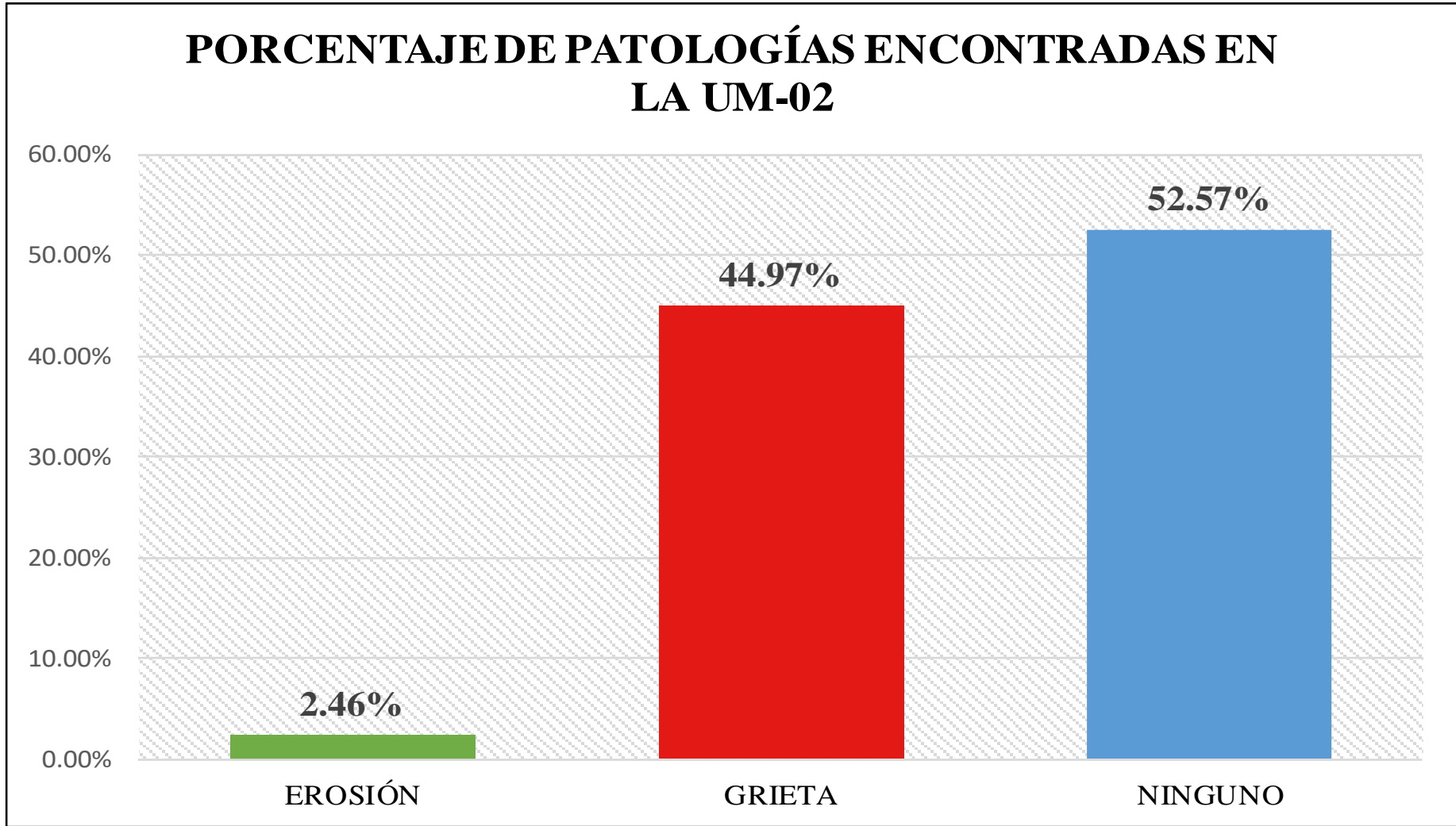
Nota Fuente: Elaboración Propia. (2018).



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

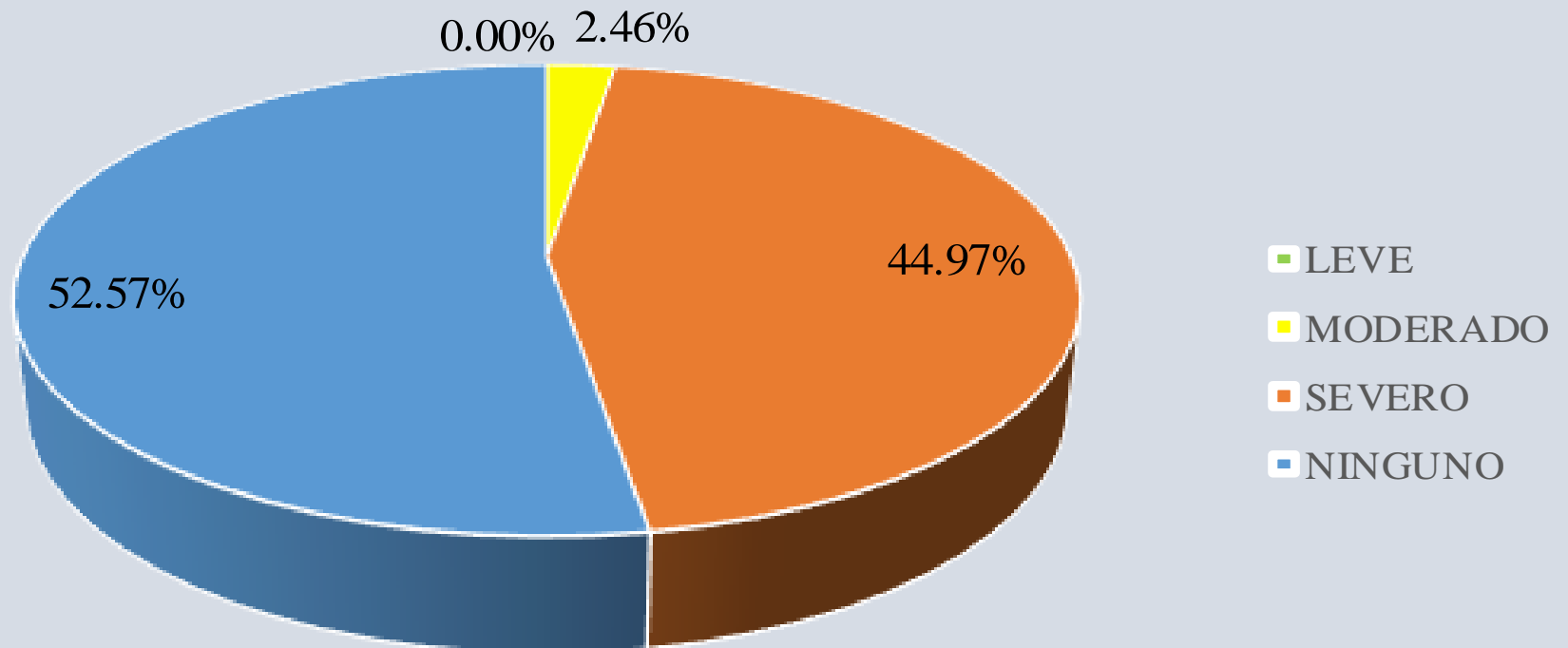


*Gráfico 6.* Porcentaje de área afectada en la UM-02



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

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



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




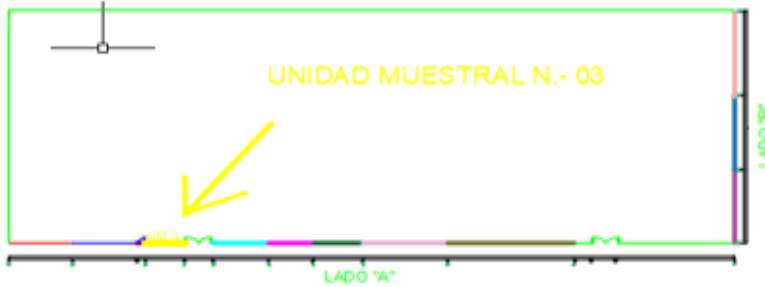















## **UNIDAD MUESTRAL N.- 03**

**Cuadro 3.-** Recolección de datos

GRIETAS EN UM-3						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ANCHO (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
ALBAÑILERÍA	Ag-1	2.08	0.26	2.8	SEVERO	
EROSIÓN EN UM-3						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE	NIVEL DE SEVERIDAD
ALBAÑILERÍA	Ae-1	3.28	0.82	1.3	0.09%	MODERADO
OXIDACIÓN EN UM-3						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	DIÁMETR (cm)	% DE	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	Coe-1	0.45	0.23	0.12	49.65%	LEVE

*Nota Fuente:* Elaboración Propia. (2018).

**Ficha 3.** Ficha técnica de evaluación

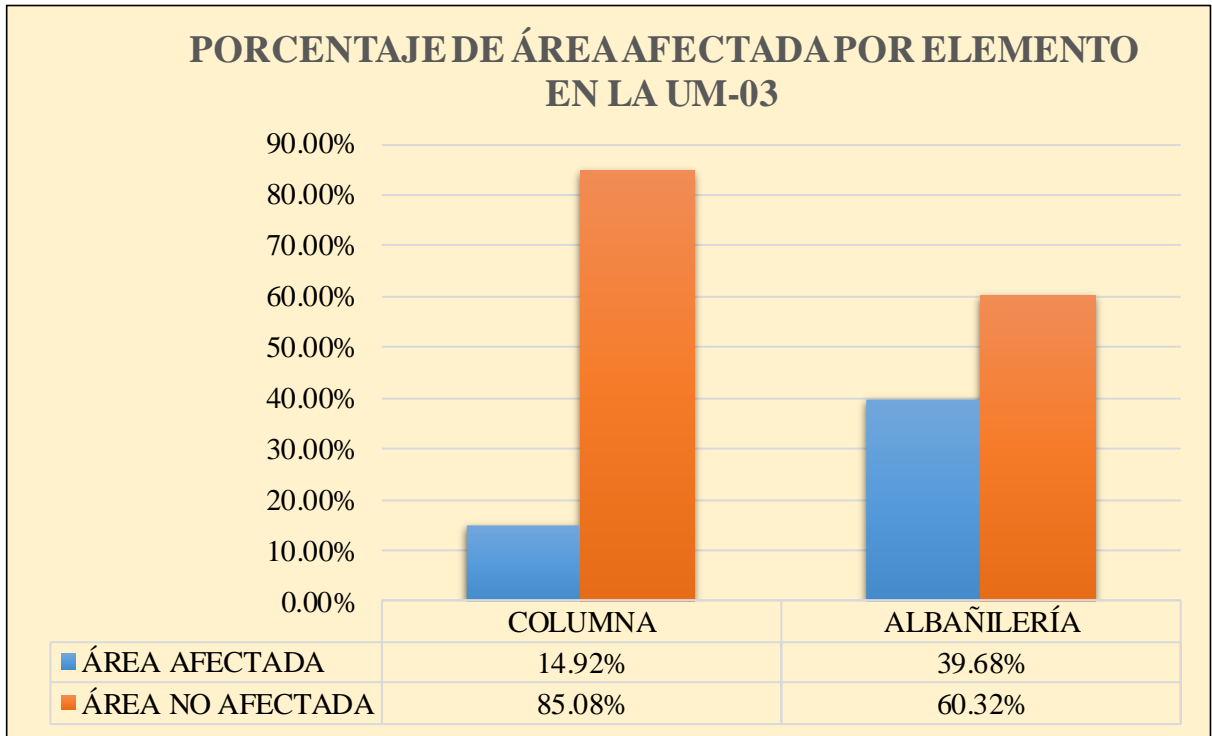
FICHA TECNICA DE EVALUACION			
TITULO DE LA TESIS : DETERMINACION Y EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBANILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO DEL CLASS CENTRO DE SALUD SANTA DEL DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL.- 2018."			
UNIDAD MUESTRAL N.- 03			
REGION : ANCASH	EVALUADOR : TERRONES GUARNIZ ANGEL	ANTIGÜEDAD : 48 AÑOS	
PROVINCIA : SANTA	ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	AREA DE EVALUACION : 3 MUESTRA	
DISTRITO : SANTA	TIPO DE ESTRUCTURA : ALBAÑILERIA CONFINADA	LADO : A	
DIRECCION : JR. RIO SANTA N.- 510	FECHA DE EVALUACION : ABRIL 2018	NUMERO DE PAÑOS : 1 PAÑO	
FOTOGRAFIA		UBICACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA	
			
TIPOS DE PATOLOGIA		REPRESENTACION GRAFICA	
(e) Erosión 	(d) Desprendimiento 		
(g) Grieta 	(ef) Eflorescencia 		
(f) Fisura 	(ec) Oxidación-Corrosión 		
NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACIÓN DE LAS LESIONES		
 NINGUNO=N	(V) - VIGA 		
 LEVE=L	(C) - COLUMENA 		
 MODERADO=M	(A) - ALBAÑILERÍA 		
 SEVERO=S	(B) - BOBRICIMIENTO 		

**Nota. Fuente:** Elaboración Propia. (2018).

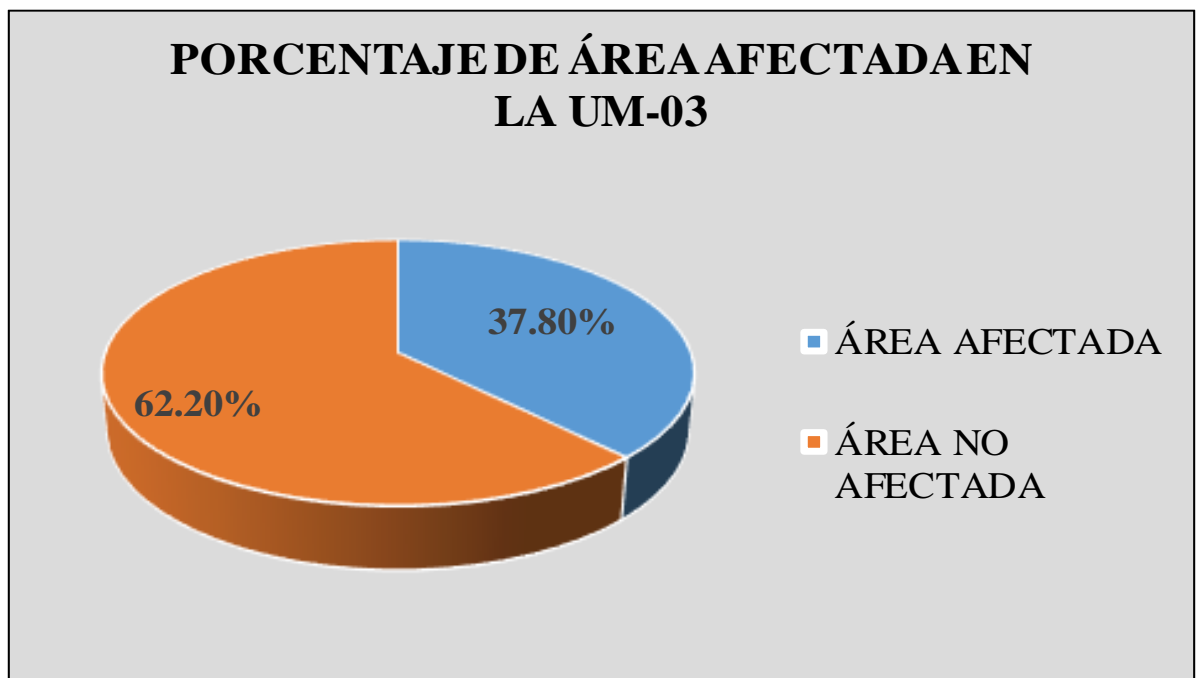
Ficha 3..... Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN UM-3							
ELEMENTOS	AREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	TOTAL ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA
COLUMNA	0.67	0.1	0.1	0.57	14.92%	14.92%	85.08%
ALBAÑILERÍA	8.14	0.54	3.23	4.91	39.68%	39.68%	60.32%
		2.69					
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN UM-1							
ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS		TOTAL ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA
8.81	Grieta		0.54	8.27	6.13%	37.80%	62.20%
	Erosión		2.69	6.12	30.53%		
	Oxidación-Corrosión		0.1	8.71	1.14%		
ELEMENTOS	PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN UM-3						
	NINGUNO	LEVE		MODERADO		SEVERO	
COLUMNA	85.02%	0.00%		0.00%		14.92%	
ALBAÑILERÍA	60.32%	0.00%		6.63%		33.05%	
UNIDAD MUESTRAL 3	62%	0.00%		20.70%		10.53%	

Nota Fuente: Elaboración Propia. (2018).

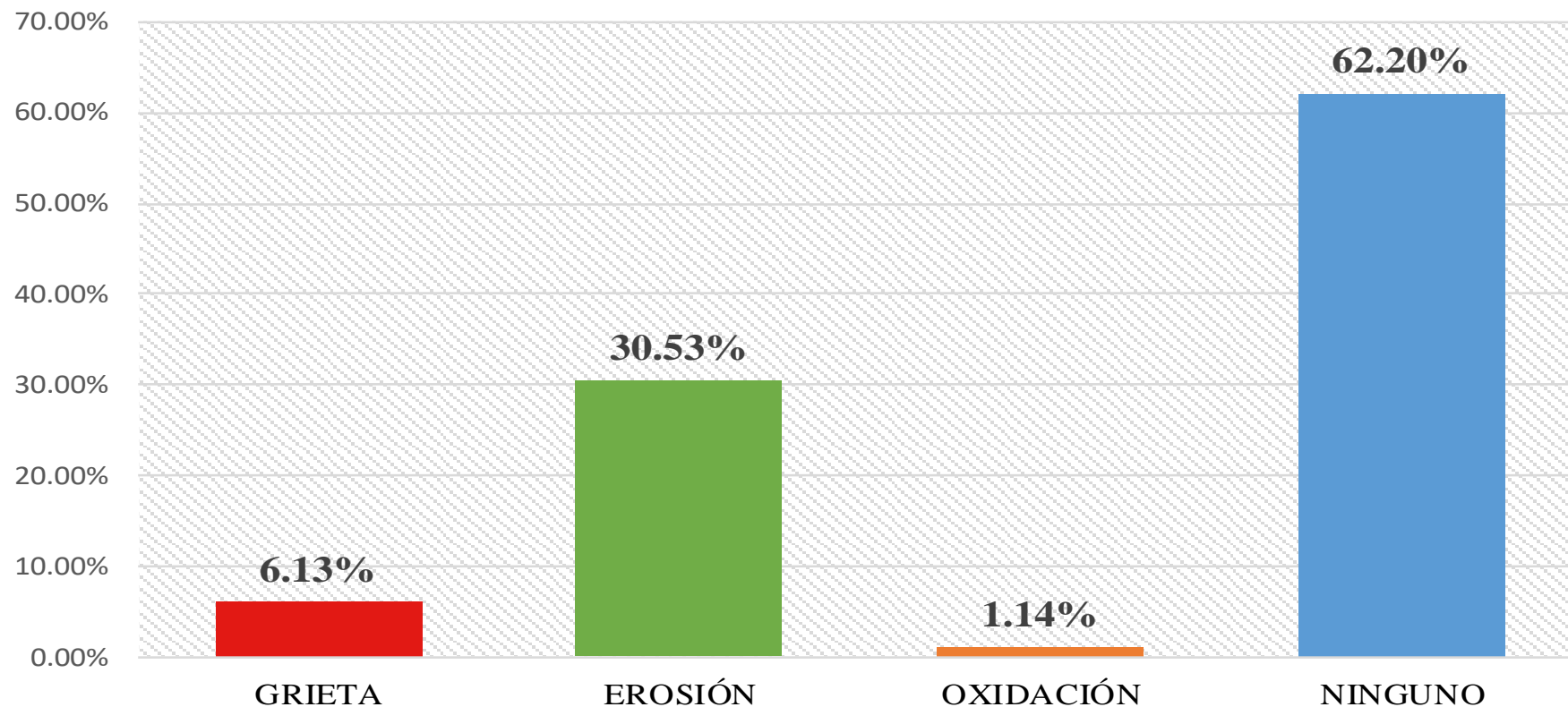


**Gráfico 9.** Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-03



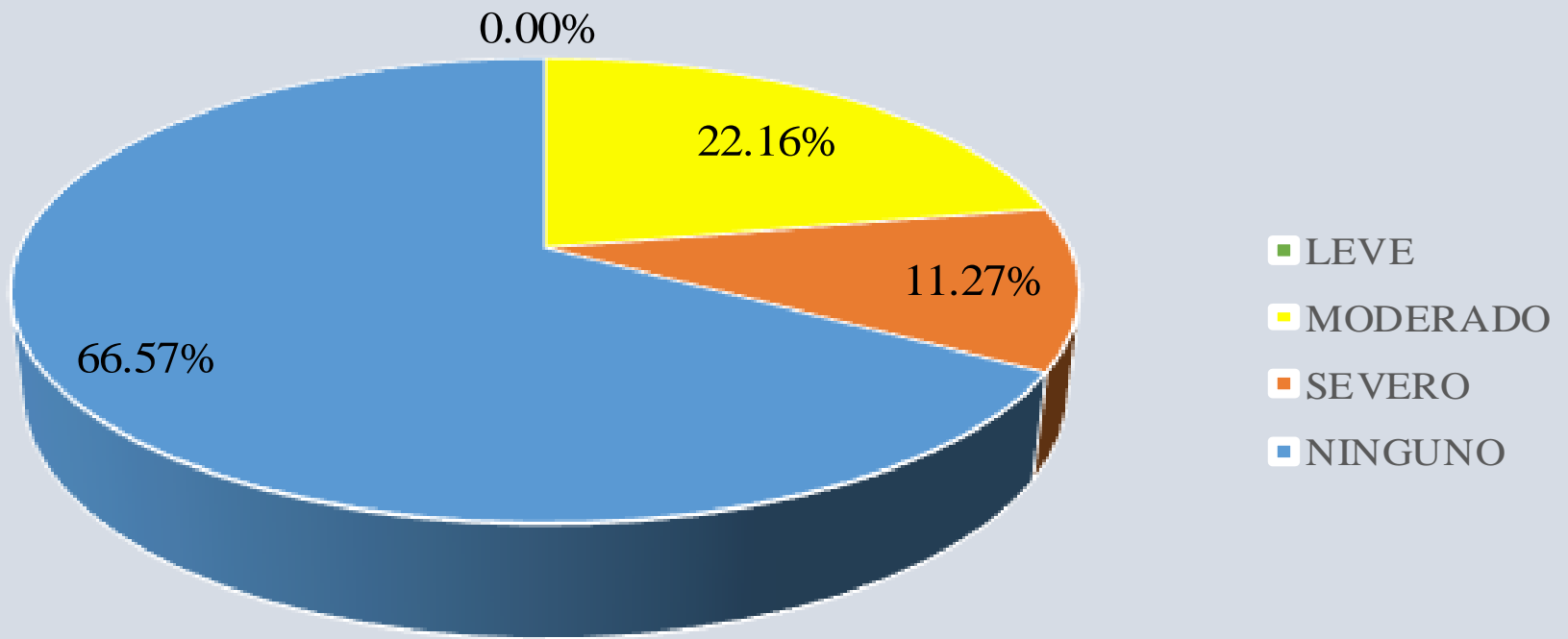
**Gráfico 10.** Porcentaje de área afectada en la UM-03

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM-03



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

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



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

## **UNIDAD MUESTRAL N.- 04**


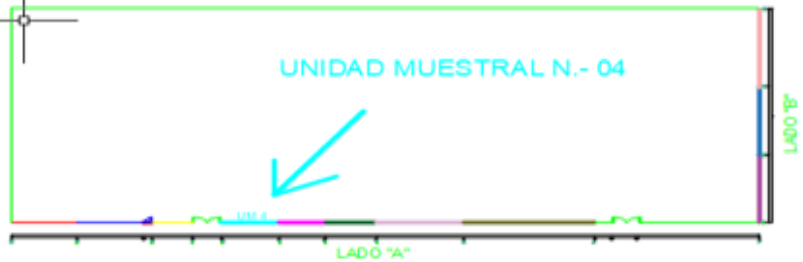
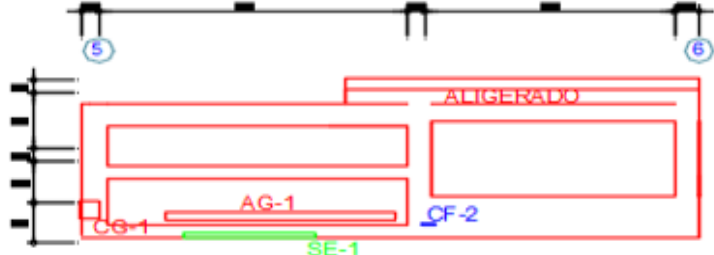
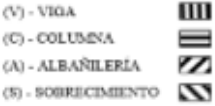


**Cuadro 4.-** Recolección de datos

GRIETAS EN UM-4						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ANC HO DE (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA	Cg-1	0.56	0.16	1	MODERADO	
ALBAÑILERÍA	Ag-1	3.28	0.27	2.5	SEVERO	
EROSIÓN EN UM-4						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO	Se-1	1.75	0.19	2.60	8.00%	MODERADO
FISURA EN UM-4						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ANC HO DE (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA	Cf-1	0.20	0.10	0.15	MODERADO	

**Nota Fuente:** Elaboración Propia. (2018).

**Ficha 4.** Ficha técnica de evaluación

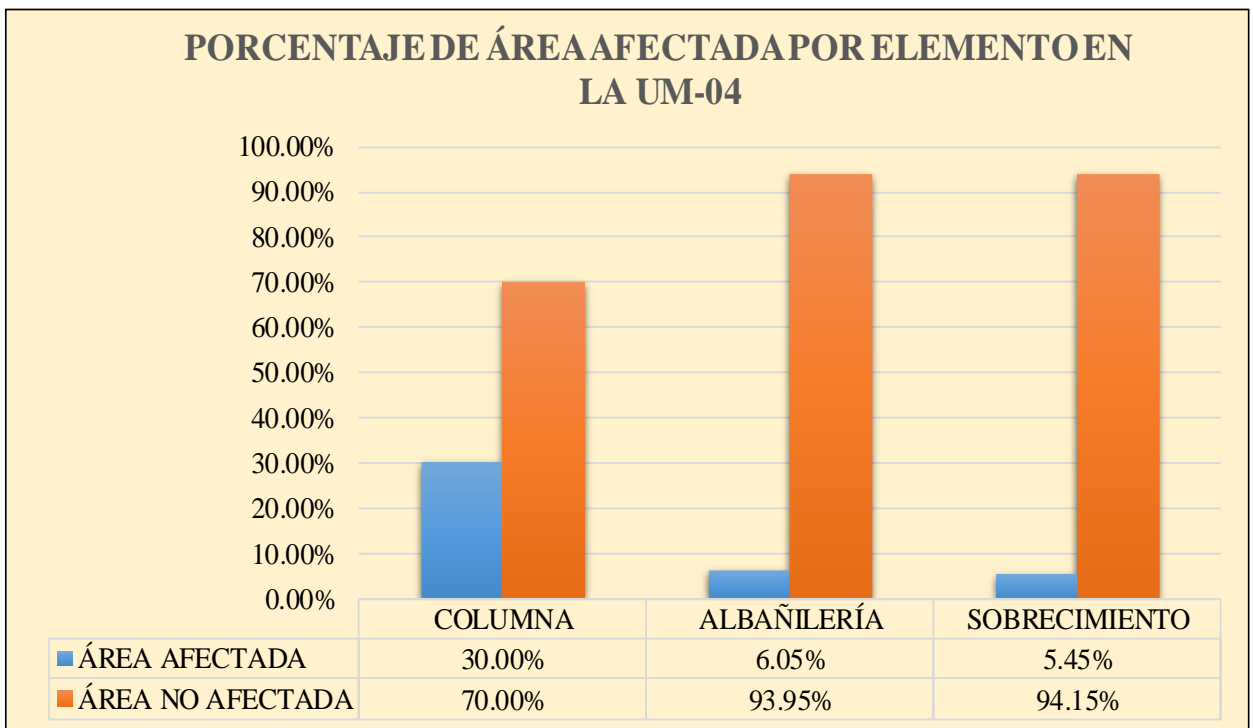
FICHA TECNICA DE EVALUACION			
TITULO DE LA TESIS : DETERMINACION Y EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBANILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO DEL CLASS CENTRO DE SALUD SANTA DEL DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL. - 2018."			
UNIDAD MUESTRAL N.- 04			
REGION : ANCASH	EVALUADOR : TERRONES GUARNIZ ANGEL	ANTIGÜEDAD : 48 AÑOS	
PROVINCIA : SANTA	ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	AREA DE EVALUACION : 4 MUESTRA	
DISTRITO : SANTA	TIPO DE ESTRUCTURA : ALBAÑILERIA CONFINADA	LADO : A	
DIRECCION : JR. RIO SANTA N.- 510	FECHA DE EVALUACION : ABRIL 2018	NUMERO DE PAÑOS : 2 PAÑO	
FOTOGRAFIA		UBICACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA	
			
TIPOS DE PATOLOGIA		REPRESENTACION GRAFICA	
(e) Erosión	(d) Desprendimiento		
(g) Grieta	(ef) Eflorescencia		
(f) Fisura	(ec) Oxidación-Corrosión		
NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACIÓN DE LAS LESIONES		
NINGUNO-N	(V) - VIGA		
LEVE-L	(C) - COLUMENA		
MODERADO-M	(A) - ALBAÑILERIA		
SEVERO-S	(S) - SOBRECIMIENTO		

**Nota. Fuente:** Elaboración Propia. (2018).

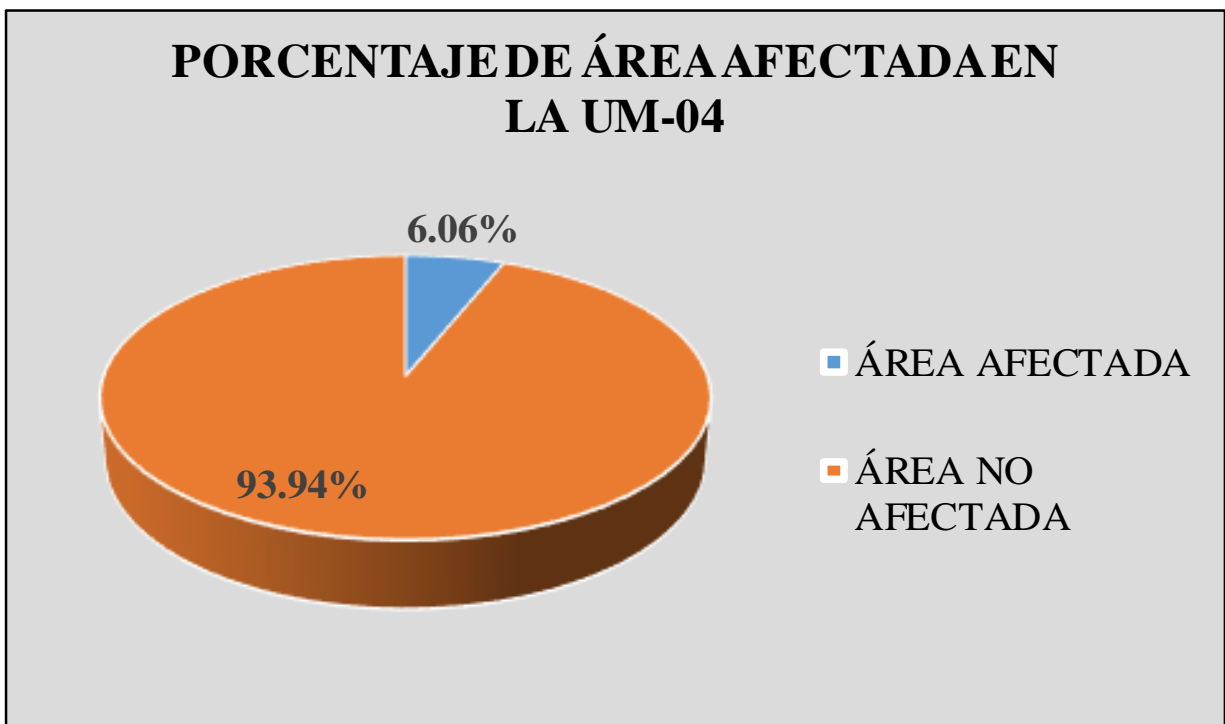
Ficha 4..... Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN UM-4								
ELEMENTOS	AREA (m2)	PATOL OGÍAS	AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	TOTAL AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA
COLUMNA	1.2	Grieta	0.09	0.11	1.09	30.00%	30.00%	70.00%
		Fisura	0.02					
ALBAÑILERÍA	14.7	Erosión	0.89	0.89	13.81	6.05%	6.05%	93.95%
SOBRECIMIENTO	6.05	Erosión	0.33	0.33	5.73	5.45%	5.45%	94.15%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN UM-4								
ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS		TOTAL DE AREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA
21.95	Erosión		1.22	1.22	20.73	5.56%	6.06%	93.94%
	Grieta		0.09	0.09	21.86	0.41%		
	Fisura		0.2	0.2	21.75	0.91%		
PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN UM-4								
ELEMENTOS		NINGUNO	LEVE	MODERADO		SEVERO		
COLUMNA		70.00%	1.00%	7.50%		22.50%		
ALBAÑILERÍA		93.95%	0.00%	6.05%		0.00%		
SOBRECIMIENTO		94.15%	0.00%	5.45%		0.00%		
UNIDAD MUESTRAL 1		93.94%	0.00%	34.00%		47.95%		

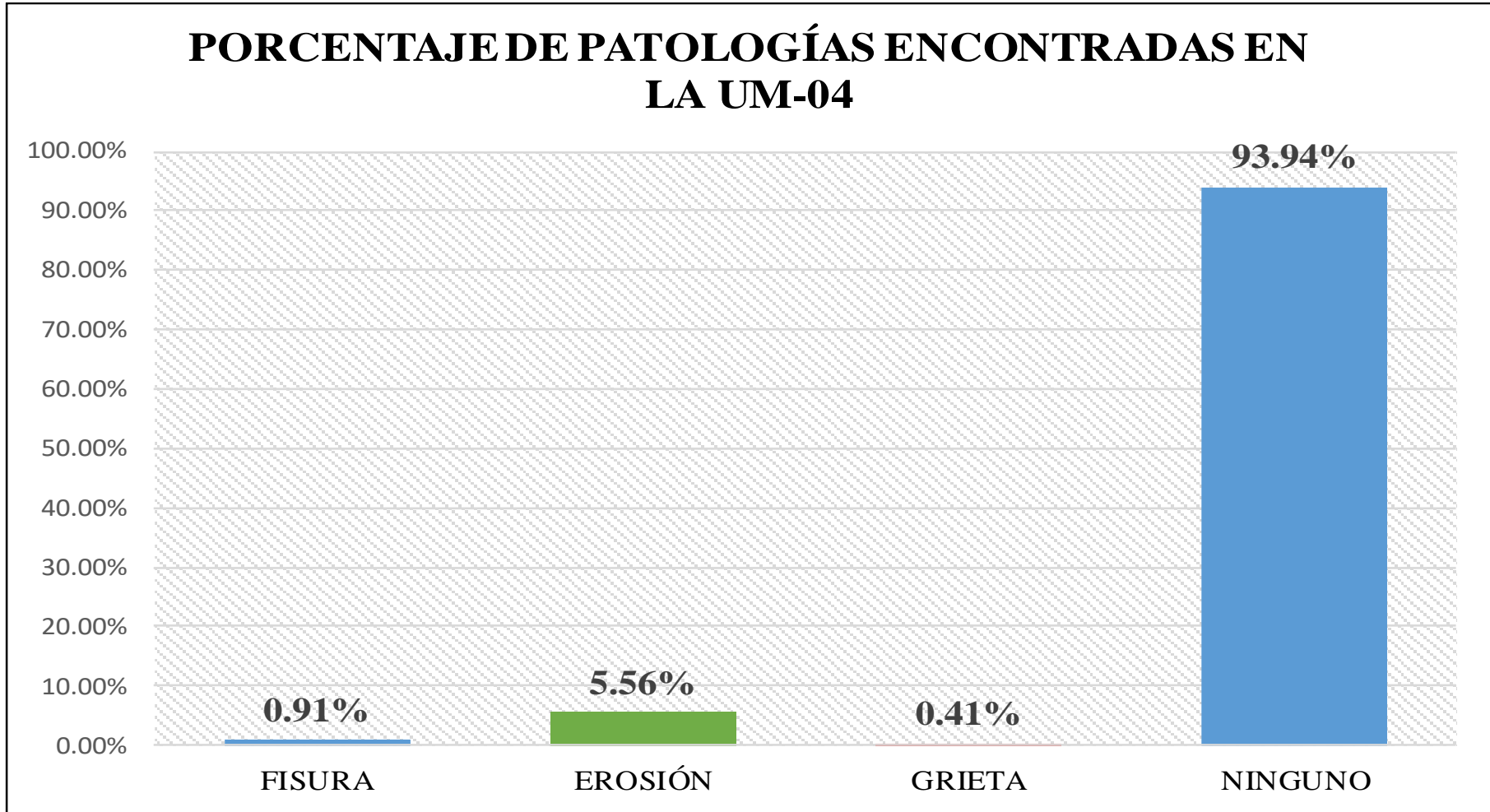
Nota Fuente: Elaboración Propia. (2018).



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

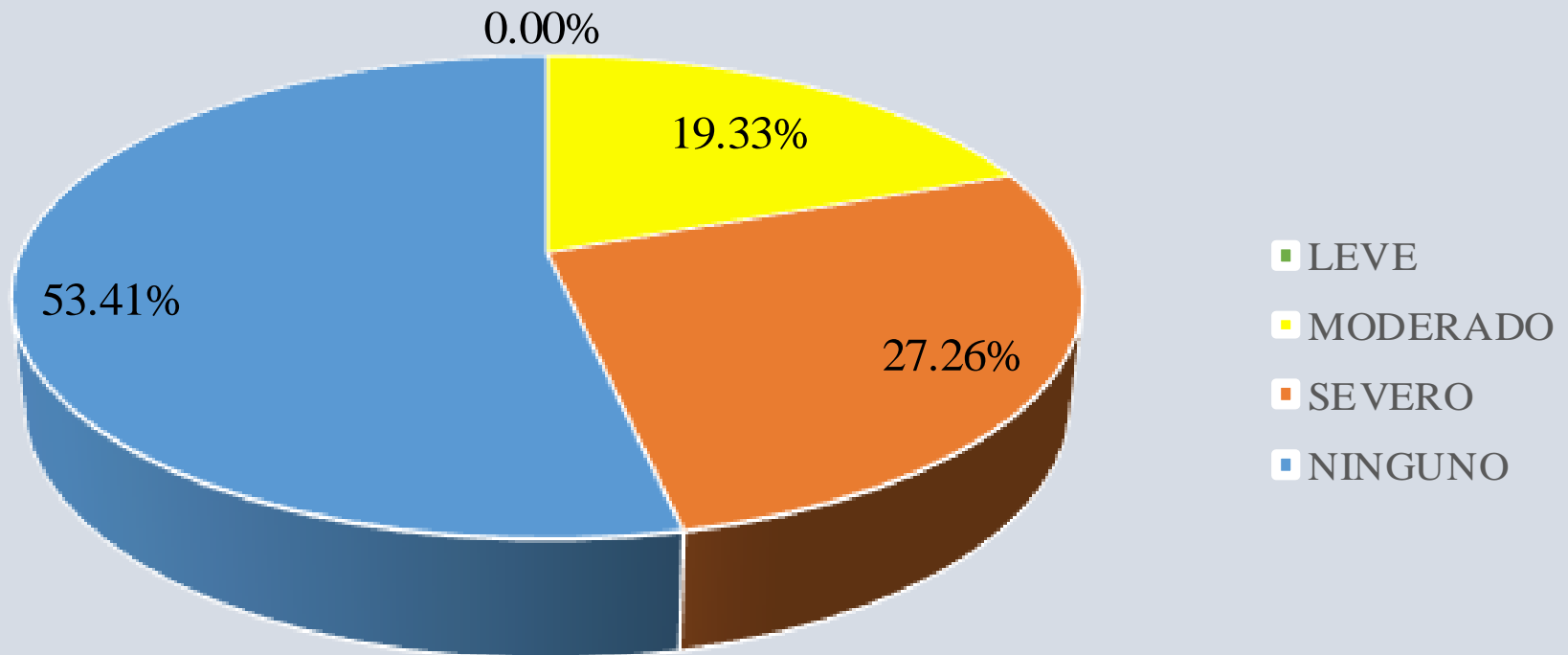


**Gráfico 14.** Porcentaje de área afectada en la UM-04



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

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



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

## **UNIDAD MUESTRAL N.- 05**


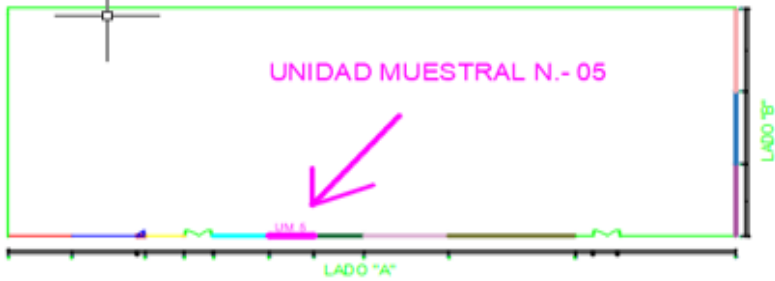















**Cuadro 5.-** Recolección de datos

GRIETAS EN UM-5						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ANC HO DE (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA	Cg-1	0.45	0.10	1	LEVE	
ALBAÑILERÍA	Ag-1	0.98	0.50	2.5	SEVERO	
EROSION EN UM-5						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO	Se-1	1.17	0.35	2.6	8.00%	MODERADO
FISURA EN UM-5						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ANC HO DE (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA	Cf-1	0.25	0.1	0.15	MODERADO	

**Nota Fuente:** Elaboración Propia. (2018).



Ficha 5. Ficha técnica de evaluación

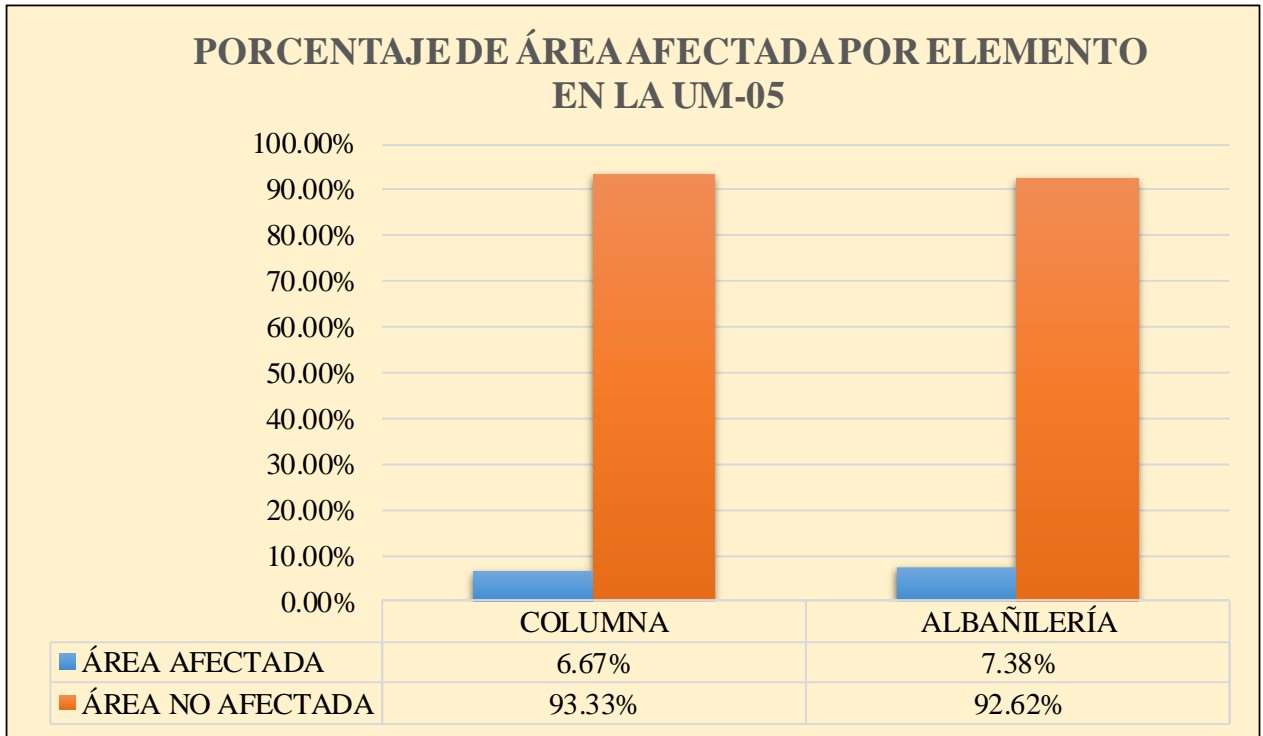
FICHA TECNICA DE EVALUACION			
TITULO DE LA TESIS : DETERMINACION Y EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO DEL CLASS CENTRO DE SALUD SANTA DEL DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2018."			
UNIDAD MUESTRAL N.- 05			
REGION : ANCASH	EVALUADOR : TERRONES GUARNIZ ANGEL	ANTIGÜEDAD : 48 AÑOS	
PROVINCIA : SANTA	ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	AREA DE EVALUACION : 5 MUESTRA	
DISTRITO : SANTA	TIPO DE ESTRUCTURA : ALBAÑILERIA CONFINADA	LADO : A	
DIRECCION: JR. RIO SANTA N.- 510	FECHA DE EVALUACION : ABRIL 2018		
FOTOGRAFIA		UBICACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA	
			
TIPOS DE PATOLOGIA		REPRESENTACION GRAFICA	
(e) Erosión 	(d) Desprendimiento 		
(g) Orieta 	(ef) Eflorescencia 		
(f) Fisura 	(ec) Oxidación-Corrosión 		
NIVEL DE SEVERIDAD			
NINGUNO=N 	UBICACIÓN DE LAS LESIONES		
LEVE=L 	(V) - VIGA 		
MODERADO=M 	(C) - COLUMNA 		
SEVERO=S 	(A) - ALBAÑILERÍA 		
	(B) - SOBRECIMIENTO 		

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

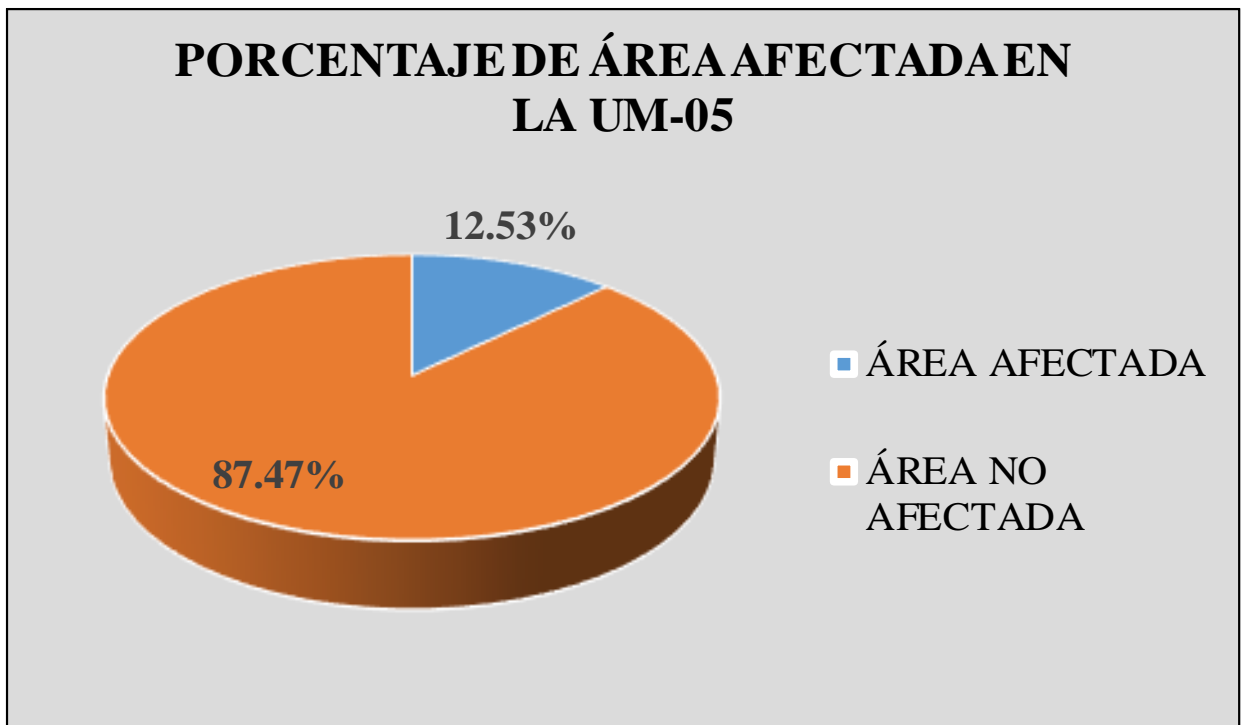
Ficha 5..... Continuación.

EVALUACION DE PATOLOGIAS EN UM-5								
ELEMENTOS	AREA (m <sup>2</sup> )	PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	TOTAL ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA
COLUMNA	1.2	Fisura	0.05	0.08	0.04	6.67%	6.67%	93.33%
ALBAÑILERÍA	6.64	Grieta	0.49	0.49	5.75	7.38%	7.38%	92.62%
SOBRECIMIENTO	1.74	Erosión	0.41	0.41	1.33	23.56%	23.56%	76.44%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGIAS EN UM-5								
AREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGIAS		TOTAL DE AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	TOTAL ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA
9.58	Erosión		0.41	0.41	9.17	4.28%	12.53%	87.47%
	Grieta		0.49	0.49	9.09	5.11%		
	Fisura		0.30	0.30	9.28	3.13%		
ELEMENTOS		PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN UM-5						
		NINGUNO	LEVE	MODERADO		SEVERO		
COLUMNA		93.33%	2.51%	4.16%		0.00%		
ALBAÑILERÍA		92.62%	0.00%	7.38%		0.00%		
SOBRECIMIENTO		76.44%	0.00%	0.00%		23.56%		
UNIDAD MUESTRAL 1		87.47%	0.00%	34.00%		47.95%		

Nota Fuente: Elaboración Propia. (2018).

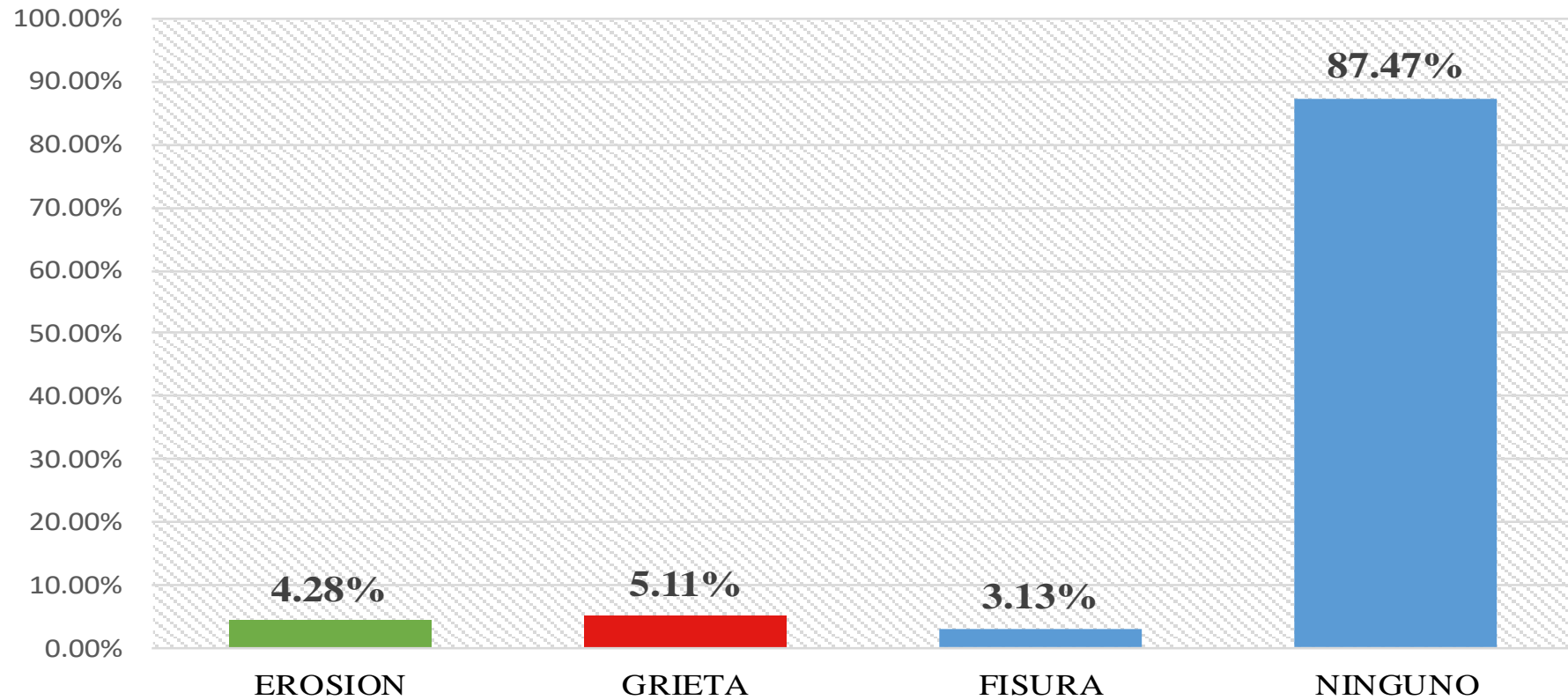


*Gráfico 17.* Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-05



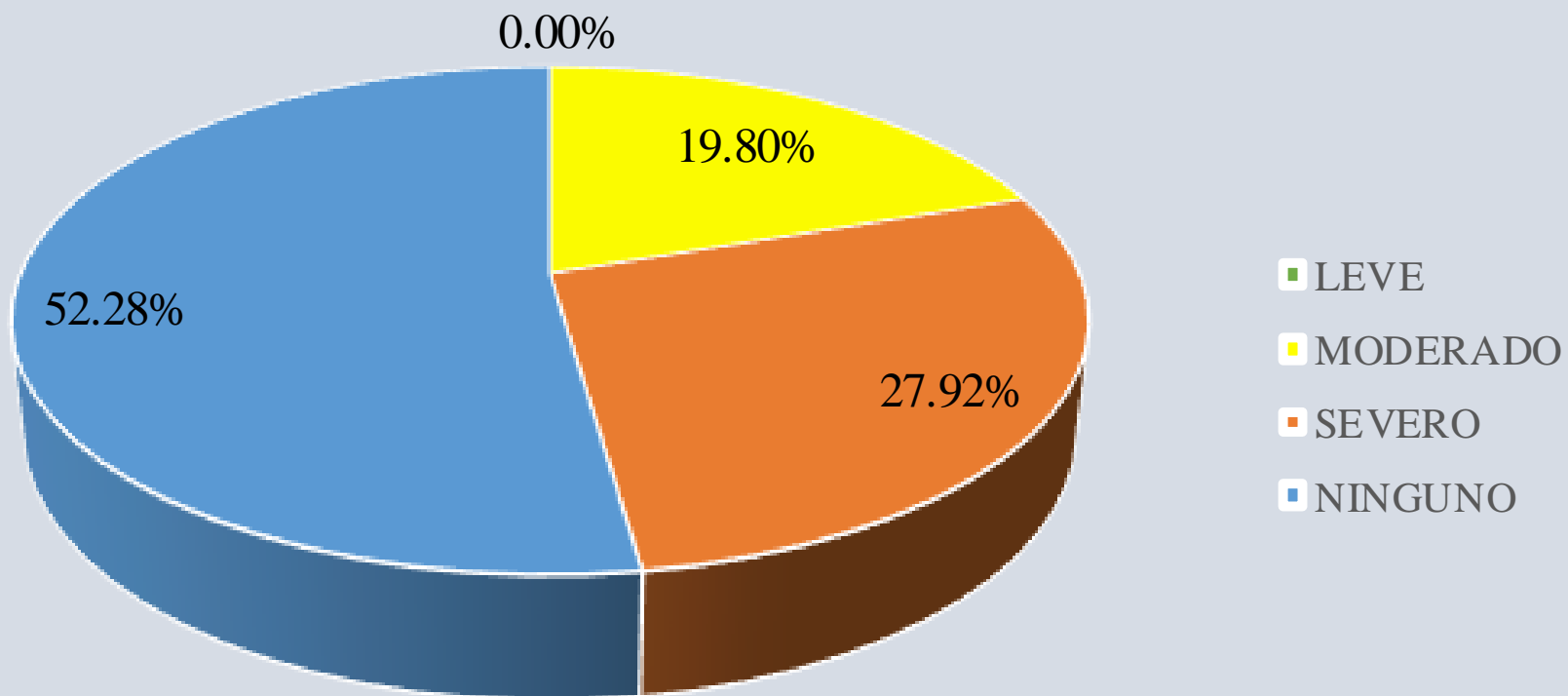
*Gráfico 18.* Porcentaje de área afectada en la UM-05

## **PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM-05**



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

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



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












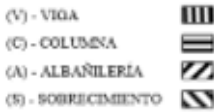






## **UNIDAD MUESTRAL N.- 06**

**Cuadro 6.-** Recolección de datos

GRIETAS EN UM-6						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ANCHO DE (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
VIGA	Vg-1	0.6	0.1	1.8	SEVERO	
COLUMNA	Cg-1	0.46	0.2	1	MODERADO	
	Cg-2	0.54	0.1	0.9	MODERADO	
ALBAÑILERÍA	Ag-1	2	0.2	2.5	SEVERO	
	Ag-2	3	0.2	3	SEVERO	
EROSION EN UM-6						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
ALBAÑILERÍA	Ae-1	3.28	0.5	2.3	17.69%	MODERADO
SOBRECIMIENTO	Se-2	3.8	0.25	2.6	20.00%	SEVERO
OXIDACION EN UM-6						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	DIÁMETRO (cm)		NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	Coc-1	0.3	0.13	1.50		LEVE

**Nota Fuente:** Elaboración Propia. (2018).

**Ficha 6.** Ficha técnica de evaluación

FICHA TECNICA DE EVALUACION			
TITULO DE LA TESIS : DETERMINACION Y EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO DEL CLASS CENTRO DE SALUD SANTA DEL DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL. - 2018."			
UNIDAD MUESTRAL N.- 06			
REGION : ANCASH	EVALUADOR : TERRONES GUARNIZ ANGEL	ANTIGÜEDAD : 48 AÑOS	
PROVINCIA : SANTA	ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	AREA DE EVALUACION : 6 MUESTRA	
DISTRITO : SANTA	TIPO DE ESTRUCTURA : ALBAÑILERIA CONFINADA	LADO : A	
DIRECCION : JR. RIO SANTA N.- 510	FECHA DE EVALUACION : ABRIL 2018	NUMERO DE PAÑOS : 2 PAÑO	
FOTOGRAFIA		UBICACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA	
			
TIPOS DE PATOLOGIA		REPRESENTACION GRAFICA	
(e) Erosión 	(d) Desprendimiento 		
(g) Orieta 	(ef) Eflorescencia 		
(f) Fisura 	(ec) Oxidación-Corrosión 		
NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACIÓN DE LAS LESIONES		
 NINGUNO=N	(V) - VIGA 		
 LEVE=L	(C) - COLUMNA 		
 MODERADO=M	(A) - ALBAÑILERÍA 		
 SEVERO=S	(S) - SOBRECIMIENTO 		

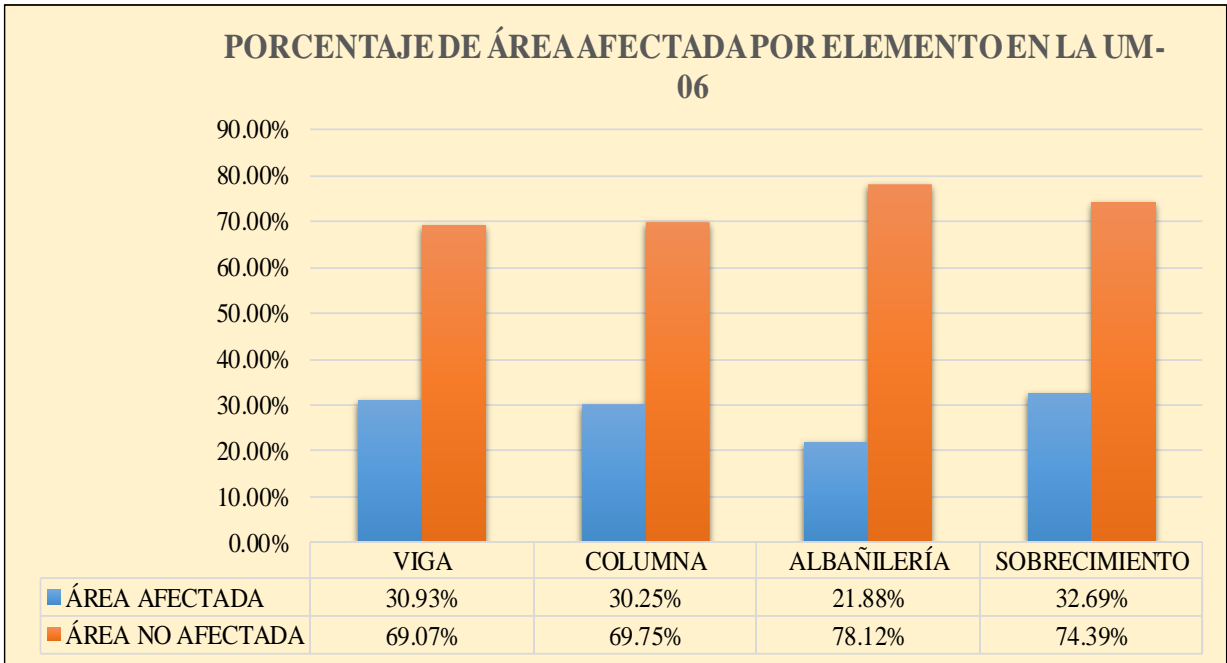
**Nota. Fuente:** Elaboración Propia. (2018).



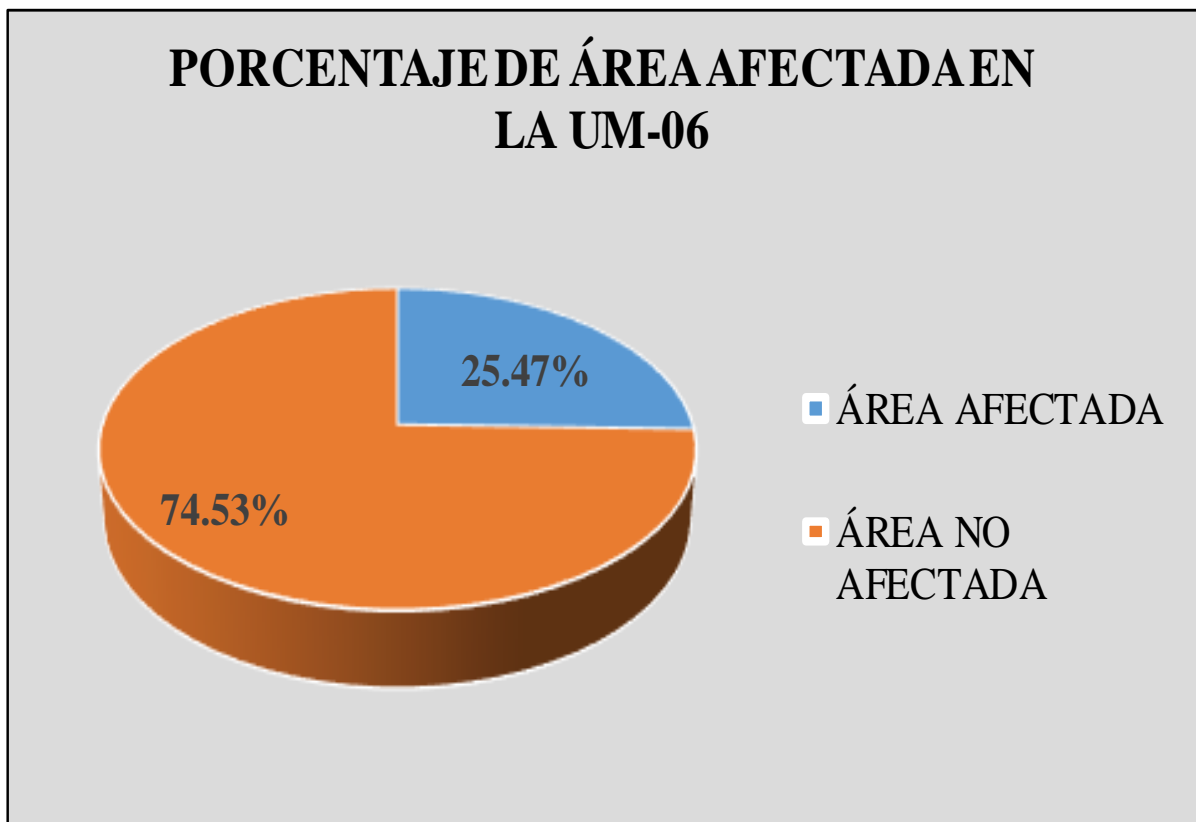
Ficha 6..... Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN UM-6								
ELEMENTOS	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	TOTAL ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA	1.18	Grieta	0.46	0.46	0.72	38.98%	38.98%	61.02%
COLUMNA	1.28	Grieta	0.9	0.99	0.29	70.31%	77.35%	22.65%
		Grieta	0.05			3.91%		
		Oxidación-Corrosión	0.04			3.13%		
ALBAÑILERÍA	10.66	Grieta	1	2.64	8.02	9.38%	24.76%	75.24%
		Erosión	1.64			15.38%		
SOBRECIMIENTO	3.55	Erosión	0.95	0.95	2.6	26.76%	26.76%	73.24%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN UM-6								
ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
16.67	Erosión	2.59	5.04	14.08	15.54%	30.26%	69.74%	
	Grieta	2.41		14.28	14.48%			
	Oxidación-Corrosión	0.04		16.63	0.24%			
ELEMENTOS	PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN UM-6							
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO				
VIGA	61.02%	0.00%	0.00%	38.98%				
COLUMNA	22.65%	0.00%	74.22%	0.00%				
ALBAÑILERÍA	75.24%	0.00%	9.38%	15.38%				
SOBRECIMIENTO	73.24%	0.00%	52.05%	26.76%				
UNIDAD MUESTRAL 1	69.74%	0.00%	20.70%	9.96%				

Nota Fuente: Elaboración Propia. (2018).

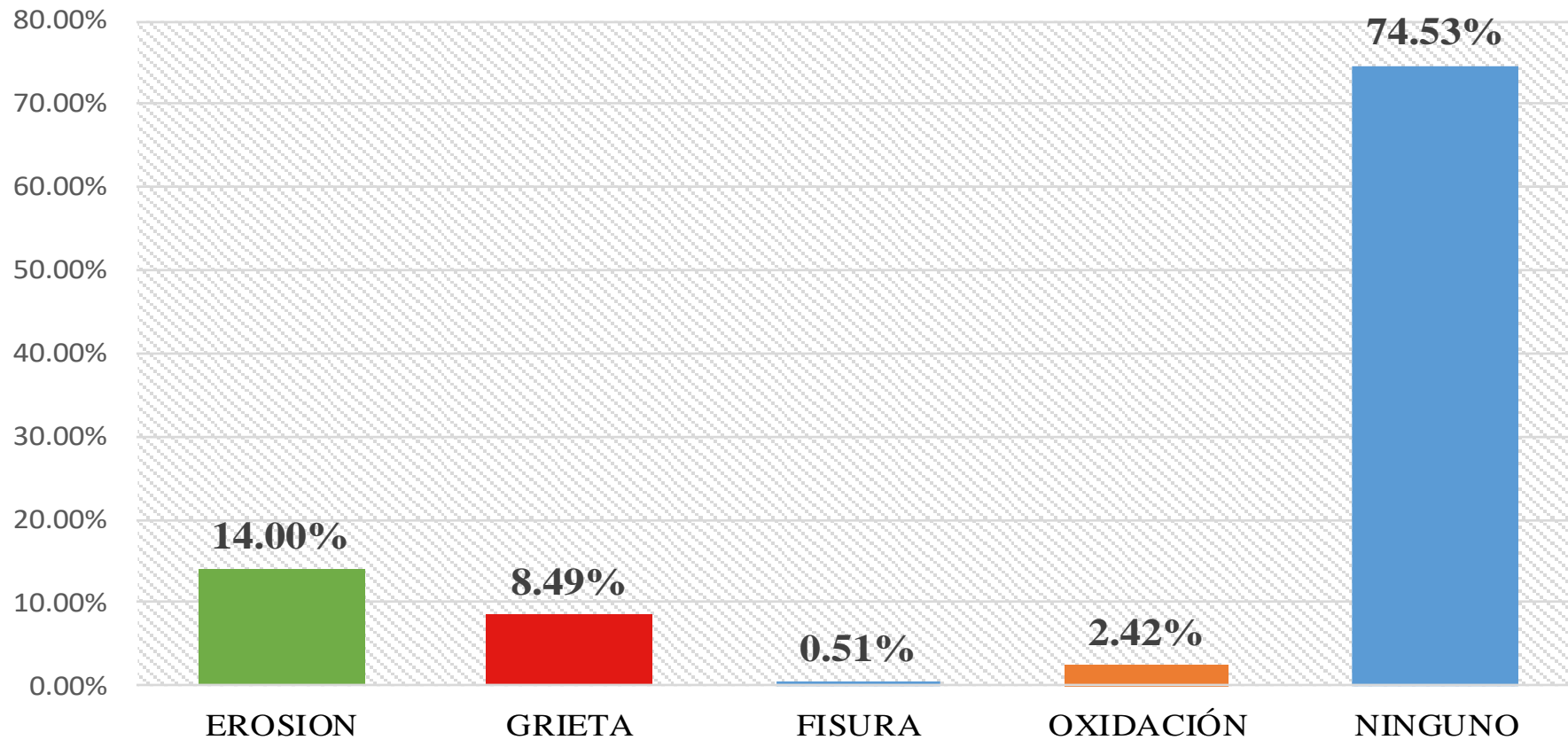


**Gráfico 21.** Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-06



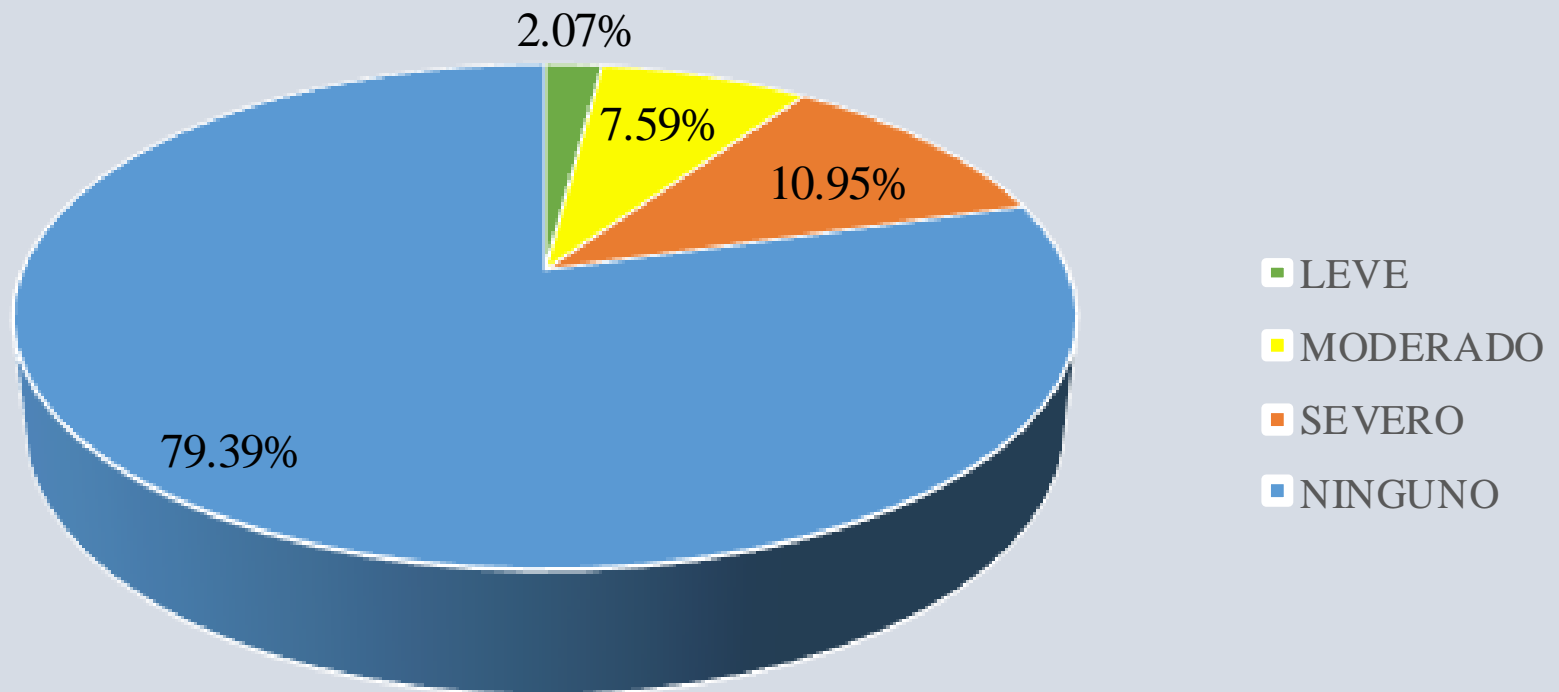
**Gráfico 22.** Porcentaje de área afectada en la UM-06

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM-06



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

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



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



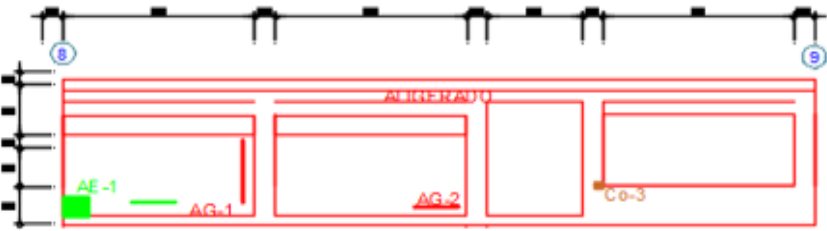
## **UNIDAD MUESTRAL N.- 07**

**Cuadro 7.-** Recolección de datos

GRIETAS EN UM-7						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ANCHO DE (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
ALBAÑILERÍA	Ag-1	2.78	0.18	2.5	SEVERO	
	Ag-2	1.87	0.19	3	SEVERO	
EROSIÓN EN UM-7						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
ALBAÑILERÍA	Ae-1	3.28	0.8	0.3	17.69%	MODERADO
EVALUACIÓN DE OXIDACIÓN EN UM-7						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	DIÁMETRO (cm)		NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	Coc-1	0.15	0.07	1.50		LEVE

**Nota Fuente:** Elaboración Propia. (2018).

Ficha 7. Ficha técnica de evaluación

FICHA TECNICA DE EVALUACION																			
TITULO DE LA TESIS ; DETERMINACION Y EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO DEL CLASS CENTRO DE SALUD SANTA DEL DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2018."																			
UNIDAD MUESTRAL N.- 07																			
REGION : ANCASH	EVALUADOR : TERRONES GUARNIZ ANGEL	ANTIGÜEDAD : 48 AÑOS																	
PROVINCIA : SANTA	ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	AREA DE EVALUACION : 7 MUESTRA																	
DISTRITO : SANTA	TIPO DE ESTRUCTURA : ALBAÑILERIA CONFINADA	LADO : A																	
DIRECCION : JR. RIO SANTA N.- 510	FECHA DE EVALUACION : ABRIL 2018	NUMERO DE PAÑOS : 4 PAÑO																	
FOTOGRAFIA		UBICACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA																	
																			
TIPOS DE PATOLOGIA		REPRESENTACION GRAFICA																	
<table border="0"> <tr> <td>(e) Erosión</td> <td></td> <td>(d) Desprendimiento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(g) Orieta</td> <td></td> <td>(ef) Eflorescencia</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(f) Fisura</td> <td></td> <td>(ec) Oxidación-Corrosión</td> <td></td> </tr> </table>		(e) Erosión		(d) Desprendimiento		(g) Orieta		(ef) Eflorescencia		(f) Fisura		(ec) Oxidación-Corrosión							
(e) Erosión		(d) Desprendimiento																	
(g) Orieta		(ef) Eflorescencia																	
(f) Fisura		(ec) Oxidación-Corrosión																	
NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACIÓN DE LAS LESIONES																		
<table border="0"> <tr> <td></td> <td>NINGUNO=N</td> </tr> <tr> <td></td> <td>LEVE=L</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MODERADO=M</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SEVERO=S</td> </tr> </table>		NINGUNO=N		LEVE=L		MODERADO=M		SEVERO=S	<table border="0"> <tr> <td>(V) - VIGA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(C) - COLUMNA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(A) - ALBAÑILERÍA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(S) - SOBRECIMIENTO</td> <td></td> </tr> </table>			(V) - VIGA		(C) - COLUMNA		(A) - ALBAÑILERÍA		(S) - SOBRECIMIENTO	
	NINGUNO=N																		
	LEVE=L																		
	MODERADO=M																		
	SEVERO=S																		
(V) - VIGA																			
(C) - COLUMNA																			
(A) - ALBAÑILERÍA																			
(S) - SOBRECIMIENTO																			

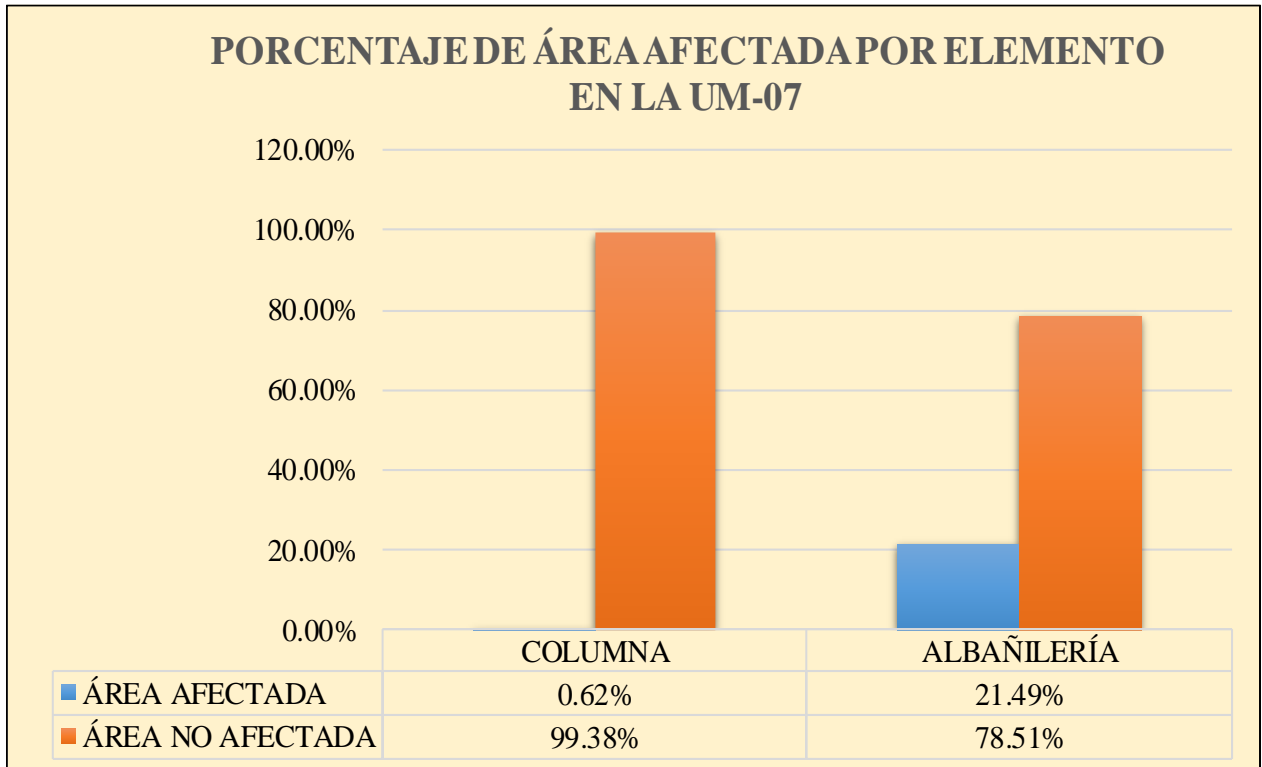
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 7..... Continuación.

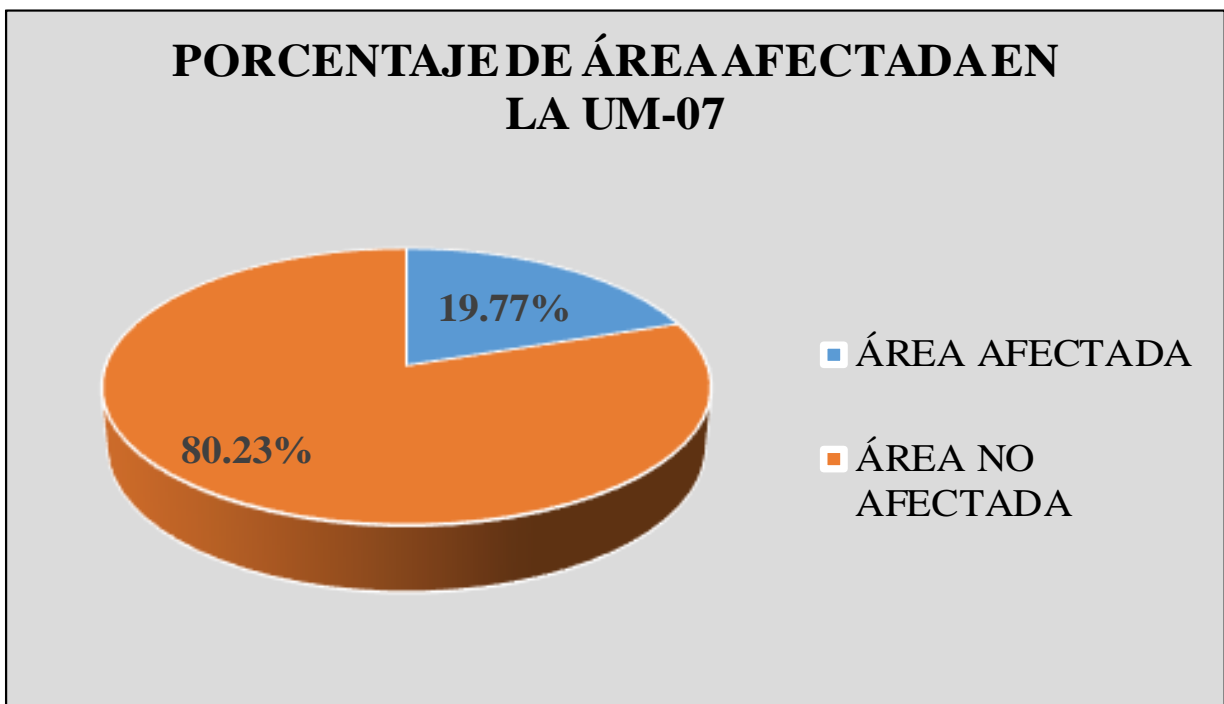
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN UM-7								
ELEMENTOS	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	TOTAL ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA
COLUMNA	1.62	Oxidación-Corrosión	0.01	0.01	0.01	0.62%	0.62%	99.38%
ALBAÑILERÍA	17.82	Grieta	1.21	1.21	3.83	6.79%	21.49%	78.51%
		Erosión	2.62	2.62		14.70%		
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN UM-7								
ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	TOTAL ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
19.44	Erosión	0.01	3.84	19.43	0.05%	19.75%	80.15%	
	Grieta	1.21		18.23	6.22%			
	Oxidación-Corrosión	2.62		16.82	13.48%			
ELEMENTOS	PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN UM-7							
	NINGUNO	LEVE	MODERADO			SEVERO		
COLUMNA	99.38%	0.00%	0.00%			0.62%		
ALBAÑILERÍA	78.51%	0.00%	6.79%			14.70%		
UNIDAD MUESTRAL 7	80.15%	0.00%	0.00%			24.00%		

Nota Fuente: Elaboración Propia. (2018).

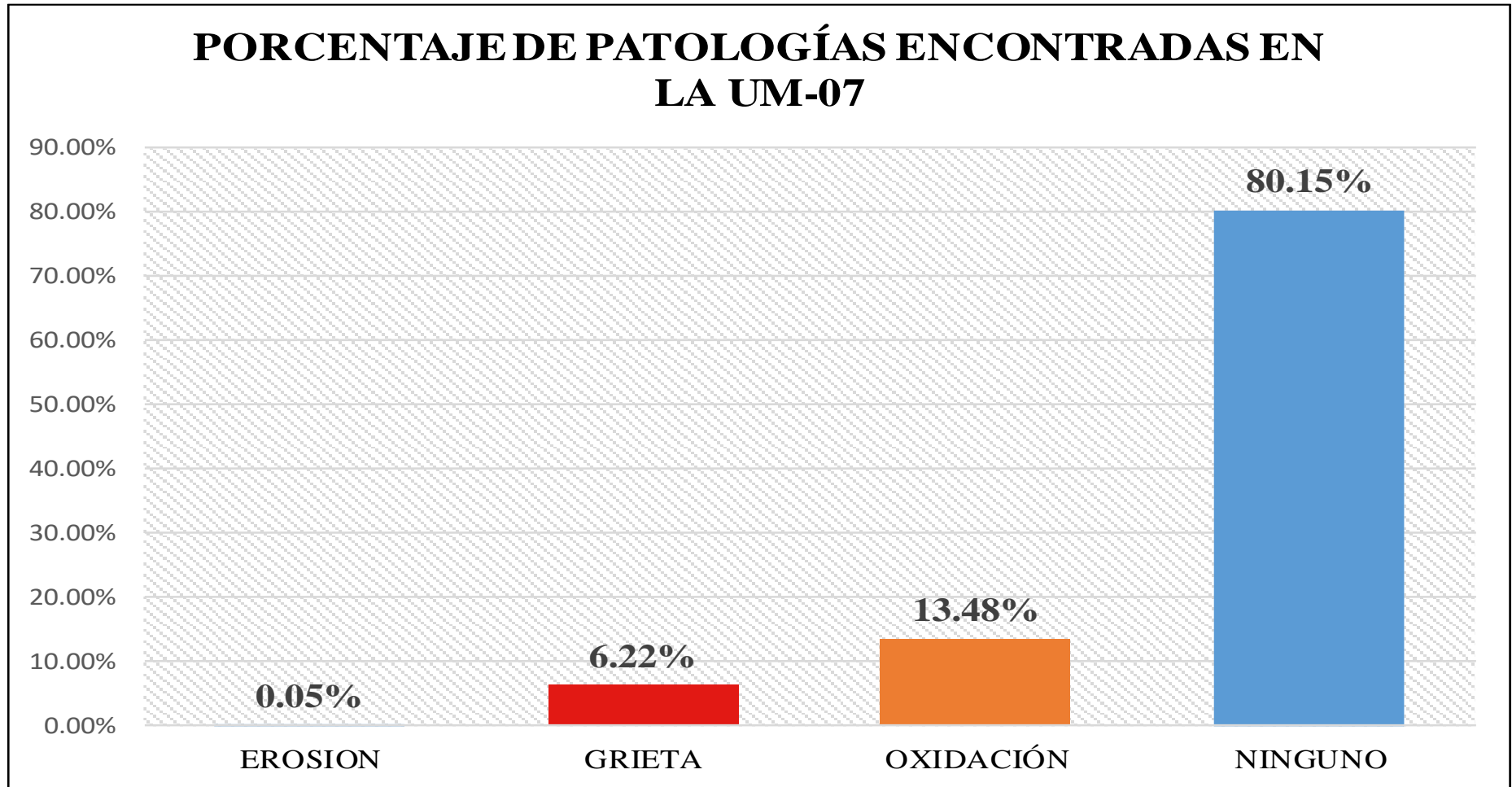




**Gráfico 25.** Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-07



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



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

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

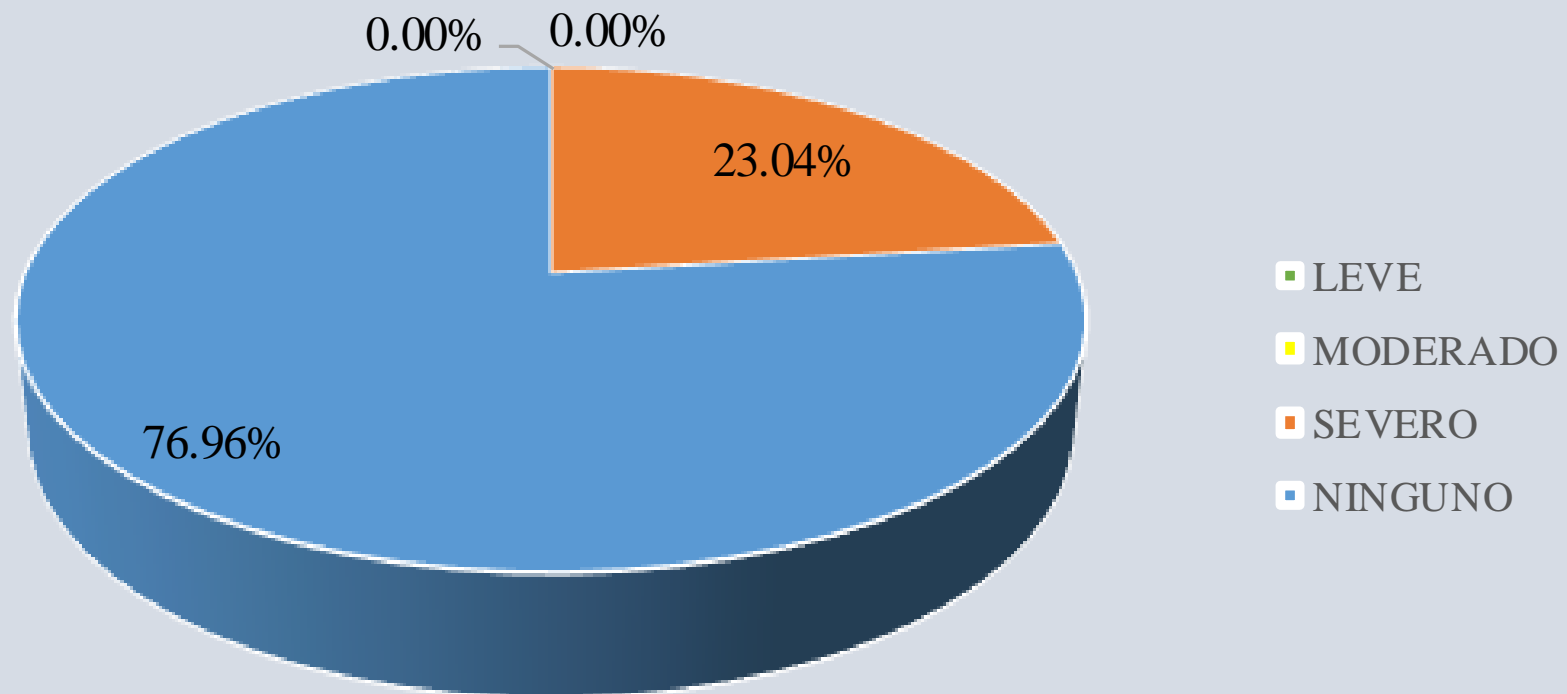


Gráfico 28. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-07

## **UNIDAD MUESTRAL N.- 08**

**Cuadro 8.-** Recolección de datos

GRIETAS EN UM-8						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ANCHO DE (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
ALBAÑILERÍA	Ag-1	2.4	0.16	2.5	SEVERO	
	Ag-2	3.5	0.21	2	SEVERO	
EROSIÓN EN UM-8						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
ALBAÑILERÍA	Ae-1	228	0.15	2.3	7.69%	MODERADO
SOBRECIMIENTO	Se-2	1.8	0.15	2.6	20.00%	SEVERO
OXIDACIONEN UM-8						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	DIÁMETRO (cm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA	Co-1	0.45	0.12	1.50	LEVE	

**Nota Fuente:** Elaboración Propia. (2018).

Ficha 8. Ficha técnica de evaluación

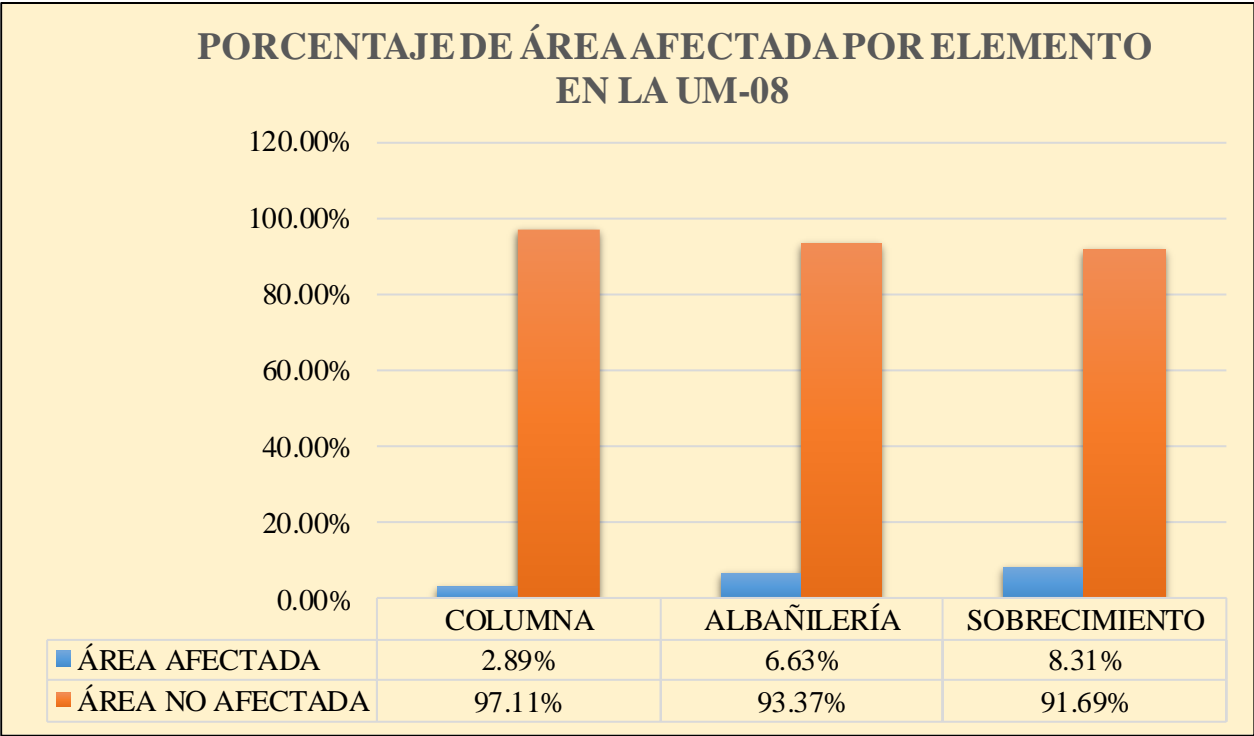
FICHA TECNICA DE EVALUACION																			
TITULO DE LA TESIS : DETERMINACION Y EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO DEL CLASS CENTRO DE SALUD SANTA DEL DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ÁNCASH, ABRIL- 2018.																			
UNIDAD MUESTRAL N.- 08																			
REGION : ANCASH	EVALUADOR : TERRONES GUARNIZ ANGEL	ANTIGÜEDAD : 48 AÑOS																	
PROVINCIA : SANTA	ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	AREA DE EVALUACION : 8 MUESTRA																	
DISTRITO : SANTA	TIPO DE ESTRUCTURA : ALBAÑILERIA CONFINADA	LADO : A																	
DIRECCION : JR. RIO SANTA N.- 510	FECHA DE EVALUACION : ABRIL 2018	NUMERO DE PAÑOS : 4 PAÑO																	
FOTOGRAFIA		UBICACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA																	
																			
TIPOS DE PATOLOGIA		REPRESENTACION GRAFICA																	
<table border="0"> <tr> <td>(e) Erosión</td> <td></td> <td>(d) Desprendimiento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(g) Orieta</td> <td></td> <td>(ef) Eflorescencia</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(f) Fisura</td> <td></td> <td>(oc) Oxidación-Corrosión</td> <td></td> </tr> </table>		(e) Erosión		(d) Desprendimiento		(g) Orieta		(ef) Eflorescencia		(f) Fisura		(oc) Oxidación-Corrosión							
(e) Erosión		(d) Desprendimiento																	
(g) Orieta		(ef) Eflorescencia																	
(f) Fisura		(oc) Oxidación-Corrosión																	
NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACIÓN DE LAS LESIONES																		
<table border="0"> <tr> <td></td> <td>NINGUNO=N</td> </tr> <tr> <td></td> <td>LEVE=L</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MODERADO=M</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SEVERO=S</td> </tr> </table>		NINGUNO=N		LEVE=L		MODERADO=M		SEVERO=S	<table border="0"> <tr> <td>(V) - VIGA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(C) - COLUMENA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(A) - ALBAÑILERIA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(S) - SOBRECIMIENTO</td> <td></td> </tr> </table>			(V) - VIGA		(C) - COLUMENA		(A) - ALBAÑILERIA		(S) - SOBRECIMIENTO	
	NINGUNO=N																		
	LEVE=L																		
	MODERADO=M																		
	SEVERO=S																		
(V) - VIGA																			
(C) - COLUMENA																			
(A) - ALBAÑILERIA																			
(S) - SOBRECIMIENTO																			

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

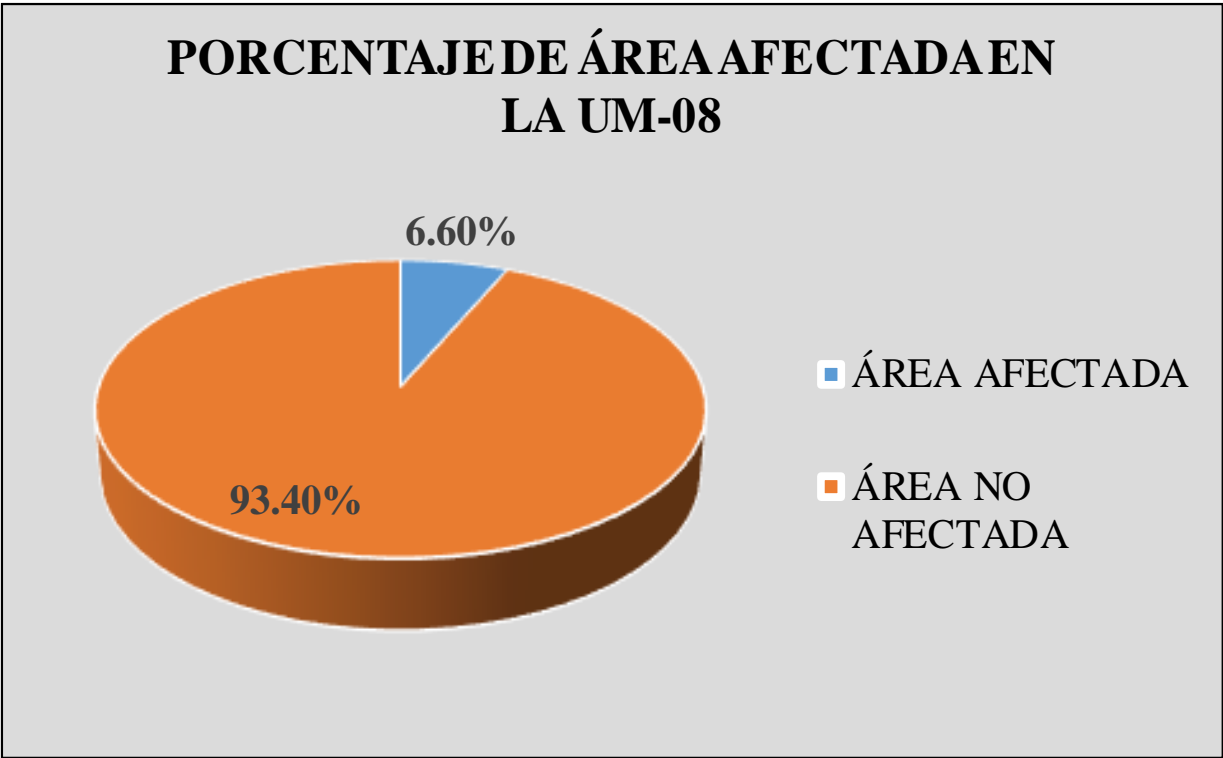
Ficha 8..... Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN UM-8								
ELEMENTOS	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	TOTAL ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA
COLUMNA	1.73	Oxidación-Corrosión	0.05	0.05	1.68	2.89%	2.89%	97.11%
ALBAÑILERÍA	22.02	Grieta	1.12	1.46	20.58	5.09%	6.63%	93.37%
		Erosión	0.34			1.54%		
SOBRECIMIENTO	3.25	Erosión	0.27	0.27	2.98	8.31%	8.31%	91.69%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN UM-8								
ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	TOTAL ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
27	Erosión	0.61	1.78	26.39	2.26%	6.60%	93.40%	
	Grieta	1.12		25.88	4.15%			
	Oxidación-Corrosión	0.05		26.95	0.19%			
ELEMENTOS	PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN UM-8							
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO				
COLUMNA	97.11%	0.00%	2.89%	0.00%				
ALBAÑILERÍA	93.37%	0.00%	1.54%	5.09%				
SOBRECIMIENTO	91.69%	0.00%	0.00%	8.31%				
UNIDAD MUESTRAL 8	93.40%	0.00%	20.70%	9.96%				

Nota Fuente: Elaboración Propia. (2018).



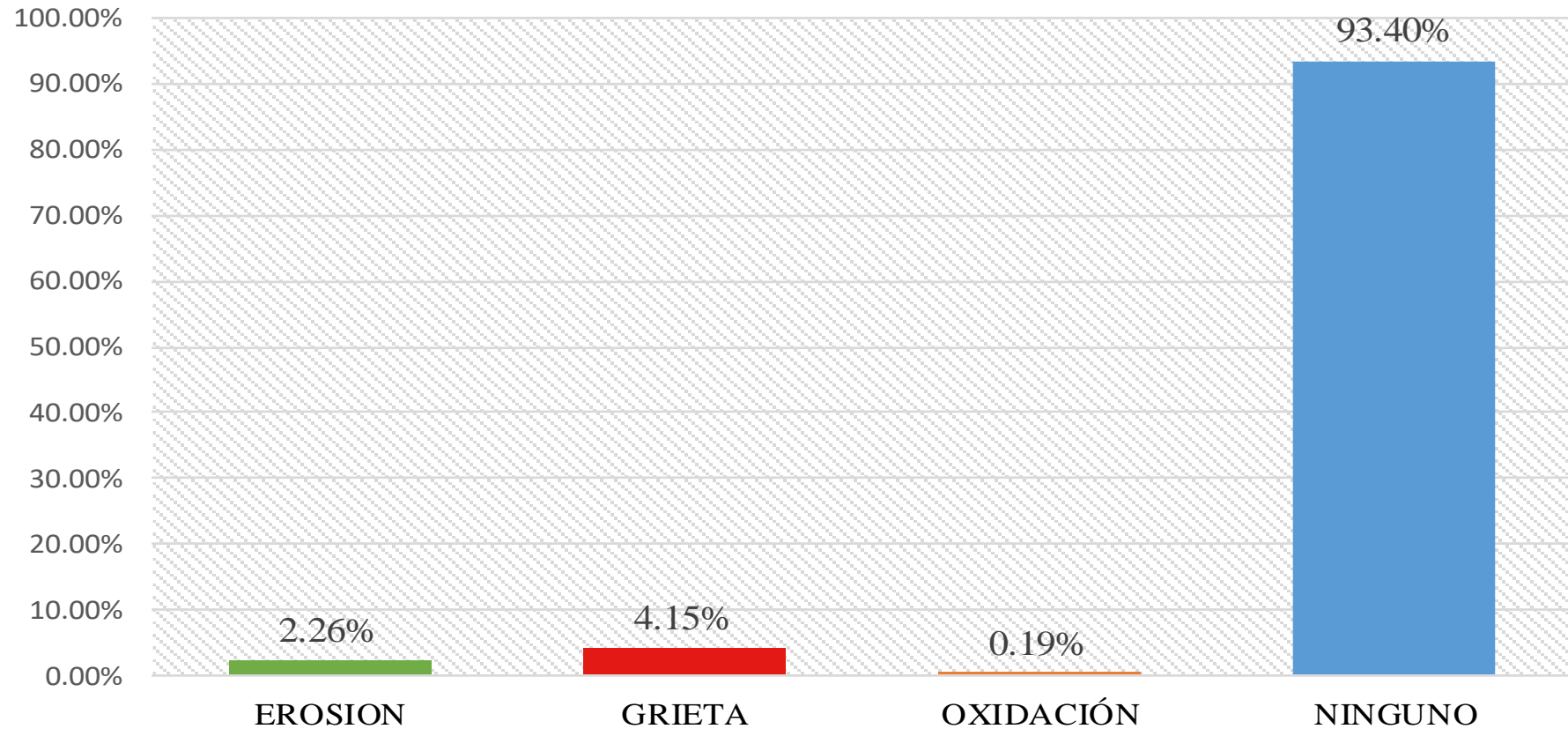
**Gráfico 29.** Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-08



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



## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM-08



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

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

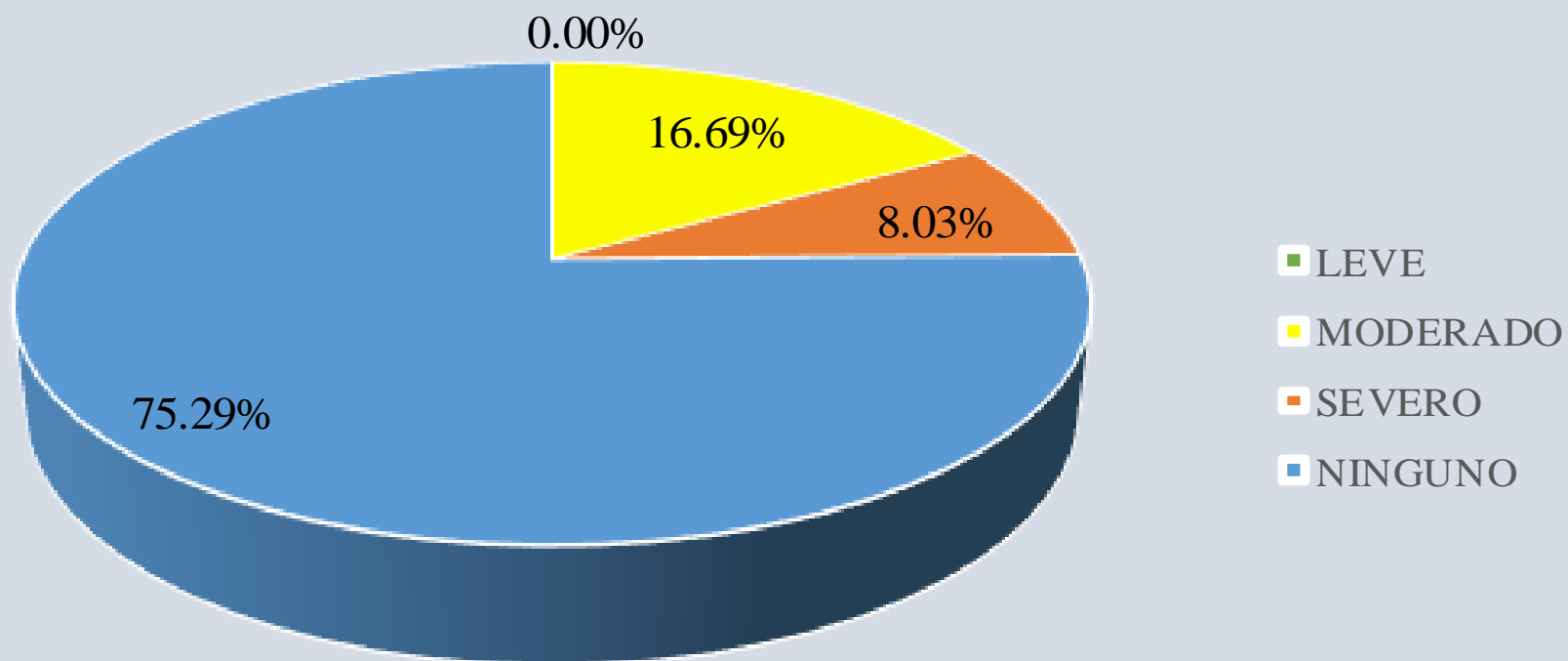


Gráfico 32. Porcentaje de Nivel de Severidad en la UM-08

## **UNIDAD MUESTRAL N.- 09**

**Cuadro 9.-** Recolección de datos

GRIETAS EN UM-9						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ANC HO DE (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA	Cg-1	0.46	0.15	1	MODERADO	
	Cg-2	0.54	0.1	0.5	MODERADO	
ALBAÑILERÍA	Ag-1	2.4	0.21	2	SEVERO	
	Ag-2	1.8	0.2	2.5	SEVERO	
EROSIÓN EN UM-9						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO	Se-2	1.8	0.25	1.6	2.00%	SEVERO
OXIDACION EN UM-9						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	DIÁMETRO (cm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA	Co-1	0.65	0.18	1.50	LEVE	
FISURA EN UM-9						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ANC HO DE (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA	Cf-1	3.28	0.85	0.2	MODERADO	

**Nota Fuente:** Elaboración Propia. (2018).

Ficha 9. Ficha técnica de evaluación

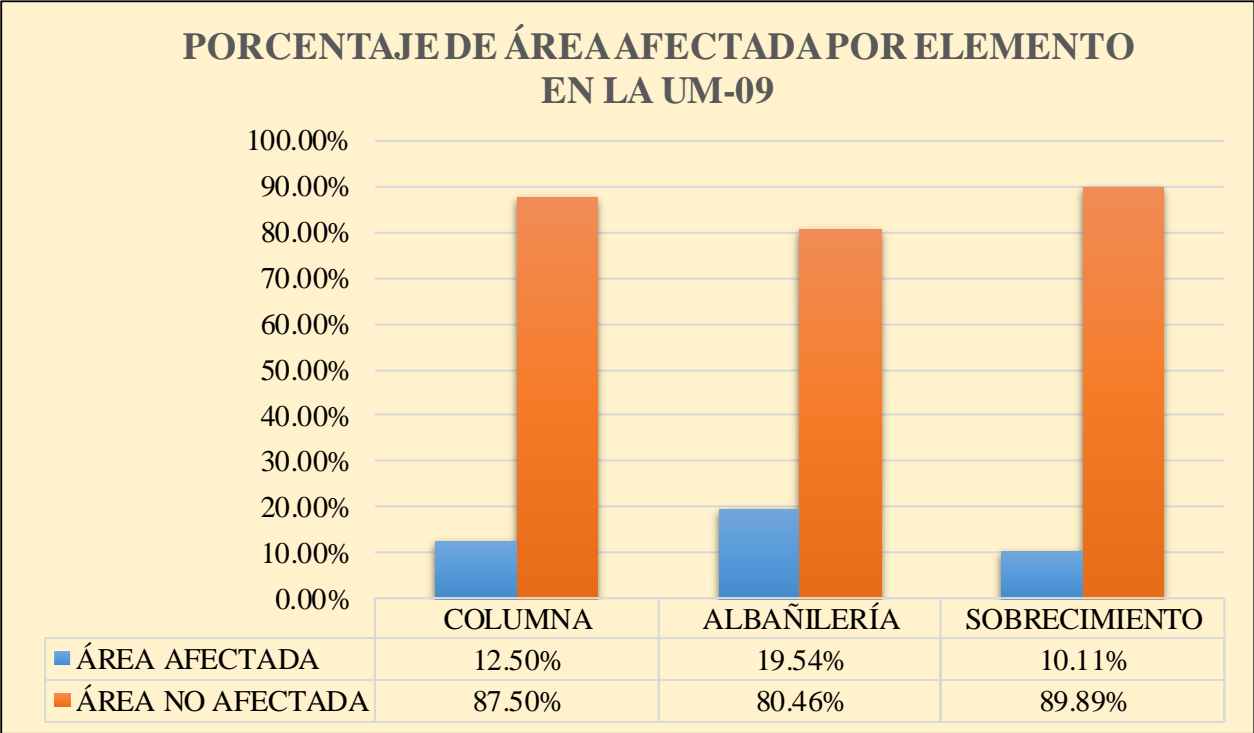
FICHA TECNICA DE EVALUACION																			
TITULO DE LA TESIS : DETERMINACION Y EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO DEL CLASS CENTRO DE SALUD SANTA DEL DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ÁNCASH, SEPT. - 2018.																			
UNIDAD MUESTRAL N.- 09																			
REGION : ANCASH	EVALUADOR : TERRONES GUARNIZ ANGEL	ANTIGÜEDAD : 48 AÑOS																	
PROVINCIA : SANTA	ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	AREA DE EVALUACION : 9 MUESTRA																	
DISTRITO : SANTA	TIPO DE ESTRUCTURA : ALBAÑILERIA CONFINADA	LADO : B																	
DIRECCION: JR. RIO SANTA N.- 510	FECHA DE EVALUACION : ENERO 2018																		
FOTOGRAFIA		UBICACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA																	
																			
TIPOS DE PATOLOGIA		REPRESENTACION GRAFICA																	
<table border="0"> <tr> <td>(e) Erosión</td> <td></td> <td>(d) Desprendimiento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(g) Grieta</td> <td></td> <td>(ef) Eflorescencia</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(f) Fisura</td> <td></td> <td>(ec) Oxidación-Corrosión</td> <td></td> </tr> </table>		(e) Erosión		(d) Desprendimiento		(g) Grieta		(ef) Eflorescencia		(f) Fisura		(ec) Oxidación-Corrosión							
(e) Erosión		(d) Desprendimiento																	
(g) Grieta		(ef) Eflorescencia																	
(f) Fisura		(ec) Oxidación-Corrosión																	
NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACIÓN DE LAS LESIONES																		
<table border="0"> <tr> <td></td> <td>NINGUNO-N</td> </tr> <tr> <td></td> <td>LEVE-L</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MODERADO-M</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SEVERO-S</td> </tr> </table>		NINGUNO-N		LEVE-L		MODERADO-M		SEVERO-S	<table border="0"> <tr> <td>(V) - VIGA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(C) - COLUMENA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(A) - ALBAÑILERIA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(S) - SOBRECIMIENTO</td> <td></td> </tr> </table>			(V) - VIGA		(C) - COLUMENA		(A) - ALBAÑILERIA		(S) - SOBRECIMIENTO	
	NINGUNO-N																		
	LEVE-L																		
	MODERADO-M																		
	SEVERO-S																		
(V) - VIGA																			
(C) - COLUMENA																			
(A) - ALBAÑILERIA																			
(S) - SOBRECIMIENTO																			

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

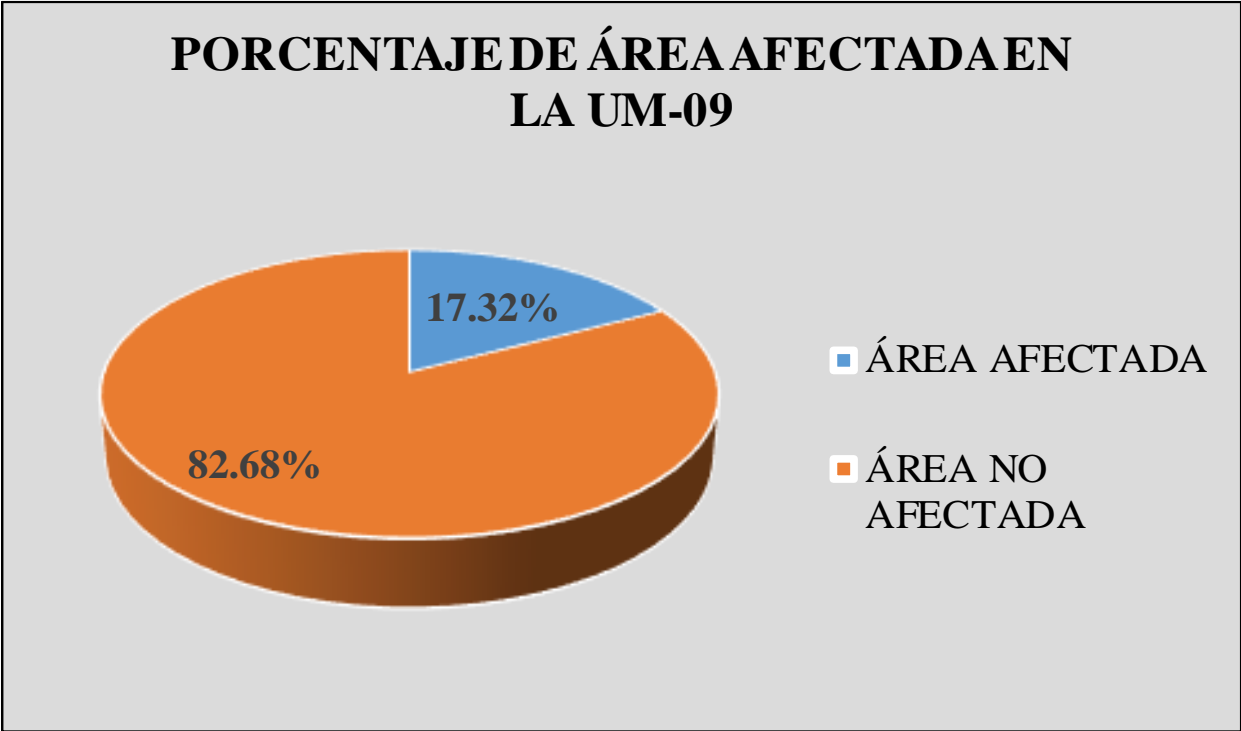
Ficha 9..... Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN UM-9								
ELEMENTOS	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	TOTAL ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA
COLUMNA	1.92	Grieta	0.07	0.24	1.68	3.65%	12.50%	87.50%
		Fisura	0.05			2.60%		
		Oxidación*	0.12			6.25%		
ALBAÑILERÍA	18.68	Grieta	0.86	3.65	15.03	4.60%	19.54%	80.46%
		Erosión	2.79			14.94%		
SOBRECIMIENTO	4.45	Erosión	0.45	0.45	4	10.11%	10.11%	89.89%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN UM-9								
ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	TOTAL ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
25.05	Erosión	3.24	4.34	21.81	12.93%	17.32%	82.68%	
	Grieta	0.93		24.12	3.71%			
	Oxidación	0.12		24.93	0.48%			
	Fisura	0.05		25.00	0.20%			
ELEMENTOS	PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN UM-9							
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO				
COLUMNA	87.50%	0.00%	6.25%	6.25%				
ALBAÑILERÍA	80.46%	0.00%	4.60%	14.94%				
SOBRECIMIENTO	89.89%	0.00%	10.11%	26.76%				
UNIDAD MUESTRAL 9	82.68%	0.00%	20.70%	9.96%				

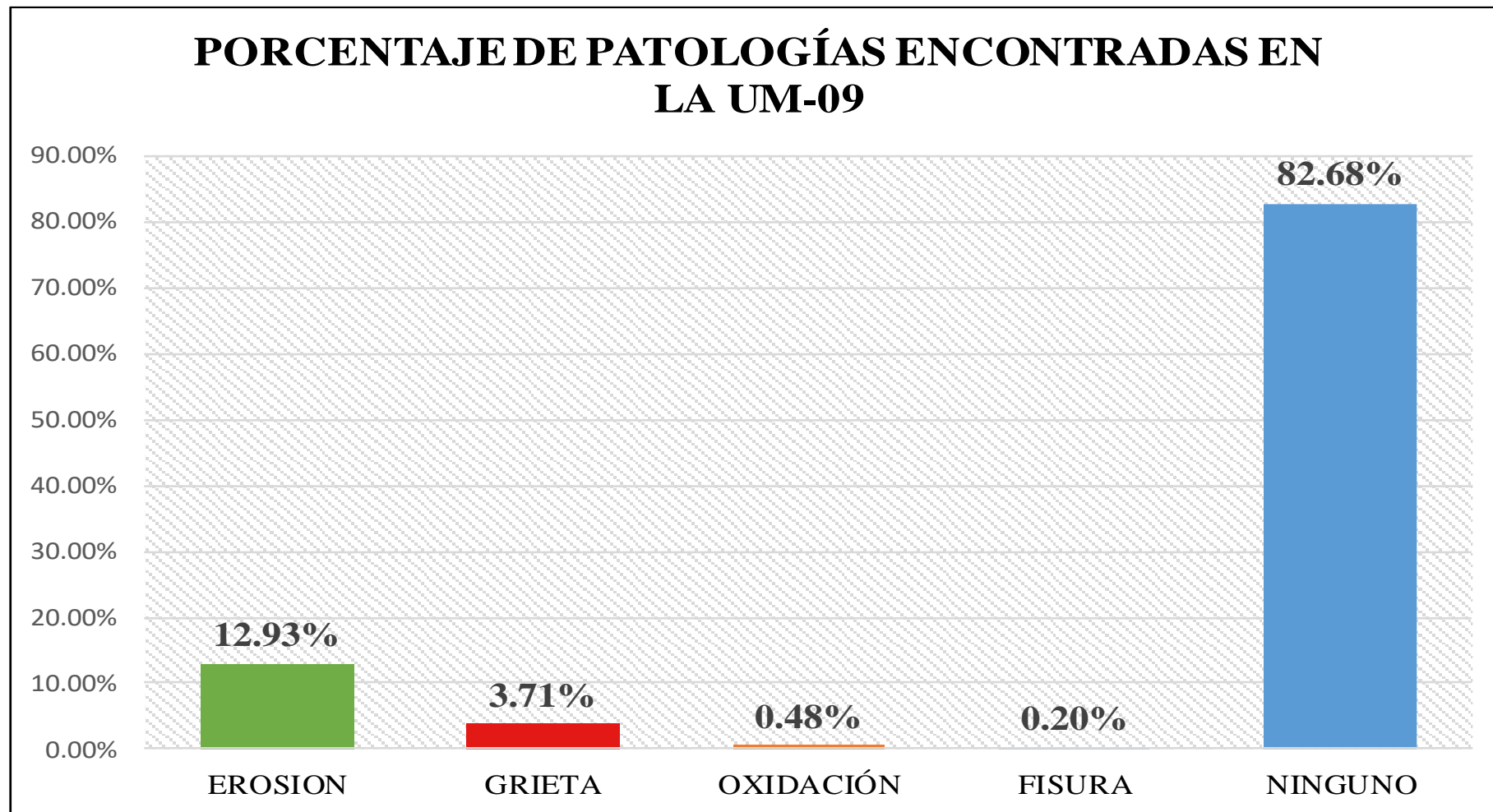
Nota Fuente: Elaboración Propia. (2018).



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



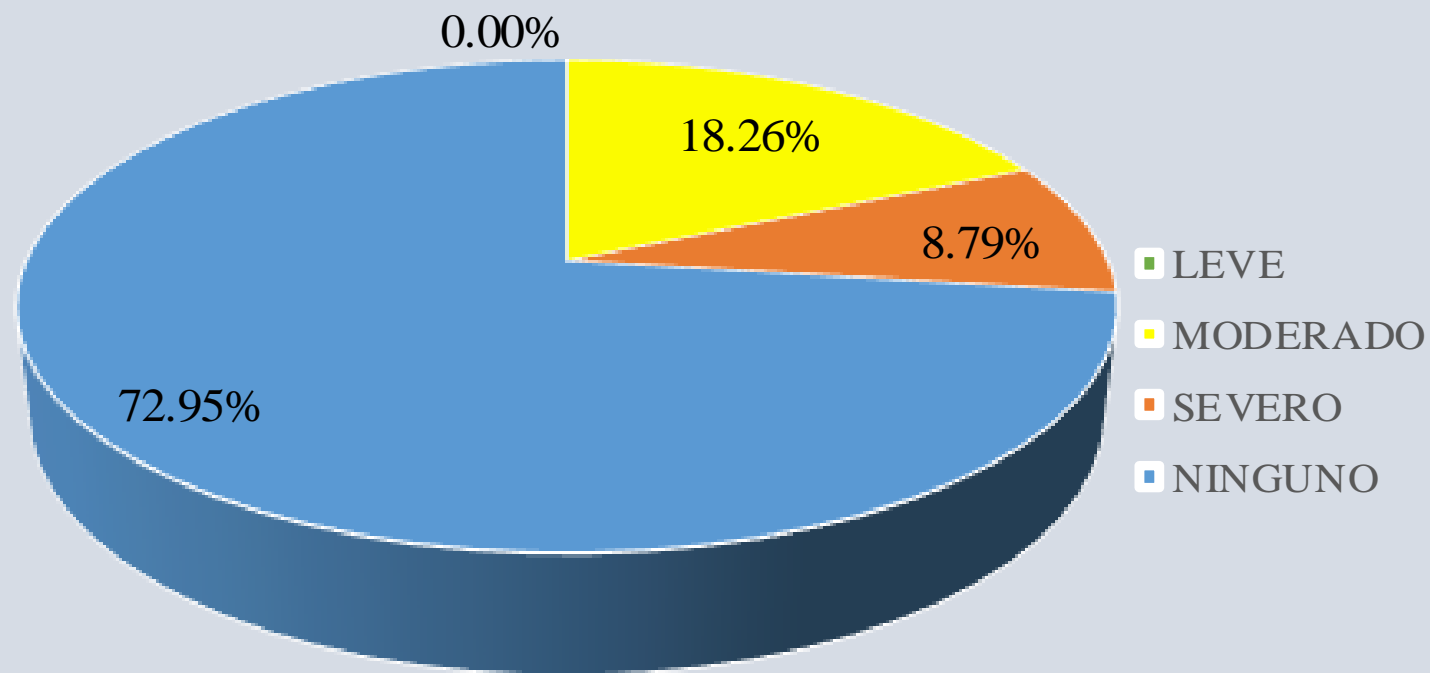
**Gráfico 34.** Porcentaje de área afectada en la UM-09



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



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



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


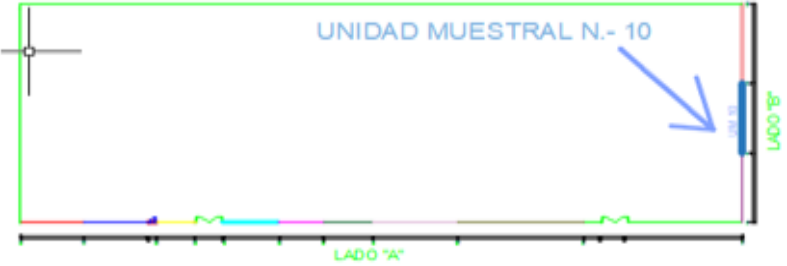


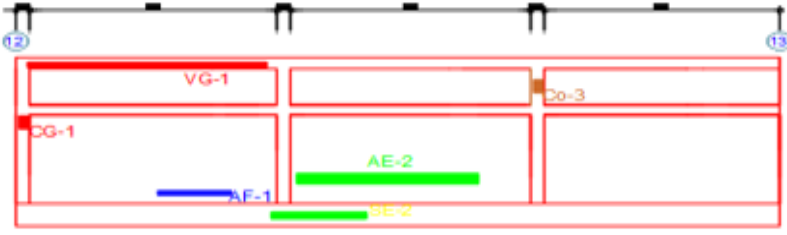













## **UNIDAD MUESTRAL N.- 10**

**Cuadro 10.-** Recolección de datos

GRIETAS EN UM-10						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ANC HO DE (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
VIGA	Vg-1	4.6	0.1	1.8	SEVERO	
COLUMNA	Cg-1	0.63	0.2	1	MODERADO	
ALBANILERÍA	Ag-1	2	0.2	2.5	SEVERO	
EROSION EN UM-10						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO	Se-2	2.5	0.25	1.6	11.00%	SEVERO
OXIDACIONEN UM-10						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	DIÁMETRO (cm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA	Co-1	0.65	0.20	1.50	LEVE	
FISURA EN UM-10						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ANC HO DE (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA	Cf-1	3.28	0.98	0.15	MODERADO	

**Nota Fuente:** Elaboración Propia. (2018).

Ficha 10. Ficha técnica de evaluación

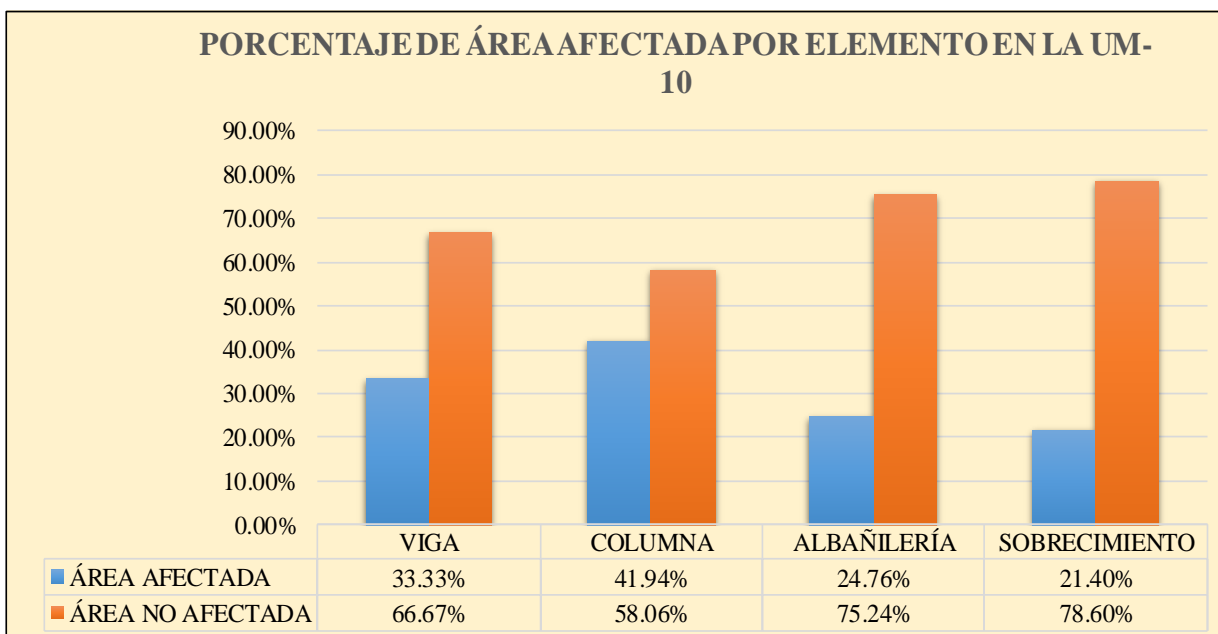
FICHA TECNICA DE EVALUACION			
TITULO DE LA TESIS : DETERMINACION Y EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBANILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO DEL CLASS CENTRO DE SALUD SANTA DEL DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2018.			
UNIDAD MUESTRAL N.- 10			
REGION : ANCASH	EVALUADOR : TERRONES GUARNIZ ANGEL	ANTIGÜEDAD : 48 AÑOS	
PROVINCIA : SANTA	ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	AREA DE EVALUACION : 10 MUESTRA	
DISTRITO : SANTA	TIPO DE ESTRUCTURA : ALBAÑILERIA CONFINADA	LADO : B	
DIRECCION : JR. RIO SANTA N.- 510	FECHA DE EVALUACION : ABRIL 2018	NUMERO DE PAÑOS : 3 PAÑOS	
FOTOGRAFIA		UBICACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA	
			
TIPOS DE PATOLOGIA		REPRESENTACION GRAFICA	
(e) Erosión 	(d) Desprendimiento 		
(g) Orieta 	(ef) Eflorescencia 		
(f) Fisura 	(oc) Oxidación-Corrosión 		
NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACIÓN DE LAS LESIONES		
 NINGUNO=N	(V) - VIGA 		
 LEVE=L	(C) - COLUMNA 		
 MODERADO=M	(A) - ALBAÑILERIA 		
 SEVERO=S	(B) - SOBRECIMIENTO 		

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

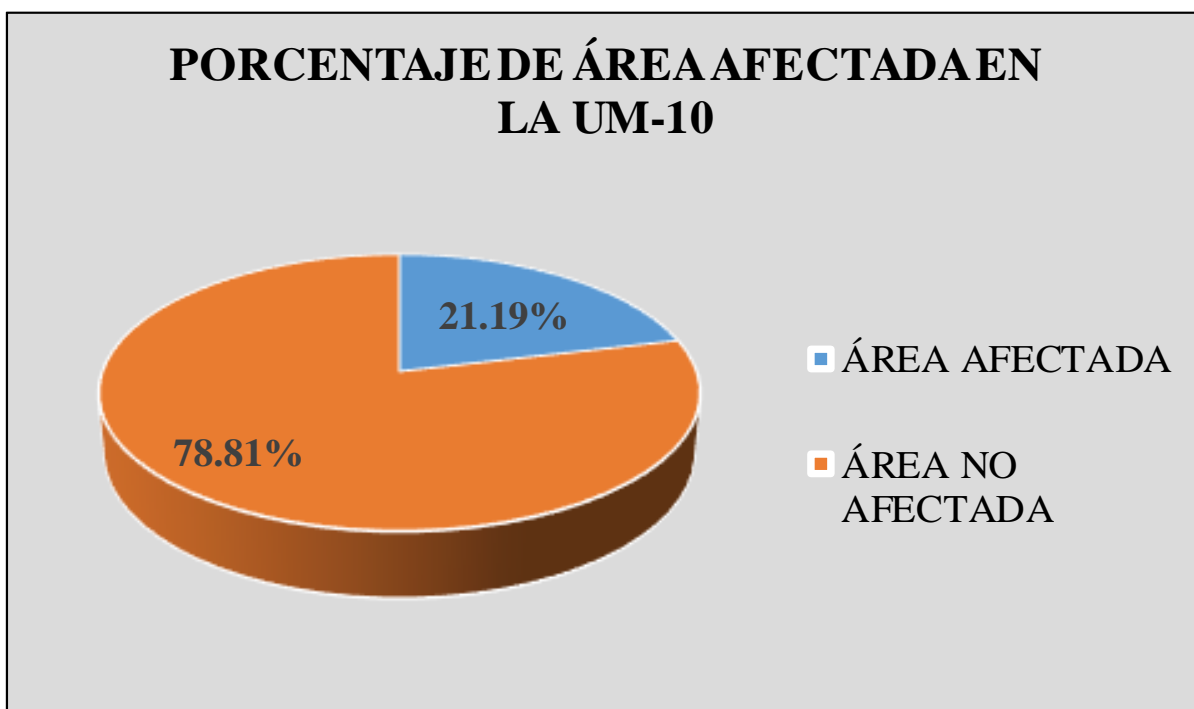
Ficha 10..... Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN UM-10								
ELEMENTOS	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	TOTAL ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA	1.38	Grieta	0.46	0.46	0.92	33.33%	33.33%	66.67%
COLUMNA	0.62	Grieta	0.13	0.26	0.36	20.97%	41.94%	58.06%
		Oxidación-Corrosión	0.13			20.97%		
ALBAÑILERÍA	16.87	Grieta	0.4	3.25	13.62	2.37%	24.76%	75.24%
		Erosión	3.21			19.03%		
SOBRECIMIENTO	4.55	Erosión	0.63	0.63	3.92	13.85%	21.40%	78.60%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN UM-10								
ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	TOTAL ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
23.42	Erosión	3.84	4.96	19.58	16.40%	21.19%	78.81%	
	Grieta	0.99		22.43	4.23%			
	Oxidación-Corrosión	0.13		23.29	0.56%			
ELEMENTOS	PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN UM-10							
	NINGUNO	LEVE	MODERADO		SEVERO			
VIGA	66.67%	0.00%	0.00%		33.33%			
COLUMNA	58.06%	0.00%	20.97%		20.97%			
ALBAÑILERÍA	75.24%	0.00%	2.37%		19.03%			
SOBRECIMIENTO	78.60%	0.00%	0.00%		13.85%			
UNIDAD MUESTRAL 1	78.81%	0.00%	20.70%		9.96%			

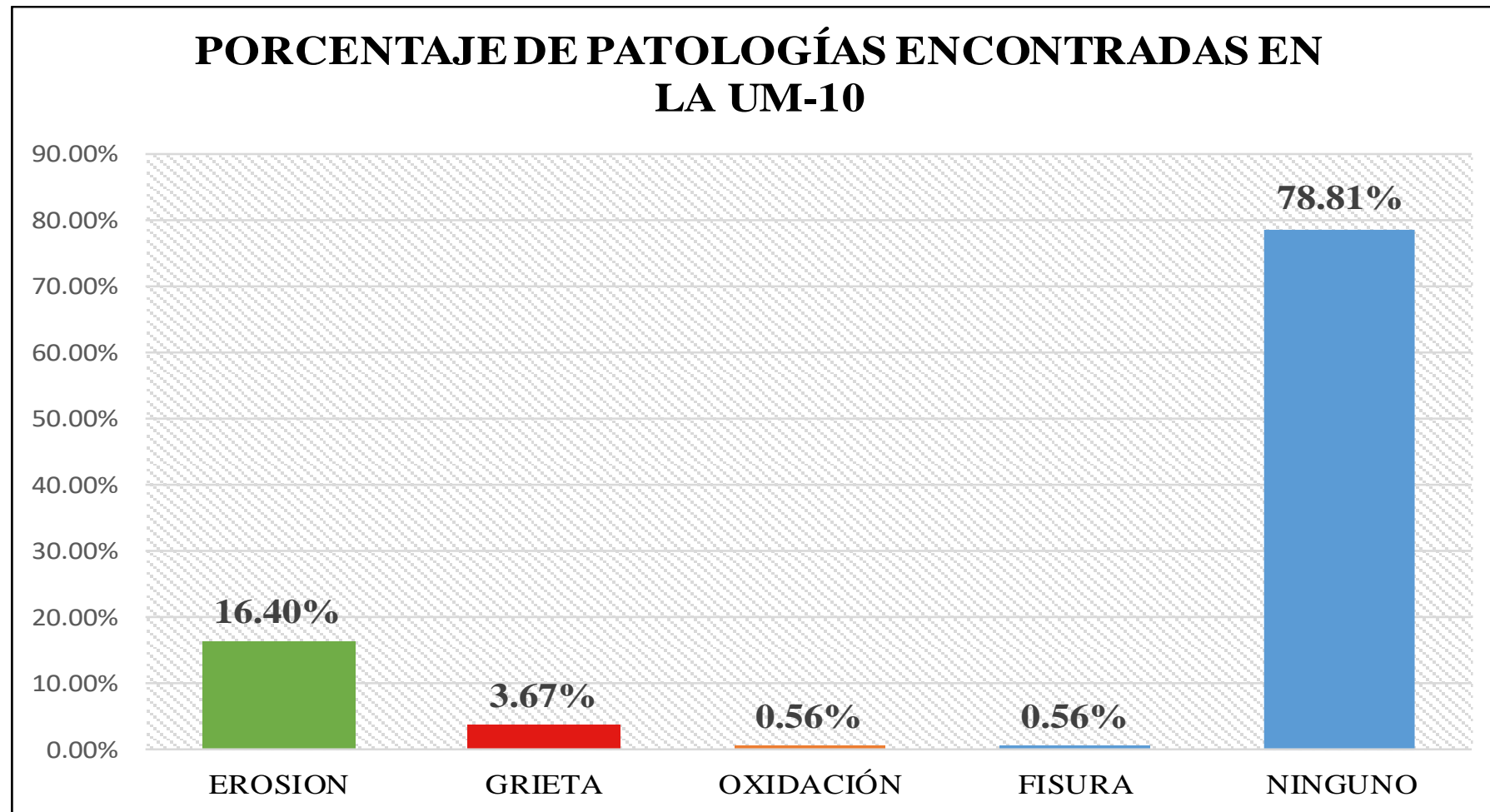
Nota Fuente: Elaboración Propia. (2018).



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

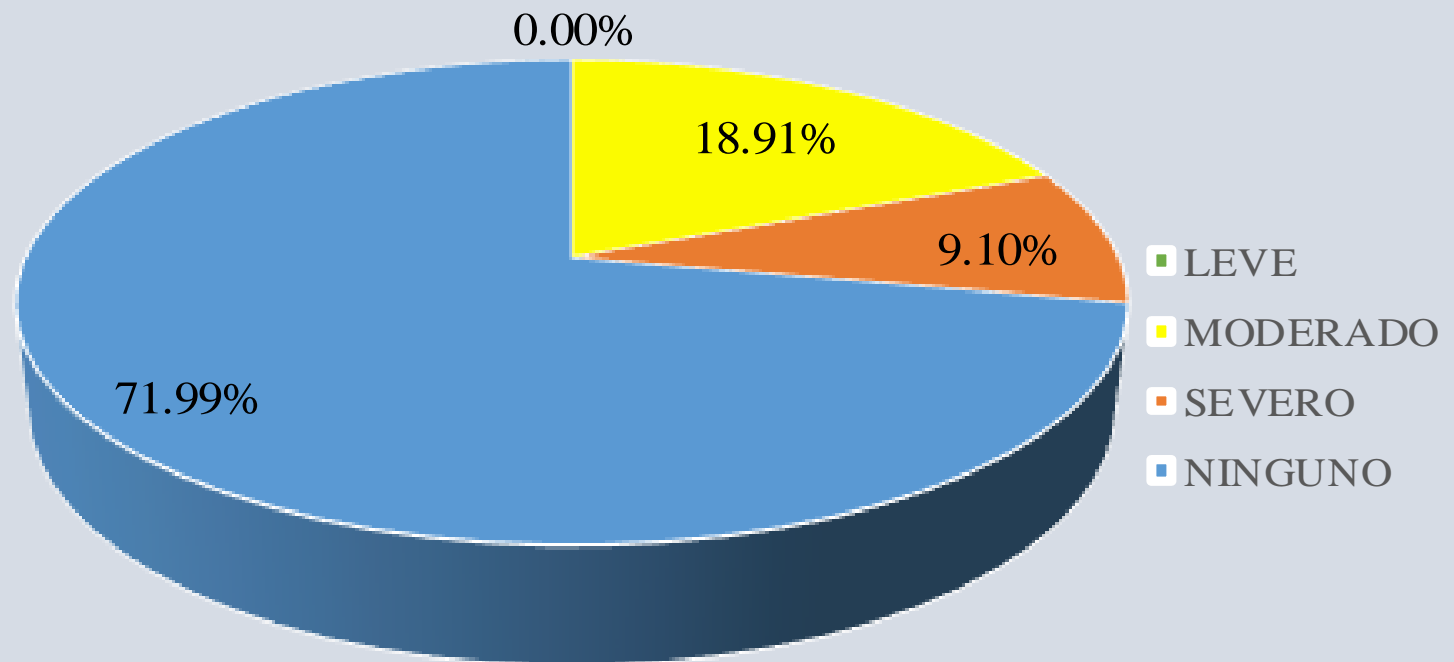


**Gráfico 38.** Porcentaje de área afectada en la UM-10



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

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



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





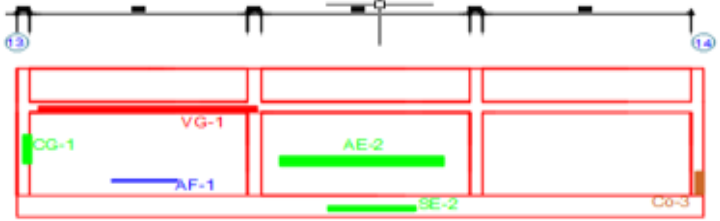
## **UNIDAD MUESTRAL N.- 11**

**Cuadro 11.-** Recolección de datos

GRIETAS EN UM-11						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ANC HO DE (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
VIGA	Vg-1	2.6	0.25	1.8	SEVERO	
COLUMNA	Cg-1	0.98	0.2	1	MODERADO	
ALBAÑILERÍA	Ag-1	0.78	0.15	0.05	SEVERO	
EROSION EN UM-11						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO	Se-2	2.9	0.33	1.6	10.00%	SEVERO
OXIDACION EN UM-11						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	DIÁMETRO (cm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA	Co-1	1.2	0.25	1.5	LEVE	
FISURA EN UM-11						
ELEMENTOS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ANC HO DE (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA	Cf-1	3.28	0.62	0.11	MODERADO	

**Nota Fuente:** Elaboración Propia. (2018).

**Ficha 11** Ficha técnica de evaluación

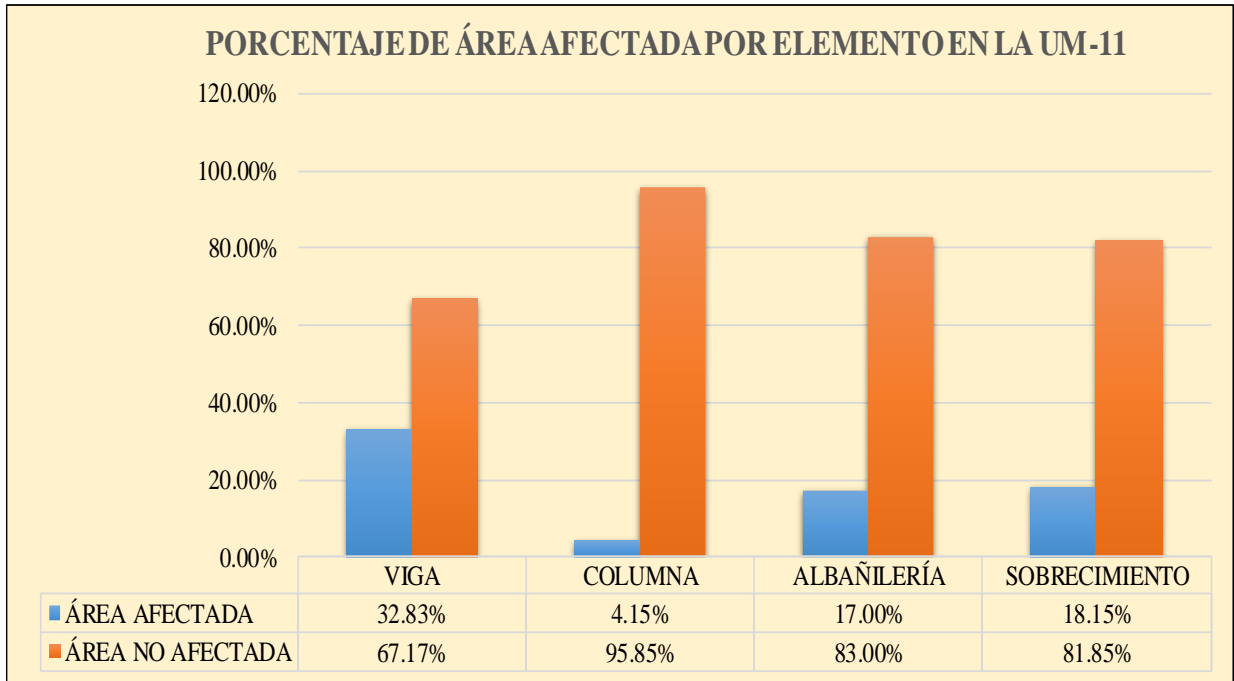
FICHA TECNICA DE EVALUACION																			
<b>TITULO DE LA TESIS : DETERMINACION Y EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO DEL CLASS CENTRO DE SALUD SANTA DEL DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2018.</b>																			
UNIDAD MUESTRAL N.- 11																			
REGION : ANCASH	EVALUADOR : TERRONES GUARNIZ ANGEL	ANTIGÜEDAD : 48 AÑOS																	
PROVINCIA : SANTA	ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	AREA DE EVALUACION : 11 MUESTRA																	
DISTRITO : SANTA	TIPO DE ESTRUCTURA : ALBAÑILERIA CONFINADA	LADO : B																	
DIRECCION : JR. RIO SANTA N.- 510	FECHA DE EVALUACION : ABRIL 2018	NUMERO DE PAÑOS : 3 PAÑOS																	
FOTOGRAFIA		UBICACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA																	
																			
TIPOS DE PATOLOGIA		REPRESENTACION GRAFICA																	
<table border="0"> <tr> <td>(e) Erosión</td><td></td> <td>(d) Desprendimiento</td><td></td> </tr> <tr> <td>(g) Orieta</td><td></td> <td>(ef) Eflorescencia</td><td></td> </tr> <tr> <td>(f) Fisura</td><td></td> <td>(ec) Oxidación-Corrosión</td><td></td> </tr> </table>		(e) Erosión		(d) Desprendimiento		(g) Orieta		(ef) Eflorescencia		(f) Fisura		(ec) Oxidación-Corrosión							
(e) Erosión		(d) Desprendimiento																	
(g) Orieta		(ef) Eflorescencia																	
(f) Fisura		(ec) Oxidación-Corrosión																	
NIVEL DE SEVERIDAD		UBICACIÓN DE LAS LESIONES																	
<table border="0"> <tr><td></td><td>NINGUNO-N</td></tr> <tr><td></td><td>LEVE-L</td></tr> <tr><td></td><td>MODERADO-M</td></tr> <tr><td></td><td>SEVERO-S</td></tr> </table>			NINGUNO-N		LEVE-L		MODERADO-M		SEVERO-S	<table border="0"> <tr> <td>(V) - VIGA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(C) - COLUMNA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(A) - ALBAÑILERÍA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(S) - SOBRECIMIENTO</td> <td></td> </tr> </table>		(V) - VIGA		(C) - COLUMNA		(A) - ALBAÑILERÍA		(S) - SOBRECIMIENTO	
	NINGUNO-N																		
	LEVE-L																		
	MODERADO-M																		
	SEVERO-S																		
(V) - VIGA																			
(C) - COLUMNA																			
(A) - ALBAÑILERÍA																			
(S) - SOBRECIMIENTO																			

**Nota. Fuente:** Elaboración Propia. (2018).

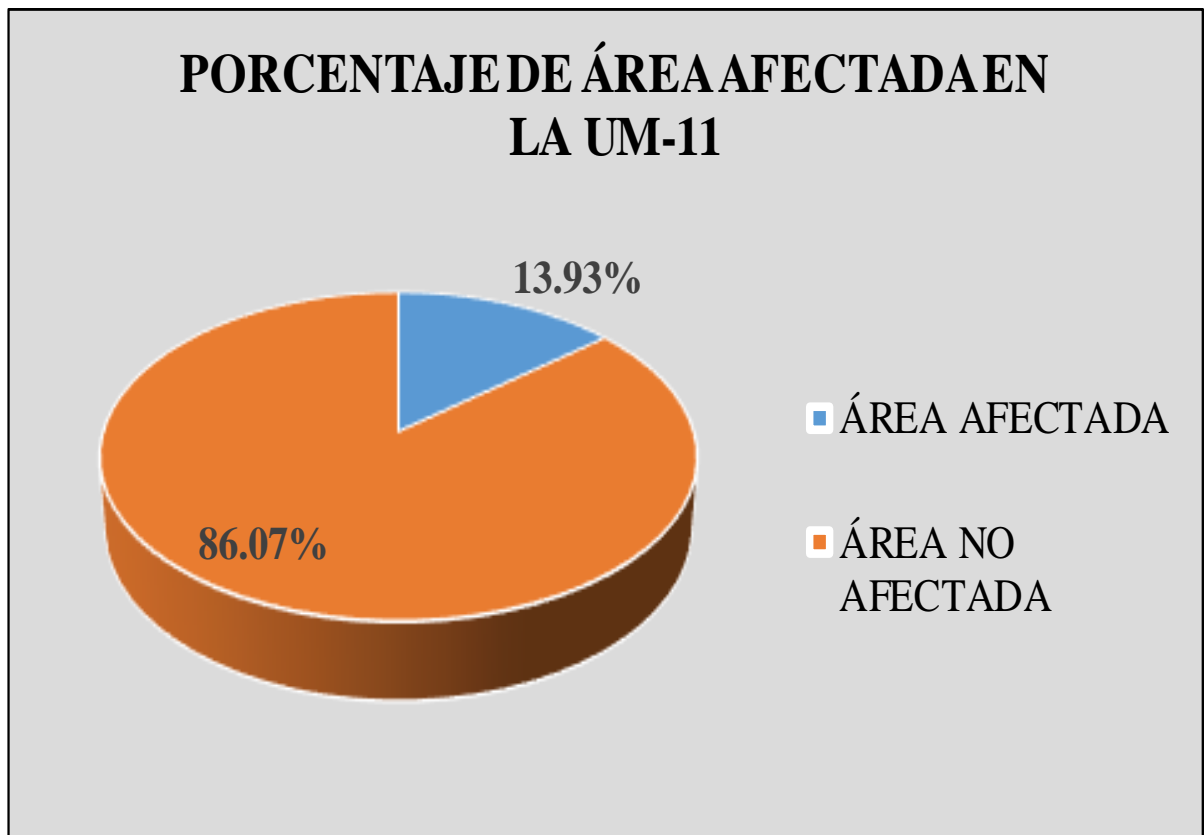
Ficha 11..... Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN UM-11								
ELEMENTOS	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA
VIGA	1.98	Grieta	0.65	0.65	1.33	32.83%	32.83%	67.17%
COLUMNA	12.05	Fisura	0.2	0.5	11.55	1.66%	4.15%	95.85%
		Oxidación	0.3			2.49%		
ALBAÑILERÍA	18.7	Grieta	0.12	3.18	15.52	0.64%	17.00%	83.00%
		Erosión	3.06			16.36%		
SOBRECIMIENTO	5.4	Erosión	0.98	0.35	4.42	18.15%	18.15%	81.85%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN UM-11								
ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
38.13	Erosión	4.04	5.31	34.09	10.60%	13.93%	86.07%	
	Grieta	0.77		37.36	2.02%			
	Oxidación	0.30		37.83	0.79%			
	Fisura	0.20		37.93	0.52%			
PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN UM-11								
ELEMENTOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO				
VIGA	67.17%	0.00%	0.00%	32.83%				
COLUMNA	95.85%	0.00%	1.66%	2.49%				
ALBAÑILERÍA	83.00%	0.00%	0.64%	16.36%				
SOBRECIMIENTO	81.85%	0.00%	0.00%	18.85%				
UNIDAD MUESTRAL 11	86.07%	0.00%	20.70%	9.96%				

Nota Fuente: Elaboración Propia. (2018).

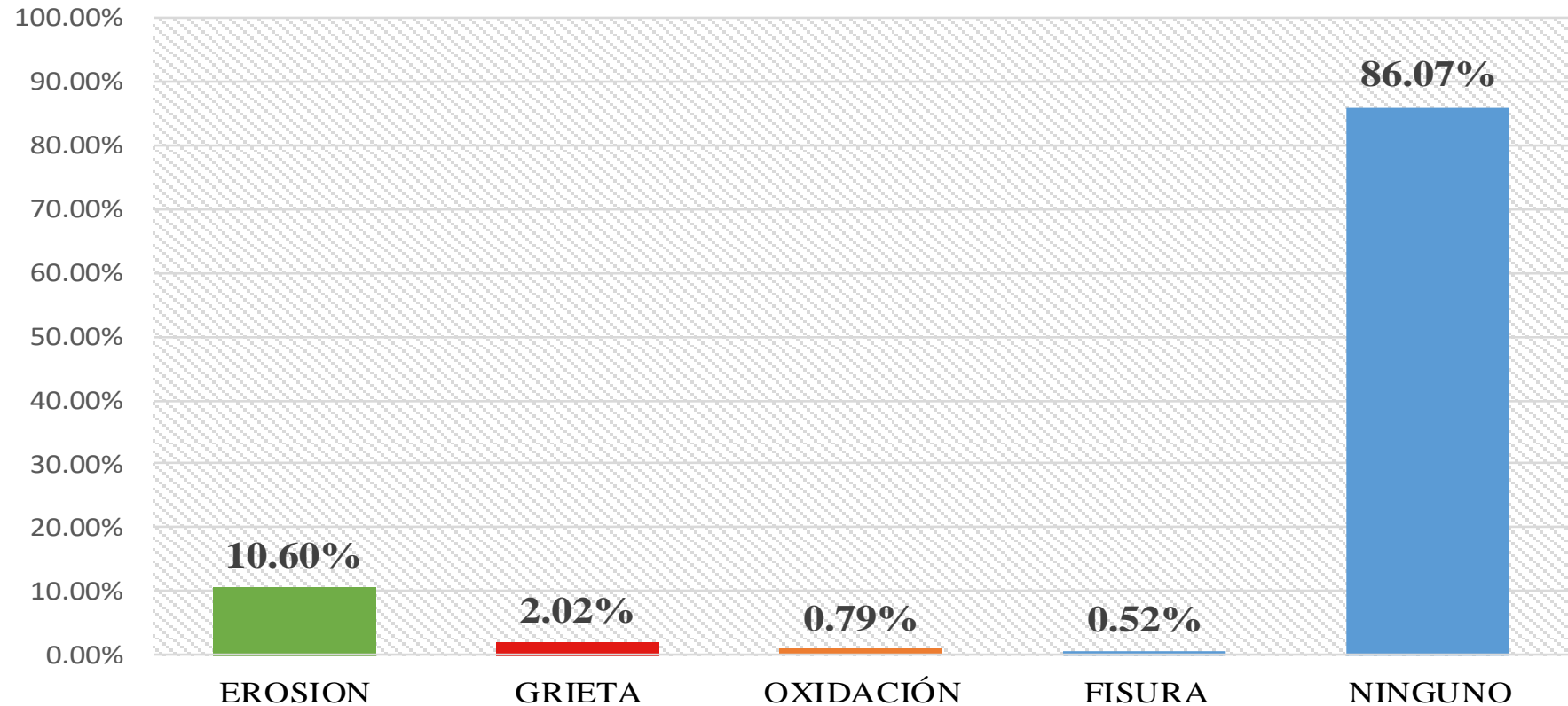


**Gráfico 41.** Porcentaje de área afectada por elemento en la UM-11



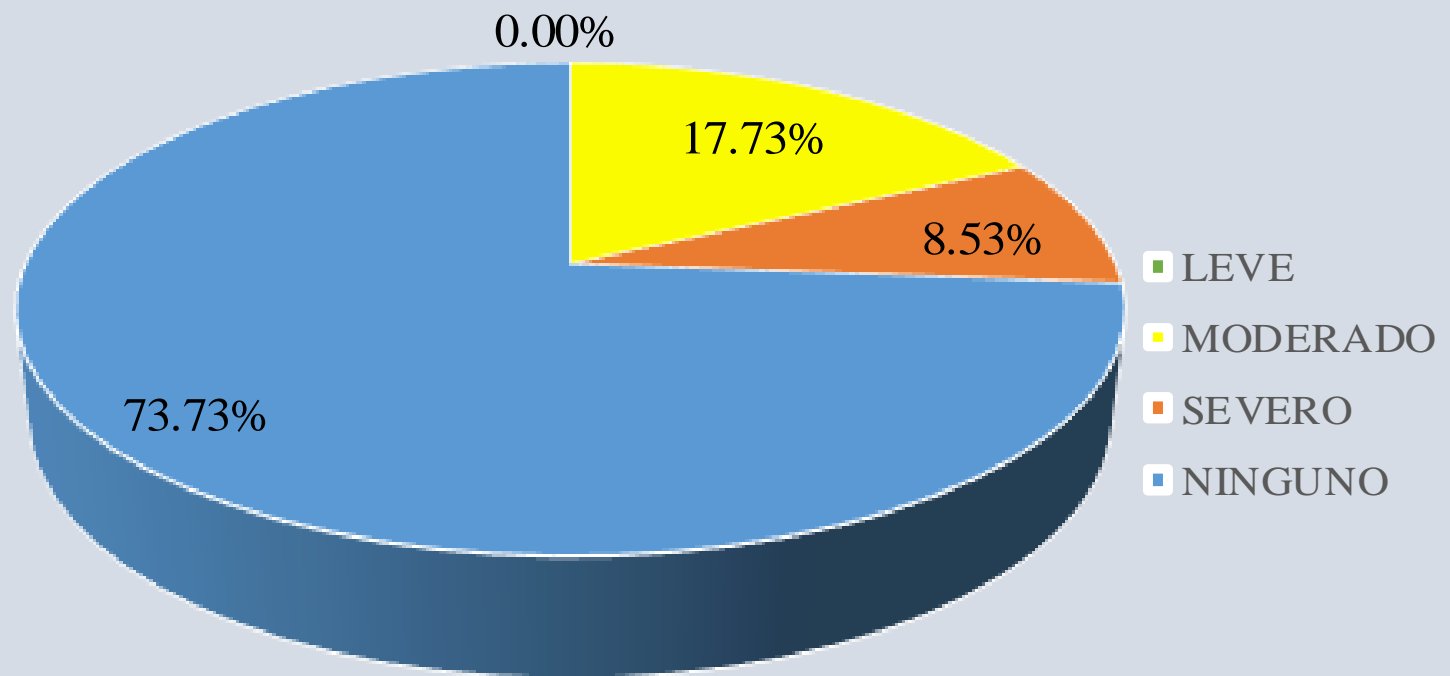
**Gráfico 42.** Porcentaje de área afectada en la UM-11

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UM-11



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

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



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

# MUESTRA



Ficha 12. Ficha técnica de evaluación

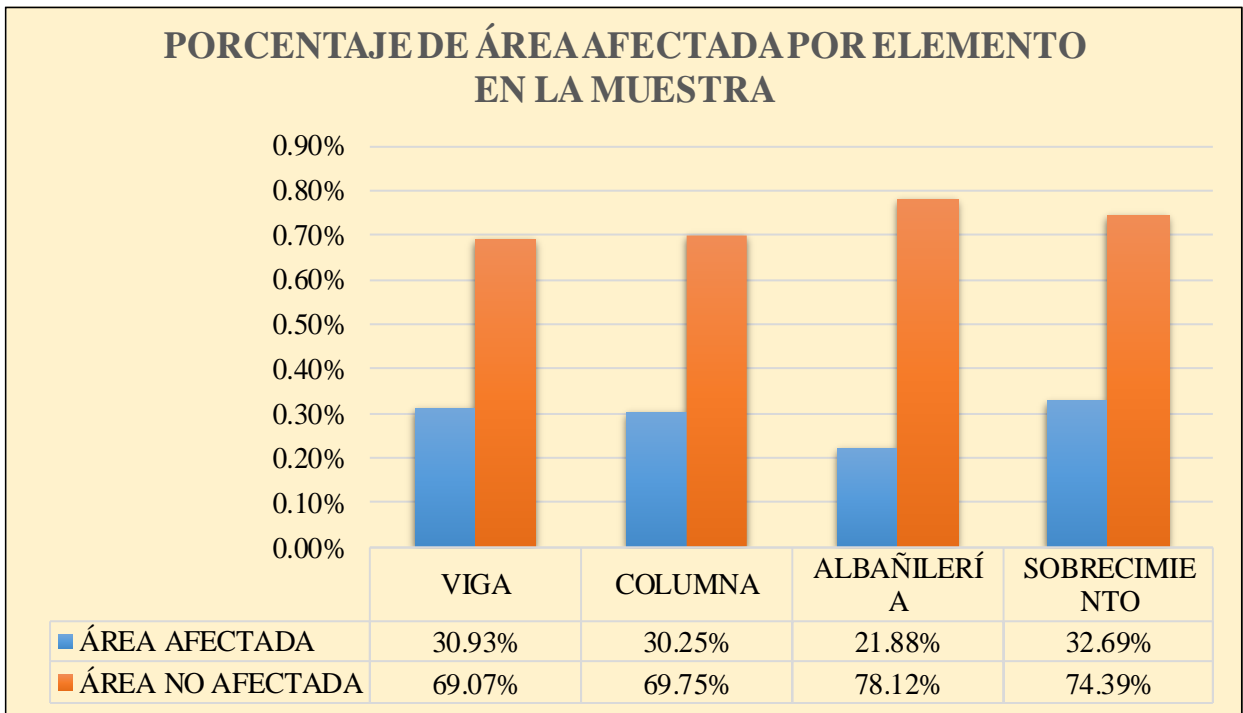
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
<p><b>TÍTULO DE LA TESIS:</b> "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CLASS CENTRO DE SALUD SANTA DEL DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2018."</p>	
MUESTRA	
<p><b>REGION :</b> ANCASH  <b>PROVINCIA:</b> SANTA  <b>DISTRITO:</b> SANTA  <b>DIRECCIÓN:</b> JIRON RIO SANTA N.- 510</p>	<p><b>EVALUADOR:</b> BACH. TERRONES GUARNIZ ANGEL  <b>ASESOR:</b> MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO  <b>TIPO DE ESTRUCTURA:</b> ALBAÑILERÍA CONFINADA  <b>FECHA DE EVALUACIÓN:</b> ABRIL DEL 2018</p>
<p><b>ANTIGUEDAD:</b> 48 AÑOS  <b>ÁREA DE EVALUACIÓN:</b> 212 ML  <b>LADO:</b> CERCO PERIMETRICO (A-B)  <b>NÚMERO DE PAÑOS:</b> 32 PAÑOS</p>	
FOTOGRAFÍA	PLANO EN PLANTA DEL CERCO PERIMÉTRICO
NIVEL DE SEVERIDAD	TIPOS DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS
<p>NINGUNO-N</p> <p>LEVE-L</p> <p>MODERADO-M</p> <p>SEVERO-S</p>	<p>Erosión</p> <p>Grieta</p> <p>Oxidacion-Corrosion</p>

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

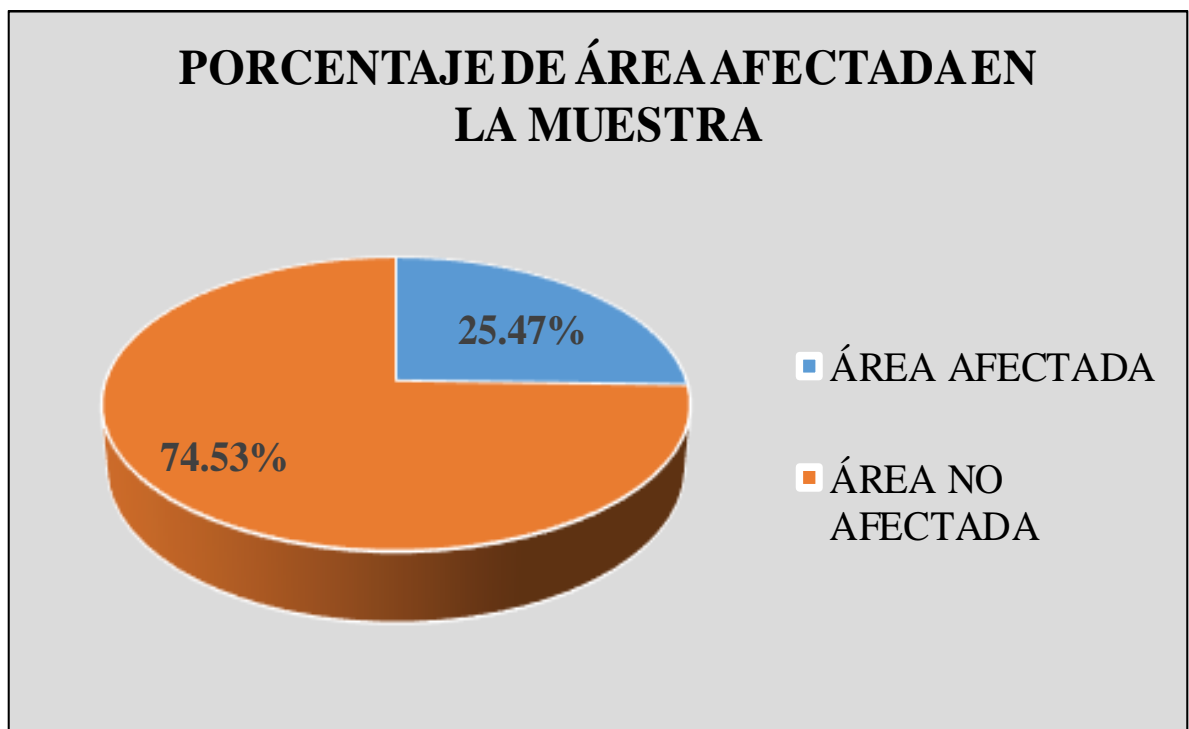
Ficha 12..... Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA (m <sup>2</sup> )		ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA	PORCENTAJE DE ÁREA
VIGA	6.84	Erosión	0.13	1.40%	30.93%	69.07%
		Grieta	2.02	29.53%		
COLUMNA	23.27	Fisura	1.78	7.65%	30.25%	69.75%
		Oxidación	5.26	22.60%		
ALBAÑILERÍA	151.09	Erosión	19.3	12.78%	21.88%	78.12%
		Grieta	14.14	9.18%		
SOBRECIMIENTO	35.39	Erosión	10.95	31.29%	32.69%	74.39%
		Grieta	0.48	1.40%		
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN MUESTRA						
ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS		ÁREA AFECTADA	TOTAL PORC. DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
216.59	Erosión		30.38	25.47%	74.53%	
	Grieta		18.42			
	Fisura		1.10			
	Oxidación		5.26			
ELEMENTOS	PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN MUESTRA					
	NINGUNO	LEVE		SEVERO		
VIGA	69.07%	0.00%		29.53%		
COLUMNA	69.75%	0.00%		22.60%		
ALBAÑILERÍA	78.12%	9.18%		0.00%		
SOBRECIMIENTO	74.39%	1.40%		31.29%		
TODOS LOS ELEMENTOS	75.79%	1.98%		10.45%		

Nota Fuente: Elaboración Propia. (2018).

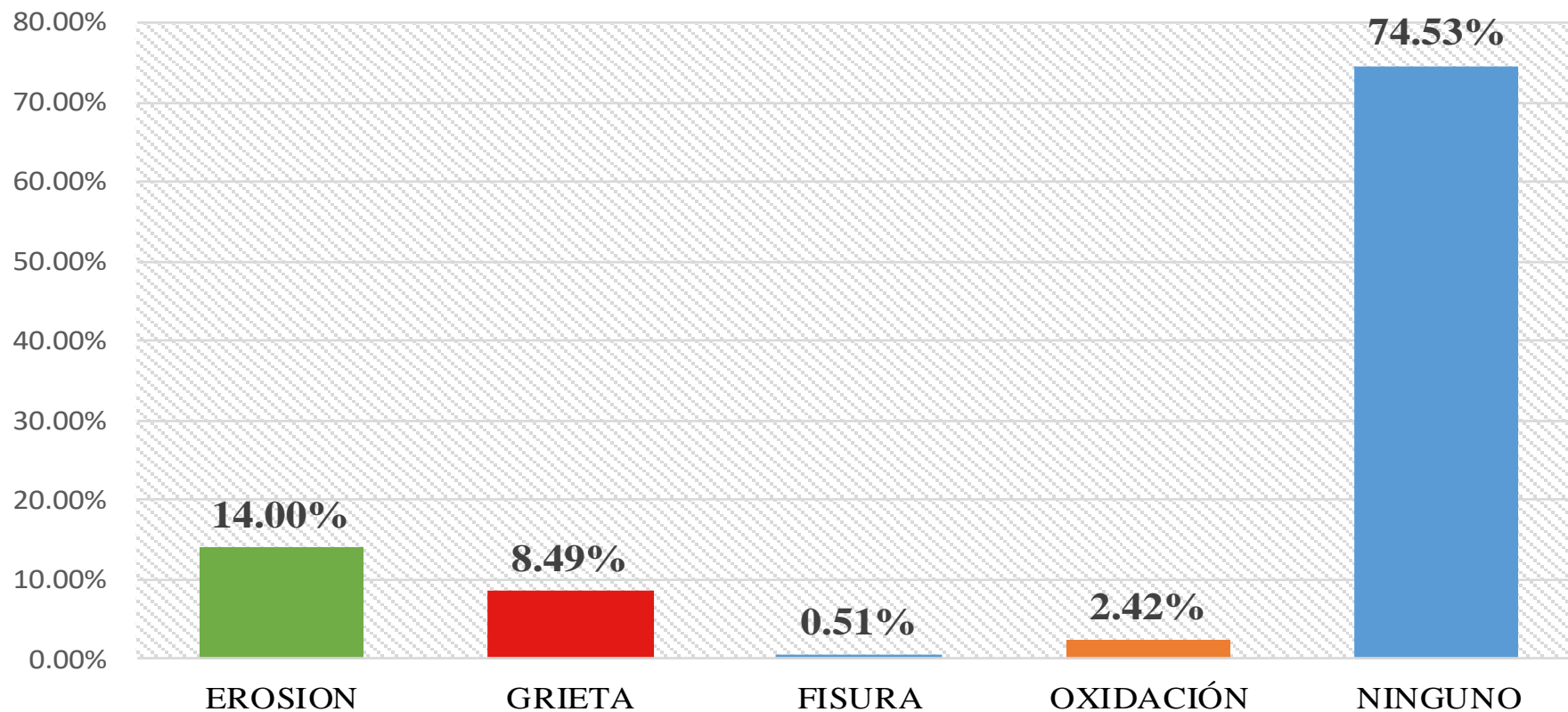


**Gráfico 45.** Porcentaje de área afectada por elemento de la Muestra



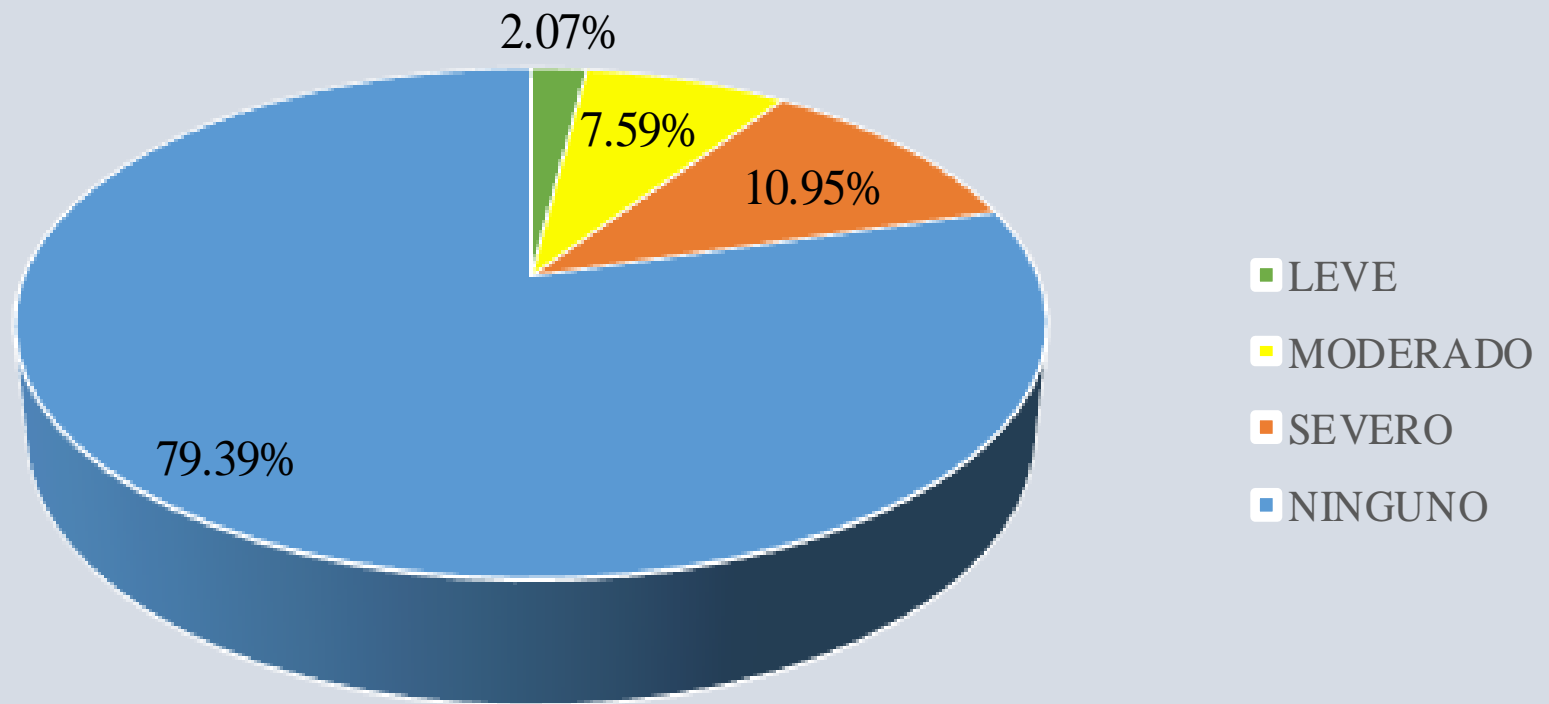
**Gráfico 46.** Porcentaje de área afectada en la Muestra

## PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA MUESTRA



*Gráfico 47.* Porcentaje de Patologías encontradas en la Muestra

## PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA MUESTRA



*Gráfico 48.* Porcentaje de Nivel de Severidad en la Muestra

## 4.2. Análisis de Resultados

Después de haber realizado las inspecciones visuales necesarias, así como también los estudios teóricos correspondientes a las 12 unidades muestrales, se pudo obtener los siguientes resultados:

- **Tipos de patologías:**

Las patologías encontradas fueron las siguientes: Erosión, Grieta, Oxidación y Fisura. La patología de Erosión afecto con 10.60 %, la patología de Grieta afecto con 2.02 %, la patología de Oxidación afecto con 0.79 % y la patología de Fisura afecto con 0.52% del área total del cerco perimétrico de Centro de Salud Santa.

- **Área afectada:**

El área total que se evaluó es de 216.59 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtiene que su área afectada es de 55.16 m<sup>2</sup> correspondiente al 25.47 % y un área no afectada de 161.43 correspondiente al 74.53. %.

- **Nivel de severidad:**

El nivel de severidad de la muestra resulto que las patologías severas son 10.95, las moderadas son 7.59 %, las leves son 2.07% y parte de la muestra con ninguna patología con 74.53%.

- La patología de fisura se produce por cambios de temperatura, ciclos de frío y calor, así generando dilataciones y contracciones higrotermica y se muestran en las siguientes unidades de muestra:

<b>Unidad de Muestra</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>UM-01</b>	0.91%
<b>UM-04</b>	0.91%
<b>UM-05</b>	3.13%
<b>UM-06</b>	0.51%
<b>UM-10</b>	0.56%
<b>UM-11</b>	0.52%

- La patología de erosión química se genera por la presencia de humedad en los suelos (napa freática alta), de esta manera el agua asciende por los poros del concreto conteniendo sales disueltas produciendo la reacción química, ocasionando desgaste y desprendimiento en el concreto como en los sobrecimientos, también en el mortero y unidades de ladrillo y se muestran en las siguientes unidades de muestra:

<b>Unidad de Muestra</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>UM-01</b>	7.70%
<b>UM-02</b>	2.46%
<b>UM-03</b>	30.53%
<b>UM-04</b>	5.56%
<b>UM-05</b>	4.28%
<b>UM-06</b>	14%
<b>UM-07</b>	0.05%
<b>UM-08</b>	2.26%
<b>UM-9</b>	2.26%
<b>UM-10</b>	16.40
<b>UM-11</b>	10.60

- La patología de las grietas, son ocasionadas por corrosión en los elementos, en la mayoría de presencia de grietas están dadas en las columnas, la grieta en muros se generó por sobrecarga y se muestran en las siguientes unidades de muestra:

<b>Unidad de Muestra</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>UM-01</b>	0.08%
<b>UM-02</b>	44.97%
<b>UM-03</b>	6.13%



<b>UM-04</b>	0.41%
<b>UM-05</b>	5.11%
<b>UM-06</b>	8.49%
<b>UM-07</b>	6.22%
<b>UM-08</b>	4.15%
<b>UM-09</b>	4.15%
<b>UM-10</b>	3.67%
<b>UM-11</b>	2.02%

- La patología de oxidación, son ocasionadas por la Exposición del acero a la humedad producto de la capilaridad dejando así expuesto el acero a la intemperie y se muestra en las siguientes unidades de muestra:

- 

<b>Unidad de Muestra</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>UM-03</b>	1.14%
<b>UM-06</b>	2.42%
<b>UM-07</b>	13.48%
<b>UM-08</b>	0.19%
<b>UM-9</b>	0.19%
<b>UM-10</b>	0.56%
<b>UM-11</b>	0.79%

- La mayor incidencia de afectación se encontró en la Unidad de Muestra 2 con 6.57 m<sup>2</sup> correspondiente al 47.43 %
- La menor incidencia de afectación se encontró en la Unidad de Muestra 3 con 3.24 m<sup>2</sup> correspondiente al 26.33 %.
- El tipo de patología más frecuente y predominante en todas las unidades de muestra es la erosión con un área total de 30.38 m<sup>2</sup>, equivalente al 14.00% de todas las patologías.
- El tipo de patología menos predominante en todas las unidades de muestra es la fisura con un área total de 1.10 m<sup>2</sup>, equivalente al 0.51 % de todas las patologías.

## V. Conclusiones

1. Nuestro resultado mediante inspección preliminar y detallada muestran que las deficiencias técnicas como son: selección del tipo de unidades de albañilería, espesor de junta de albañilería, juntas frías (unión columna - paños) fueron las causas de las patologías como: Grietas y Fisuras en muros y erosiones, etc.
2. Se identificó que el **área afectada** en la estructura del cerco perimétrico de albañilería confinada del CLASS Centro de Salud ubicada en Jr. Rio Santa N.- 510, Asentamiento Humano Cesar Vallejo, distrito de Santa, provincia del Santa, departamento de Áncash, **corresponde a un 25.47 %** en donde se reconoció patologías como erosión, grietas ,oxidación y fisuras, el **área no afectada corresponde a un 74.53 %**.
3. Se analizó el área en la estructura del cerco perimétrico de albañilería confinada del CLASS Centro de Salud ubicada en Jr. Rio Santa N.- 510, Asentamiento Humano Cesar Vallejo, distrito de Santa, provincia del Santa, departamento de Áncash, obteniendo como resultado la siguiente una distribución porcentualmente de patologías: **Erosión (14.00 %)**, **Grieta (8.49 %)** , **Oxidación (2.42 %)** y **Fisura (0.51 %)** siendo la primera la patología más predominante.
4. Se obtuvo el nivel de severidad de las patologías identificadas en la estructura del cerco perimétrico de albañilería confinada del CLASS Centro de Salud ubicada en Jr. Rio Santa N.- 510, Asentamiento Humano Cesar Vallejo, distrito de Santa, provincia del Santa, departamento de Áncash, el cual presenta un **nivel de severidad** predominante **MODERADO**.

## **Aspectos Complementarios**

### **Recomendaciones**

1. Se recomienda que los encargados CLASS Centro de salud Santa, soliciten a la entidad correspondiente la realización de las reparaciones estructurales del cerco perimétrico, para evitar el agravamiento de las patologías y que estas puedan ocasionar la aparición o el desarrollo de nuevas patologías. Estas labores deben ser realizadas por un ingeniero civil que se encargue de las reparaciones y mantenimiento tomando en cuenta la información contenida en este informe de investigación, el personal encargado debe poseer mano de obra calificada para llevar a cabo un buen trabajo en las reparaciones patológica presentes en la estructura, tales como grietas, oxidación y las más predominante, erosión.
2. Brindar charlas de concientización sobre de los acciones que puedan acelerar el deterioro de las estructuras de albañilería confinada, dirigida a las personas que viven cerca del CLASS Centro de Salud Santa, sobre de los acciones que puedan acelerar el deterioro de las estructuras de albañilería confinada, como en el caso del riego excesivo que origina la humedad en los suelos y que por capilaridad se filtra en los muros del cerco perimétrico, originando erosiones, corrosiones y eflorescencias, y del vandalismo que implica el deterioro intencionado de parte de las la superficie del cero perimétrico, causando la degradación o la rotura voluntaria de alguna parte o elemento de la estructura de albañilería confinada.
3. Solicitar a la municipalidad distrital de Santa la debida precaución al momento de regar el área verde que perimetral el Centro de Salud Santa, para minimizar el riego de los suelo en la zona;

4. De acuerdo con los resultados de los niveles de severidad obtenidos en la evaluación del CLASS Centro de Salud Santa , los cuales demuestran que el cerco perimétrico posee un nivel de severidad predominante MODERADO con un porcentaje alto, dando como resultado un estado de conservación regular, se recomienda establecer un plan de inspección y mantenimiento periódico y de preferencia que se ejecute anualmente, supervisado por un ingeniero especialista en reparaciones y mantenimiento, quien llevara un historial detallado de las observaciones realizadas en campo y conforme a eso recomendará ejecutar las futuras reparaciones requeridas.

## Referencias Bibliográficas

- (1) (ARQ. VALDIVIESO J.2016). Estudio de las patologías en elementos constructivos de albañilería estructural, aplicado en un proyecto específico y recomendaciones para controlar, regular y evitar los procesos físicos en las edificaciones que se desarrollan en la ciudad de Guayaquil-Ecuador (tesis para optar la MAESTRIA EN: Tecnologías de la edificación)
- (2) (VELASCO E. 2014) “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-Bogota (tesis elaborada para optar el Título de Ingeniero Civil)
- (3) (AYALA L-2014) Evaluación del estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector fila alta· Jaén-Perú. (tesis elaborada para optar el Título de Ingeniero Civil)
- (4) (Cárdenas C. 2014) Estudio de patologías en columnas de concreto armado de las instituciones educativas i.e. Enrique López Albuja y la I.E. Ignacio Merino, en el sector noroeste de la ciudad de Piura – mayo 2014.
- (5) Ing. Yaya Luyo-2016) Determinación, evaluación De las patologías en muros, columnas y vigas Del cerco perimétrico De la muelle tasa Chimbote-Perú)
- (6) (Meza J-1995) Diagnóstico De las patologías en edificaciones De albañilería confinada según zonas De vulnerabilidad en el Distrito De Chimbote-Perú
- (7) (Bazán J, Dueñas M-2005). Definición de estructura de Albañilería Confinada disponible en: [tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/8662](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/8662)

- (8) (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006) Definición de estructura de Albañilería Confinada disponible en: [www3.vivienda.gob.pe/transparencia/documentos/varios/pnv.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/transparencia/documentos/varios/pnv.pdf)
- (9) (San Bartolomé Á. 2005) Definición de estructura de Albañilería Confinada disponible en: [textos.pucp.edu.pe/pdf/753.pdf](http://textos.pucp.edu.pe/pdf/753.pdf)
- (10) (Quiun D. 2008)<sup>1</sup>Situación de la albañilería confinada en nuestro país disponible en: [docplayer.es/56292244-Estudio-de-reconstruccion-con-viviendas-sismorresistente](http://docplayer.es/56292244-Estudio-de-reconstruccion-con-viviendas-sismorresistente)
- (11) (Fiol F. 2014 ) Nos da las posibles causas generadores de las patologías del concreto disponible en: <https://es.slideshare.net/.../patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-el-concreto>
- (12) (Bazán J, Dueñas M, et al. 2005) Nos brinda la definición de Columnas de Amarre disponible en: [https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/.../REVISTAS\\_PDF\\_3213.pdf](https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/.../REVISTAS_PDF_3213.pdf)
- (13) (Dimaio A, Traversa P. 2015) ) Nos brinda la definición de lo que consiste una inspección visual en las patologías del concreto disponible en: [ruc.udc.es/dspace/bitstream/.../PortoQuintian\\_JesusManuel\\_PFC\\_2005\\_04de5.pdf?...](http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/.../PortoQuintian_JesusManuel_PFC_2005_04de5.pdf?...)
- (14) (Monjo J. 1997) Método propuesto por Juan Monjo para el estudio de patologías en la construcción.
- (15) (Helene P. 2007)<sup>17</sup>. Método propuesto por Paulo Helene para el estudio de patologías en la construcción.

Anexos:

**Anexo n° 01:** Panel Fotográfico



**Fotografía N°01:** Se visualiza el Cerco Perimétrico exterior del CLASS Centro de Salud Santa.

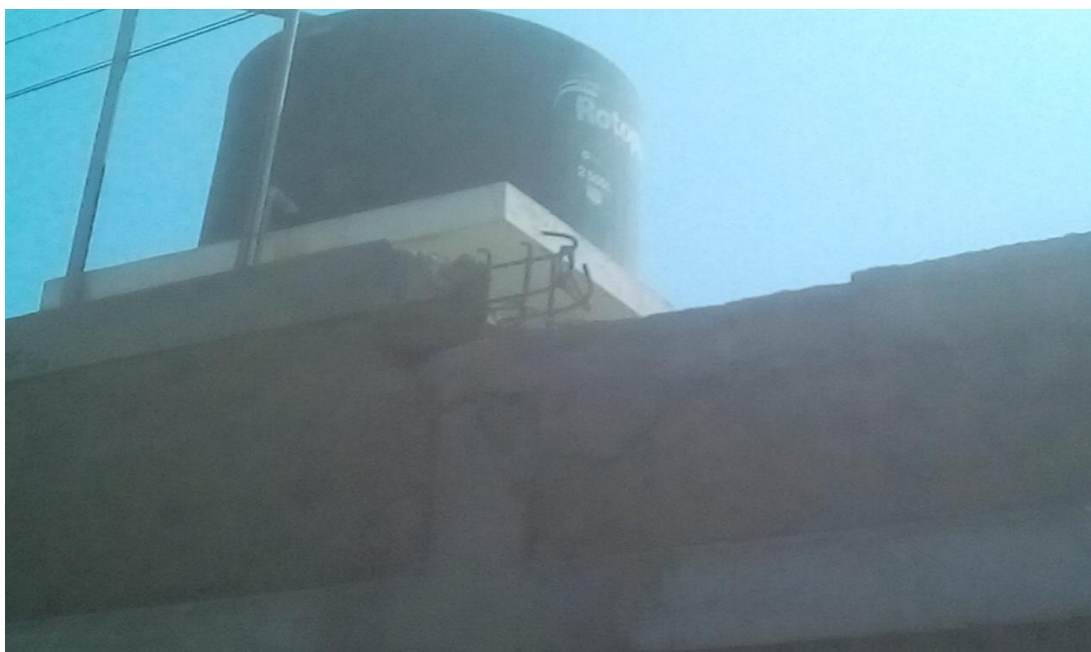


**Fotografía N°02:** Vista panorámica lateral del cerco perimétrico exterior del CLASS Centro de Salud Santa.





**Fotografía N°03:** Se visualiza la fisura en el muro de albañilería en la U.M-8 del cerco perimétrico exterior del CLASS Centro de Salud Santa.



**Fotografía N°04:** Se visualiza la corrosión en la columna de la U.M- 9 del cerco perimétrico exterior del CLASS Centro de Salud Santa.



**Fotografía N°05:** Vista panorámica de la erosión y fisura en el muro de albañilería de la U.M- 8 del cerco perimétrico exterior del CLASS Centro de Salud Santa.



**Fotografía N°06:** Se visualiza la erosión en el muro de albañilería de la U.M- 2 del cerco perimétrico exterior del CLASS Centro de Salud Santa.





**Fotografía N°07:** Se observa la corrosión en la columna del paño de la U.M-2 del cerco perimétrico exterior del CLASS Centro de Salud Santa, la cual ha sido mal reparada





**Fotografía N°08:** Se visualiza la corrosión en la columna en el muro de albañilería de la U.M-11 del cerco perimétrico exterior del CLASS Centro de Salud Santa.

**Anexo 02: Reparaciones**

<b>Fotografía de laU.M-11</b>	<b>Patología: Fisura</b>
	<p><b>Descripción:</b></p> <p>En la imagen se observa la fisura que se presentan en la superficie del tarrajeo la cual es vertical, con un espesor de 2mm, de nivel de severidad moderado.</p> <p><b>Causa:</b></p> <p>Se ocasiono por el cambio de temperatura ya que en la parte de atrás es la cocina del CLASS Centro de Salud Santa lo cual produce, ciclos de frio y calor, produciendo dilataciones y contracciones higrotermicas.</p> <p><b>Reparación:</b></p> <p>Cepillamos toda la línea de la fisura para sacar pates del mortero desprendido.</p> <p>Luego removemos con espátula o lija la pintura que este cerca a la fisura para que esta no tenga contacto con el sellante que vamos a aplicar.</p> <p>Una vez lijada limpiamos limpiamos con brocha u compresora de aire el área a trabajar, aplicamos el sellante acrílico rellenando y tapando toda la fisura, con la ayuda de una espátula.</p> <p>Por ultimo dejamos secar 2 horas aproximadamente y posteriormente pintamos.</p>

Fotografía de laU.M-2	Patología: Erosión
	<p><b>Descripción:</b></p> <p>Se puede visualizar en la imagen, el desgaste del tarrajeo producido en el sobrecimientos, la albañilería y el mortero, de esta manera genera la pérdida de cohesión entre los componentes.</p> <p><b>Causa:</b></p> <p>Se produce por la humedad capilar y el riego del suelo, que en ella trae sustancias solubles como sales y álcalis la cual genera la erosión el proceso de desintegración en el concreto, unidades de albañilería y mortero, causando desgaste en la parte superficial de ello.</p> <p><b>Reparación:</b></p> <p>Limpiar bien la superficie con cepillo en los casos en que se ha recristalizado dejándolo libre de grasa, polvo y pintura.</p> <p>Picar la pared contaminada hasta llegar a pared no contaminada, si los ladrillos están muy erosionados: Remover las juntas y los ladrillos afectados.</p> <p>Aplicar un aditivo con alta resistencia a la humedad y colocar los nuevos ladrillos de igual características a los extraídos si fuera necesario. Sellarlo finalmente con un mortero fluido de alta resistencia, mezclado con aditivo impermeable para la humedad.</p>

<b>Fotografía de la U.M- 05</b>	<b>Patología: Grieta</b>
	<p><b>Descripción:</b></p> <p>Se observa en la figura una grieta horizontal en la albañilería, cercana al aligerado producido por la falta de unión en los concretos de aligerado y fragua de ladrillo, teniendo un espesor de 10mm, lo cual su nivel de severidad es severo.</p> <p><b>Causa:</b></p> <p>La falta de unión en los concretos de aligerado y fragua de ladrillos.</p> <p><b>Reparación:</b></p> <p>En este caso la grieta observada es severa por ello se debe demoler los ladrillos y volverlos a asentar el motero con una dosificación elevada para evitar malas adherencias del concreto del aligerado y el mortero a trabajar. (Echar lechada en la primera hilada u aditivo (concreto viejo con concreto nuevo))</p>

Fotografía de la U.M-6	Patología: Oxidación
	<p><b>Descripción:</b></p> <p>Se observa en la figura que la estructura de la columna está a la intemperie producto a ello el acero se oxide y disminuya su diámetro de espesor bajando su fuerza ejercida.</p> <p><b>Causa:</b></p> <p>La principal causa es Exposición del acero a la humedad producto de la capilaridad por el nivel freático, generando así la oxidación haciendo que se expanda y desprenda el concreto.</p> <p><b>Reparación:</b></p> <p>Picar el área del concreto dañada, eliminando partes sueltas y mal adheridas. Lijar o cepillar el acero eliminando el óxido superficial y aplicar aditivo transformador o removedor de óxido sobre el acero</p> <p>Aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo.</p> <p>Colocar un mortero fluido de alta resistencia, mezclado con aditivo impermeable.</p>

**ANEXO N° 03:**

**PLANOS DEL CLASS**