



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS,  
SOBRECIMIENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL  
CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE  
TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA  
HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

INGENIERO CIVIL

**AUTOR:**

BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ

**ASESOR:**

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2018**

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

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Miembro

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo

Miembro

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

## **Agradecimiento**

A la universidad los Ángeles de Chimbote por haberme dado la oportunidad de continuar estudiando para así lograr una segunda carrera profesional

## **Dedicatoria**

A mis padres por su apoyo incondicional en todo momento, así mismo a mi esposa e hijos por haberme entendido y darme la paciencia suficiente para lograr mi meta.

#### **4. Resumen y Abstract**

## **Resumen**

La investigación tuvo como problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho, nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha estructura? se planteó el objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho, a partir de la determinación y la evaluación de las patologías del mismo. La metodología de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal. Se justificó por conocer los distintos tipos de patología que presenta el cerco perimétrico y obtener el nivel de severidad. La población estuvo constituida por toda la estructura del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó ficha de inspección. Los resultados revelaron que la patología más frecuente es la erosión 15.39%. Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que el nivel de severidad es moderado.

**Palabras Clave:** Patologías, patología del concreto, muros, cerco perimétrico.

## **Abstract**

The investigation had as problem To what extent the determination and evaluation of the concrete pathologies in columns, overlays and masonry walls of the perimeter fence of the Tambillo Health Center, Tambillo district, Huamanga province, Ayacucho region, will allow us to obtain the level of severity of this structure? The general objective was to determine and evaluate the concrete pathologies in columns, overlays and masonry walls of the perimeter fence of the Tambillo Health Center, Tambillo district, Huamanga province, Ayacucho region, from the determination and evaluation of the pathologies thereof. The methodology according to the purpose and nature of the research was descriptive, qualitative level, non-experimental design and cross section. It was justified by knowing the different types of pathology that the perimeter fence presents and obtaining the level of severity. The population was constituted by the entire structure of the Tambillo Health Center, Tambillo district, Huamanga province, Ayacucho region. For the collection, analysis and processing of data, an inspection file was used. The results revealed that the most frequent pathology is erosion 15.39%. After performing the analysis of the results, the conclusion was reached; that the level of severity is moderate.

**Keywords:** Pathologies, pathology of concrete, walls, perimeter fence.

## 5. Contenido

<b>1. Título de la tesis</b> .....	<b>i</b>
<b>2. Hoja de firma del jurado y asesor</b> .....	<b>ii</b>
<b>3. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria</b> .....	<b>iii</b>
<b>4. Resumen y Abstract</b> .....	<b>vi</b>
<b>5. Contenido</b> .....	<b>ix</b>
<b>6. Índice de gráficos, tablas y cuadros</b> .....	<b>xvii</b>
<b>I. Introducción</b> .....	<b>25</b>
<b>II. Revisión de literatura</b> .....	<b>27</b>
2.1. Antecedentes .....	27
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	27
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	32
2.1.3. Antecedentes locales.....	33
2.2. Bases teóricas de la investigación .....	36
2.2.1. Concreto .....	36
2.2.1.1. Propiedades del concreto.....	36
a. Propiedades de concreto fresco.....	36
b. Propiedades del concreto endurecido.....	36
2.2.2. Albañilería .....	36
2.2.2.1. Tipos de albañilería.....	37
a. Albañilería simple:.....	37

b.	Albañilería armada: .....	37
c.	Albañilería reforzada: .....	37
d.	Albañilería confinada:.....	38
2.2.2.2.	Componente de albañilería confinada.....	38
a)	Muro.....	38
b)	Columnas.....	38
c)	Sobrecimiento .....	39
2.2.2.3.	Cerco perimétrico.....	40
2.2.3.	Patologías .....	41
2.2.3.1.	Patología del concreto.....	41
2.2.3.2.	Clases de patologías .....	41
2.2.3.2.1.	Lesiones Físicas.....	41
<b>a.</b>	Picaduras .....	41
2.2.3.2.2.	Lesiones Mecánicas .....	42
<b>a.</b>	Grietas.....	42
<b>b.</b>	Erosión.....	44
<b>c.</b>	Fisura .....	45
<b>d.</b>	Desprendimiento.....	46
2.2.3.2.3.	Lesiones químicas.....	47
<b>a.</b>	Oxidación.....	48
	Tabla 01: Tipos de patología evaluadas .....	49

2.2.3.3.	Descripción de los daños .....	49
	Cuadro 01: Clasificación de daños para elementos de concreto en columnas. ...	49
	Cuadro 02: Clasificación de daños para elementos de concreto en muros estructurales. ....	50
2.2.3.4.	Nivel de severidad de las áreas afectadas. ....	51
<b>III.</b>	<b>Metodología .....</b>	<b>52</b>
3.1.	Diseño de la investigación. ....	52
3.2.	Población y muestra. ....	53
3.3.	Definición y operacionalización de variables.....	53
	Cuadro 03. Operacionalización de variables. ....	53
3.4.	Técnicas e instrumentos.....	54
3.5.	Plan de análisis. ....	54
3.6.	Matriz de consistencia.....	55
	Cuadro 04. Matriz de consistencia .....	55
3.7.	Principios éticos.....	56
<b>IV.</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>57</b>
4.1.	Resultados. ....	57
	Gráfico 01: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 01. .	59
	Gráfico 02: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 01. ....	60
	Gráfico 03: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 01.....	61

Gráfico 04: Patologías identificados en la unidad de muestra 01. ....	62
Gráfico 05: Nivel de severidad en la unidad de muestra 01.....	63
Gráfico 06: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 01.....	64
Gráfico 07: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 02. .	66
Gráfico 08: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 02. ....	67
Gráfico 09: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 02.....	68
Gráfico 10: Patologías identificados en la unidad de muestra 02. ....	69
Gráfico 11: Nivel de severidad en la unidad de muestra 02.....	70
Gráfico 12: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 02.....	71
Gráfico 13: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 03. .	73
Gráfico 14: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 03. ....	74
Gráfico 15: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 03.....	75
Gráfico 16: Patologías identificados en la unidad de muestra 03. ....	76
Gráfico 17: Nivel de severidad en la unidad de muestra 03.....	77
Gráfico 18: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 03.....	78
Gráfico 19: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 04. .	80
Gráfico 20: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 04. ....	81
Gráfico 21: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 04.....	82

Gráfico 22: Patologías identificados en la unidad de muestra 04. ....	83
Gráfico 23: Nivel de severidad en la unidad de muestra 04.....	84
Gráfico 24: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 04.....	85
Gráfico 25: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 05. .	87
Gráfico 26: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 05.....	88
Gráfico 27: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 05.....	89
Gráfico 28: Patologías identificados en la unidad de muestra 05. ....	90
Gráfico 29: Nivel de severidad en la unidad de muestra 05.....	91
Gráfico 30: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 05.....	92
Gráfico 31: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 06. .	94
Gráfico 32: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 06.....	95
Gráfico 33: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 06.....	96
Gráfico 34: Patologías identificados en la unidad de muestra 06. ....	97
Gráfico 35: Nivel de severidad en la unidad de muestra 06.....	98
Gráfico 36: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 06.....	99
Gráfico 37: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 07.....	101
Gráfico 38: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 07.....	102

Gráfico 39: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 07.....	103
Gráfico 40: Patologías identificados en la unidad de muestra 07. ....	104
Gráfico 41: Nivel de severidad en la unidad de muestra 07.....	105
Gráfico 42: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 07.....	106
Gráfico 43: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 08.....	108
Gráfico 44: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 08.....	109
Gráfico 45: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 08.....	110
Gráfico 46: Patologías identificados en la unidad de muestra 08. ....	111
Gráfico 47: Nivel de severidad en la unidad de muestra 08.....	112
Gráfico 48: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 08.....	113
Gráfico 49: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 09.....	115
Gráfico 50: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 09.....	116
Gráfico 51: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 09.....	117
Gráfico 52: Patologías identificados en la unidad de muestra 09. ....	118
Gráfico 53: Nivel de severidad en la unidad de muestra 09.....	119
Gráfico 54: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 09.....	120

Gráfico 55: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 10.....	122
Gráfico 56: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 10.....	123
Gráfico 57: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 10.....	124
Gráfico 58: Patologías identificados en la unidad de muestra 10. ....	125
Gráfico 59: Nivel de severidad en la unidad de muestra 10.....	126
Gráfico 60: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 10.....	127
Gráfico 61: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 11.....	129
Gráfico 62: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 11.....	130
Gráfico 63: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 11.....	131
Gráfico 64: Patologías identificados en la unidad de muestra 11. ....	132
Gráfico 65: Nivel de severidad en la unidad de muestra 11.....	133
Gráfico 66: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 11.....	134
Gráfico 67: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 12.....	136
Gráfico 68: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 12.....	137
Gráfico 69: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 12.....	138
Gráfico 70: Patologías identificados en la unidad de muestra 12. ....	139

Gráfico 71: Nivel de severidad en la unidad de muestra 12.....	140
Gráfico 72: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 12. ....	141
Gráfico 73: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 13. ....	143
Gráfico 74: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 13. ....	144
Gráfico 75: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 13.....	145
Gráfico 76: Patologías identificados en la unidad de muestra 13. ....	146
Gráfico 77: Nivel de severidad en la unidad de muestra 13.....	147
Gráfico 78: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 13. ....	148
Gráfico 79: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 14. ....	150
Gráfico 80: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 14. ....	151
Gráfico 81: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 14.....	152
Gráfico 82: Patologías identificados en la unidad de muestra 14. ....	153
Gráfico 83: Nivel de severidad en la unidad de muestra 14.....	154
Gráfico 84: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 14. ....	155
Gráfico 85: Patologías identificados en columnas en todas las unidades de muestras.....	157
Gráfico 86: Patologías identificados sobrecimiento en todas las unidades de muestras.....	158

Gráfico 87: Patologías identificados muros en todas las unidades de muestra.	159
Gráfico 88: Patologías identificados en todas las unidades de muestra. ....	160
Gráfico 89: Nivel de severidad en todas las unidades de muestra.....	161
Gráfico 90: Área con patología y sin patología en todas las unidades de muestra. ....	162
4.2. Análisis de resultados. ....	163
<b>V. Conclusiones: .....</b>	<b>165</b>
<b>Aspectos complementarios.....</b>	<b>166</b>
<b>Referencias bibliográficas: .....</b>	<b>167</b>
<b>Anexos. ....</b>	<b>172</b>

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

### Índice de gráficos

<b>Gráfico 01:</b> Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 01.....	59
<b>Gráfico 02:</b> Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 01.....	60
<b>Gráfico 03:</b> Patologías identificados muros en la unidad de muestra 01. ....	61

<b>Gráfico 04:</b> Patologías identificados en la unidad de muestra 01. ....	62
<b>Gráfico 05:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 01.....	63
<b>Gráfico 06:</b> Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 01. ....	64
<b>Gráfico 07:</b> Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 02.....	66
<b>Gráfico 08:</b> Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 02.....	67
<b>Gráfico 09:</b> Patologías identificados muros en la unidad de muestra 02. ....	68
<b>Gráfico 10:</b> Patologías identificados en la unidad de muestra 02. ....	69
<b>Gráfico 11:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 02.....	70
<b>Gráfico 12:</b> Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 02. ....	71
<b>Gráfico 13:</b> Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 03.....	73
<b>Gráfico 14:</b> Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 03.....	74
<b>Gráfico 15:</b> Patologías identificados muros en la unidad de muestra 03. ....	75
<b>Gráfico 16:</b> Patologías identificados en la unidad de muestra 03. ....	76
<b>Gráfico 17:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 03.....	77
<b>Gráfico 18:</b> Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 03. ....	78

<b>Gráfico 19:</b> Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 04.....	80
<b>Gráfico 20:</b> Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 04.....	81
<b>Gráfico 21:</b> Patologías identificados muros en la unidad de muestra 04. ....	82
<b>Gráfico 22:</b> Patologías identificados en la unidad de muestra 04. ....	83
<b>Gráfico 23:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 04.....	84
<b>Gráfico 24:</b> Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 04. ....	85
<b>Gráfico 25:</b> Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 05.....	87
<b>Gráfico 26:</b> Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 05.....	88
<b>Gráfico 27:</b> Patologías identificados muros en la unidad de muestra 05. ....	89
<b>Gráfico 28:</b> Patologías identificados en la unidad de muestra 05. ....	90
<b>Gráfico 29:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 05.....	91
<b>Gráfico 30:</b> Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 05. ....	92
<b>Gráfico 31:</b> Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 06.....	94
<b>Gráfico 32:</b> Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 06.....	95

<b>Gráfico 33:</b> Patologías identificados muros en la unidad de muestra 06. ....	96
<b>Gráfico 34:</b> Patologías identificados en la unidad de muestra 06. ....	97
<b>Gráfico 35:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 06.....	98
<b>Gráfico 36:</b> Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 06. ....	99
<b>Gráfico 37:</b> Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 07.....	101
<b>Gráfico 38:</b> Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 07.....	102
<b>Gráfico 39:</b> Patologías identificados muros en la unidad de muestra 07. ....	103
<b>Gráfico 40:</b> Patologías identificados en la unidad de muestra 07. ....	104
<b>Gráfico 41:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 07.....	105
<b>Gráfico 42:</b> Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 07. ....	106
<b>Gráfico 43:</b> Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 08.....	108
<b>Gráfico 44:</b> Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 08.....	109
<b>Gráfico 45:</b> Patologías identificados muros en la unidad de muestra 08. ....	110
<b>Gráfico 46:</b> Patologías identificados en la unidad de muestra 08. ....	111
<b>Gráfico 47:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 08.....	112

<b>Gráfico 48:</b> Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 08.....	113
<b>Gráfico 49:</b> Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 09.....	115
<b>Gráfico 50:</b> Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 09.....	116
<b>Gráfico 51:</b> Patologías identificados muros en la unidad de muestra 09. ....	117
<b>Gráfico 52:</b> Patologías identificados en la unidad de muestra 09. ....	118
<b>Gráfico 53:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 09.....	119
<b>Gráfico 54:</b> Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 09.....	120
<b>Gráfico 55:</b> Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 10.....	122
<b>Gráfico 56:</b> Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 10.....	123
<b>Gráfico 57:</b> Patologías identificados muros en la unidad de muestra 10. ....	124
<b>Gráfico 58:</b> Patologías identificados en la unidad de muestra 10. ....	125
<b>Gráfico 59:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 10.....	126
<b>Gráfico 60:</b> Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 10.....	127
<b>Gráfico 61:</b> Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 11.....	129

<b>Gráfico 62:</b> Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 11.....	130
<b>Gráfico 63:</b> Patologías identificados muros en la unidad de muestra 11. ....	131
<b>Gráfico 64:</b> Patologías identificados en la unidad de muestra 11. ....	132
<b>Gráfico 65:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 11.....	133
<b>Gráfico 66:</b> Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 11. ....	134
<b>Gráfico 67:</b> Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 12.....	136
<b>Gráfico 68:</b> Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 12.....	137
<b>Gráfico 69:</b> Patologías identificados muros en la unidad de muestra 12. ....	138
<b>Gráfico 70:</b> Patologías identificados en la unidad de muestra 12. ....	139
<b>Gráfico 71:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 12.....	140
<b>Gráfico 72:</b> Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 12. ....	141
<b>Gráfico 73:</b> Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 13.....	143
<b>Gráfico 74:</b> Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 13.....	144
<b>Gráfico 75:</b> Patologías identificados muros en la unidad de muestra 13. ....	145
<b>Gráfico 76:</b> Patologías identificados en la unidad de muestra 13. ....	146

<b>Gráfico 77:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 13.....	147
<b>Gráfico 78:</b> Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 13.....	148
<b>Gráfico 79:</b> Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 14.....	150
<b>Gráfico 80:</b> Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 14.....	151
<b>Gráfico 81:</b> Patologías identificados muros en la unidad de muestra 14. ....	152
<b>Gráfico 82:</b> Patologías identificados en la unidad de muestra 14. ....	153
<b>Gráfico 83:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 14.....	154
<b>Gráfico 84:</b> Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 14. ....	155
<b>Gráfico 85:</b> Patologías identificados en columnas en todas las unidades de muestras. ....	157
<b>Gráfico 86:</b> Patologías identificados sobrecimiento en todas las unidades de muestras. ....	158
<b>Gráfico 87:</b> Patologías identificados muros en todas las unidades de muestra.....	159
<b>Gráfico 88:</b> Patologías identificados en todas las unidades de muestra. ....	160
<b>Gráfico 89:</b> Nivel de severidad en todas las unidades de muestra. ....	161
<b>Gráfico 90:</b> Área con patología y sin patología en todas las unidades de muestra.....	162

## **Índice de tabla**

<b>Tabla 01:</b> Tipos de patología .....	49
---	----

## **Índice de cuadros**

<b>Cuadro 01:</b> Clasificación de daños para elementos de concreto en columnas. ....	49
---	----

<b>Cuadro 02:</b> Clasificación de daños para elementos de concreto en muros estructurales. ....	50
---	----

<b>Cuadro 03.</b> Operacionalización de variables. ....	53
---	----

<b>Cuadro 04.</b> Matriz de consistencia .....	55
--	----

## **I. Introducción**

La presente investigación se refirió al tema de patologías del concreto, que se puede definir como el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el concreto. Cuya investigación se realiza en el cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho. La topografía de la región Ayacucho es accidentada. En esta región la temperatura media anual máxima es de 23.8 C (74.9 F) y la mínima 9.3 C (48.7F). La temporada de lluvias se da entre los meses de noviembre y abril. La ciudad de Ayacucho posee un clima seco, templado y muy saludable; con brillo solar durante todo el año. Las causas que origina la patología del concreto son por diversos factores como calidad de materiales, el clima y entre otros. Para realizar esta investigación tuvo como antecedente la investigación que realizó el Ing. Chipana E. 2016, la cual fue: determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimiento y muros del cerco perimétrico de la institución educativa EEM 38990-4 Villa Florida, distrito Iguain, provincia Huanta, región Ayacucho- Octubre 2016. De la cual concluyó que los tipos de patologías del concreto encontrados en el cerco perimétrico de la institución educativa EEM. 38990- Villa Florida, son los siguientes: Grieta 9.08%, erosión 2.23%, fisura 1.21%, desintegración 0.67% y picadura 0.04%. Para realizar esta investigación se planteó un enunciado del problema que es: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho, nos permitió obtener el nivel de severidad de dicha estructura? Para ello se planteó un objetivo general, la cual es; determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas,

sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho, a partir de la determinación y la evaluación de las patologías del mismo. Para dar más realce al objetivo general se planteó los siguientes Objetivos específicos: Identificar los tipos de patologías del concreto que existe en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho; Analizar los tipos de patologías del concreto que existe en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho y Obtener el nivel de severidad de acuerdo a tipo de patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho.

La presente investigación se justificó por la necesidad de conocer los distintos tipos de patologías que presenta la estructura del cerco perimétrico, asimismo conocer el nivel de severidad que se presentan en la estructura del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho. La metodología que se utilizó fue descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal abril del 2018. El universo o población estuvo conformado por toda la estructura del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho, la muestra estuvo compuesta por todas las estructuras de albañilería del cerco perimétrico. Para la realización de esta investigación se utilizó la técnica de observación para recolección de datos durante la inspección de campo; y como instrumento de evaluación se contó con una ficha técnica, en la cual se registró los tipos de patologías que existían, área de afectación y nivel de severidad.

## **II. Revisión de literatura**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

- a. Estudio patológico edificio central facultad de artes de la universidad Francisco José de Caldas – Bogotá Colombia, 2013. Estudio patológico edificio central facultad de artes de la universidad Francisco José de Caldas – Bogotá Colombia, 2013.**

Según (Pulido C, Pintor S. 2013)<sup>1</sup>

#### **Objetivos**

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

#### **Resultados**

- Se observaron grietas y fisuras en gran parte de la edificación, especialmente en los acabados de los muros y los cielos rasos del mismo, además de esto, también se identificaron otros tipos de lesiones, como la humedad capilar en los pie de muros del sótanos y en algunos muros del primer piso (Expuestos a precipitaciones), eflorescencias y abombamientos en lugares en que la humedad aparentemente es alta y erosiones mecánicas,

es decir, desprendimientos de material de los elementos constructivos como muros, columnas, puertas y vanos de ventanas.

### **Conclusiones**

- Las lesiones físicas encontradas se manifiestan principalmente por medio de manchas, reventones e hinchamientos de pintura y aparición de materia orgánica.
- En muros expuestos a la intemperie y en algunos puntos de la cubierta se identificaron humedades por filtración, las cuales afectan principalmente acabados de muros y cielo rasos, además, en ciertos muros de sótanos se observaron lesiones provenientes de la humedad capilar.

### **b. Valoración técnica del deterioro de las edificaciones en la zona costera de Santa Fe.**

(Domínguez J, González A. 2015)<sup>2</sup>

#### **Objetivo.**

- Analizar la necesidad de la rehabilitación de toda edificación en el transcurso de su vida útil en ambientes costeros.

#### **Resultados.**

- Los resultados de la investigación llegaron; la humedad es la lesión de mayor aparición, seguida por las fisuras y la erosión en ese orden; por otra parte, la suciedad y las deformaciones son las de menor incidencia. Cabe señalar que la pérdida de la capa protectora en la carpintería está presente en 15 de las 17 edificaciones analizadas, para un 88 %.

#### **Conclusiones.**

- Las construcciones en zonas de playa y costeras al estar sometidas a un ambiente extremadamente agresivo, tienen mayor vulnerabilidad a la aparición de deterioros que las que no se encuentran en dicha zona.
- Las lesiones más comunes encontradas fueron la humedad con un 23 %, seguido de las fisuras con un 20 % y la erosión con un 15 %, mientras que el elemento con mayor incidencia de lesiones son los revestimientos con un nivel de aparición del 31%, siendo la carpintería la menos afectada con un 16 %. Cabe señalar que la pérdida de la capa protectora en la carpintería está presente en 15 de las 17 edificaciones analizadas, para un 88 %.
- En cuanto a las actuaciones constructivas solo el 29 % de los casos de estudio necesitan mantenimiento; sin embargo, el 71 % restante requiere de rehabilitación en sus diferentes modalidades, ocupando la rehabilitación media y pesada el 47 % del total.

**c. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander – Colombia – Diciembre 2014.**

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

**Objetivo.**

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

## **Resultados.**

- Las lesiones encontradas se presentan principalmente en los muros y en el entrepiso de la edificación, evidenciándose por medio de grietas y fisuras principalmente en el costado Derecho de la edificación.
- Aumentando las lesiones respecto de los materiales, se encontró que la estructura tiene como refuerzo acero liso de diferentes denominaciones, lo que no es adecuado para una buena adherencia entre el concreto y el refuerzo.
- En cuanto a la estructura de manera global, se encontró que la configuración de los pórticos es en dos dimensiones, por lo que la estructura es muy vulnerable en un sentido.

## **Conclusiones.**

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

**d. Patología, diagnóstico y propuestas de rehabilitación de la vivienda de la familia Bermeo Alarcón.**

(Parra B, Vásquez P. 2014)<sup>4</sup>

**Objetivo general.**

- La determinación de patologías, diagnóstico y propuestas de restauración de la vivienda de la familia Bermeo-Alarcón la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay.

**Resultados.**

- En el hormigón se debe tener en cuenta que la dosificación sea la adecuada, puesto que una mala dosis, una mala calidad de los agregados o alguna impericia al momento de su elaboración puede traer graves consecuencias a la estructura pudiendo provocar un fallo prematuro de estructura.

**Conclusiones.**

- Una de las principales causas de humedad, que afecta a los muros interiores de la vivienda en general, es la humedad por condensación, debido a que el aire caliente y cargado de vapor de agua procedente de la evaporación del patio, ingresa hasta los cuartos y entra en contacto con las zonas frías de los mismos (esquinas y partes bajas) y se condensa, desencadenando en otros problemas como manchas, eflorescencias, entre otros. Una solución eficaz para el control de este problema es mejorar la ventilación de la vivienda, es por eso que se plantea, la abertura de ventanas en las habitaciones que carecen de las mismas.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

#### **a. Determinación y evaluación de las patologías en los elementos de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa inicial n° 286 – Villón Alto, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, enero – 2017**

(Duran A. 2017)<sup>5</sup>

##### **Objetivo.**

- Determinar y evaluar las patologías en los elementos de albañilería confinada, para poder obtener las posibles causas que han producido el deterioro del cerco perimétrico.

##### **Resultados.**

- De acuerdo al análisis de las patologías el área afectada es de 328.25 m<sup>2</sup> y el área no afectada 469.24 m<sup>2</sup>, en la cual se aprecia que el 41.16% del porcentaje total viene siendo afectada por los diferentes tipos de patologías encontradas y que 58.84% del área total no es afectada.

##### **Conclusiones.**

- Se concluye que se puede asegurar que la infraestructura se encuentra en un estado bueno, dado que solo el 5.45% de la infraestructura está afectada por patologías leves.

#### **b. Determinación y evaluación de patologías del concreto en columnas, vigas y losas de los pabellones a y b de la institución educativa 81751 Dios es Amor, distrito la Esperanza, provincia de Trujillo, región la Libertad, febrero – 2017.**

(Castillo B. 2017)<sup>6</sup>

### **Objetivo.**

- Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y losas de la Institución Educativa Dios Es Amor, ubicado en el Asentamiento Humano Wichanza, distrito La Esperanza, provincia de Trujillo, región La Libertad.

### **Resultados.**

- Los resultados revelaron que la patología más frecuente es el Descascaramiento, con una incidencia del 11.89 % del área total evaluada en los 02 pabellones.

### **Conclusiones.**

- Se llegó a la conclusión, que el nivel de severidad promedio presente en el pabellón A, de acuerdo a su grado de afectación, es SEVERO, mientras que en el pabellón B existe una severidad promedio del tipo MODERADO.

#### **2.1.3. Antecedentes locales**

- a. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, muros y sobrecimiento de albañilería del cerco perimétrico del mercado central del distrito de Huamanguilla, provincia de Huanta, región Ayacucho - marzo 2016.**

(Muñoz E. 2016)<sup>7</sup>

### **Objetivo.**

- Determinar y Evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas, muros y sobrecimiento de albañilería del cerco perimétrico del Mercado Central del distrito de Huamanguilla, provincia de Huanta, región Ayacucho, marzo

- 2016, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo.

### **Resultados.**

- De todas las áreas evaluadas el % afectada es de 8.21% teniendo un nivel de severidad Moderado.

### **Conclusiones.**

- Se concluye que los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico, son los siguientes: Erosión-(1), (7.31%); Fisura-(2), (9.11%); Grieta-(3), (13.48 %); Eflorescencia-(4); (66.60%); Desintegración-(5) (1.54%); Corrosión-(6), (1.95%), los elementos con % afectado son; Sobrecimiento tiene un área afectada de 63.47% con un nivel de severidad moderado. Columna tiene un área afectada de 18.13% con un nivel de severidad moderado. Muro tiene un área afectada de 13.43% de nivel de severidad leve. Viga tiene un área afectada de 4.96% de nivel de severidad leve.

**b. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada en el cerco perimétrico de la institución educativa Hermilio Valdizan del Centro Poblado Pampamarca, distrito Acocro, provincia Huamanga, región Ayacucho, marzo 2016.**

(Muñoz T. 2016)<sup>8</sup>

### **Objetivo.**

- Determinar y Evaluar las Patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Hermilio Valdizan del Centro Poblado Pampamarca, distrito

Acocro, provincia Huamanga, región Ayacucho, marzo 2016, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo

### **Resultados.**

- Los resultados de las muestras evaluadas, donde el 6.93 % del área del cerco perimétrico presenta patología y el 93.07 % del área no presenta patología.
- Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico de la institución educativa Hermilio Valdizan del centro Poblado Pampamarca, distrito de Acocro, provincia de Huamanga, región Ayacucho son los siguientes: Eflorescencia (2.99 %); Fisura (2.92%);
- Erosión (0.52 %); Grieta (0.24 %); Picaduras (0.08 %); Desintegración (0.07 %); Distorsión (0.06 %) y Corrosión (0.04 %).

### **Conclusiones.**

- Los tipos de patologías en el cerco perimétrico, son los siguientes: Eflorescencia con 30.27 m<sup>2</sup> equivalente a (2.99%); Fisura con 29.52m<sup>2</sup> equivalente a (2.92%); erosión con 5.26 m<sup>2</sup> equivalente a (0.52 %); grieta con 2.45 m<sup>2</sup> (0.24%); Picaduras con 0.80 m<sup>2</sup> equivalente a (0.08 %); Desintegración con 0.75 m<sup>2</sup> (0.07 %); Distorsión con 0.62 m<sup>2</sup> equivalente a (0.06 %) y Corrosión con 0.40 m<sup>2</sup> equivalente a (0.04%). Estas son las patologías que ocupan áreas con niveles de severidad en toda la unidad de muestra evaluada.

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

### **2.2.1. Concreto**

#### **Definición**

Según (Fermin M. 2013)<sup>9</sup>

Es un material que podemos considerar constituido por dos partes: una es un producto pastoso y moldeable, que tiene la propiedad de endurecer con el tiempo, y la otra son los trozos pétreos que quedan englobados en esa pasta. A su vez, la pasta está constituida por agua y un producto aglomerante que es el cemento. El concreto es un material que podemos considerar constituido por dos partes: una es un producto pastoso y moldeable, que tiene la propiedad de endurecer con el tiempo, y la otra son los trozos pétreos que quedan englobados en esa pasta. A su vez, la pasta está constituida por agua y un producto aglomerante que es el cemento.

#### **2.2.1.1. Propiedades del concreto.**

(Alvino K. 2015)<sup>10</sup>

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

Podemos mencionar como principales propiedades del concreto fresco: Trabajabilidad, estabilidad, compactibilidad, movilidad, segregación, exudación, peso unitario, contenido de aire y asentamiento.

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

Las propiedades del concreto endurecido son: Elasticidad, resistencia y extensibilidad.

### **2.2.2. Albañilería**

#### **Definición**

(Castañeda R, Porras P, Vásquez J, Jiménez R, Sánchez E. 2016)<sup>11</sup>

Es el arte de construir edificios u obras en que se empleen, según sean los casos, ladrillo piedra, cal, arena, yeso, cemento u otros materiales semejantes. Material estructural conformado por unidades de albañilería asentadas o unidades entre sí con morteros. La albañilería es frágil en tracción, por tanto, para su uso en edificaciones debe ser convenientemente construida y reforzada.

#### **2.2.2.1. Tipos de albañilería**

Los tipos de albañilería son: albañilería simple, albañilería armada, albañilería reforzada y albañilería confinada.

##### **a. Albañilería simple:**

(Ramirez M. 2011)<sup>12</sup>

Aquella en que los ladrillos son pegados entre sí mediante un mortero de pega, y no cumple ninguna función estructural aparte de soportar su propio peso.

##### **b. Albañilería armada:**

(Bartolomé A. 2014)<sup>13</sup>

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

##### **c. Albañilería reforzada:**

(Yarcuri L, Mayhua K, Salcedo J. 2014)<sup>14</sup>

Albañilería reforzada con elementos de refuerzo horizontales y verticales, cuya función es mejorar la durabilidad del conjunto.

#### **d. Albañilería confinada:**

(Del Carpio N. 2014)<sup>15</sup>

La albañilería confinada es la técnica de construcción que se emplea normalmente para la edificación de una vivienda. En este tipo de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras, etc.

#### **2.2.2.2. Componente de albañilería confinada.**

Los componentes de albañilería confinada son los siguientes elementos.

##### **a) Muro**

(Carranza I. 2015)<sup>16</sup>

Se denomina muro o pared a la obra levantada a plomo para transmitir o recibir la carga de elementos superiores como vigas techo, etc.



Figura 01. Muro

Fuente: Elaboración propia (2018)

##### **b) Columnas**

(Silva O. 2015)<sup>17</sup>

Las columnas son aquellos elementos verticales que soportan fuerzas de compresión y flexión, encargados de transmitir todas las cargas de la

estructura a la cimentación; es decir, son uno de los elementos más importantes para el soporte de la estructura, por lo que su construcción requiere especial cuidado.



Figura 02. Columna.

Fuente: Elaboración propia (2018)

### c) Sobrecimiento

(Obregon J. 2015)<sup>18</sup>

Es un cinturón en concreto reforzado o en bloque, tienen dos funciones principales.

- Aislar al resto de la construcción de la humedad del terreno.
- Dar un nivel terminado horizontal a la fundación y a los futuros pavimentos, absorbiendo las diferencias de nivel del terreno.



Figura 03. Sobrecimiento

Fuente: Habitissimo (2009)

### 2.2.2.3. Cerco perimétrico

En construcción, el cerco perimetral es, básicamente, un sistema de seguridad cerrado que separa el desarrollo de una obra de su entorno inmediato, sea éste urbano, rural, y en otros casos hasta industrial.



Figura 04. Cerco perimétrico

Fuente: Elaboración propia (2018)

### **2.2.3. Patologías**

Definición.

(Elguero A. 2004)<sup>19</sup>

El término patología, tiene sus raíces en la ciencia médica. Es una palabra que etimológicamente proviene del griego: Pathos que significa enfermedad y Logos que significa tratado o estudio.

#### **2.2.3.1. Patología del concreto**

(Ramos I. 2013)<sup>20</sup>

La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas que pueden sufrir en concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios.

#### **2.2.3.2. Clases de patologías**

Podemos distinguir tres grandes familias del proceso patológico: a saber, físicas, mecánicas y químicas.

##### **2.2.3.2.1. Lesiones Físicas**

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

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

En las lesiones físicas tenemos las siguientes patologías:

##### **a. Picaduras**

Son provocadas por la humedad y las acciones del ser humano.

##### **Posibles Causas**

- Picado por el hombre.
- Por presencia de la humedad.

**Recomendación.**

- Aplicar un mortero de alta resistencia en las áreas afectadas y con fraguado rápido.



Figura 08: Picadura en los sobrecimiento.

Fuente: Elaboración propia (2018)

**2.2.3.2.2. Lesiones Mecánicas**

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

En definitiva, podemos mencionar los siguientes tipos de lesiones bien entendidas que, cada uno de ellos contiene múltiples variantes en función de las condiciones particulares de cada caso, relativas al material, a la unidad constructiva, al uso.

En las lesiones mecánicas tenemos las siguientes patologías:

**a. Grietas**

(Ramos I. 2013)<sup>20</sup>

Son roturas que se producen debido a que se generan esfuerzos superiores a los que el concreto puede resistir.

### **Posibles causas**

Si bien la causa de la grieta puede ser del mismo origen que el de la fisura, también es muy probable que sea debida a asientos diferenciales en los cimientos, siendo esta también una acción mecánica externa. El terreno sobre el que se apoya la estructura sufre variaciones a lo largo del tiempo. Además, el terreno también puede verse afectado debido a la circulación del agua, creación de huecos, etc, que provocaría el asiento de la cimentación y la consecuente aparición de grietas en el muro.

### **Recomendación.**

- Se debe confinar los muros para evitar las grietas.
- Los agregados tienen que ser buenos y no tienen que estar contaminado con sustancias orgánicas.
- En cuanto a la solución más recomendable, sería la de consolidar el terreno y recalzar la cimentación hasta llegar a estratos más profundos y resistentes.



## Figura 05. Grieta en muros

Fuente: Elaboración propia (2018)

### **b. Erosión**

(Melchor L. 2016)<sup>23</sup>

La erosión es definida como el deterioro causado por la acción abrasiva de los fluidos o sólidos en movimiento, la resistencia a la erosión es importante en estructuras hidráulicas en la que el concreto está sometido a la acción abrasiva del agua.

(Broto C. 2006)<sup>24</sup>

Son las pérdidas de material superficial debidas a esfuerzos mecánicos, como golpes o rozaduras. Aunque normalmente se producen en el pavimento, también pueden aparecer erosiones en las partes bajas de fachadas y tabiques, e incluso en las partes altas y cornisas, debido a las partículas que transporta el viento.

### **Posibles Causas**

- Por presencia de humedad
- Producido por cambio de temperatura.
- El agua desgasta el material y provoca desprendimientos y arrastre de partículas que deterioran a la construcción.
- El viento la acción erosiva del viento transporta partículas atmosféricas y las lanza contra los muros desgastando sus superficies.
- El sol calienta a las estructuras de la edificación produciendo cambios térmicos, estas variaciones de temperatura provocan alteraciones en el

volumen y tensiones internas en el material que pueden traducirse en grietas y fisuras.

**Recomendación.**

- Realizar un mantenimiento.
- Limpiar zona afectada y aplicar epóxico para la unión de nuevo concreto.



Figura 06: Erosión en muro

Fuente: Elaboración propia (2018)

**c. Fisura**

(Rivva E. 2006)<sup>25</sup>

La fisura o fisuración afecta la apariencia de la superficie del concreto y por tanto su calidad estética, sobre todo si se trata de concretos arquitectónicos o expuestos a la vista. La presencia de fisuras o grietas da la sensación de inseguridad estructural y de riesgo por falla de elementos o colapso de la estructura.

**Posibles Causas:**

- Curado deficiente del concreto.
- Variaciones Térmicas.
- Asentamiento.

- Humedad

**Recomendación.**

- Se debe curar el concreto para evitar las fisuras.
- Los agregados tienen que ser buenos y no tienen que estar contaminado con sustancias orgánicas.



Figura 07. Fisuras en columna

Fuente: Elaboración propia (2018)

**d. Desprendimiento.**

(Broto C. 2006)<sup>24</sup>

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

**Posibles causas**

Las posibles causas que originan desprendimiento son:

- Los materiales empleados son contaminados con sustancias orgánicas.
- Deterioro de pequeños fragmentos o partículas, producidos por cambios de temperatura, humedad y mala proporción de mortero.

**Recomendación.**

- Limpieza la parte afectada, eliminado polvo y partículas para la mejor adherencia del concreto viejo y nuevo.



Figura 10: Desprendimiento en columna.

Fuente: Elaboración propia (2018)

**2.2.3.2.3. Lesiones químicas**

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

Tercera familia de lesiones constructivas que comprende todas aquellas con un proceso patológico de carácter químico donde el origen suele estar en la presencia de sales ácidos o álcalis que reaccionan químicamente para acabar produciendo algún tipo de descomposición del material lesionado que

provoca a la larga su pérdida de integridad. Afectando por tanto a su durabilidad.

En las lesiones químicas tenemos las siguientes patologías:

**a. Oxidación**

(Echevarría J, Palacios R. 2011)<sup>26</sup>

Se entiende este conjunto como la transformación molecular y la pérdida de material en la superficie de los metales, principalmente en el hierro y en el acero. Podrán considerarse como dos lesiones distintas, ya que sus procesos patológicos, aunque sucesivos normalmente, son químicamente diferentes, pero se pueden agrupar en un solo tipo, ya que su aparición es simultánea y su sintomatología muy parecida, pero se pueden definir separadamente:

Oxidación: Es la transformación en óxido de la superficie de los metales en contacto con el oxígeno.



Figura 05: Oxidación en el acero de columna.

Fuente: Elaboración propia (2018)

Tabla 01: Tipos de patología evaluadas

TIPOS DE PATOLOGÍAS	
(1) PICADURA	(4) EROSIÓN
(2) DESPRENDIMIENTO	(5) GRIETA
(3) OXIDACIÓN	(6) FISURA

### 2.2.3.3. Descripción de los daños

Cuadro 01: Clasificación de daños para elementos de concreto en columnas.

Clasificación	Nivel de Daño
<b>Daño Leve</b>	Fisuración perceptible a simple vista, con ancho de fisura entre 0,21 – 1mm. Sobre la superficie del concreto.
<b>Daño Moderado</b>	Agrietamiento Notable del concreto, grietas con anchos superiores a 1mm. En la superficie del concreto.
<b>Daño Severo</b>	Representa a aquellos elementos con grietas con anchos mayores a 5mm. Los elementos presentan desprendimiento del concreto y desgaste del acero de refuerzo, pandeo de las barras de refuerzo longitudinales. Deformaciones e inclinaciones excesivas.

Fuente: (López F. 2016)

Cuadro 02: Clasificación de daños para elementos de concreto en muros estructurales.

Clasificación	Nivel de Daño
<b>Daño Leve</b>	No se presenta desplome, ni desmoronamiento, ausencia de fisuras o grietas de cualquier tipo, en el caso de existir siempre menores a 1mm. No presenta daños, o estos son despreciables.
<b>Daño Moderado</b>	Se presenta algunas deformaciones de muros en casi toda la estructura, grietas horizontales o verticales cercanas a los vanos de puertas y ventanas menores a 4mm. Grietas diagonales en forma de equis – menores a 4 mm. Agrietamientos diagonales en los muros.
<b>Daño Severo</b>	Presenta deformaciones permanentes. Difícil de restituir la estructura a su estado original, deformaciones permanentes importantes superiores a 1/10 de la altura relativa entre niveles consecutivos, pandeo perpendiculares al plano con aparición de grietas de cualquier tipo, grietas horizontales o verticales cercanas a los vanos de puertas y ventanas mayores de 4mm., desprendimiento de partes de piezas, aplastamiento local de la mampostería, deformación, inclinación horizontal o vertical apreciable de muro, prolongación de agrietamiento diagonal a la columnetas o vigas de amarre.

Fuente: (López F. 2016)

#### **2.2.3.4. Nivel de severidad de las áreas afectadas.**

- a. Leve:** Se considera leve cuando la lesión de las patologías en la estructura sólo es superficial, en este estado las patologías dan sus primeros inicios de lesión a la estructura de concreto.
- b. Moderado:** Se considera moderado cuando la lesión de las patologías en la estructura empieza a realizar cambios alterando su estado inicial del concreto desde su interior hacia la superficie.
- c. Severo:** Se considera severo cuando las lesiones de las patologías destruyeron parte del estado inicial de la estructura del concreto solicitando la reparación inmediata de la estructura.

### III. Metodología

#### 3.1. Diseño de la investigación.

El tipo de la investigación fue de tipo descriptivo.

El nivel de investigación, fue Cualitativa y cuantitativa.

El diseño de la investigación para el presente estudio la evaluación fue del tipo descriptiva no experimental.

El procesamiento de la información se efectuó de forma manual. La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del informe con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue: Recopilación de antecedentes preliminares, para lo cual se realizó la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y toda la información necesaria que ayudó a cumplir los objetivos de la investigación.

Se desarrolló ficha de inspección para el correcto procesamiento de los datos tomados.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:

Dónde:



$M_i$  = Muestra

$X_i$  = Variable

$O_i$  = Respuesta

### 3.2. Población y muestra.

#### **Población.**

Para la presente investigación la población estuvo dado por toda la estructura del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho.

#### **Muestra.**

La muestra estuvo comprendida por el cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho.

#### **Muestreo.**

El muestreo para la evaluación, se realizó en 14 unidades de muestras (separadas de 2 y 3 paños) del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho.

### 3.3. Definición y operacionalización de variables

Cuadro 03. Operacionalización de variables.

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicadores</b>
Patología del concreto	La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas que pueden sufrir en concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios.  (Ramos I. 2013)	Tipos de patología por:  Química.  Física.  Mecánica.	Mediante una inspección visual, mediante una ficha técnica de evaluación.	Tipo de falla.  Nivel de severidad  Leve. (L)  Moderado. (M)  Severo. (S)

Fuente: Elaboración propia (2018).

### **3.4. Técnicas e instrumentos**

Se realizará a través de la observación y se utilizará el instrumento de inspección.

### **3.5. Plan de análisis.**

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

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

### 3.6. Matriz de consistencia

Cuadro 04. Matriz de consistencia

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMIENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018			
Caracterización del Problema	Enunciado del Problema	Marco teórico y conceptual	Referencias bibliográficas
<p>El Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho.</p> <p>Las causas que origina la patología del concreto son por diversos factores como calidad de materiales, el clima y entre otros.</p> <p>La estructura del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho, se encuentra con presencia de patología por ello se tomó para realizar la investigación, con el fin de determinar las patologías del concreto y el nivel de severidad en dicho cerco perimétrico. Esta investigación servirá de guía para futuras investigaciones que realicen.</p>	<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho, nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha estructura?</p> <p><b>Objetivos de la Investigación</b></p> <p><b>Objetivo General.</b> Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho, a partir de la determinación y la evaluación de las patologías del mismo</p> <p><b>Objetivo Especifico</b></p> <p>a) Identificar los tipos de patologías del concreto que existe en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho.</p> <p>b) Analizar los tipos de patologías del concreto que existe en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho.</p> <p>c) Obtener el nivel de severidad de acuerdo a tipo de patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho.</p>	<p>Se consultó a diferentes investigaciones realizadas de temas similares. Asimismo, a diferentes libros.</p> <p><b>Bases teóricas</b> Se describe concepto del concreto, albañilería y los tipos de patologías, clases de patología que se presentan en la estructura del cerco perimétrico.</p> <p><b>Tipo de Investigación</b> Por el tipo de investigación, el presente estudio es descriptivo</p> <p><b>Nivel de la investigación</b> El nivel de la investigación para el presente estudio es cualitativo y cuantitativo. De corte transversal abril 2018</p> <p><b>Diseño de la investigación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El universo o Población</li> <li>- Muestra</li> <li>- Muestreo</li> <li>Definición y Operacionalización de las Variables</li> <li>Técnicas e Instrumentos</li> <li>Plan de estudios</li> </ul>	<p>1. Pulido C, Pintor S. Estudio patológico de edificio central, facultad de artes ASABB de la universidad Francisco José Caldas en Bogotá – Colombia. [seriado en línea] 2013. [citado 2018 Jun. 10]. Disponible en: <a href="http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2384/1/PulidoCristianAndr%C3%A9s2015.pdf">http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2384/1/PulidoCristianAndr%C3%A9s2015.pdf</a></p>

Fuente: Elaboración propia (2018).

### **3.7. Principios éticos.**

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

Realizar la recolección de datos con responsabilidad y ser veraces. De esa forma los análisis serán exactos como se encuentra en el campo de investigación.

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

Para el inicio de la evaluación se realizará de manera responsable de acuerdo con los datos obtenidos de la recolección de datos.

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

Los resultados se obtendrán de las evaluaciones realizadas por muestras sin alterar los datos obtenidos y se hará por muestras. Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.

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

Para dar solución se debe conocer las posibles causas que originaron las patologías en el cerco perimétrico. Asimismo, dar solución de acuerdo a los tipos de patologías que se presentan en la estructura del cerco perimétrico.

## **IV. Resultados**

### **4.1. Resultados.**

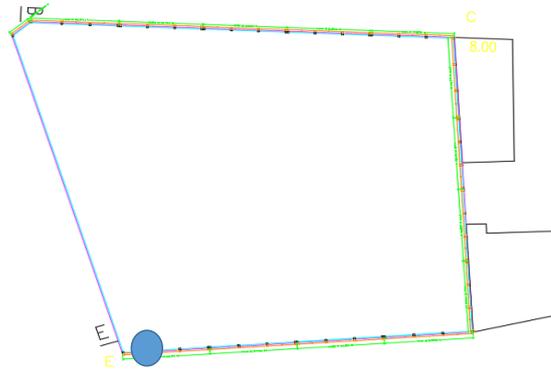
A continuación, se presenta la evaluación mediante una ficha y gráficos procesados por cada unidad de muestra.

La investigación se realizó en el lado exterior del cerco perimétrico, en las unidades de muestras siguientes: 01, 02, 03, 04, 09, 10, 11, 12, 13 y 14, asimismo se realizó la investigación al interior del cerco perimétrico en las unidades de muestras siguientes: 05, 06, 07 y 08, en cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho.

Para esta investigación se tomará solo el tramo de las 14 unidades de muestras, y se evaluó el cerco perimétrico en el jirón Bolívar y el jirón Pichincha.

Los resultados se detallan a continuación mediante una ficha técnica y a través de gráficos de todas las patologías encontradas, el área afectada y el nivel de severidad obtenida de la investigación.

Ficha 01: Determinación de las patologías de la unidad de muestra 01.

 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018		UNIDAD DE MUESTRA								
		<b>01</b>								
<b>Bachiller:</b>	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>								
<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LEVE	L							
<b>Carrera:</b>	INGENIERÍA CIVIL	MODERADO	M							
<b>Ciudad:</b>	AYACUCHO	SEVERO	S							
<b>REGIÓN:</b>	AYACUCHO	<b>PROVINCIA:</b>	HUAMANGA							
		<b>DISTRITO:</b>	TAMBILLO							
		<b>LOCALIDAD:</b>	TAMBILLO							
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS										
Ítem	Patologías	COLUMNAS		SOBRECIMENTOS		MUROS		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD
		Área total:	2.47	Área total:	0.00	Área total:	27.17	Área total:	29.64	
		A <sub>Afc.</sub>	% A <sub>Afc.</sub>	A <sub>Afc.</sub>	% A <sub>Afc.</sub>	A <sub>Afc.</sub>	% A <sub>Afc.</sub>	A <sub>Afc.</sub>	% A <sub>Afc.</sub>	
1	Picadura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
2	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
3	Oxidación	0.10	4.05%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.10	0.34%	L
4	Erosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.45	9.02%	2.45	8.27%	L
5	Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.12	0.44%	0.12	0.40%	M
6	Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.52	1.91%	0.52	1.75%	L
<b>SUMATORIA</b>		<b>0.10</b>	<b>4.05%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>3.09</b>	<b>11.37%</b>	<b>3.19</b>	<b>10.76%</b>	
PLANO DE PATOLOGÍA					PLANO EN PLANTA					
										
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA					FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA					
										

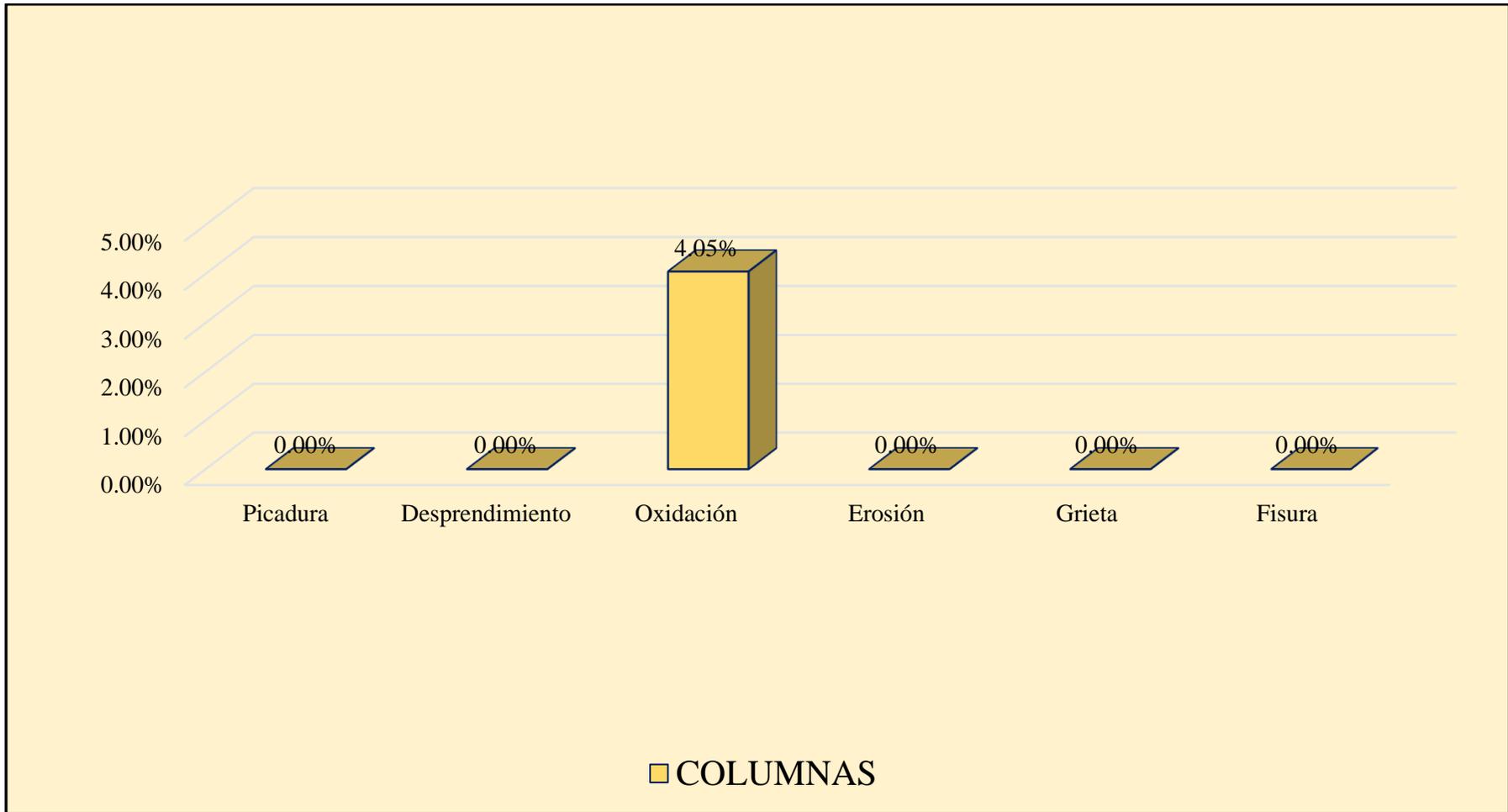


Gráfico 01: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 01.

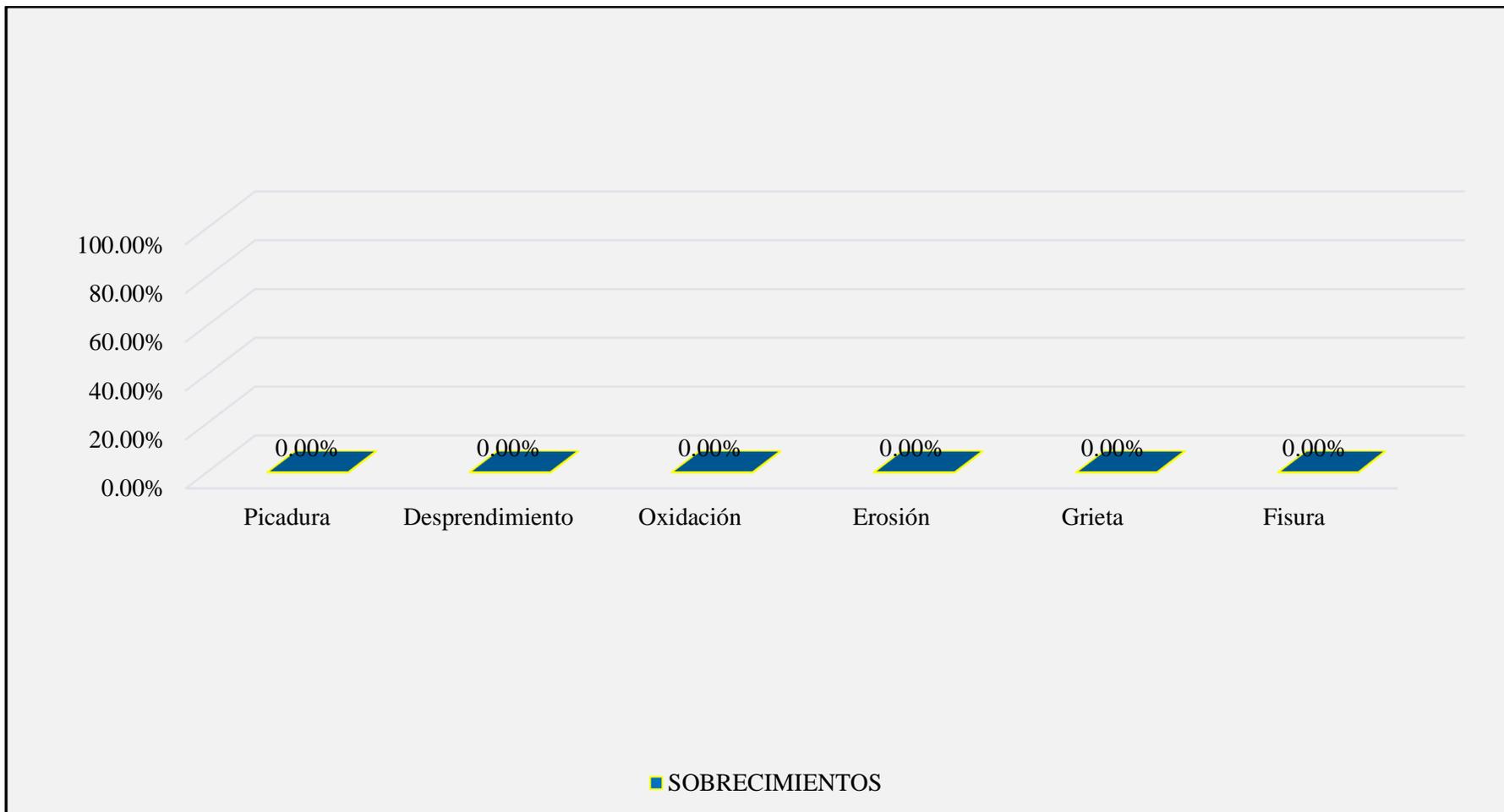


Gráfico 02: Patologías identificadas sobrecimiento en la unidad de muestra 01.

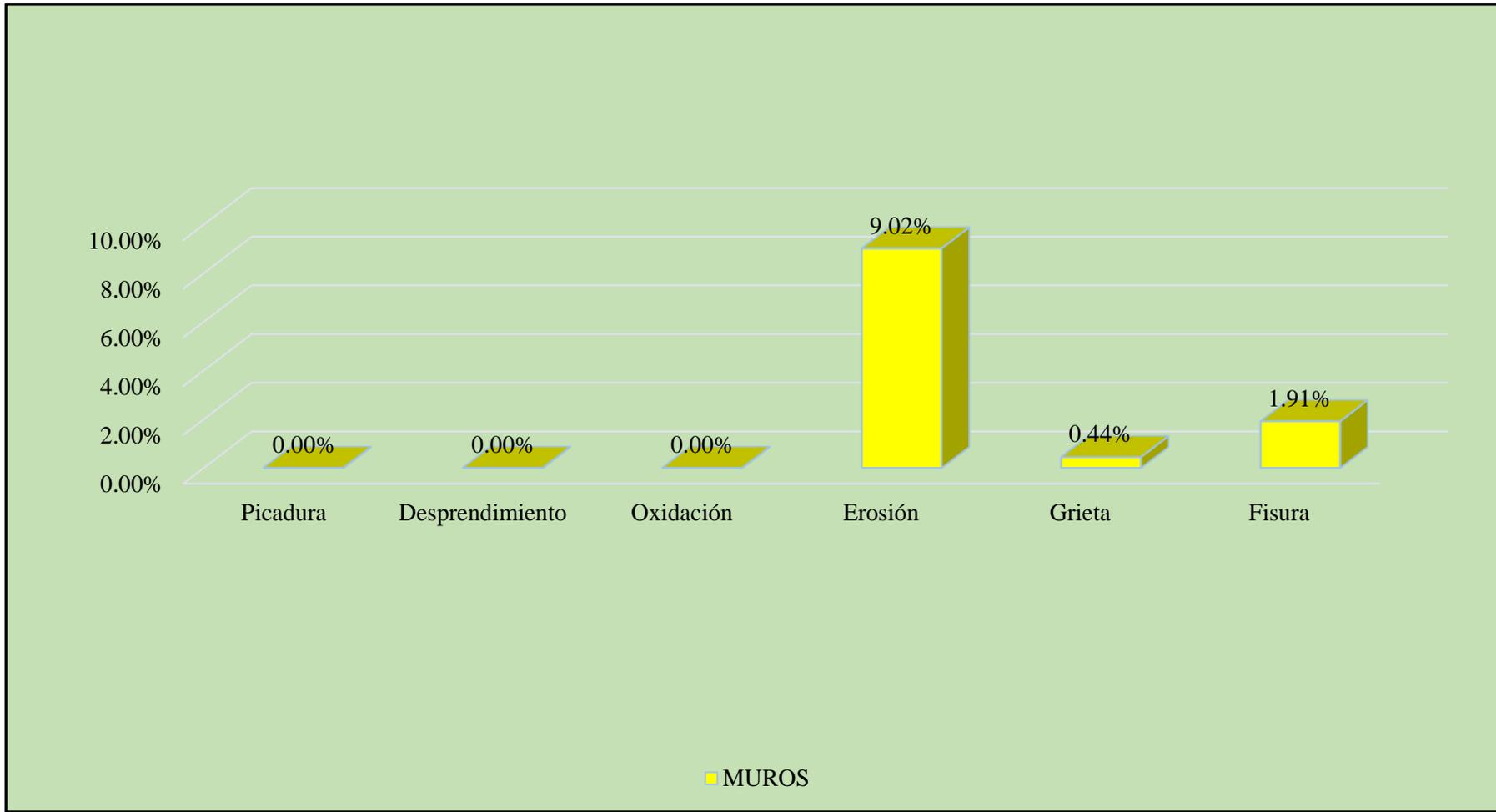


Gráfico 03: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 01.

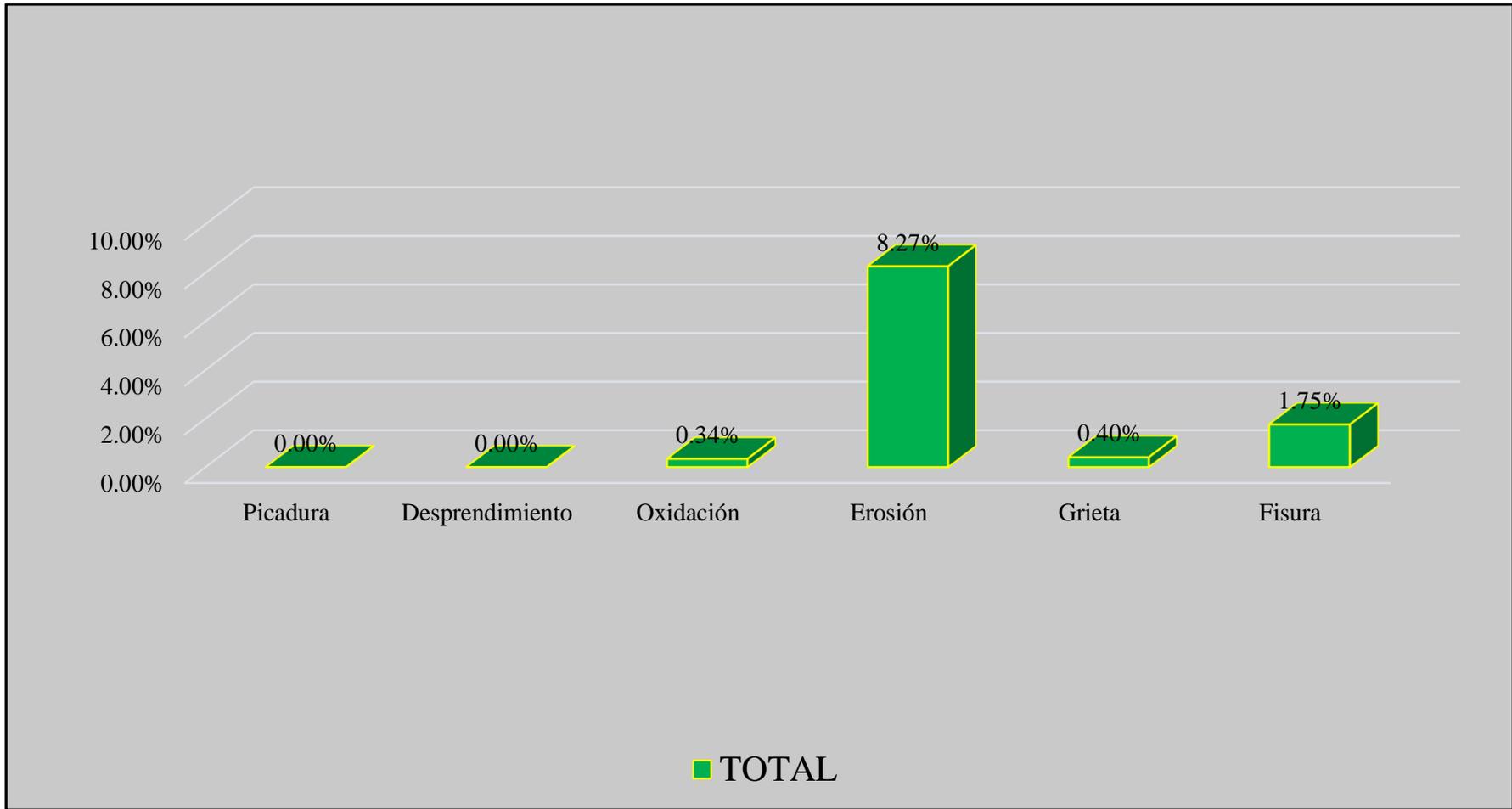


Gráfico 04: Patologías identificados en la unidad de muestra 01.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 01

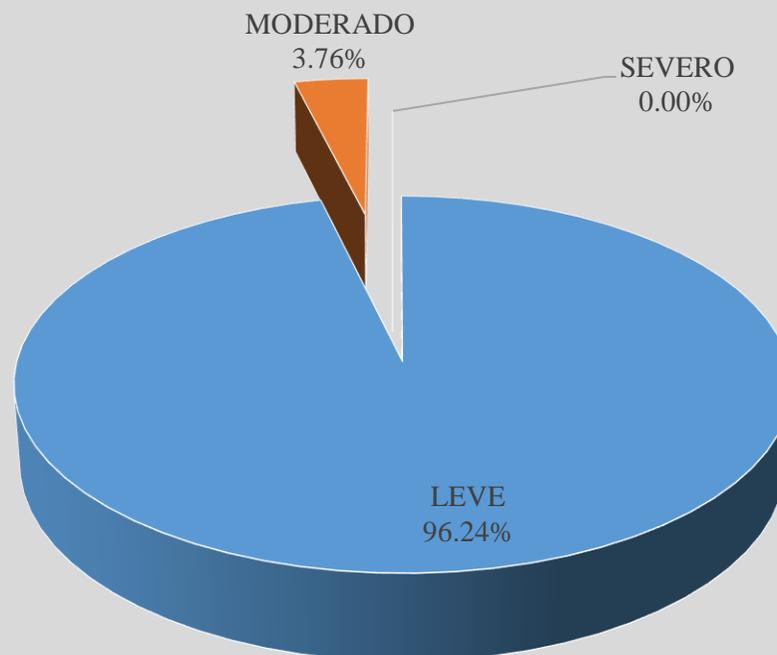


Gráfico 05: Nivel de severidad en la unidad de muestra 01.

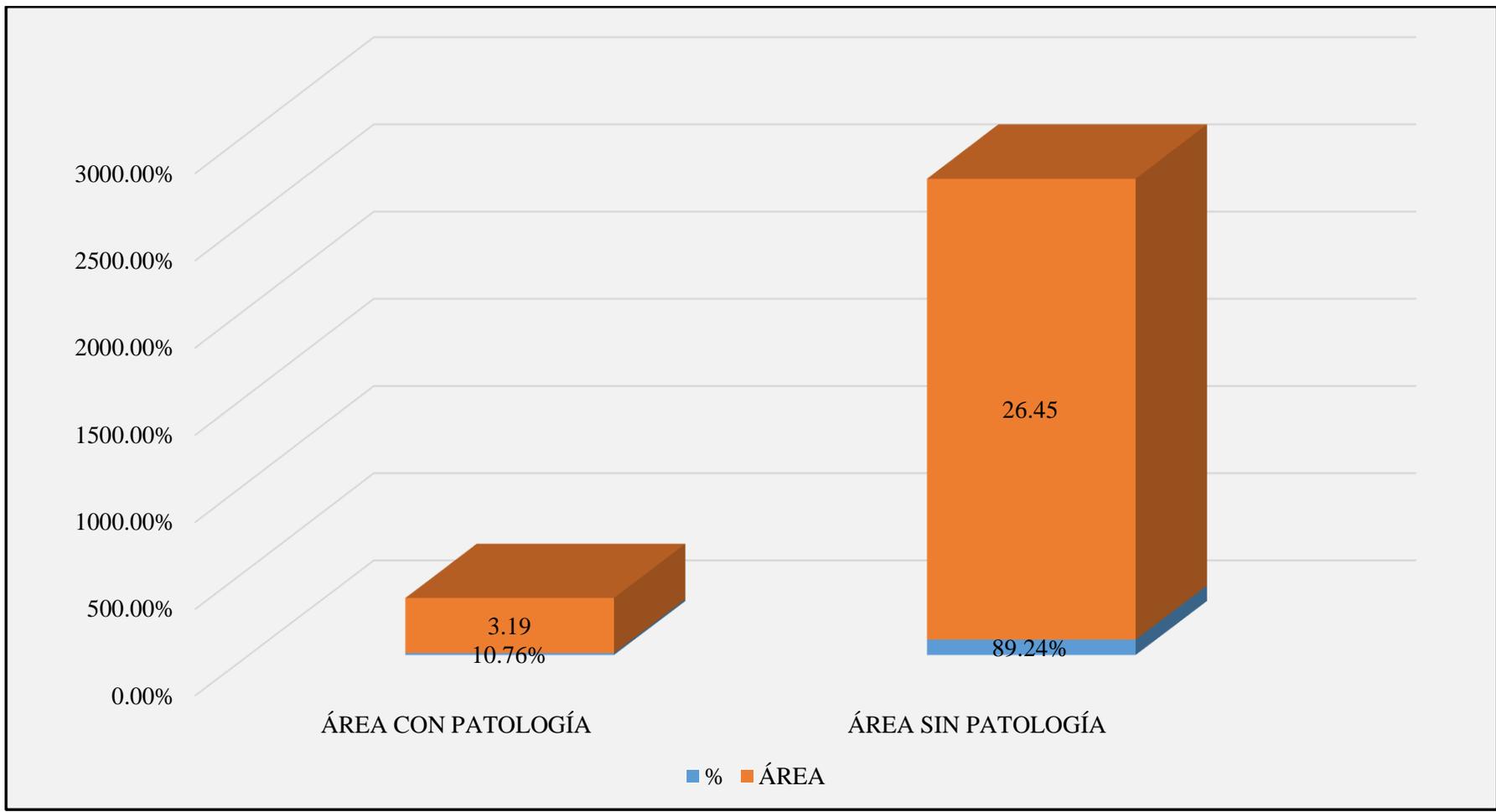
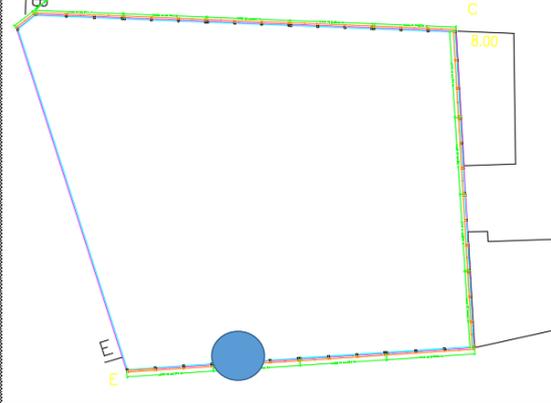


Gráfico 06: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 01.

Ficha 02: Determinación de las patologías de la unidad de muestra 02.

		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018				<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>  <b>02</b>				
<b>Bachiller:</b>	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b> LEVE L MODERADO M SEVERO S		<b>REGIÓN:</b>	AYACUCHO				
<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS				<b>PROVINCIA:</b>	HUAMANGA				
<b>Carrera:</b>	INGENIERÍA CIVIL				<b>DISTRITO:</b>	TAMBILLO				
<b>Ciudad:</b>	AYACUCHO				<b>LOCALIDAD:</b>	TAMBILLO				
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS										
Ítem	Patologías	COLUMNAS		SOBRECIMENTOS		MUROS		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD
		Área total:	2.62	Área total:	0.00	Área total:	28.82	Área total:	31.44	
		A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>féc.</sub>	A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>féc.</sub>	A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>féc.</sub>	A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>féc.</sub>	
1	Picadura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.64	2.22%	0.64	2.04%	L
2	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
3	Oxidación	0.05	1.98%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.05	0.17%	L
4	Erosión	0.11	4.20%	0.00	0.00%	3.54	12.28%	3.65	11.61%	M
5	Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
6	Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.10	0.35%	0.10	0.32%	L
<b>SUMATORIA</b>		<b>0.16</b>	<b>6.18%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>4.28</b>	<b>14.85%</b>	<b>4.44</b>	<b>14.13%</b>	
PLANO DE PATOLOGÍA					PLANO EN PLANTA					
										
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA					FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA					
										

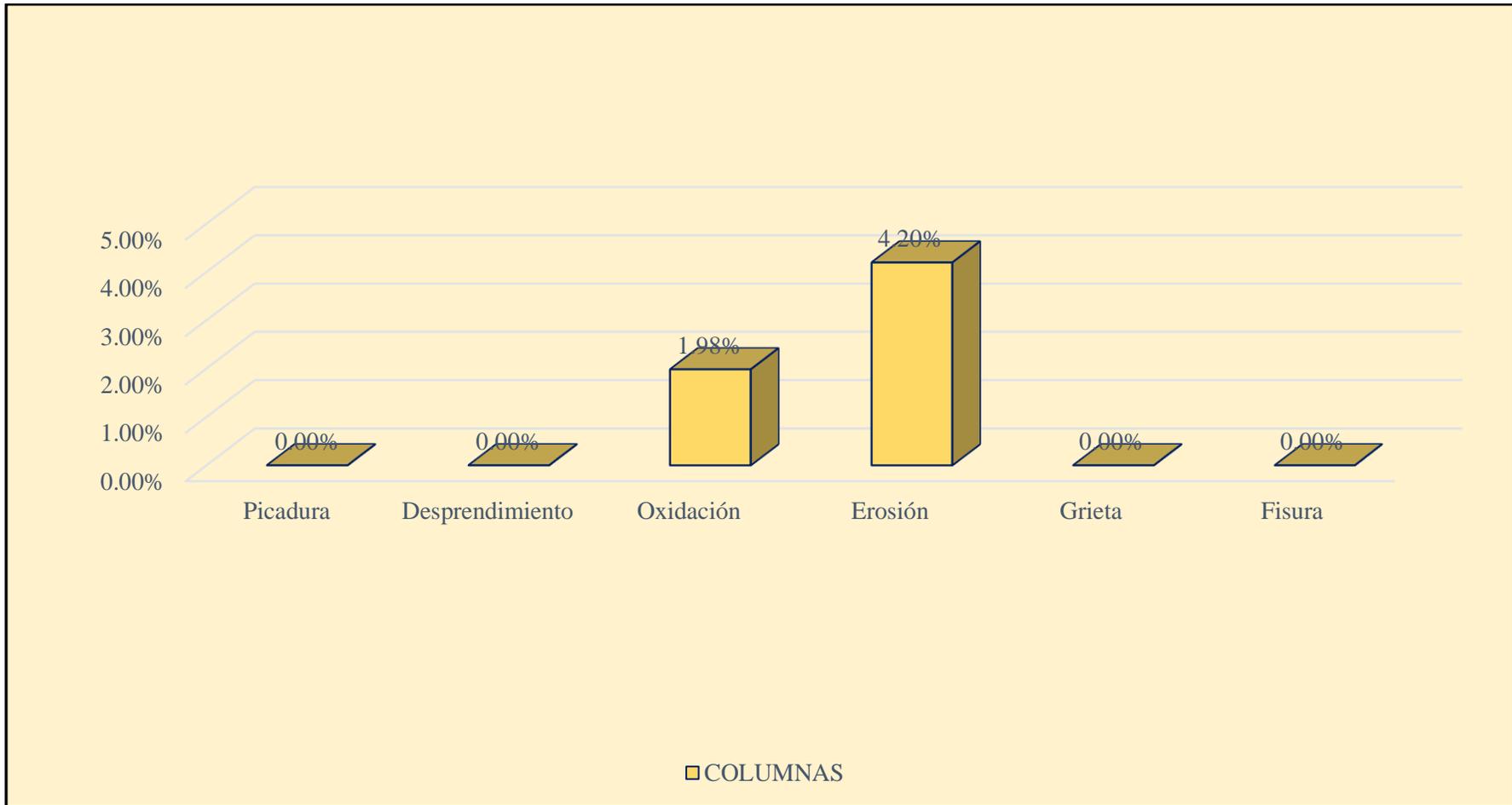


Gráfico 07: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 02.

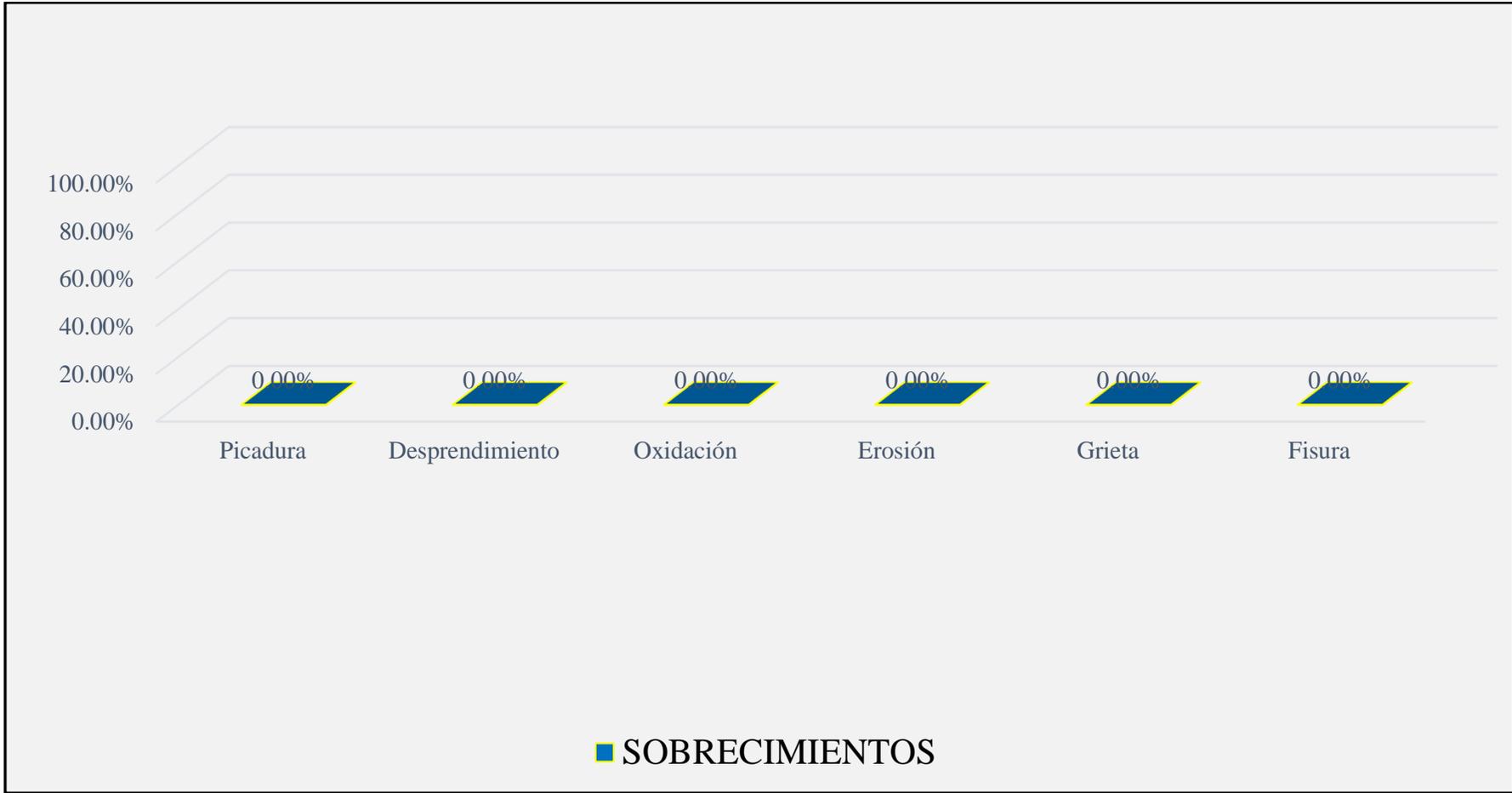


Gráfico 08: Patologías identificadas sobrecimiento en la unidad de muestra 02.

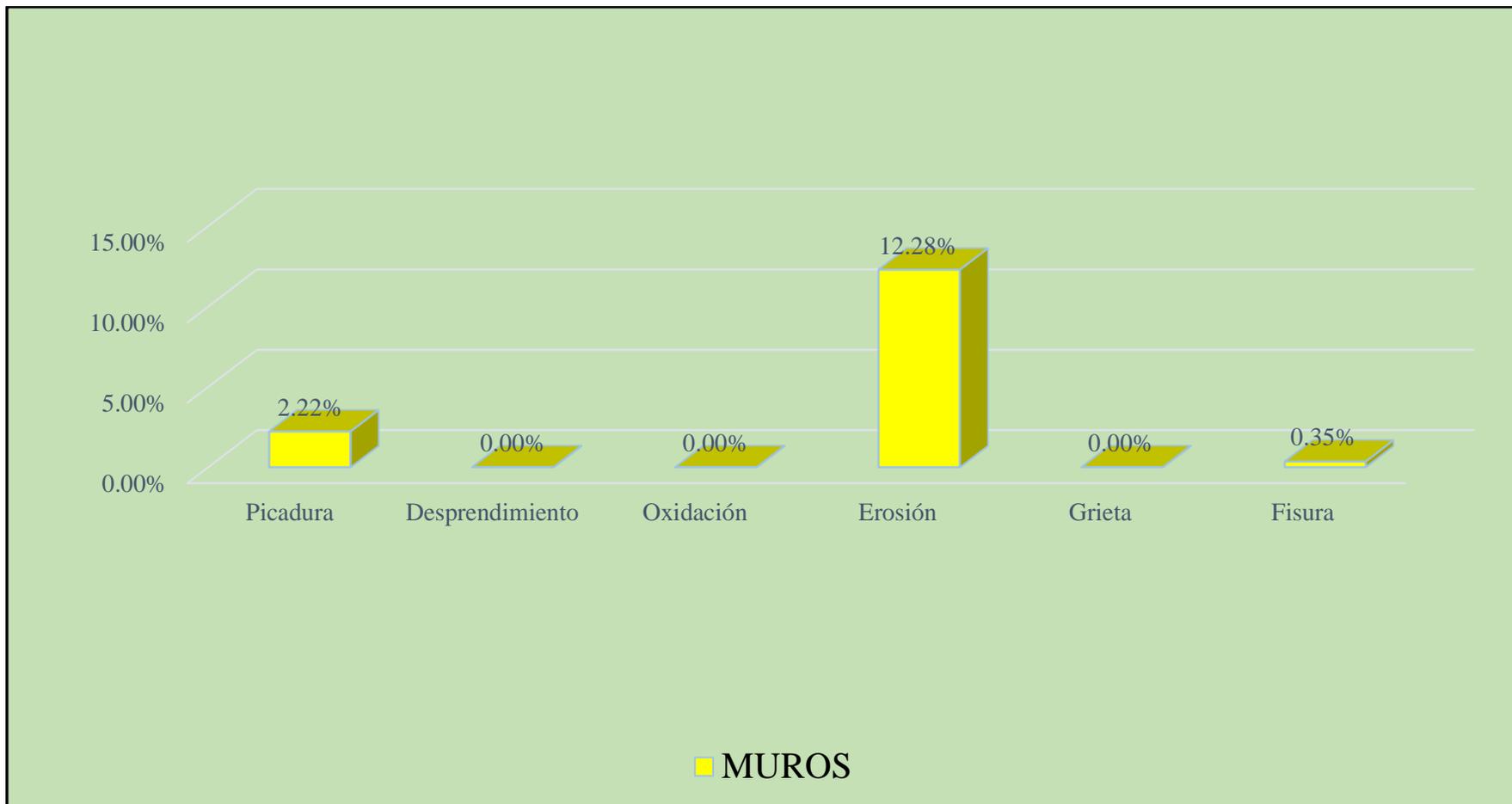


Gráfico 09: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 02.

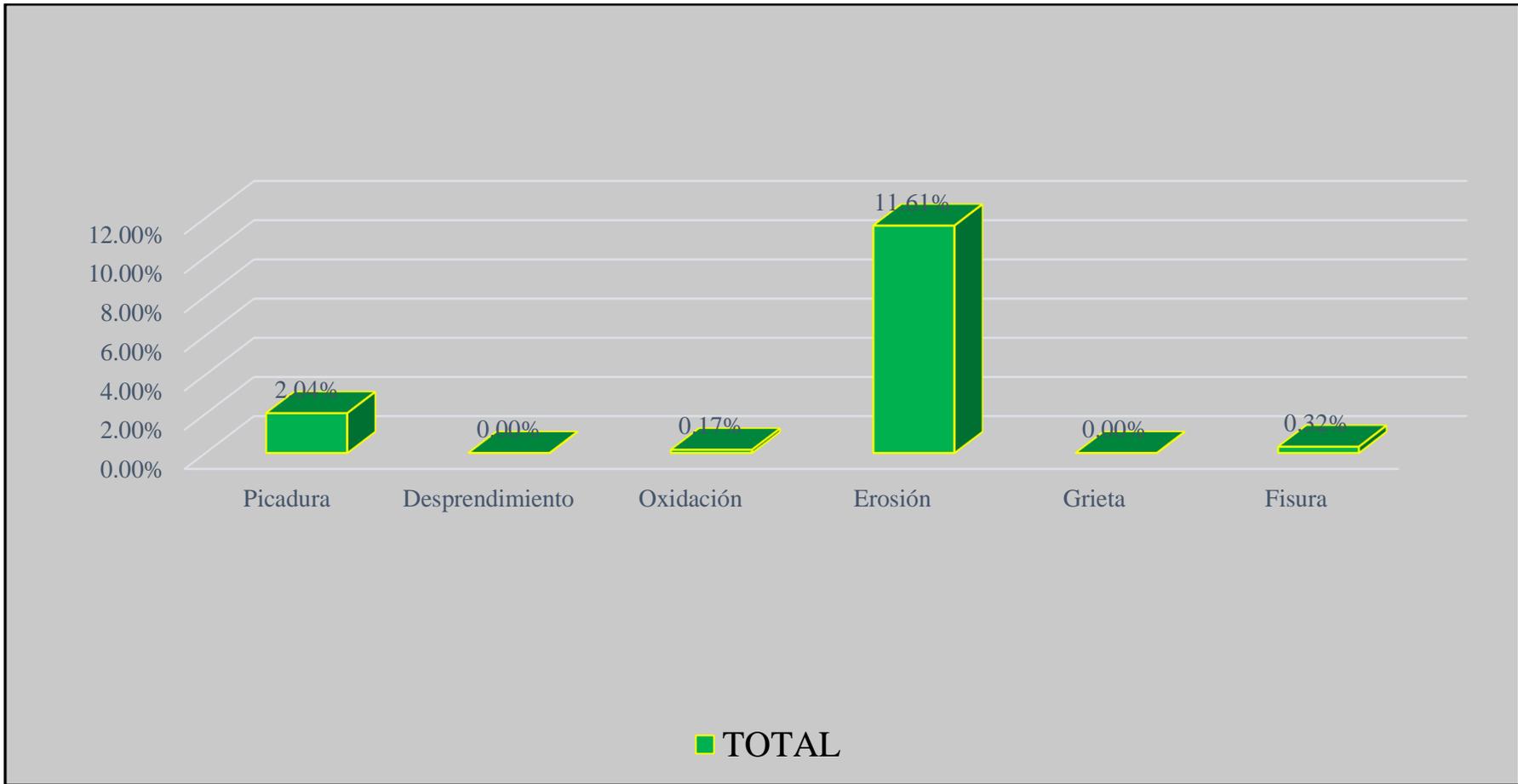


Gráfico 10: Patologías identificados en la unidad de muestra 02.

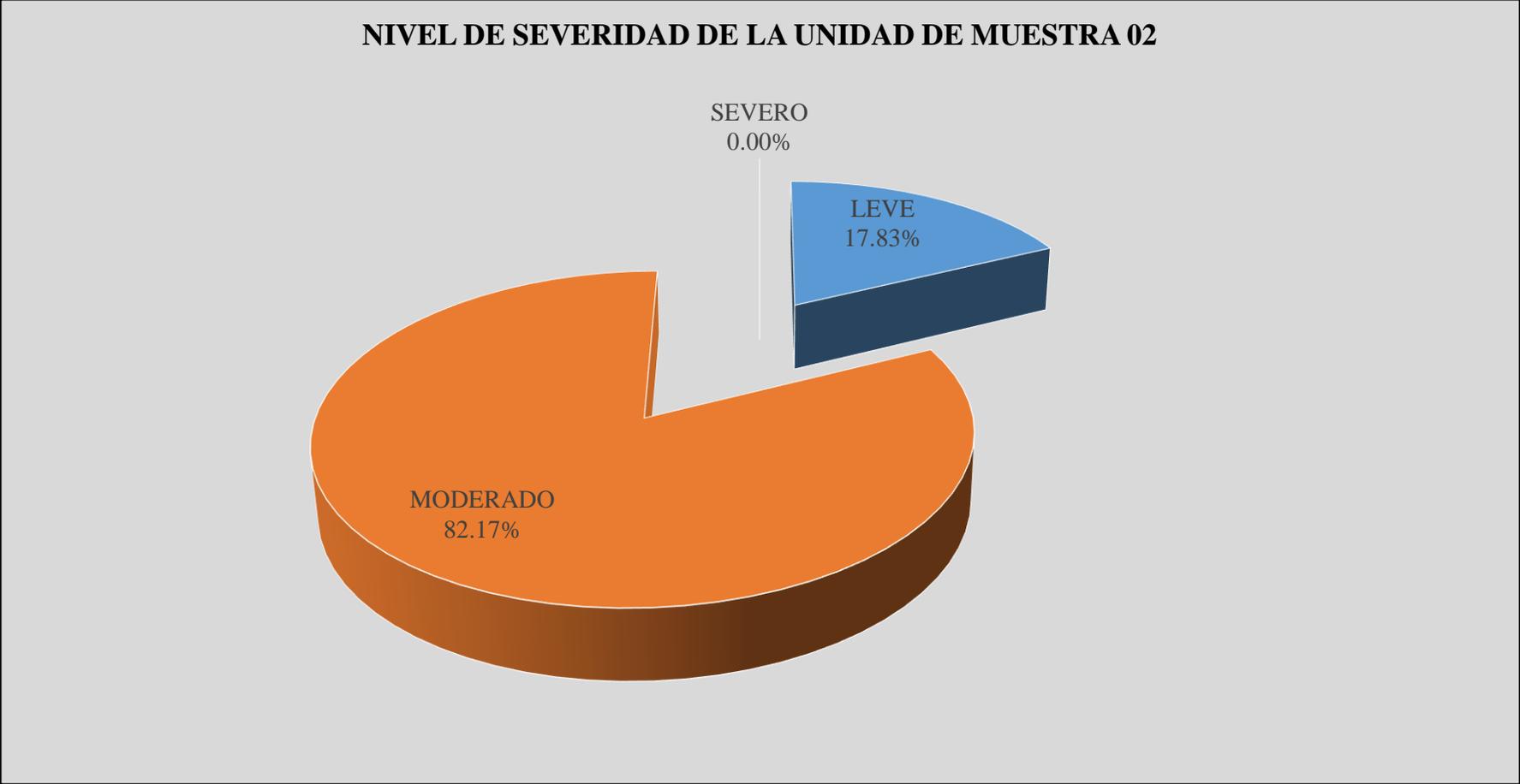


Gráfico 11: Nivel de severidad en la unidad de muestra 02.

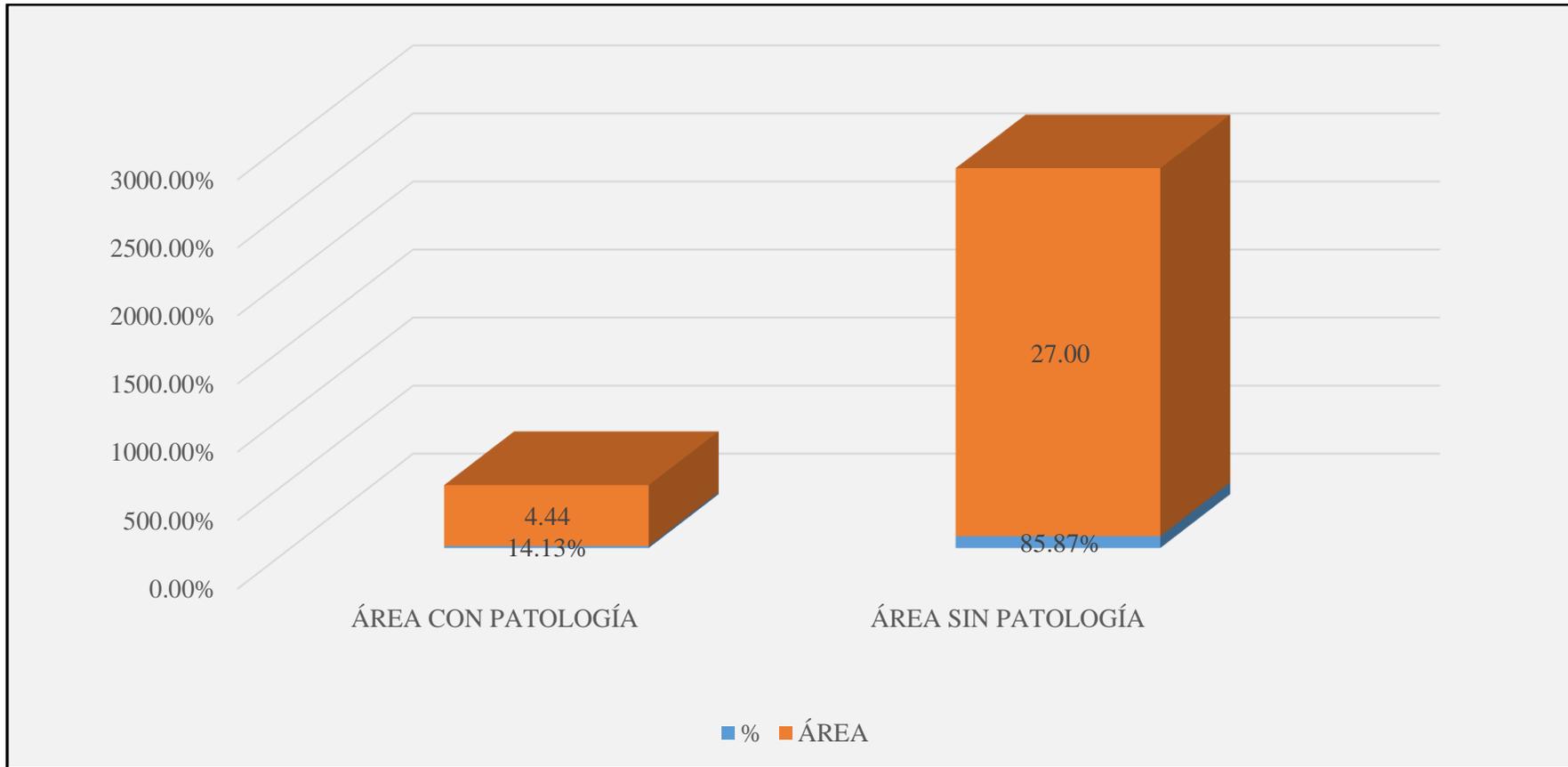
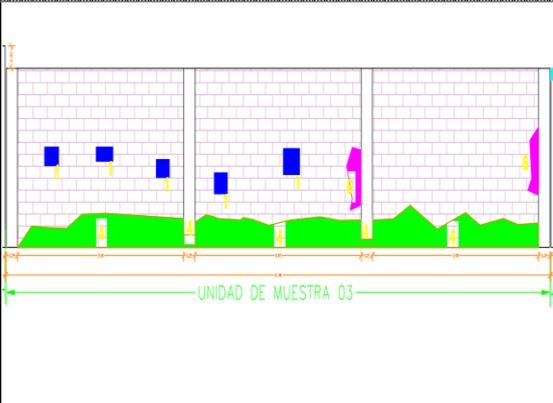
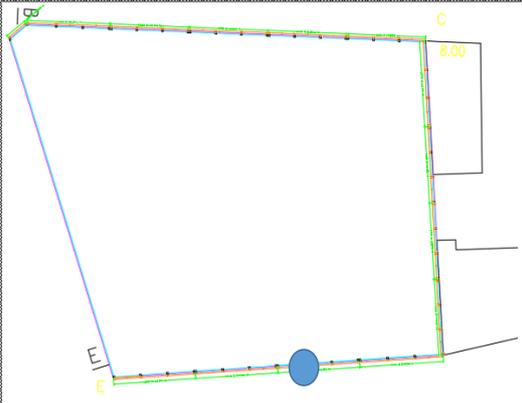


Gráfico 12: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 02.

Ficha 03: Determinación de las patologías de la unidad de muestra 03.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018				<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>  <b>03</b>				
<b>Bachiller:</b>	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>REGIÓN:</b>	AYACUCHO					
<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LEVE	L	<b>PROVINCIA:</b>	HUAMANGA					
<b>Carrera:</b>	INGENIERÍA CIVIL	MODERADO	M	<b>DISTRITO:</b>	TAMBILLO					
<b>Ciudad:</b>	AYACUCHO	SEVERO	S	<b>LOCALIDAD:</b>	TAMBILLO					
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS										
Ítem	Patologías	COLUMNAS		SOBRECIMENTOS		MUROS		TOTAL		NIVEL DE SEVERID
		Área total:		Área total:		Área total:		Área total:		
		A <sub>Af.c.</sub>	% A <sub>f.c.</sub>	A <sub>Af.c.</sub>	% A <sub>f.c.</sub>	A <sub>Af.c.</sub>	% A <sub>f.c.</sub>	A <sub>Af.c.</sub>	% A <sub>f.c.</sub>	
1	Picadura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.41	1.56%	0.41	1.43%	L
2	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
3	Oxidación	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
4	Erosión	0.34	14.17%	0.00	0.00%	4.07	15.45%	4.41	15.34%	L
5	Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
6	Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.34	1.29%	0.34	1.18%	L
<b>SUMATORIA</b>		<b>0.34</b>	<b>14.17%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>4.82</b>	<b>18.29%</b>	<b>5.16</b>	<b>17.95%</b>	
PLANO DE PATOLOGÍA					PLANO EN PLANTA					
										
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA					FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA					
										

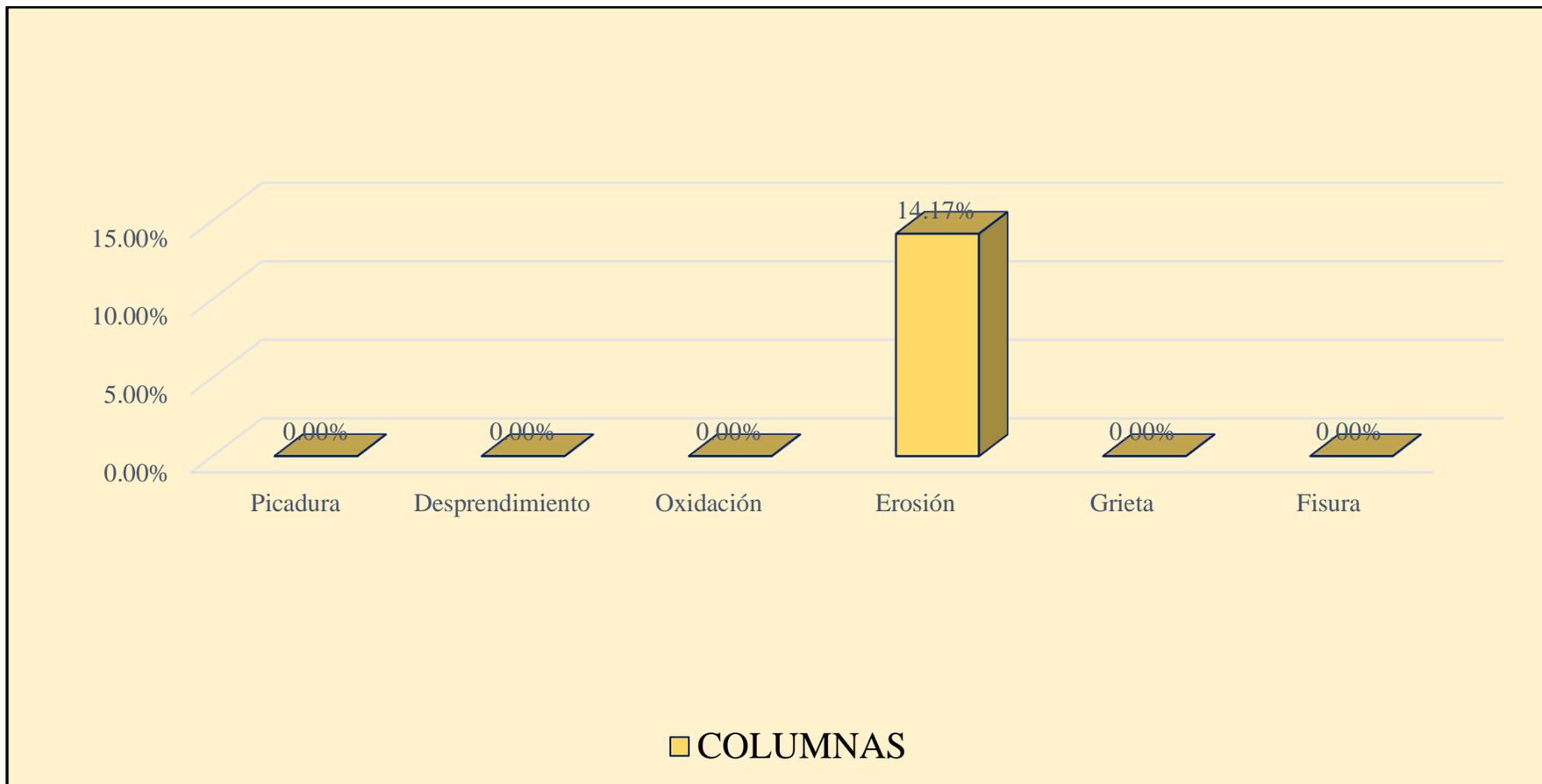


Gráfico 13: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 03.



Gráfico 14: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 03.

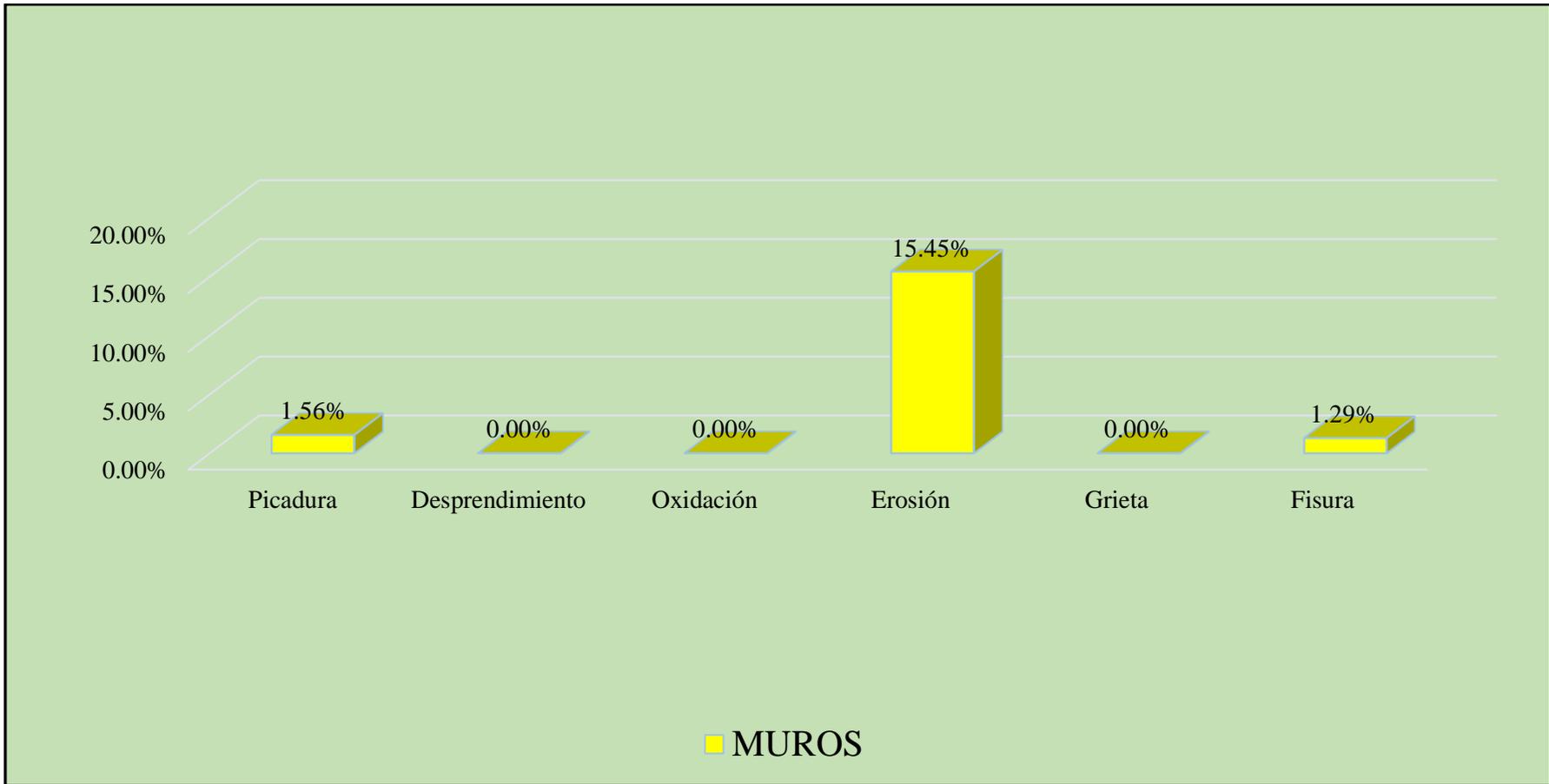


Gráfico 15: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 03.

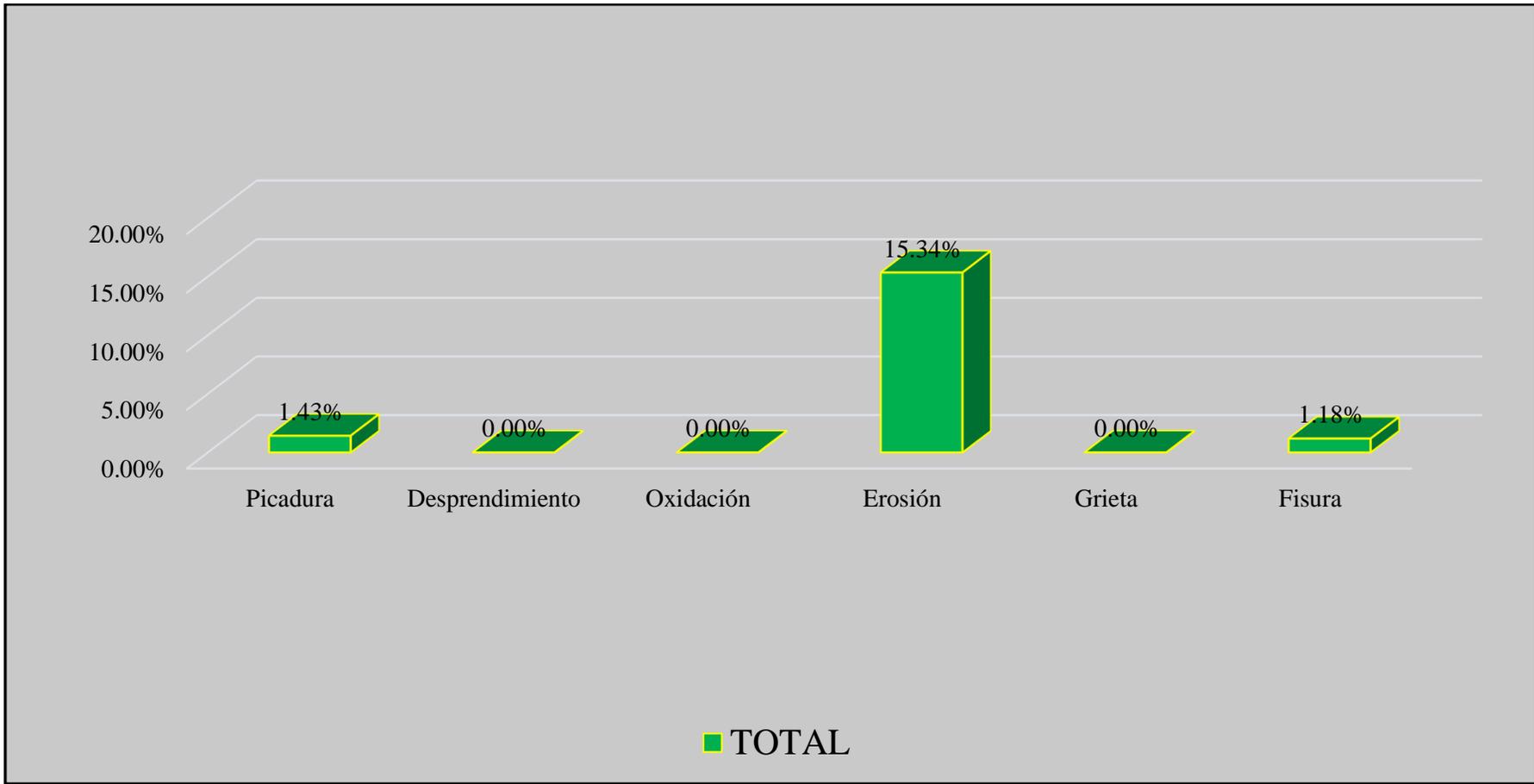


Gráfico 16: Patologías identificados en la unidad de muestra 03.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 03

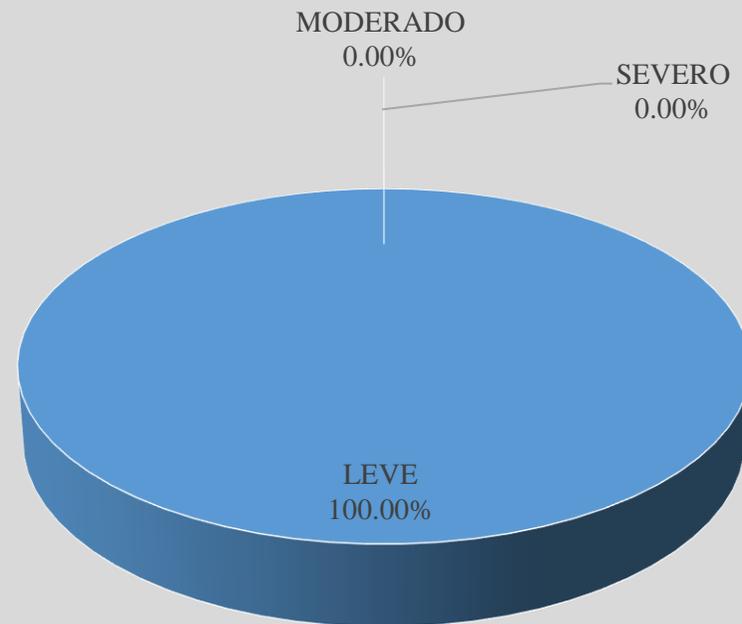


Gráfico 17: Nivel de severidad en la unidad de muestra 03.

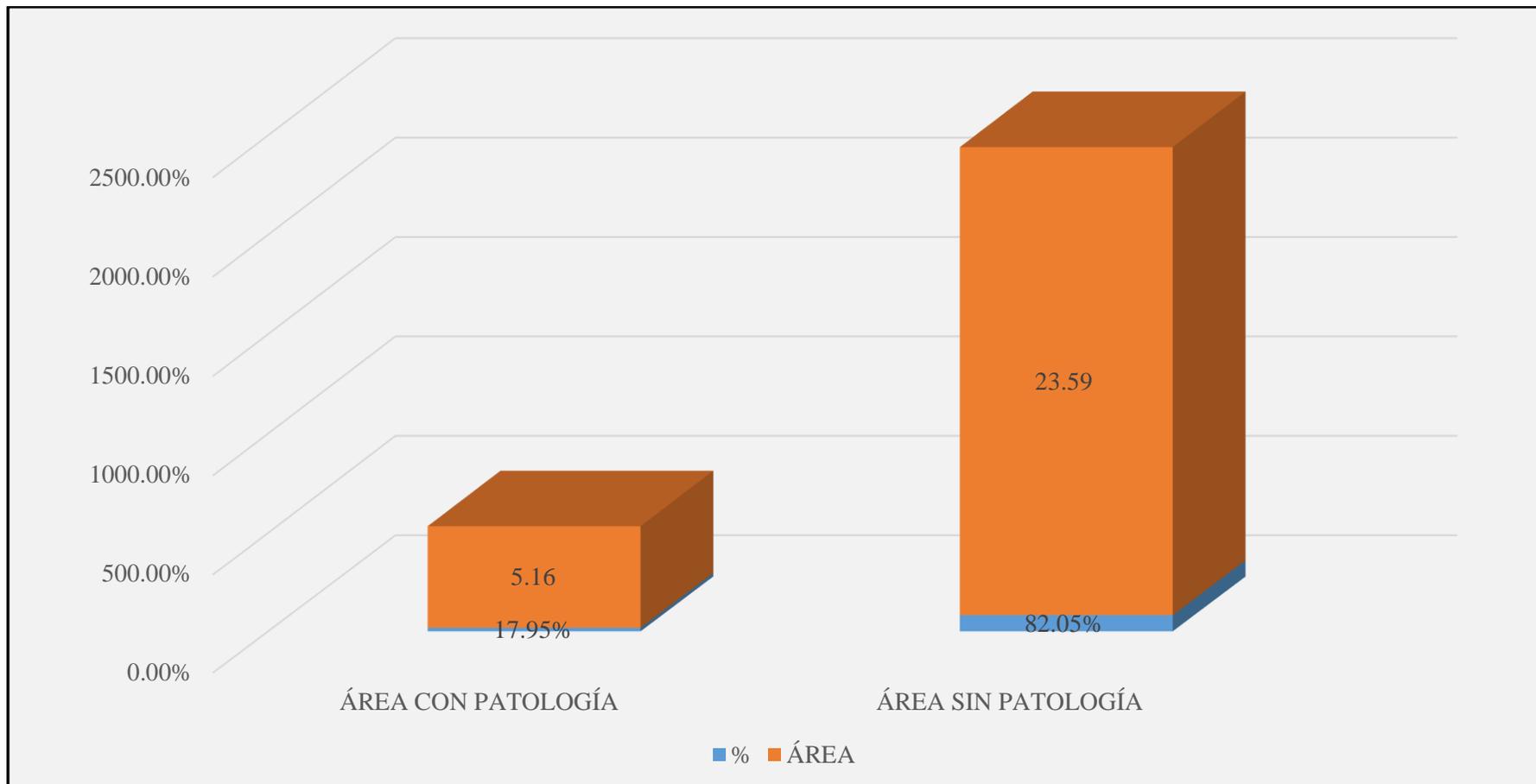
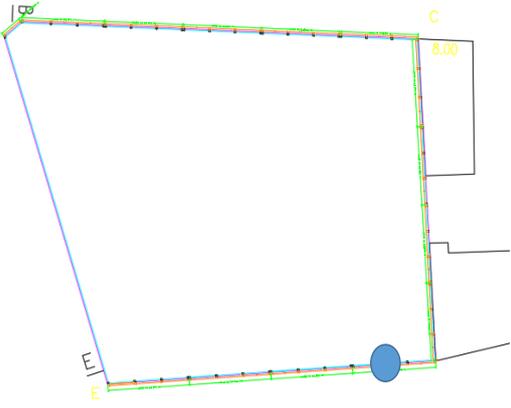


Gráfico 18: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 03.

Ficha 04: Determinación de las patologías de la unidad de muestra 04.

		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018				<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>  <b>04</b>				
<b>Bachiller:</b>	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>REGIÓN:</b>	AYACUCHO					
<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LEVE	L	<b>PROVINCIA:</b>	HUAMANGA					
<b>Carrera:</b>	INGENIERÍA CIVIL	MODERADO	M	<b>DISTRITO:</b>	TAMBILLO					
<b>Ciudad:</b>	AYACUCHO	SEVERO	S	<b>LOCALIDAD:</b>	TAMBILLO					
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS										
Ítem	Patologías	COLUMNAS		SOBRECIMENTOS		MUROS		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD
		Área total:	2.40	Área total:	0.00	Área total:	26.93	Área total:	29.33	
		A <sub>Afc.</sub>	% A <sub>Afc.</sub>	A <sub>Afc.</sub>	% A <sub>Afc.</sub>	A <sub>Afc.</sub>	% A <sub>Afc.</sub>	A <sub>Afc.</sub>	% A <sub>Afc.</sub>	
1	Picadura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.60	2.23%	0.60	2.05%	M
2	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.06	0.22%	0.06	0.20%	L
3	Oxidación	0.08	3.33%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.08	0.27%	L
4	Erosión	0.05	2.08%	0.00	0.00%	4.80	17.82%	4.85	16.54%	L
5	Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
6	Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.30	1.11%	0.30	1.02%	L
<b>SUMATORIA</b>		<b>0.13</b>	<b>5.42%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>5.76</b>	<b>21.39%</b>	<b>5.89</b>	<b>20.08%</b>	
PLANO DE PATOLOGÍA					PLANO EN PLANTA					
										
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA					FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA					
										

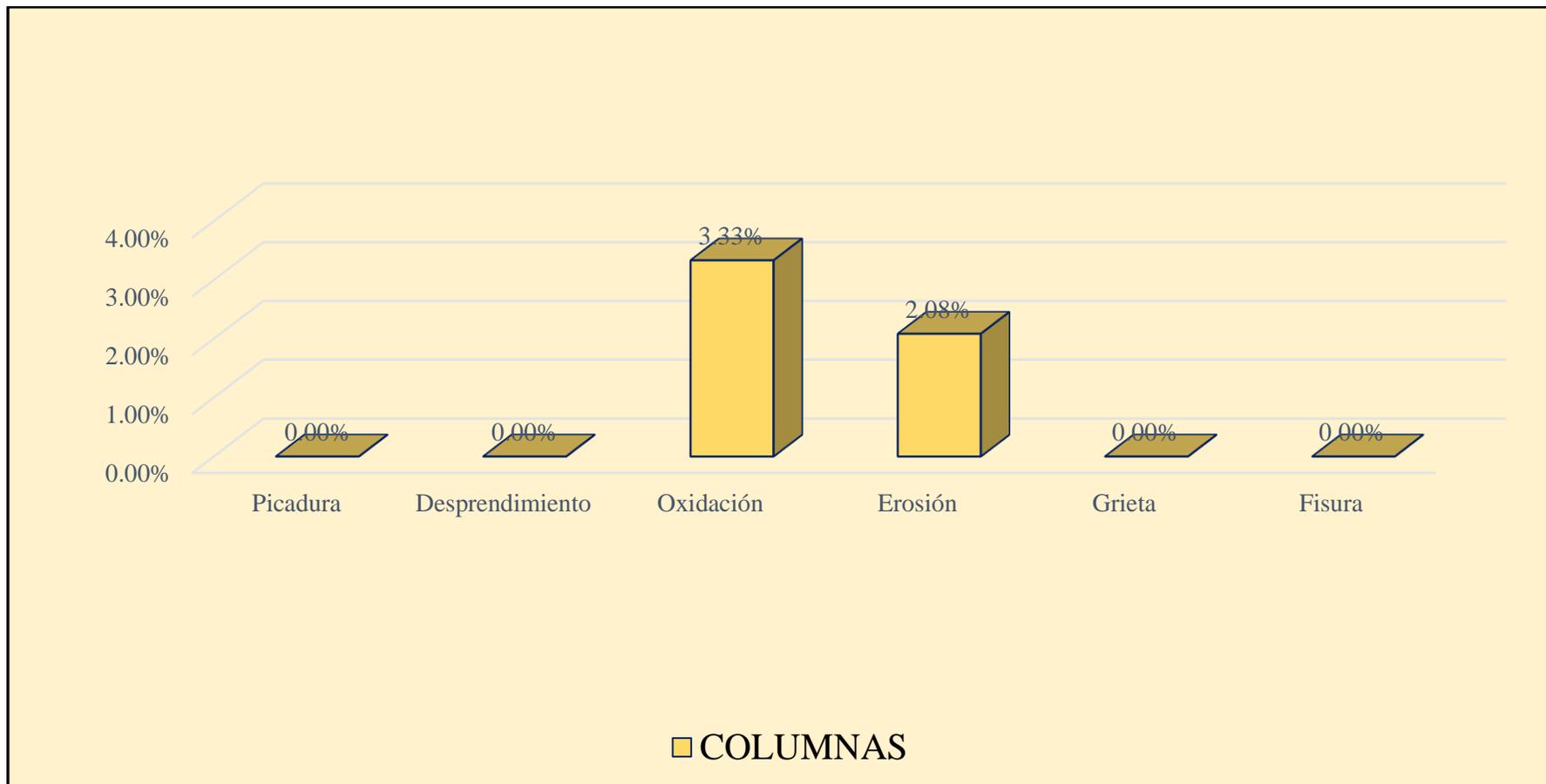


Gráfico 19: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 04.



Gráfico 20: Patologías identificadas sobrecimiento en la unidad de muestra 04.

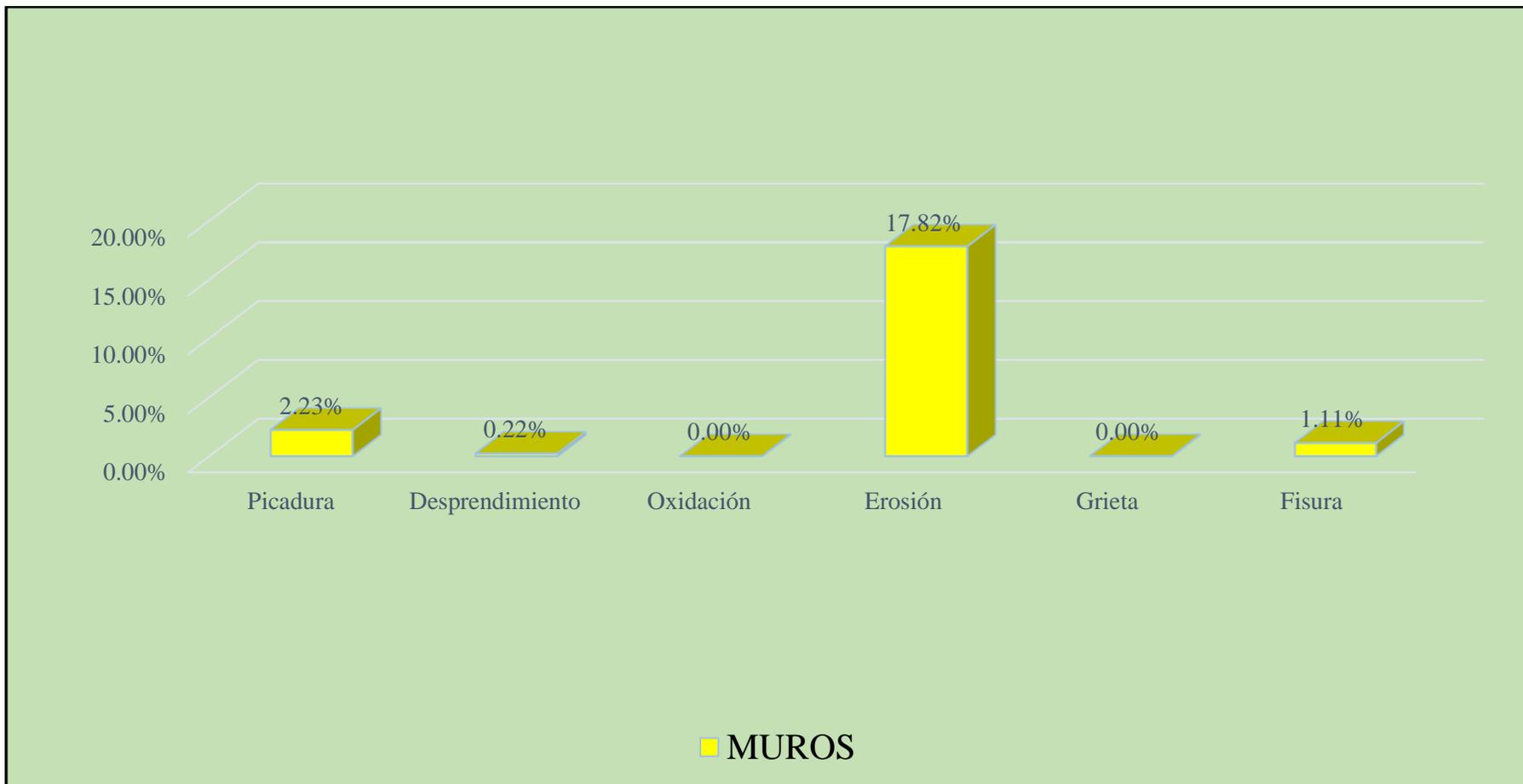


Gráfico 21: Patologías identificadas muros en la unidad de muestra 04.

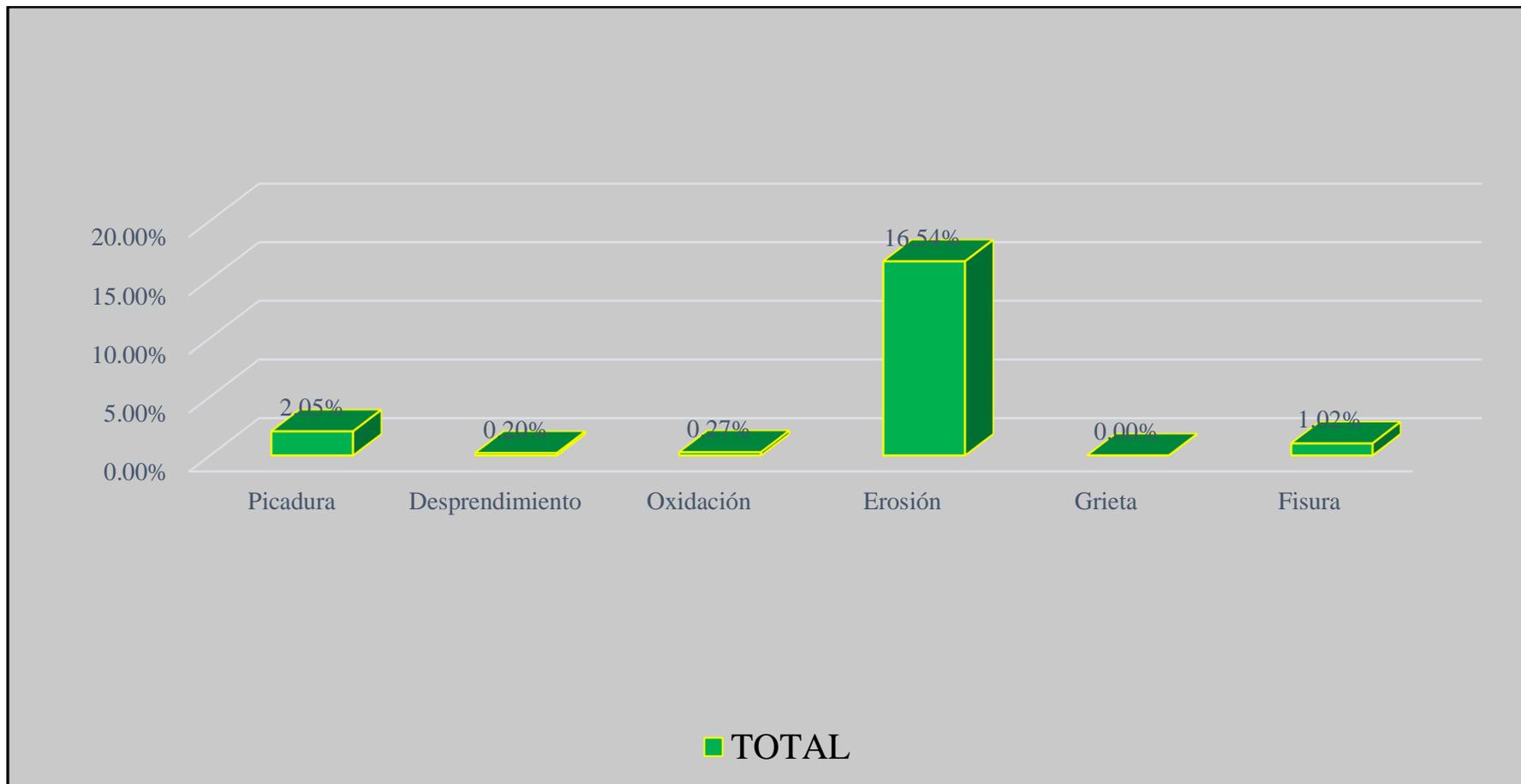


Gráfico 22: Patologías identificados en la unidad de muestra 04.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 04

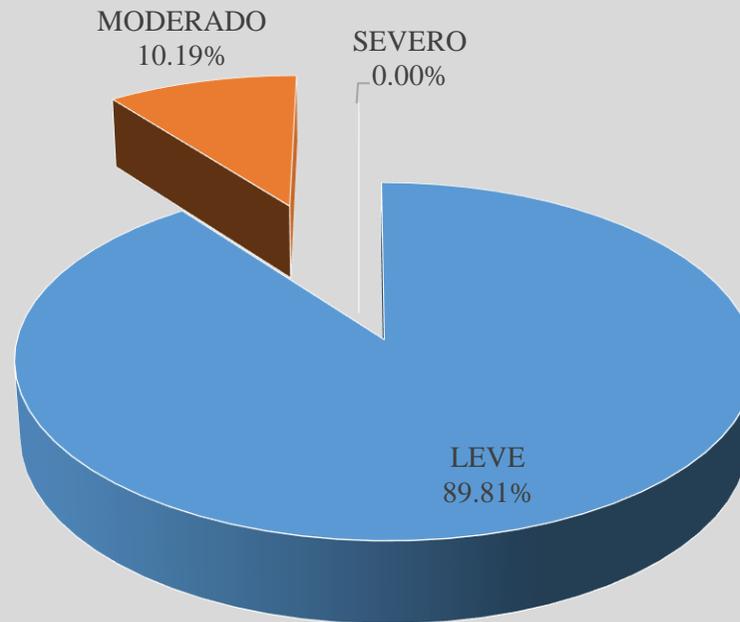


Gráfico 23: Nivel de severidad en la unidad de muestra 04.

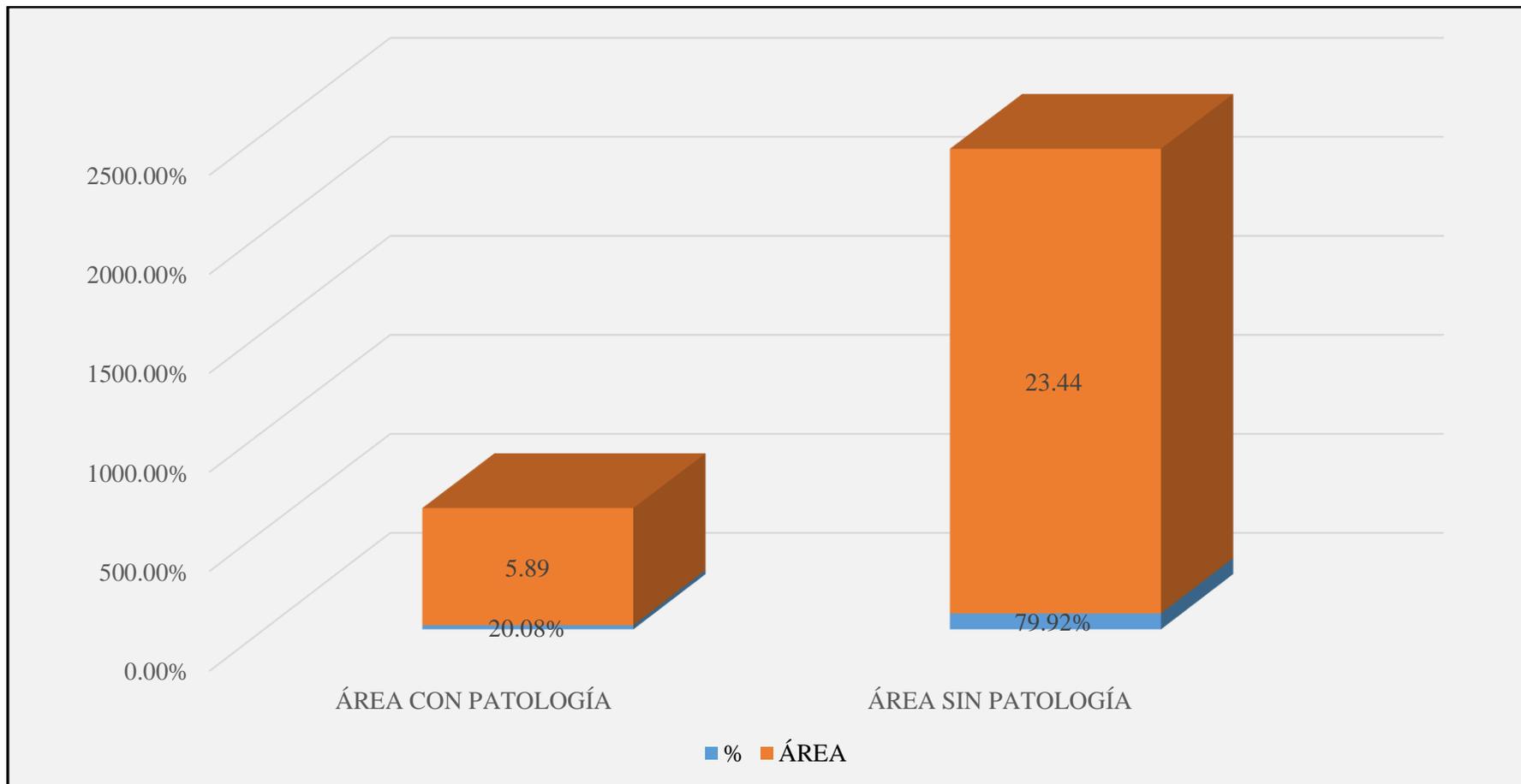
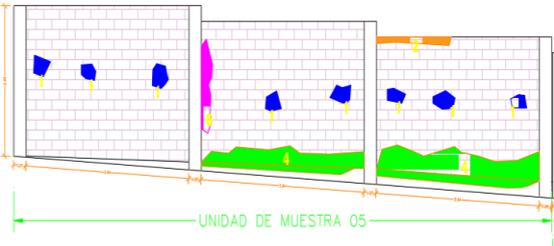
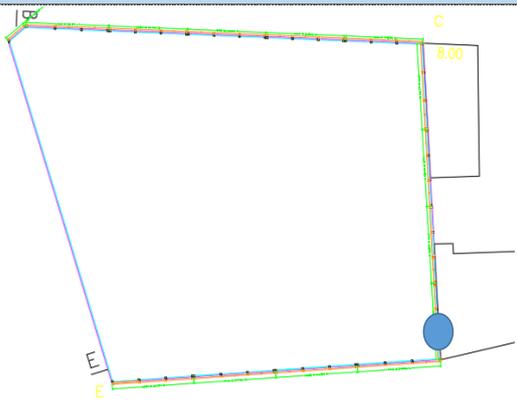


Gráfico 24: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 04.

Ficha 05: Determinación de las patologías de la unidad de muestra 05

		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018				<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>  <b>05</b>				
<b>Bachiller:</b>	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>REGIÓN:</b>	AYACUCHO					
<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LEVE	L	<b>PROVINCIA:</b>	HUAMANGA					
<b>Carrera:</b>	INGENIERÍA CIVIL	MODERADO	M	<b>DISTRITO:</b>	TAMBILLO					
<b>Ciudad:</b>	AYACUCHO	SEVERO	S	<b>LOCALIDAD:</b>	TAMBILLO					
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>										
Ítem	Patologías	COLUMNAS		SOBRECIMENTOS		MUROS		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD
		Área total:		Área total:		Área total:		Área total:		
		$A_{Afc.}$	% $A_{Afc.}$	$A_{Afc.}$	% $A_{Afc.}$	$A_{Afc.}$	% $A_{Afc.}$	$A_{Afc.}$	% $A_{Afc.}$	
1	Picadura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.60	2.60%	0.60	2.19%	M
2	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.16	0.69%	0.16	0.59%	L
3	Oxidación	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
4	Erosión	0.00	0.00%	0.67	39.41%	1.86	8.05%	2.53	9.25%	L
5	Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
6	Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.27	1.17%	0.27	0.99%	L
<b>SUMATORIA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.67</b>	<b>39.41%</b>	<b>2.89</b>	<b>12.51%</b>	<b>3.56</b>	<b>13.02%</b>	
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>					<b>PLANO EN PLANTA</b>					
										
<b>FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>					<b>FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA</b>					
										

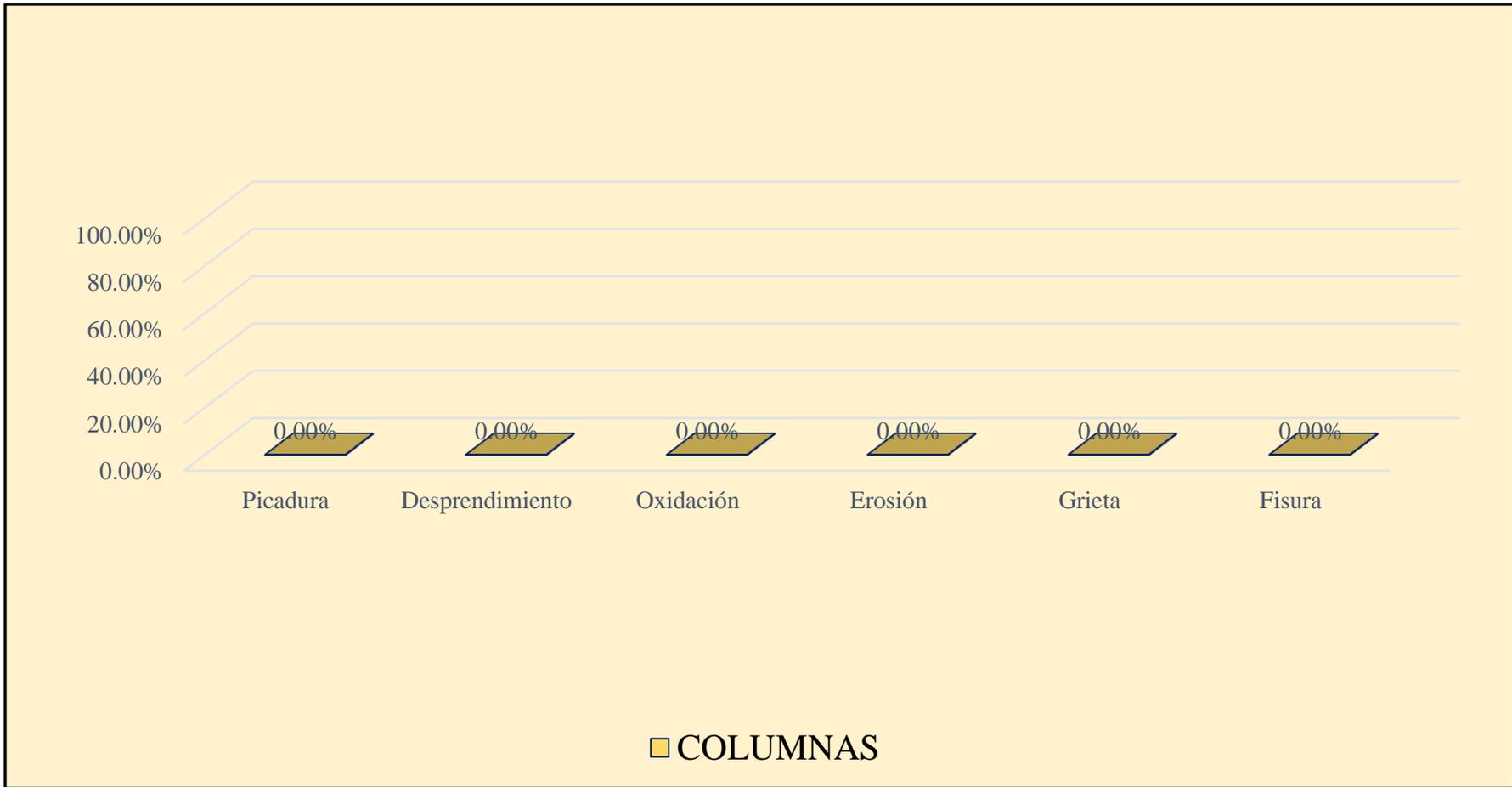


Gráfico 25: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 05.

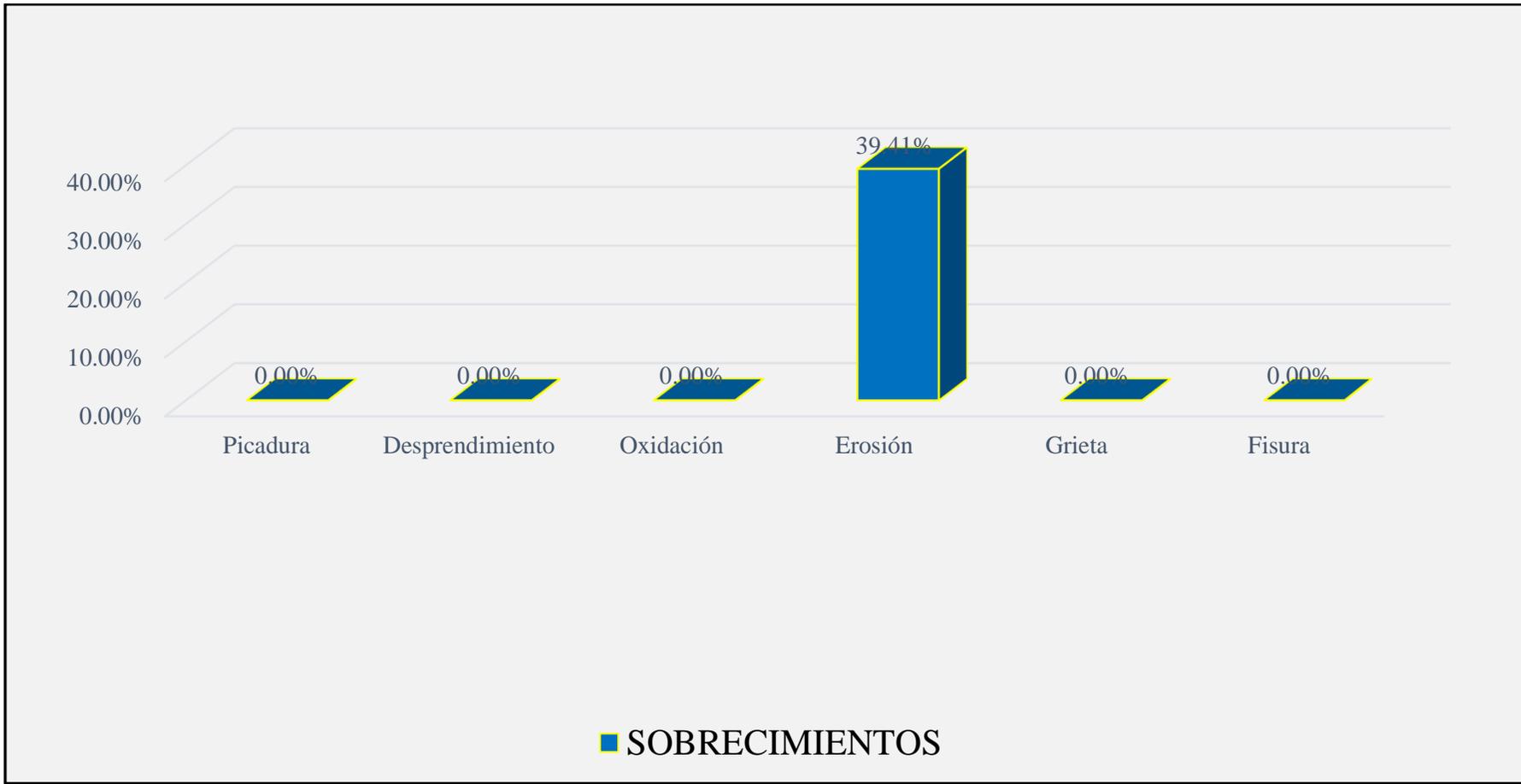


Gráfico 26: Patologías identificadas sobrecimiento en la unidad de muestra 05.

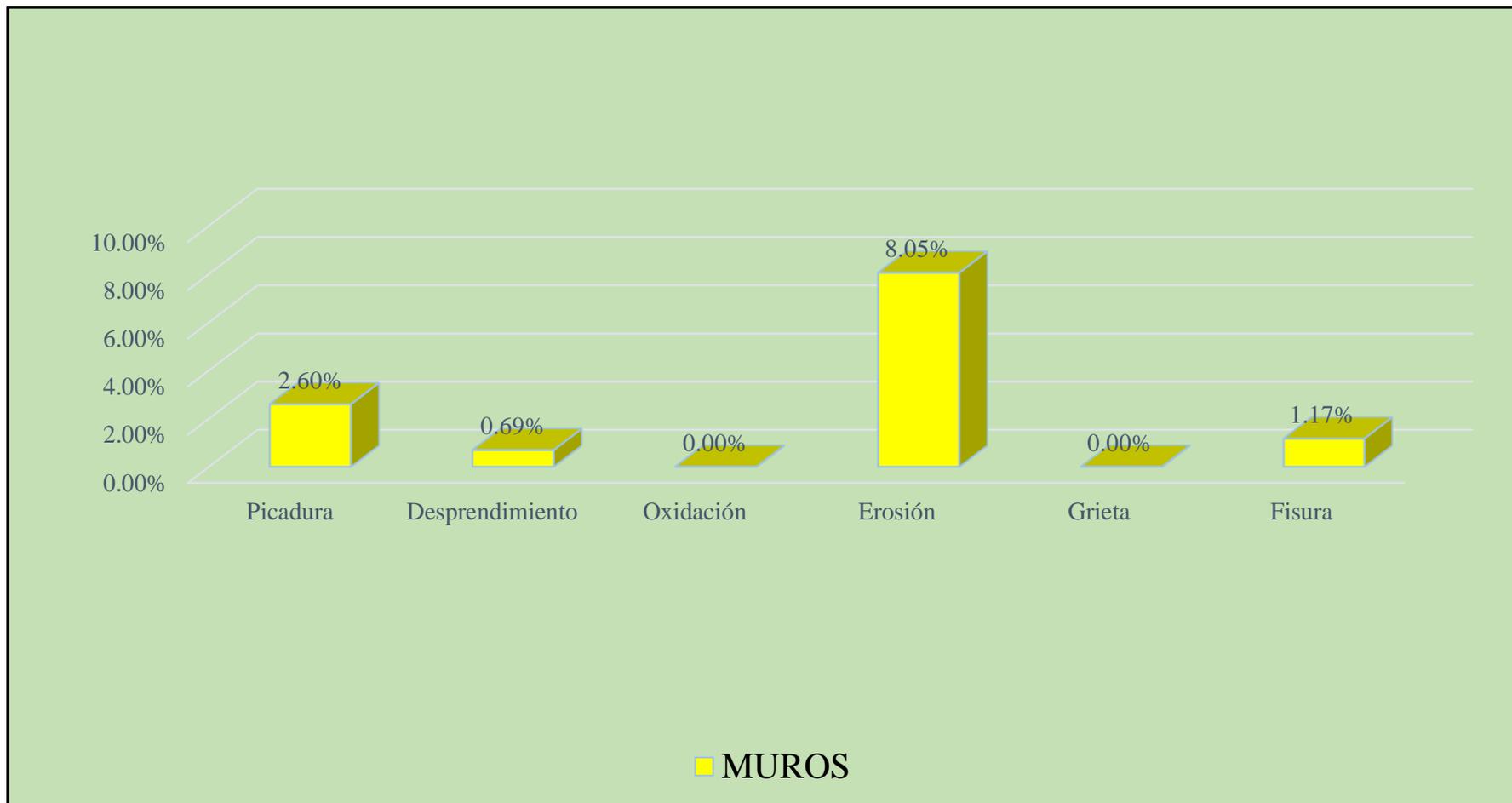


Gráfico 27: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 05.

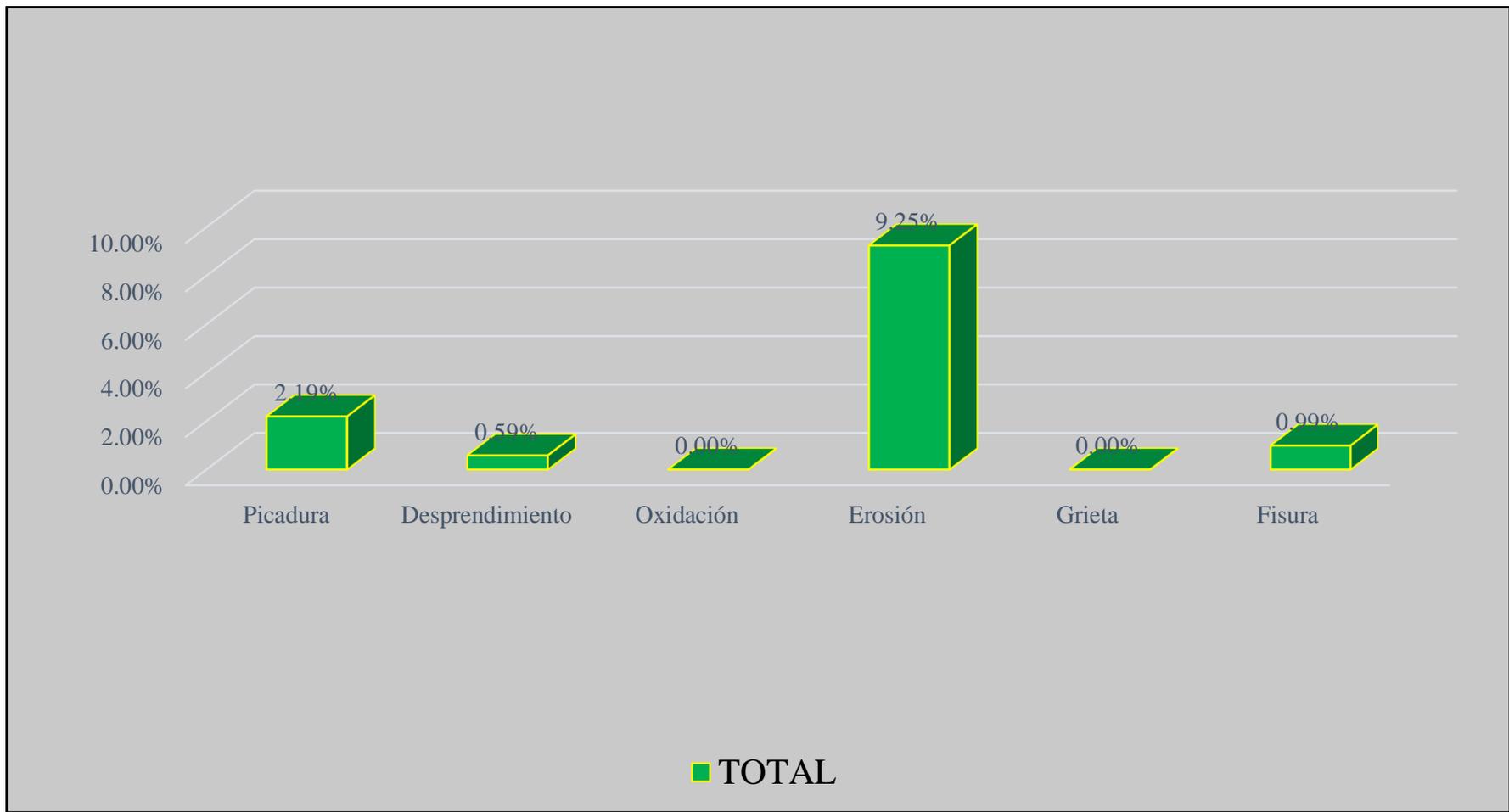


Gráfico 28: Patologías identificados en la unidad de muestra 05.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 05

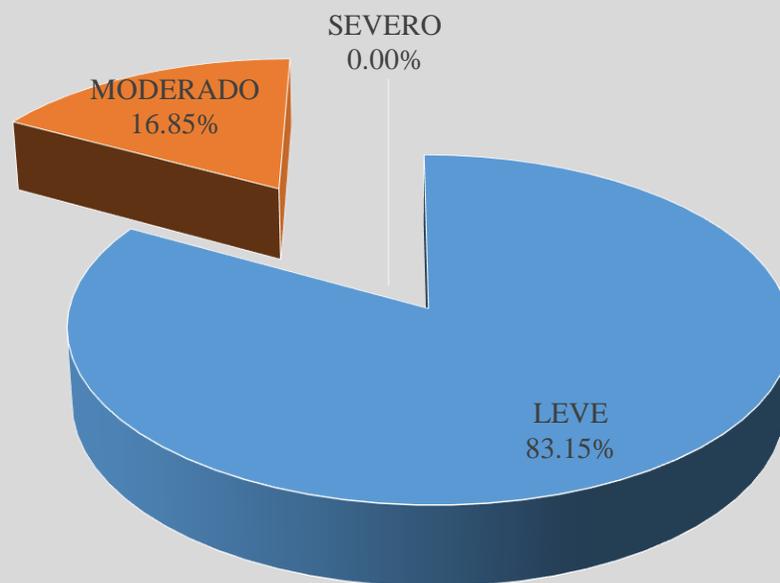


Gráfico 29: Nivel de severidad en la unidad de muestra 05.

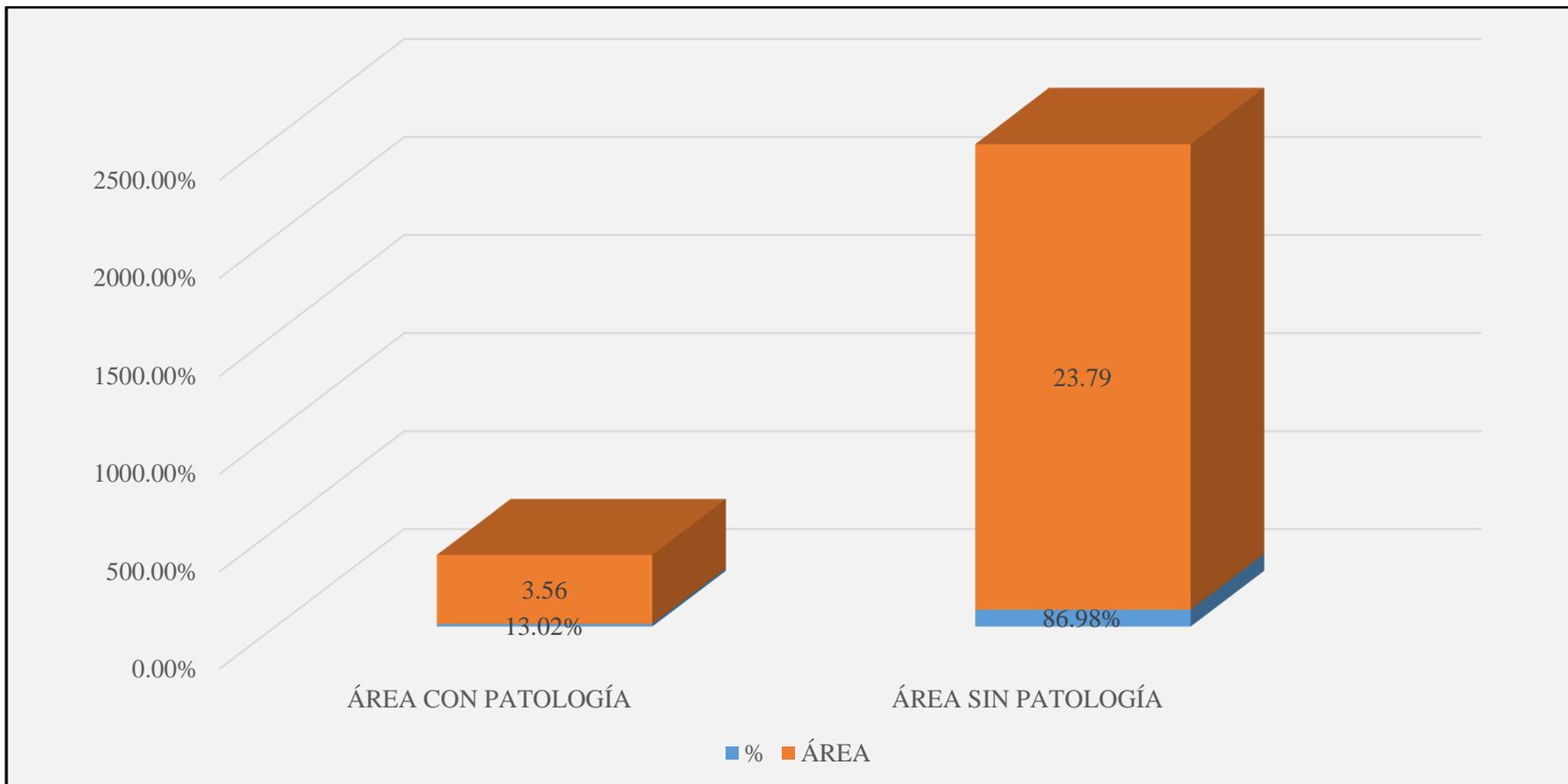
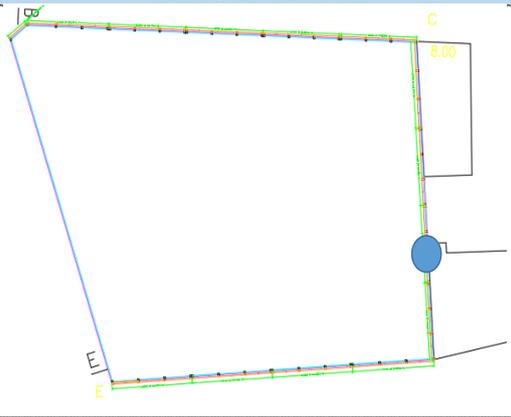


Gráfico 30: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 05.

Ficha 06: Determinación de las patologías de la unidad de muestra 06

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018				UNIDAD DE MUESTRA				
						<b>06</b>				
<b>Bachiller:</b>	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>REGIÓN:</b>	AYACUCHO					
<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LEVE	L	<b>PROVINCIA:</b>	HUAMANGA					
<b>Carrera:</b>	INGENIERÍA CIVIL	MODERADO	M	<b>DISTRITO:</b>	TAMBILLO					
<b>Ciudad:</b>	AYACUCHO	SEVERO	S	<b>LOCALIDAD:</b>	TAMBILLO					
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS										
Ítem	Patologías	COLUMNAS		SOBRECIMENTOS		MUROS		TOTAL		NIVEL DE SEVERID.
		Área total:	2.47	Área total:	2.82	Área total:	21.17	Área total:	26.46	
		A <sub>Afc.</sub>	% A <sub>Afc.</sub>	A <sub>Afc.</sub>	% A <sub>Afc.</sub>	A <sub>Afc.</sub>	% A <sub>Afc.</sub>	A <sub>Afc.</sub>	% A <sub>Afc.</sub>	
1	Picadura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.37	1.75%	0.37	1.40%	M
2	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.03	0.15%	0.03	0.12%	L
3	Oxidación	0.05	2.02%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.05	0.19%	L
4	Erosión	0.16	6.48%	1.92	68.09%	2.68	12.66%	4.76	17.99%	L
5	Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
6	Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.07	0.33%	0.07	0.26%	L
<b>SUMATORIA</b>		<b>0.21</b>	<b>8.50%</b>	<b>1.92</b>	<b>68.09%</b>	<b>3.15</b>	<b>14.89%</b>	<b>5.28</b>	<b>19.96%</b>	
PLANO DE PATOLOGÍA				PLANO EN PLANTA						
										
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA				FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA						
										

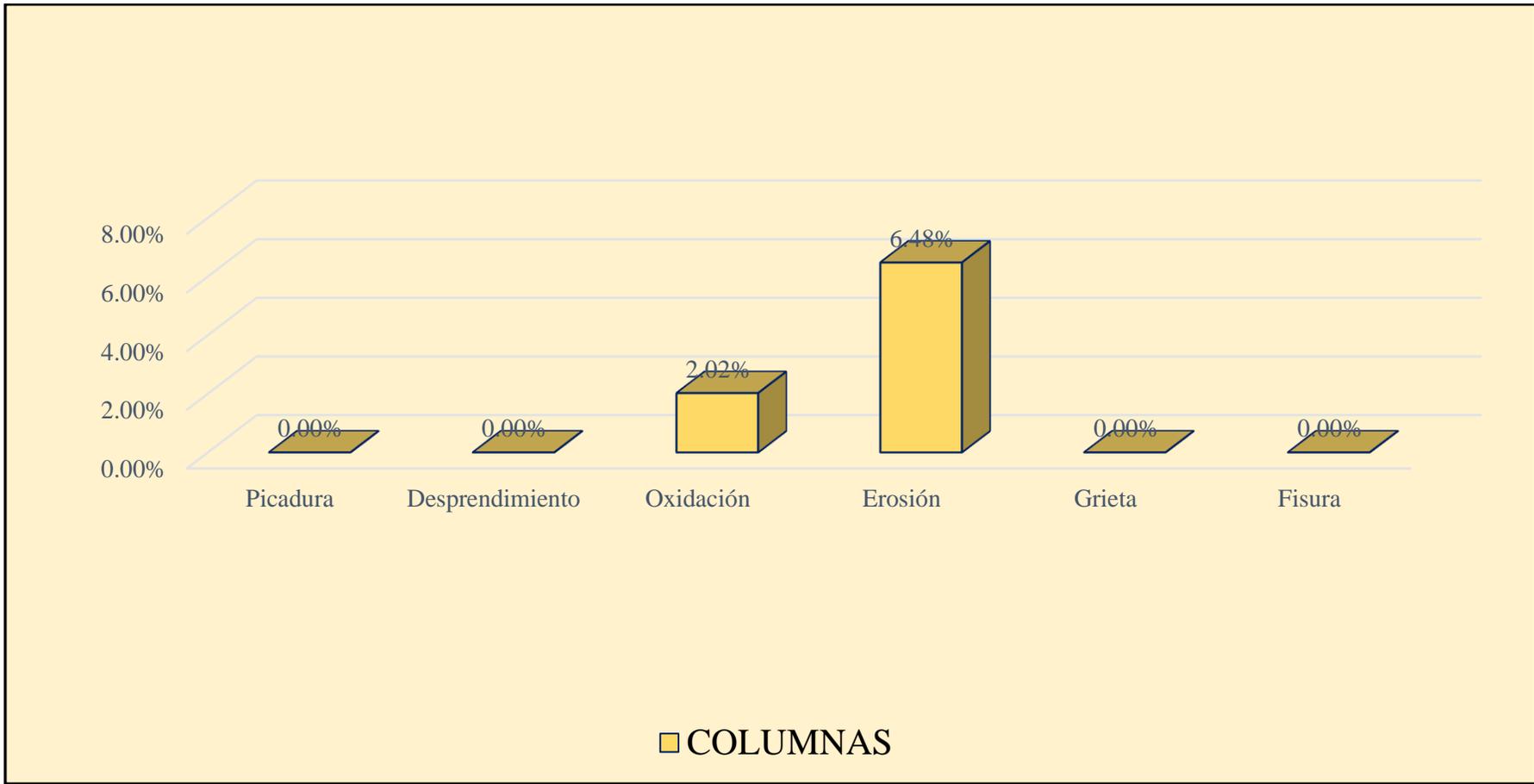


Gráfico 31: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 06.



Gráfico 32: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 06.

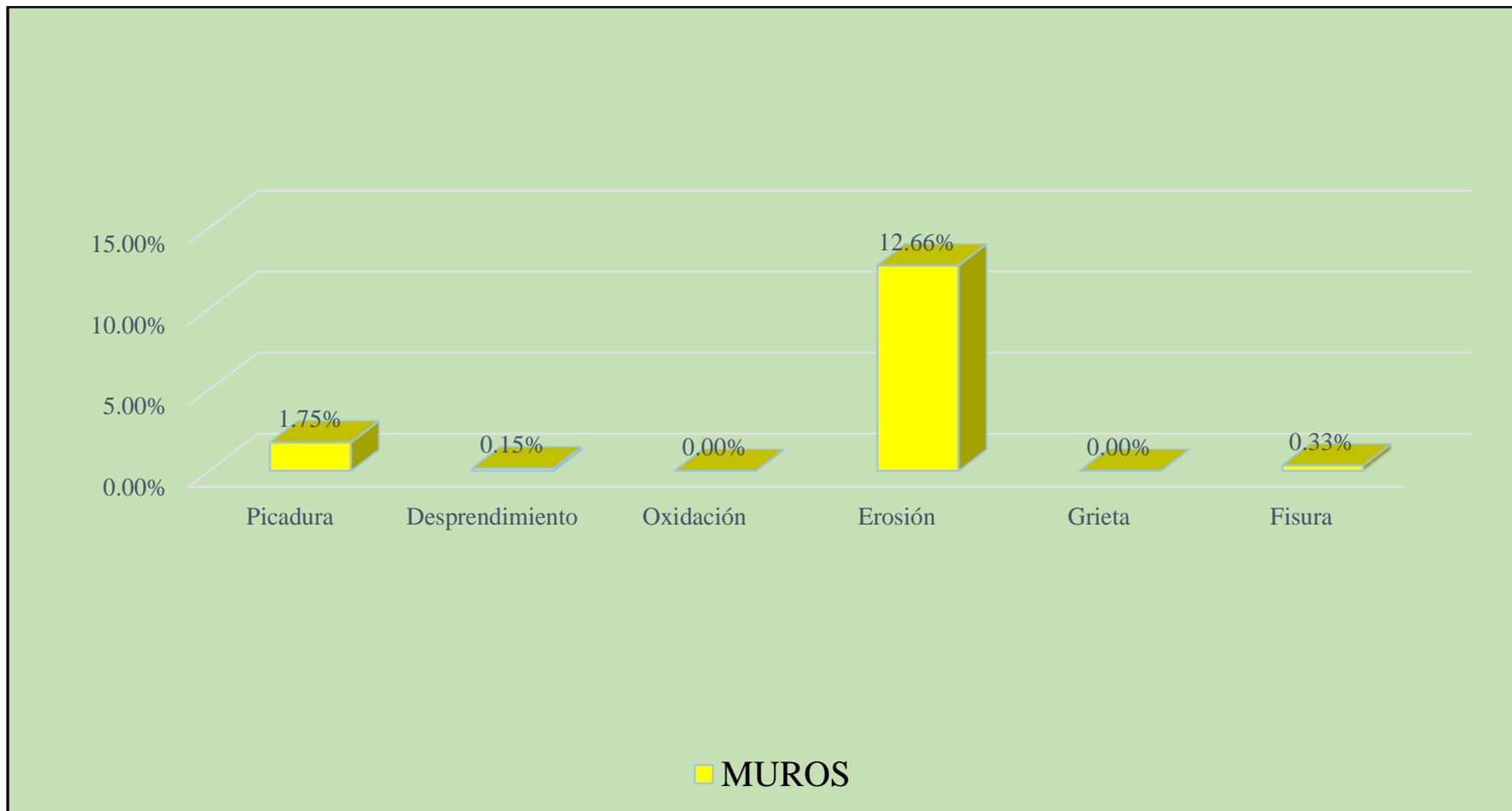


Gráfico 33: Patologías identificadas en muros en la unidad de muestra 06.

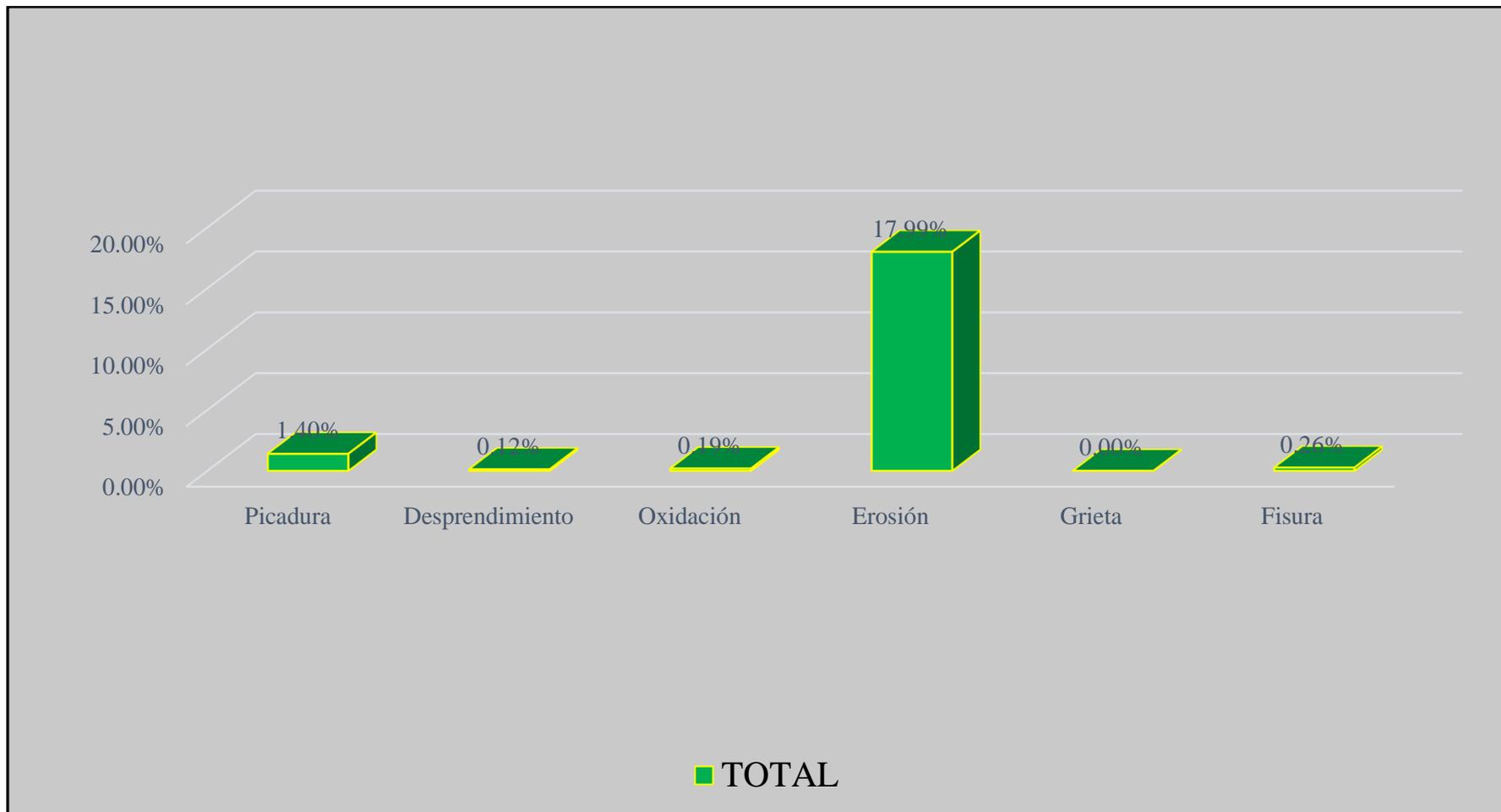


Gráfico 34: Patologías identificados en la unidad de muestra 06.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 06

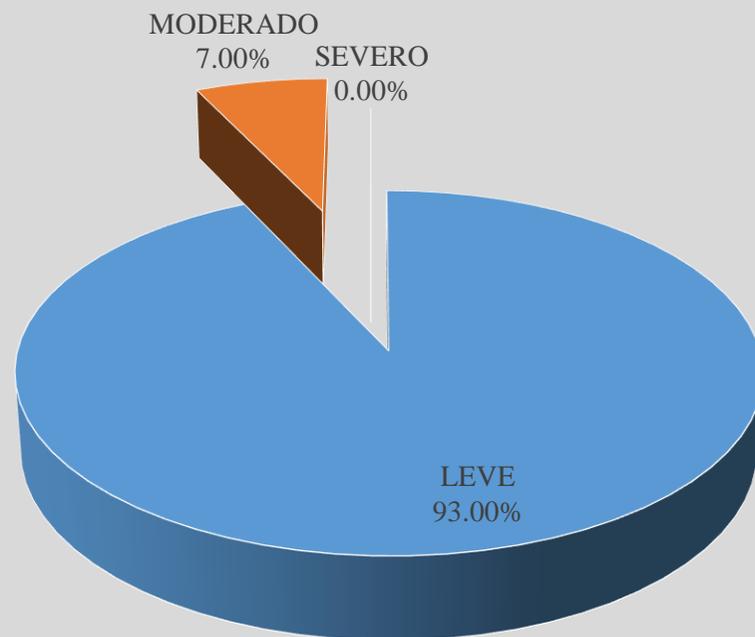


Gráfico 35: Nivel de severidad en la unidad de muestra 06.

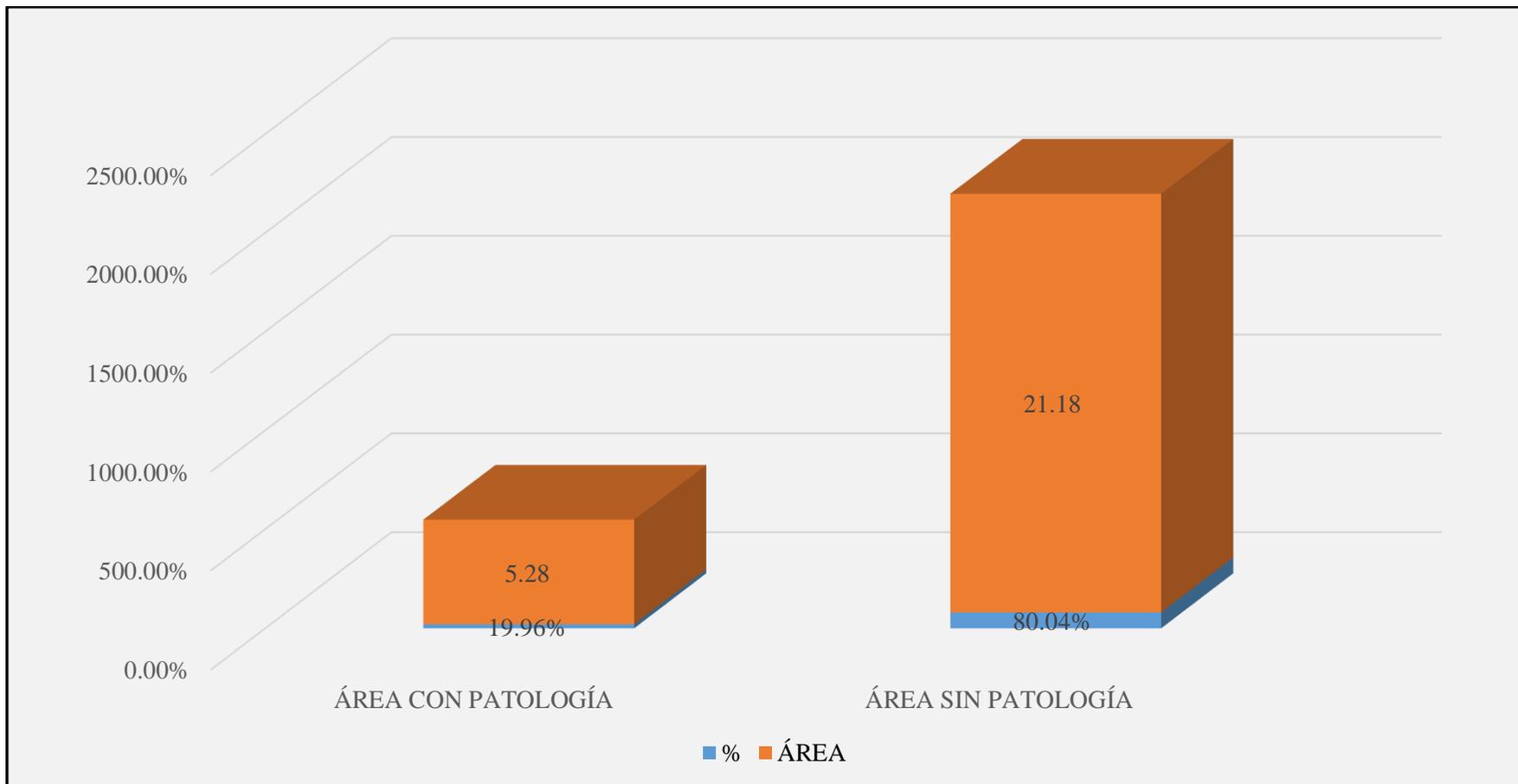
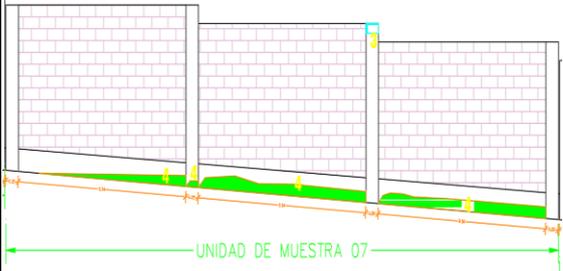
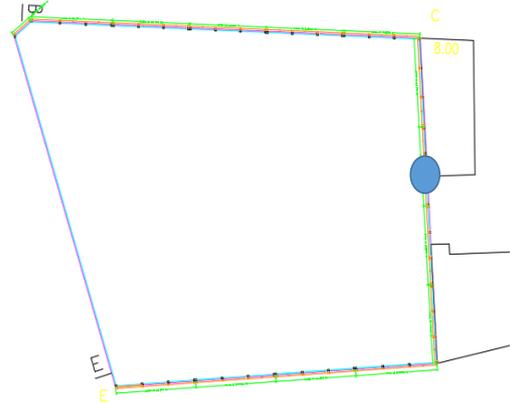


Gráfico 36: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 06.

Ficha 07: Determinación de las patologías de la unidad de muestra 07

		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018				<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>  <b>07</b>				
<b>Bachiller:</b>	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>REGIÓN:</b>	AYACUCHO					
<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LEVE	L	<b>PROVINCIA:</b>	HUAMANGA					
<b>Carrera:</b>	INGENIERÍA CIVIL	MODERADO	M	<b>DISTRITO:</b>	TAMBILLO					
<b>Ciudad:</b>	AYACUCHO	SEVERO	S	<b>LOCALIDAD:</b>	TAMBILLO					
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS										
Ítem	Patologías	COLUMNAS		SOBRECIMENTOS		MUROS		TOTAL		NIVEL DE SEVERID.
		Área total:		Área total:		Área total:		Área total:		
		A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>féc.</sub>	A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>féc.</sub>	A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>féc.</sub>	A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>féc.</sub>	
1	Picadura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
2	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
3	Oxidación	0.03	1.26%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.03	0.12%	L
4	Erosión	0.00	0.00%	1.20	36.70%	0.00	0.00%	1.20	4.70%	L
5	Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
6	Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
<b>SUMATORIA</b>		<b>0.03</b>	<b>1.26%</b>	<b>1.20</b>	<b>36.70%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>1.23</b>	<b>4.82%</b>	
PLANO DE PATOLOGÍA					PLANO EN PLANTA					
										
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA					FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA					
										

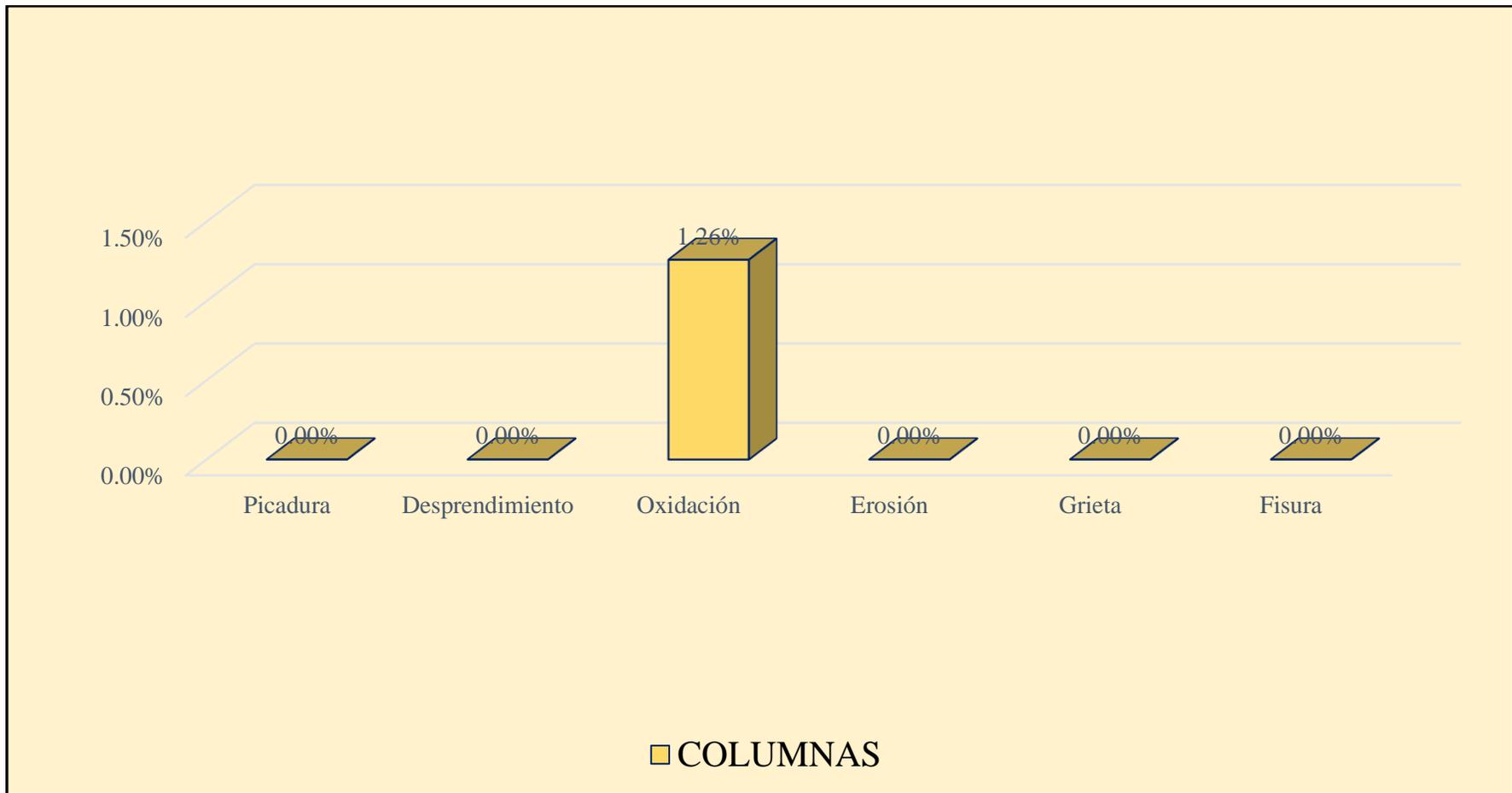


Gráfico 37: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 07.



Gráfico 38: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 07.

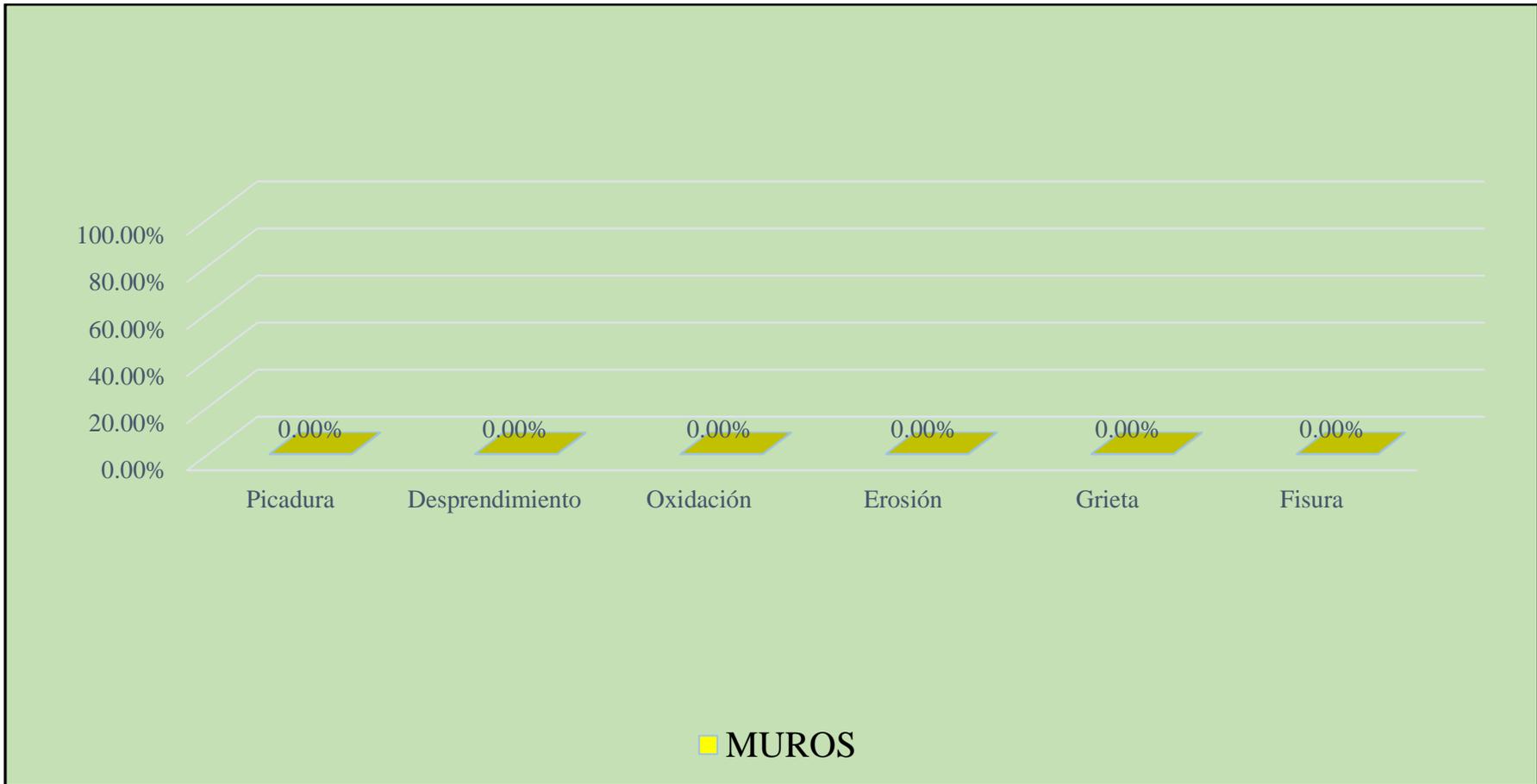


Gráfico 39: Patologías identificadas muros en la unidad de muestra 07.

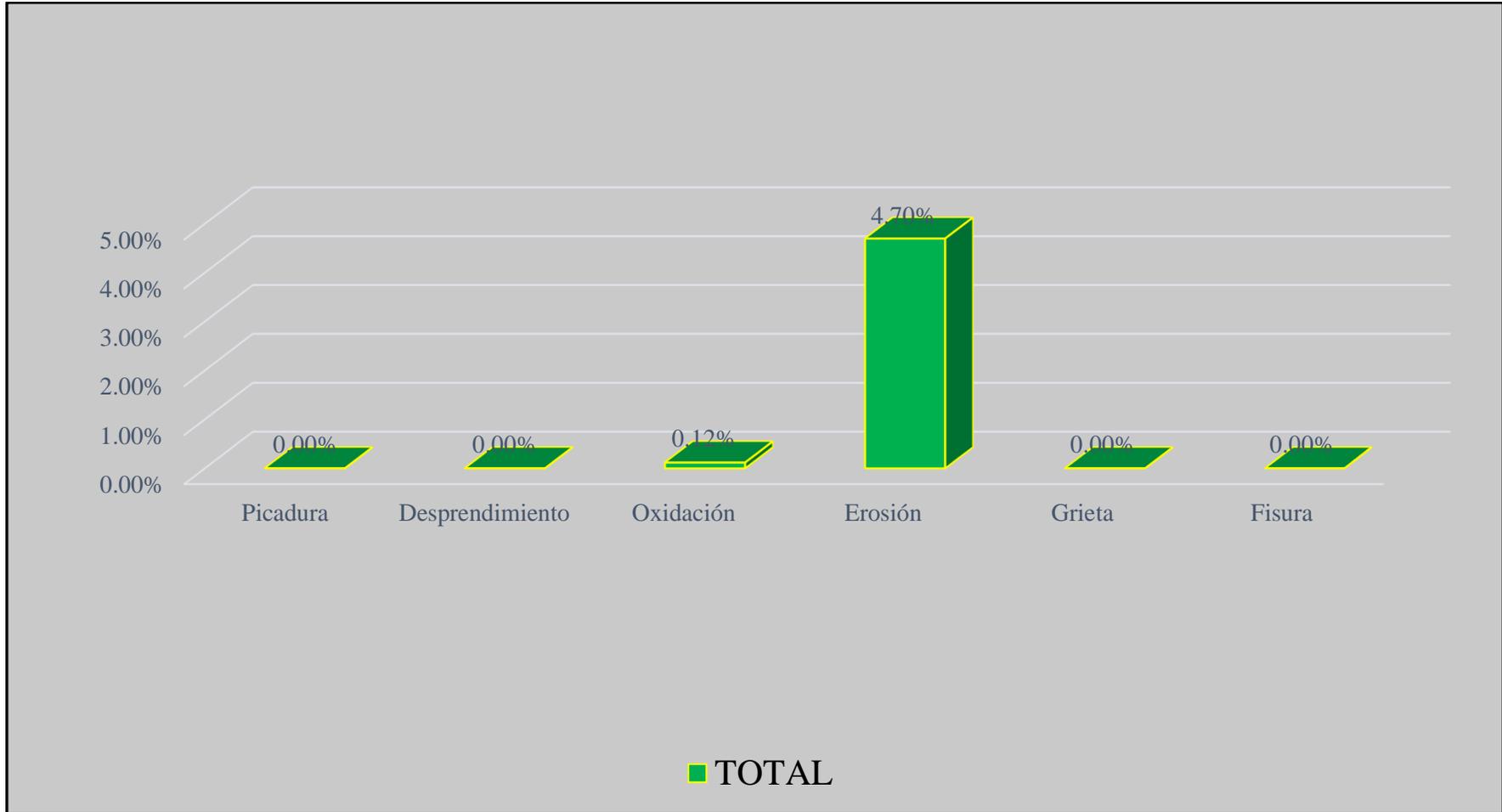


Gráfico 40: Patologías identificados en la unidad de muestra 07.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 07

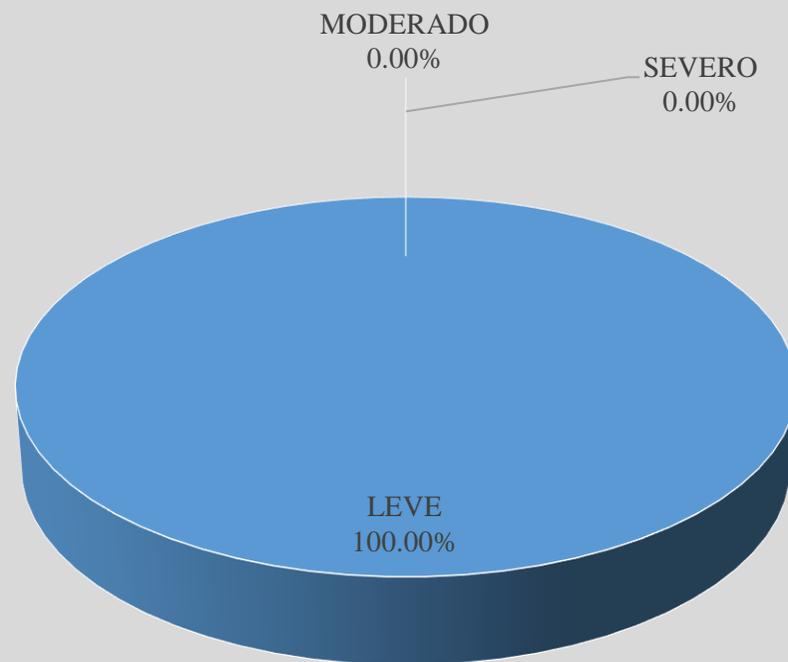


Gráfico 41: Nivel de severidad en la unidad de muestra 07.

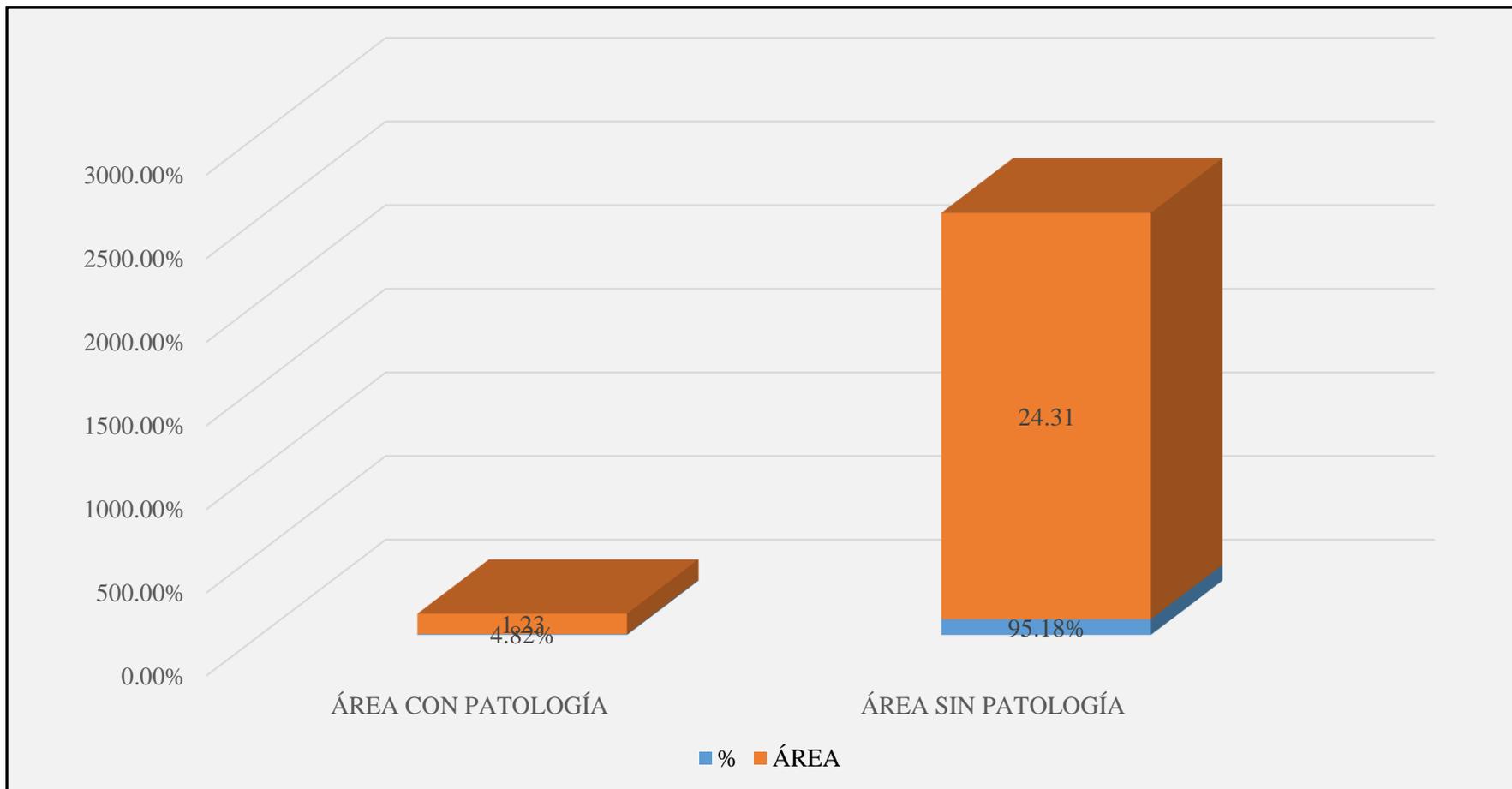
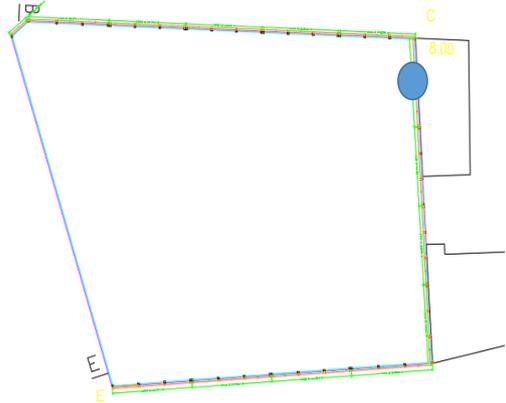


Gráfico 42: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 07.

Ficha 08: Determinación de las patologías de la unidad de muestra 08

		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018				<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>  <b>08</b>				
<b>Bachiller:</b>	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>REGIÓN:</b>	AYACUCHO					
<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LEVE	L	<b>PROVINCIA:</b>	HUAMANGA					
<b>Carrera:</b>	INGENIERÍA CIVIL	MODERADO	M	<b>DISTRITO:</b>	TAMBILLO					
<b>Ciudad:</b>	AYACUCHO	SEVERO	S	<b>LOCALIDAD:</b>	TAMBILLO					
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS										
Ítem	Patologías	COLUMNAS		SOBRECIMENTOS		MUROS		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD
		Área total:		Área total:		Área total:		Área total:		
		A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>Aféc.</sub>	A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>Aféc.</sub>	A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>Aféc.</sub>	A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>Aféc.</sub>	
1	Picadura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.08	0.37%	0.08	0.28%	L
2	Desprendimiento	0.09	3.85%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.09	0.32%	L
3	Oxidación	0.09	3.85%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.09	0.32%	L
4	Erosión	0.00	0.00%	2.35	55.29%	1.00	4.64%	3.35	11.90%	L
5	Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
6	Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
<b>SUMATORIA</b>		<b>0.18</b>	<b>7.69%</b>	<b>2.35</b>	<b>55.29%</b>	<b>1.08</b>	<b>5.01%</b>	<b>3.61</b>	<b>12.82%</b>	
PLANO DE PATOLOGÍA					PLANO EN PLANTA					
										
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA					FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA					
										

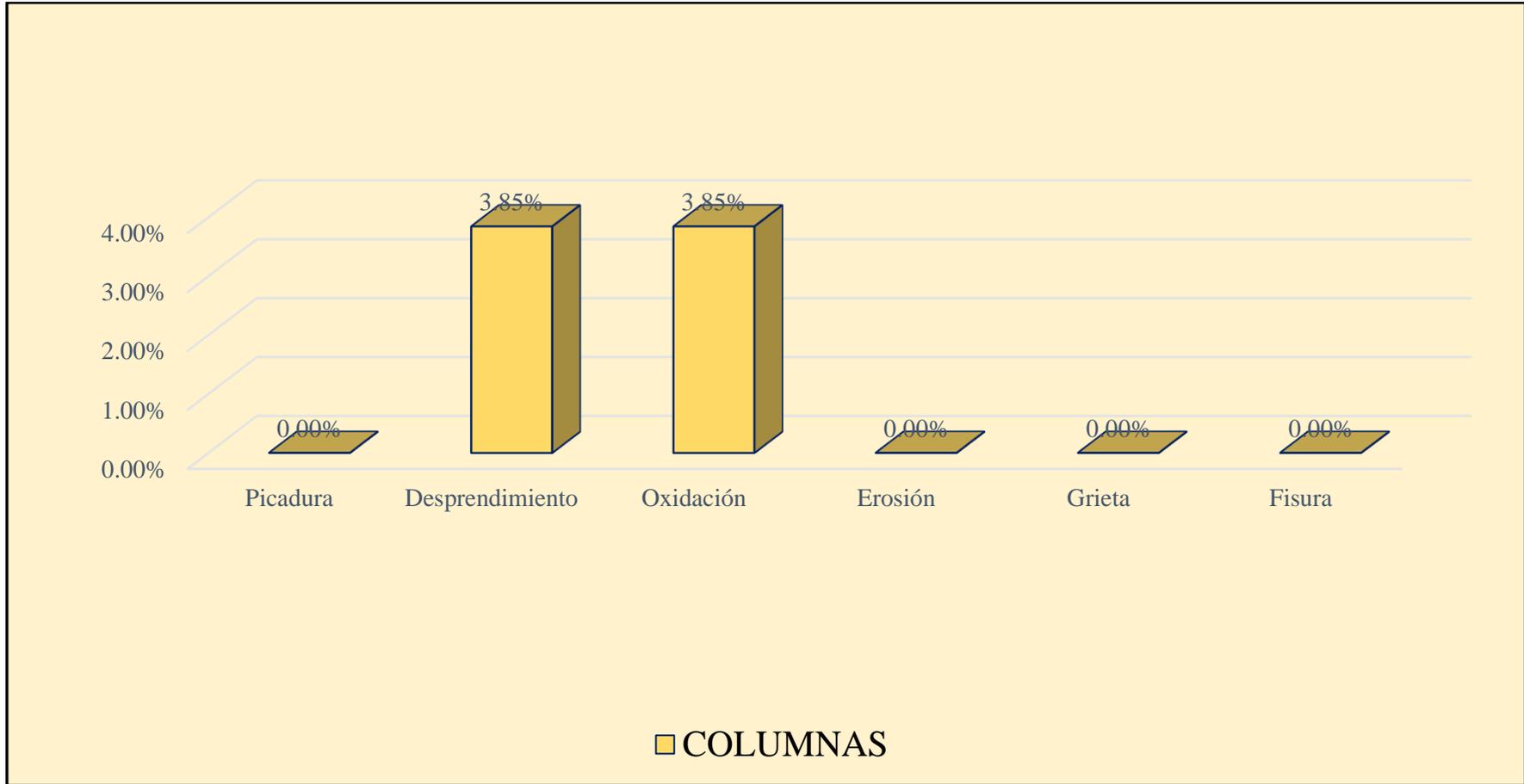


Gráfico 43: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 08.

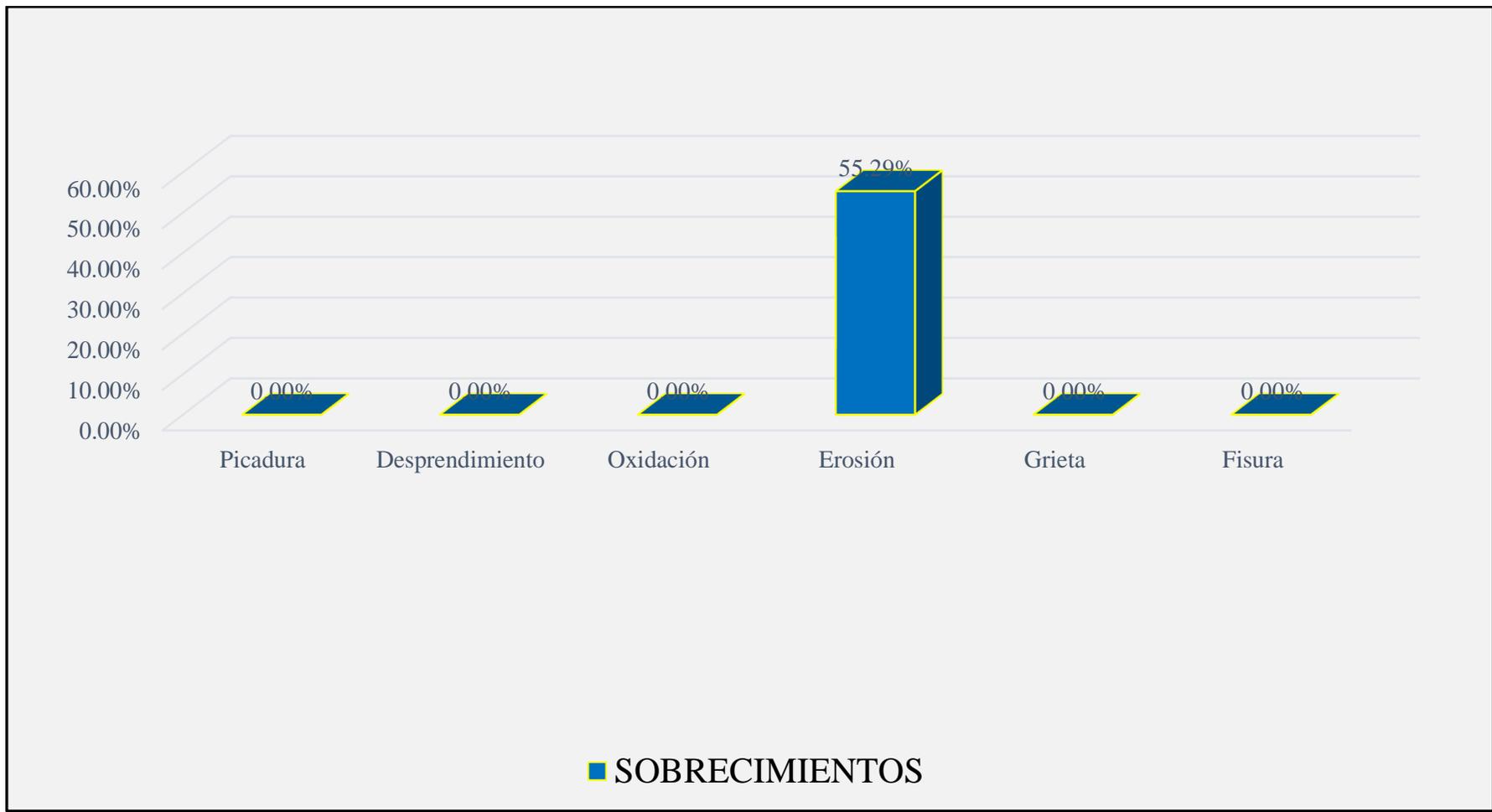


Gráfico 44: Patologías identificadas sobrecimiento en la unidad de muestra 08.

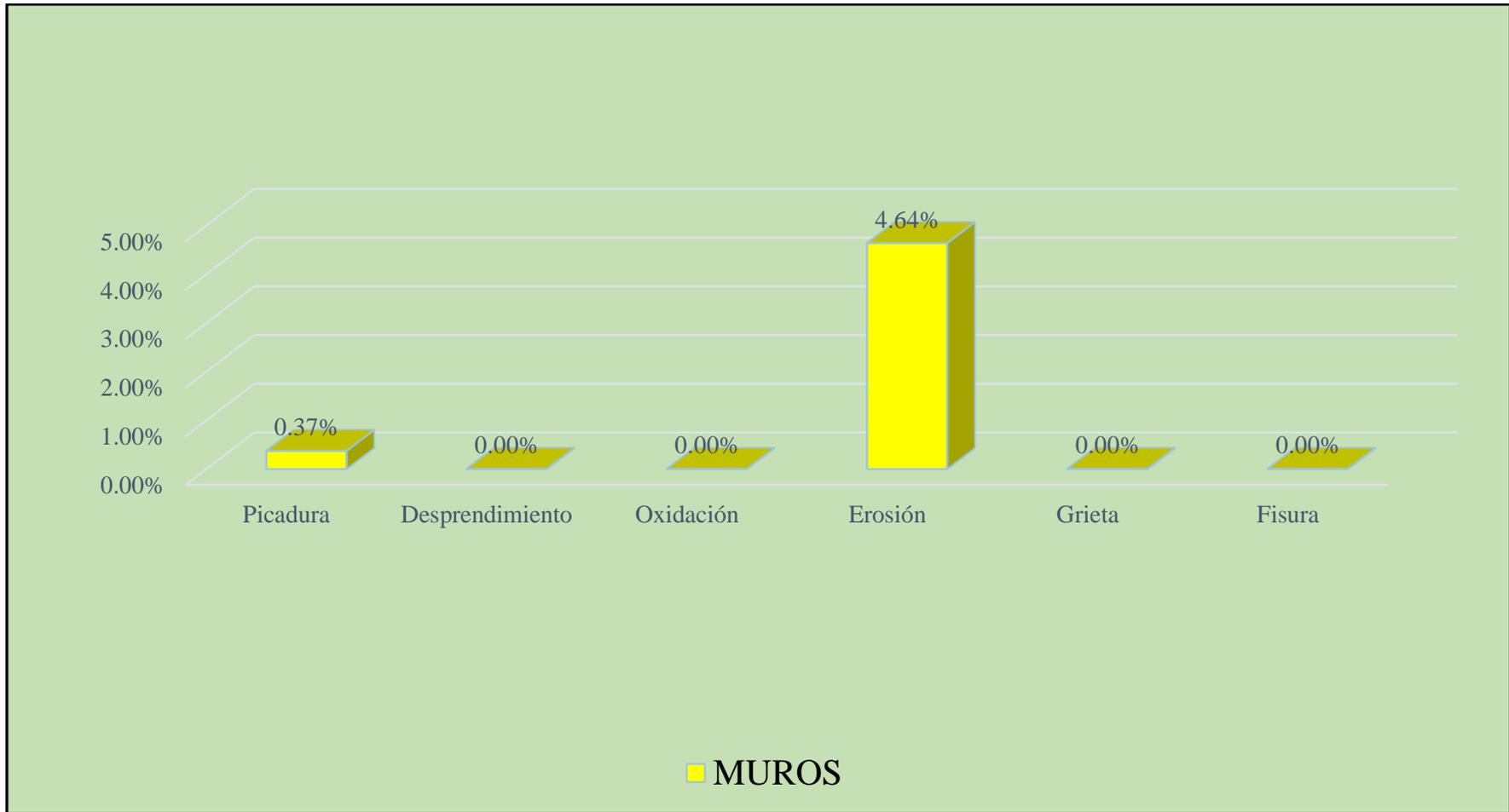


Gráfico 45: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 08.

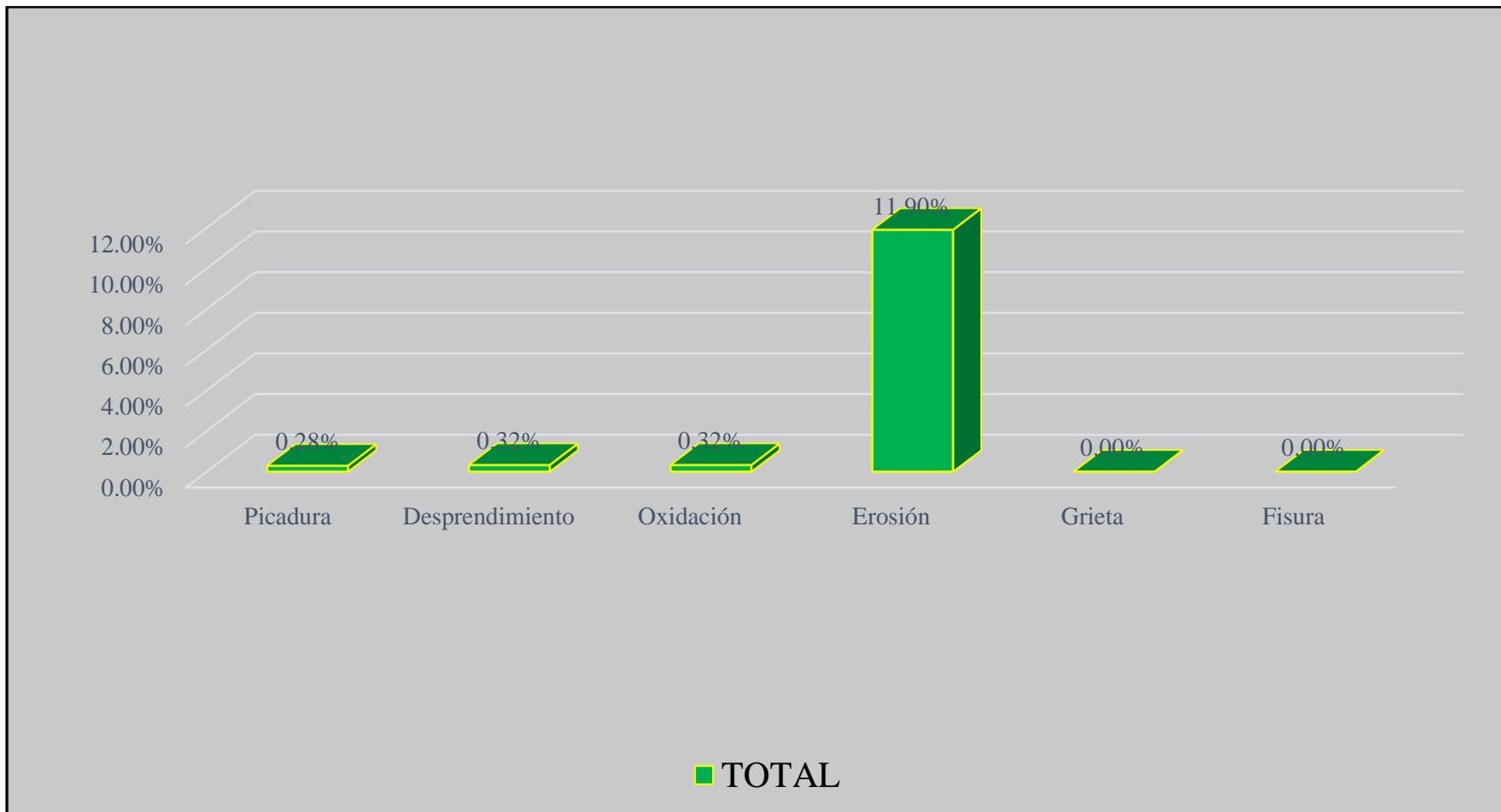


Gráfico 46: Patologías identificados en la unidad de muestra 08.



Gráfico 47: Nivel de severidad en la unidad de muestra 08.

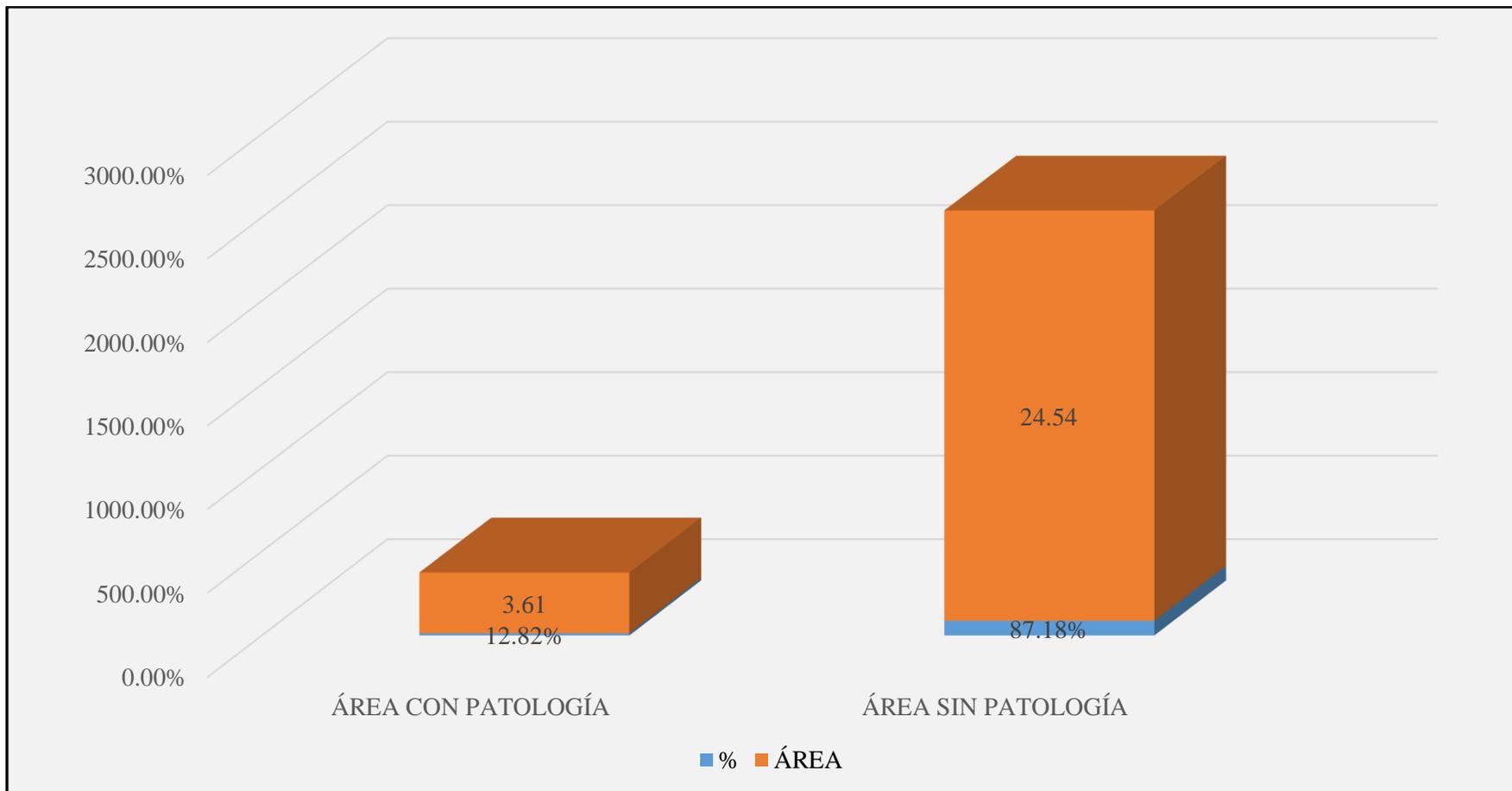
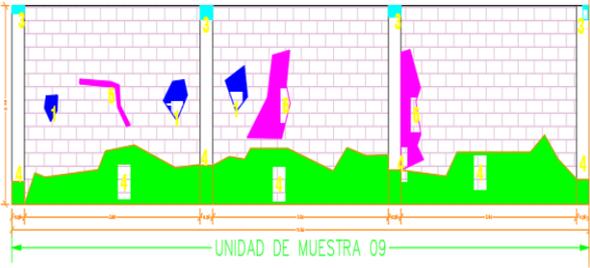
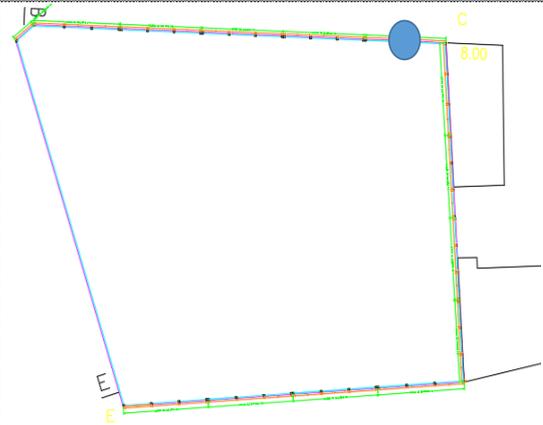


Gráfico 48: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 08.

Ficha 09: Determinación de las patologías de la unidad de muestra 09

		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018				<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>  <b>09</b>				
<b>Bachiller:</b>	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>REGIÓN:</b>	AYACUCHO					
<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LEVE	L	<b>PROVINCIA:</b>	HUAMANGA					
<b>Carrera:</b>	INGENIERÍA CIVIL	MODERADO	M	<b>DISTRITO:</b>	TAMBILLO					
<b>Ciudad:</b>	AYACUCHO	SEVERO	S	<b>LOCALIDAD:</b>	TAMBILLO					
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS										
Ítem	Patologías	COLUMNAS		SOBRECIMENTOS		MUROS		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD
		Área total:		Área total:		Área total:		Área total:		
		A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>Aféc.</sub>	A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>Aféc.</sub>	A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>Aféc.</sub>	A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>Aféc.</sub>	
1	Picadura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.33	1.31%	0.33	1.20%	L
2	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
3	Oxidación	0.12	5.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.12	0.43%	L
4	Erosión	0.36	15.00%	0.00	0.00%	5.65	22.42%	6.01	21.78%	L
5	Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
6	Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.02	4.05%	1.02	3.70%	L
<b>SUMATORIA</b>		<b>0.48</b>	<b>20.00%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>7.00</b>	<b>27.78%</b>	<b>7.48</b>	<b>27.10%</b>	
PLANO DE PATOLOGÍA					PLANO EN PLANTA					
										
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA					FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA					
										

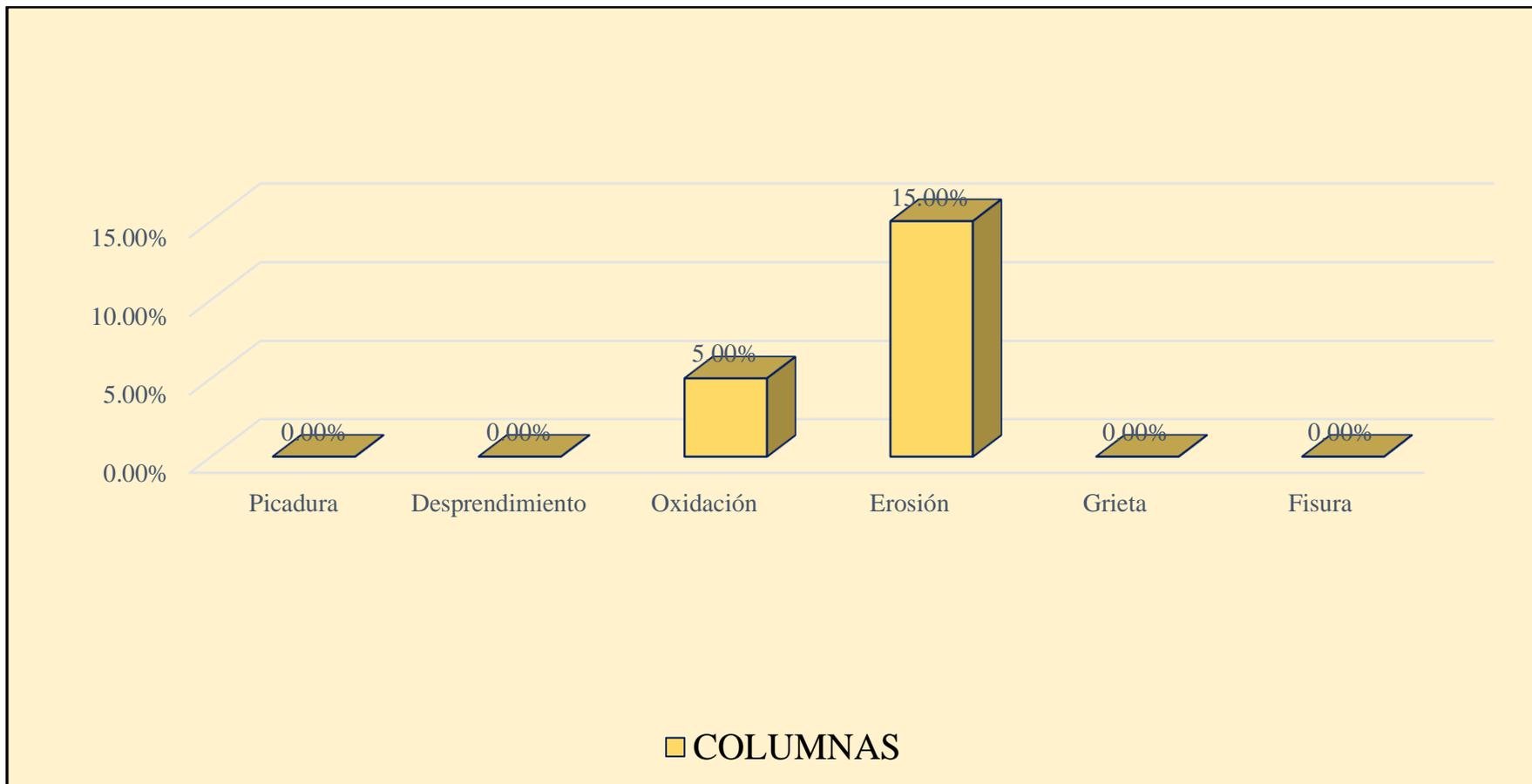


Gráfico 49: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 09.



Gráfico 50: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 09.

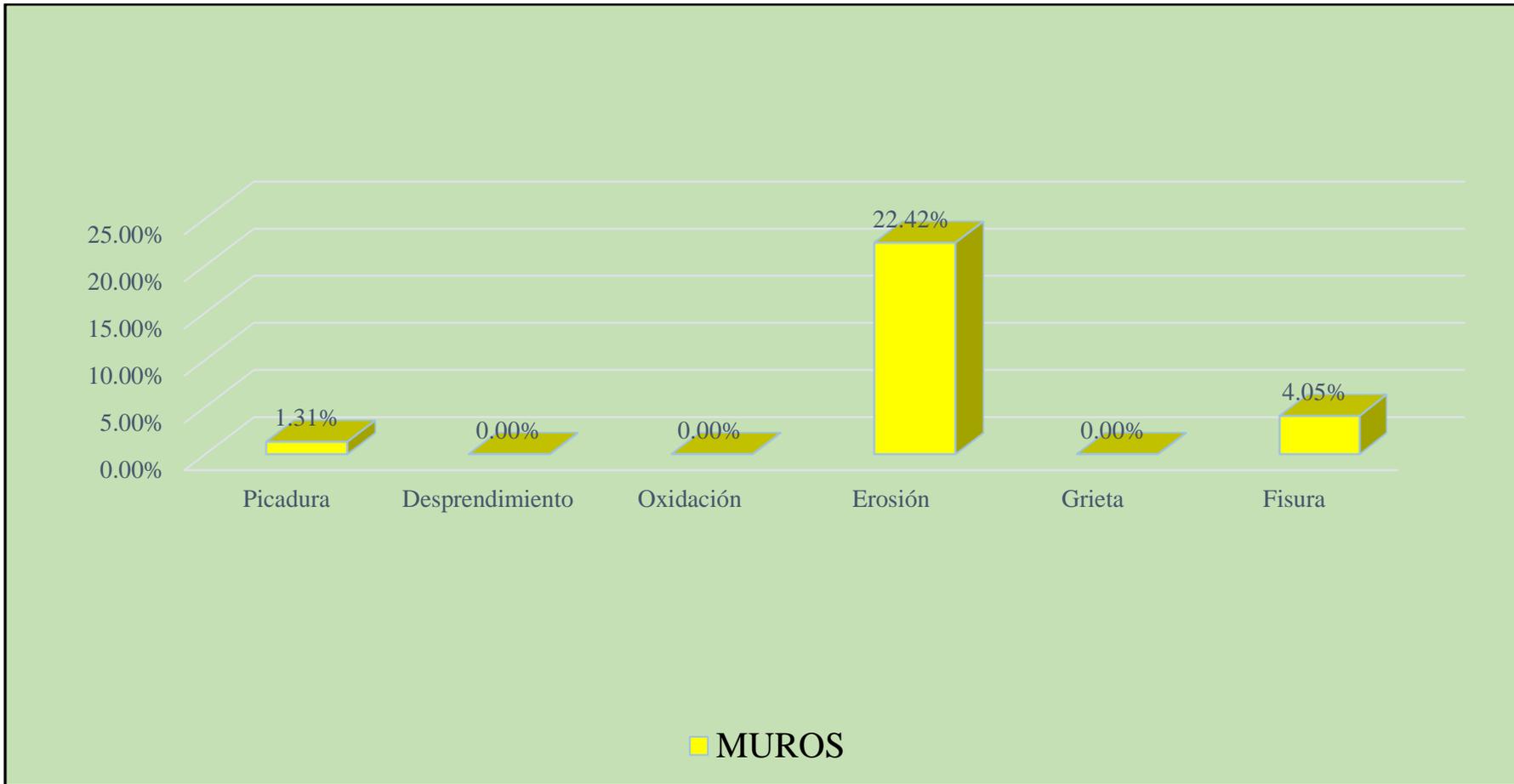


Gráfico 51: Patologías identificadas en los muros en la unidad de muestra 09.

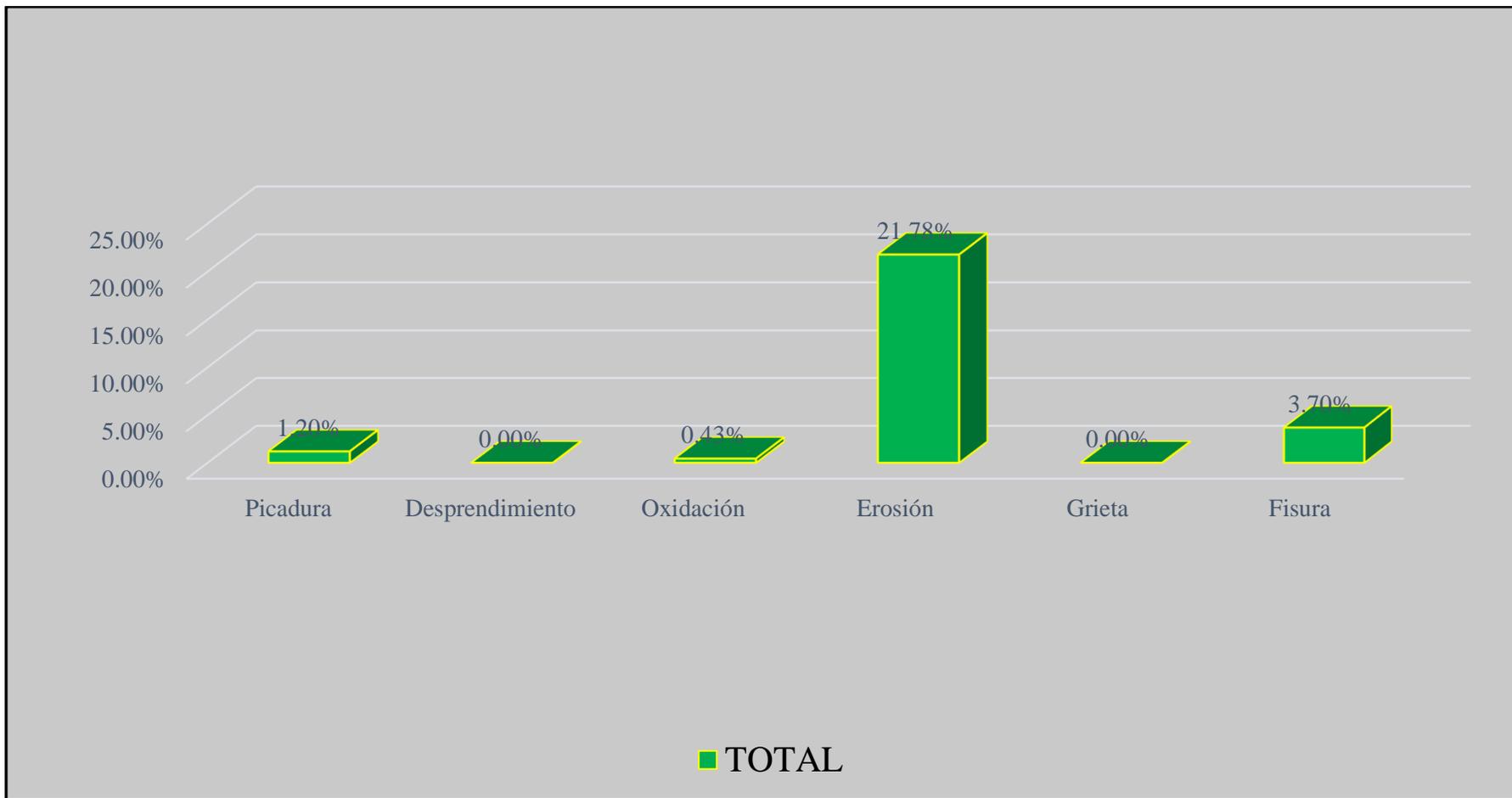


Gráfico 52: Patologías identificados en la unidad de muestra 09.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 09

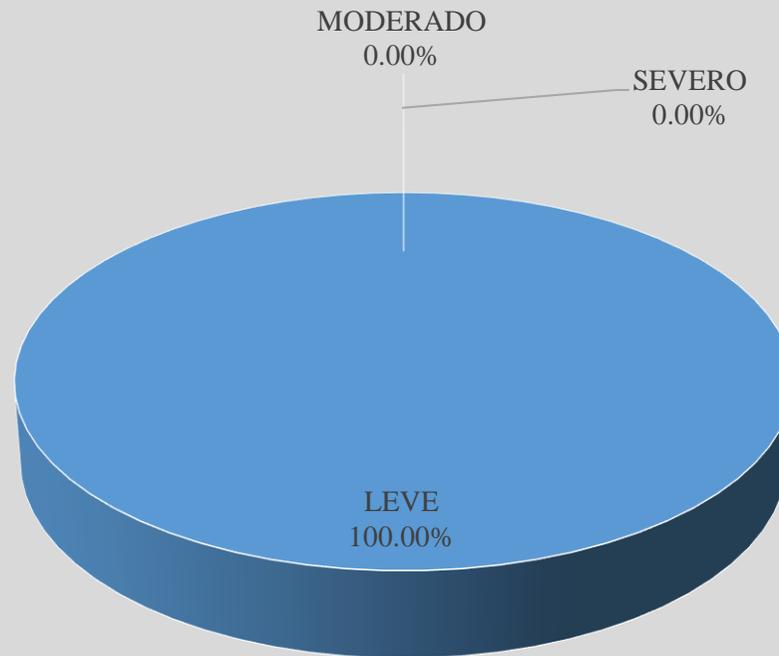


Gráfico 53: Nivel de severidad en la unidad de muestra 09.

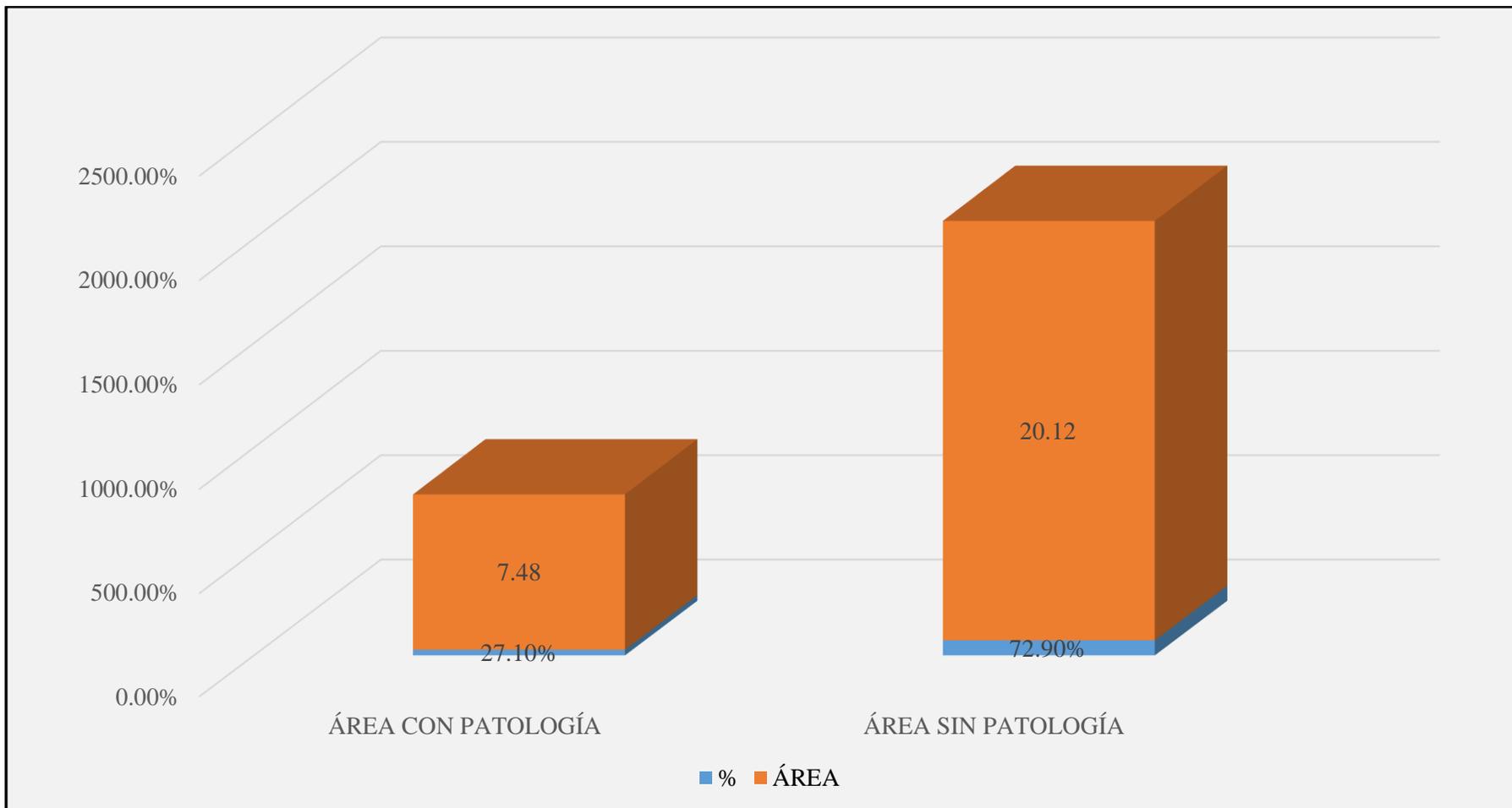
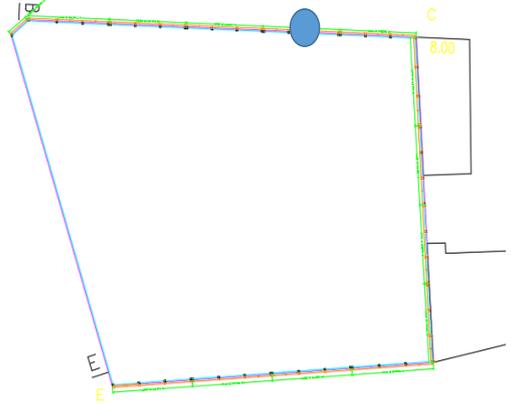


Gráfico 54: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 09.

Ficha 10: Determinación de las patologías de la unidad de muestra 10

		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018				<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>  <b>10</b>				
<b>Bachiller:</b>	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>REGIÓN:</b>	AYACUCHO					
<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LEVE	L	<b>PROVINCIA:</b>	HUAMANGA					
<b>Carrera:</b>	INGENIERÍA CIVIL	MODERADO	M	<b>DISTRITO:</b>	TAMBILLO					
<b>Ciudad:</b>	A YACUCHO	SEVERO	S	<b>LOCALIDAD:</b>	TAMBILLO					
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS										
Ítem	Patologías	COLUMNAS		SOBRECIMENTOS		MUROS		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD
		Área total:		Área total:		Área total:		Área total:		
		A <sub>Af.c.</sub>	% A <sub>Af.c.</sub>	A <sub>Af.c.</sub>	% A <sub>Af.c.</sub>	A <sub>Af.c.</sub>	% A <sub>Af.c.</sub>	A <sub>Af.c.</sub>	% A <sub>Af.c.</sub>	
1	Picadura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.10	0.40%	0.10	0.36%	L
2	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
3	Oxidación	0.03	1.25%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.03	0.11%	L
4	Erosión	0.33	13.75%	0.00	0.00%	7.67	30.44%	8.00	28.99%	L
5	Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.35	1.39%	0.35	1.27%	L
6	Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.37	1.47%	0.37	1.34%	L
<b>SUMATORIA</b>		<b>0.36</b>	<b>15.00%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>8.49</b>	<b>33.69%</b>	<b>8.85</b>	<b>32.07%</b>	
PLANO DE PATOLOGÍA					PLANO EN PLANTA					
										
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA					FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA					
										

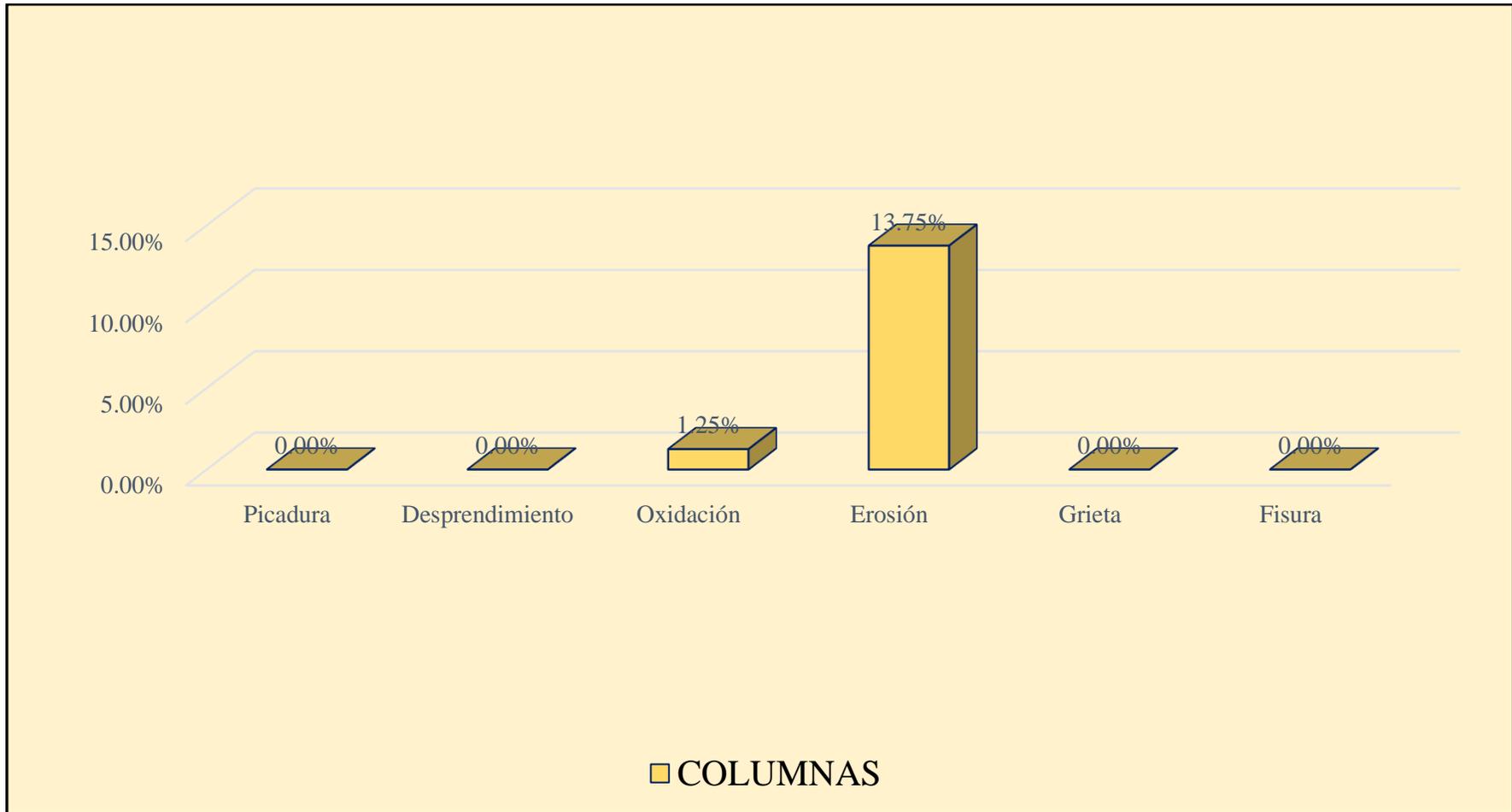


Gráfico 55: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 10.



Gráfico 56: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 10.

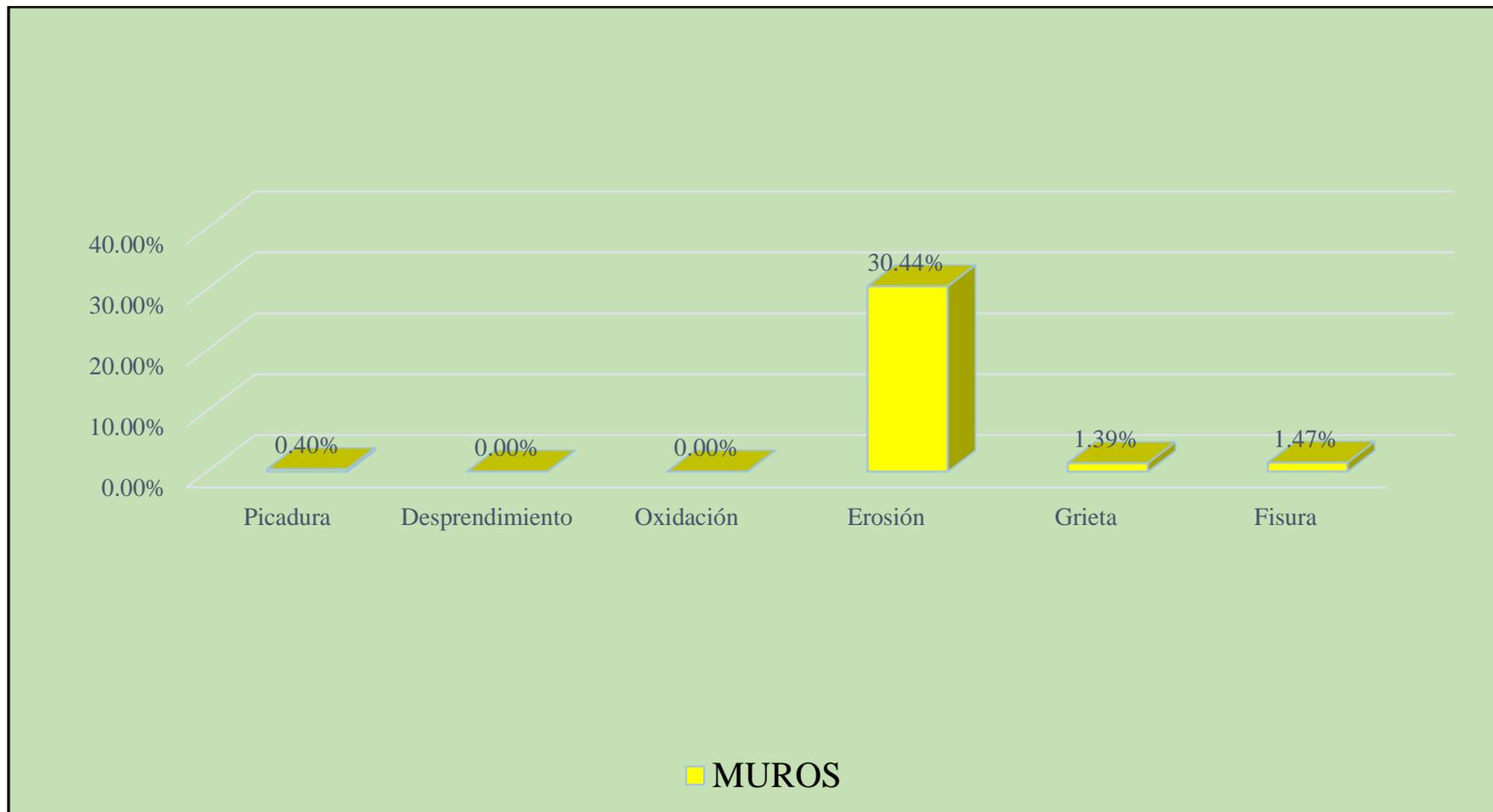


Gráfico 57: Patologías identificadas muros en la unidad de muestra 10.

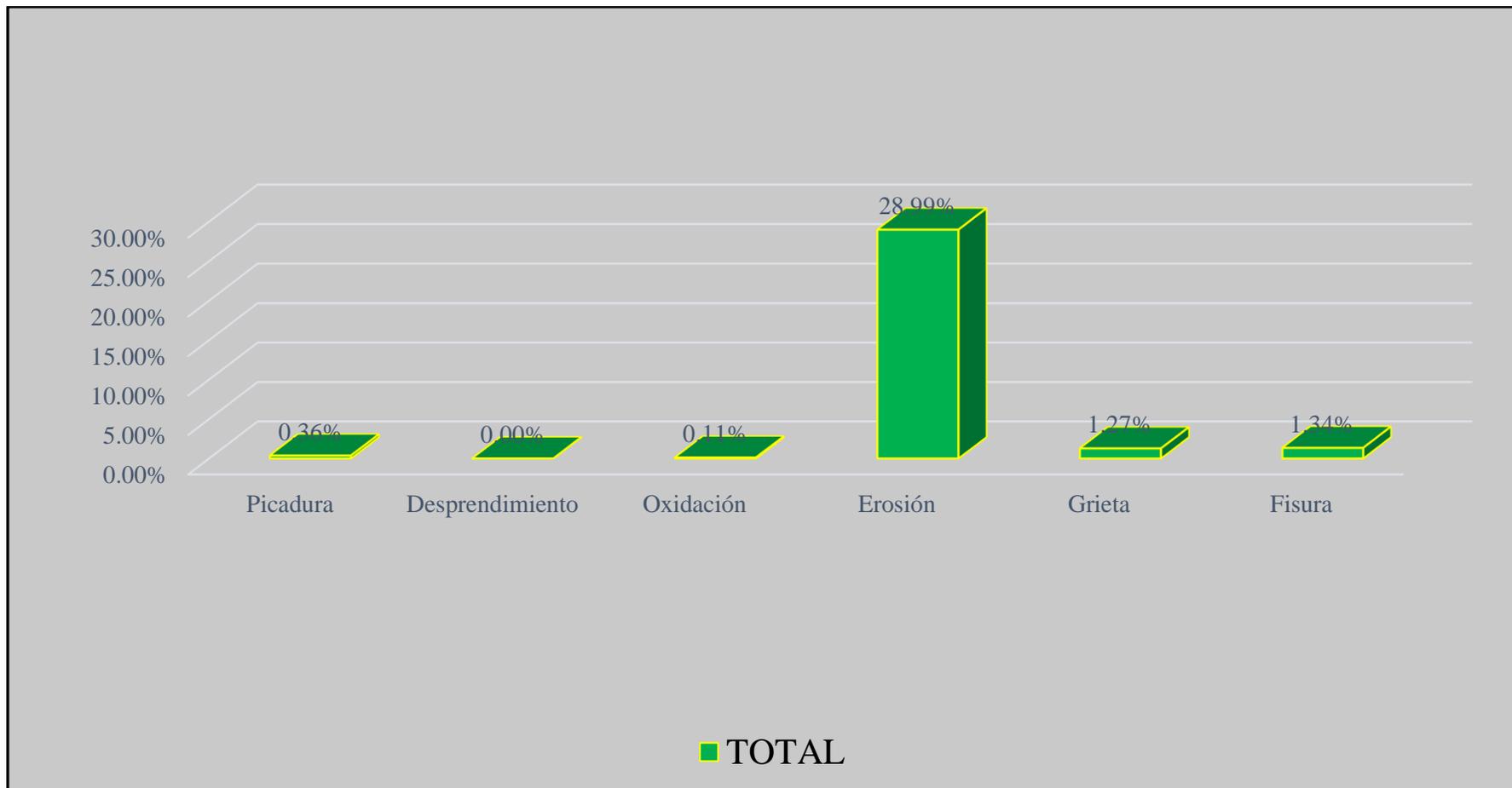


Gráfico 58: Patologías identificados en la unidad de muestra 10.



Gráfico 59: Nivel de severidad en la unidad de muestra 10.

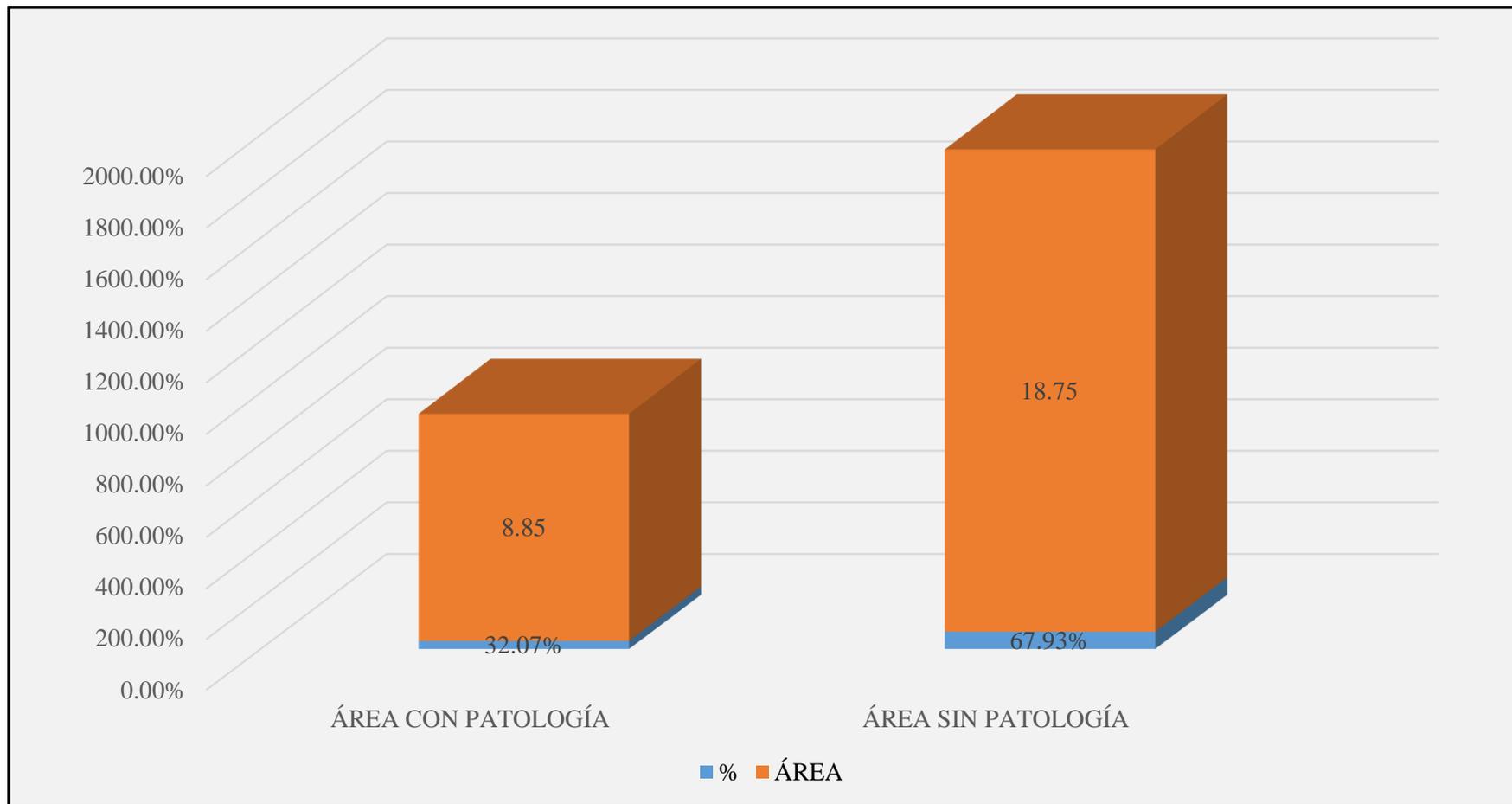


Gráfico 60: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 10.

Ficha 11: Determinación de las patologías de la unidad de muestra 11

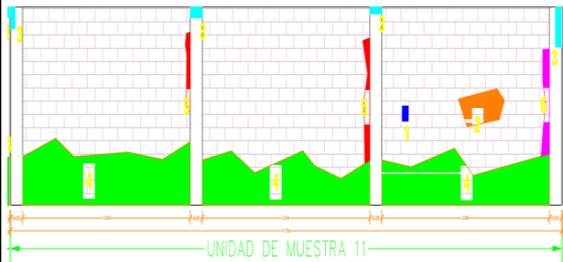
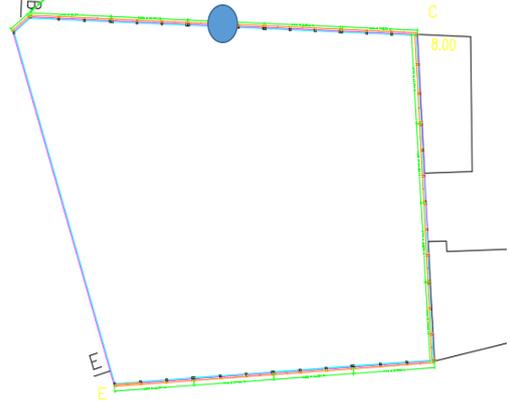
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018				<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>  <b>11</b>				
<b>Bachiller:</b>	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>REGIÓN:</b>	AYACUCHO					
<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LEVE	L	<b>PROVINCIA:</b>	HUAMANGA					
<b>Carrera:</b>	INGENIERÍA CIVIL	MODERADO	M	<b>DISTRITO:</b>	TAMBILLO					
<b>Ciudad:</b>	AYACUCHO	SEVERO	S	<b>LOCALIDAD:</b>	TAMBILLO					
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS										
Ítem	Patologías	COLUMNAS		SOBRECIMENTOS		MUROS		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD
		Área total:		Área total:		Área total:		Área total:		
		A <sub>Af.c.</sub>	% A <sub>Af.c.</sub>	A <sub>Af.c.</sub>	% A <sub>Af.c.</sub>	A <sub>Af.c.</sub>	% A <sub>Af.c.</sub>	A <sub>Af.c.</sub>	% A <sub>Af.c.</sub>	
1	Picadura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.02	0.09%	0.02	0.08%	L
2	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.30	1.19%	0.30	1.09%	L
3	Oxidación	0.14	5.83%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.14	0.51%	L
4	Erosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	5.85	23.21%	5.85	21.20%	L
5	Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.23	0.91%	0.23	0.83%	M
6	Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.16	0.63%	0.16	0.58%	L
<b>SUMATORIA</b>		<b>0.14</b>	<b>5.83%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>6.56</b>	<b>26.04%</b>	<b>6.70</b>	<b>24.29%</b>	
PLANO DE PATOLOGÍA					PLANO EN PLANTA					
										
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA					FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA					
										



Gráfico 61: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 11.



Gráfico 62: Patologías identificados sobrecimiento en la unidad de muestra 11.

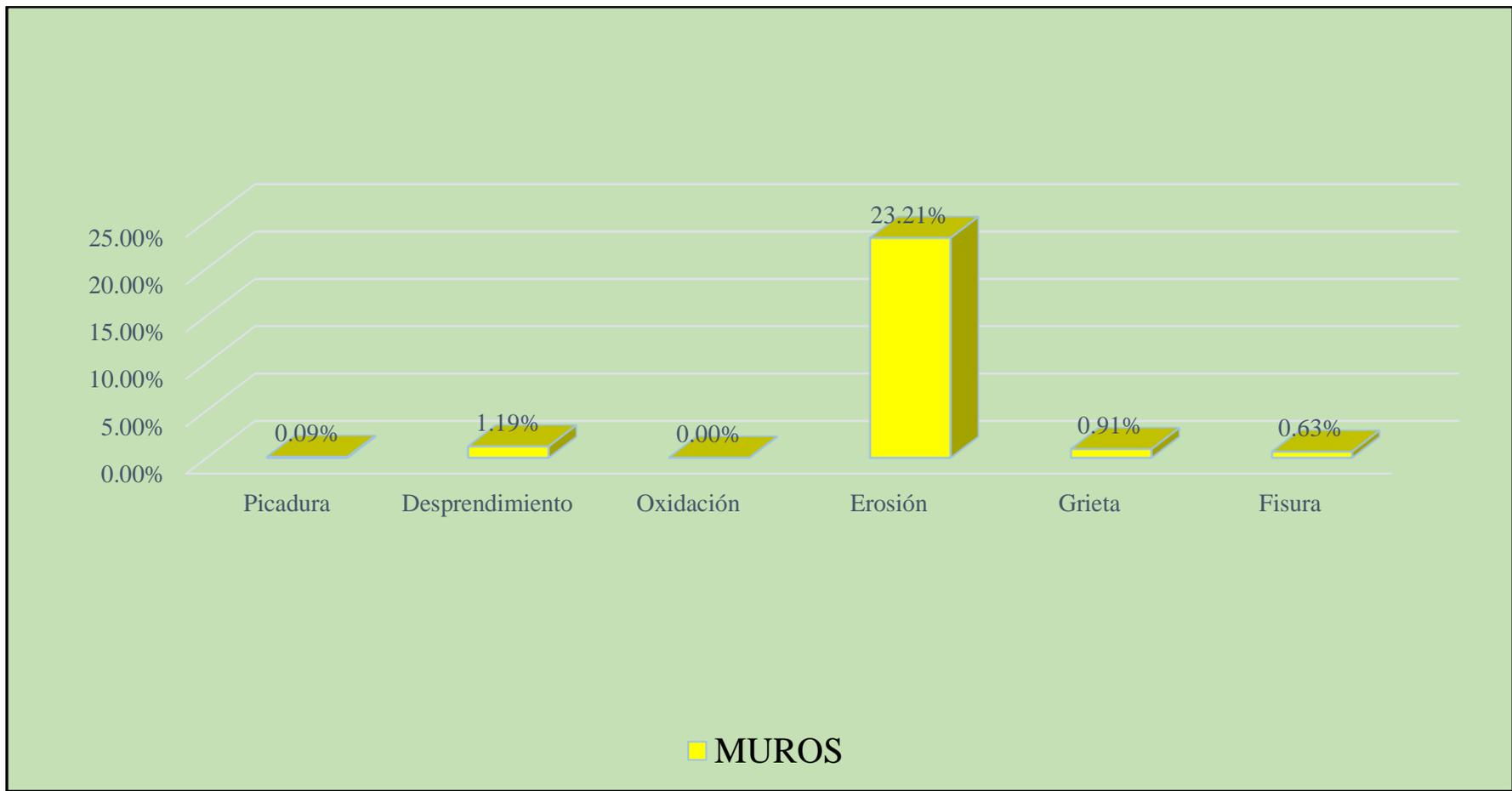


Gráfico 63: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 11.

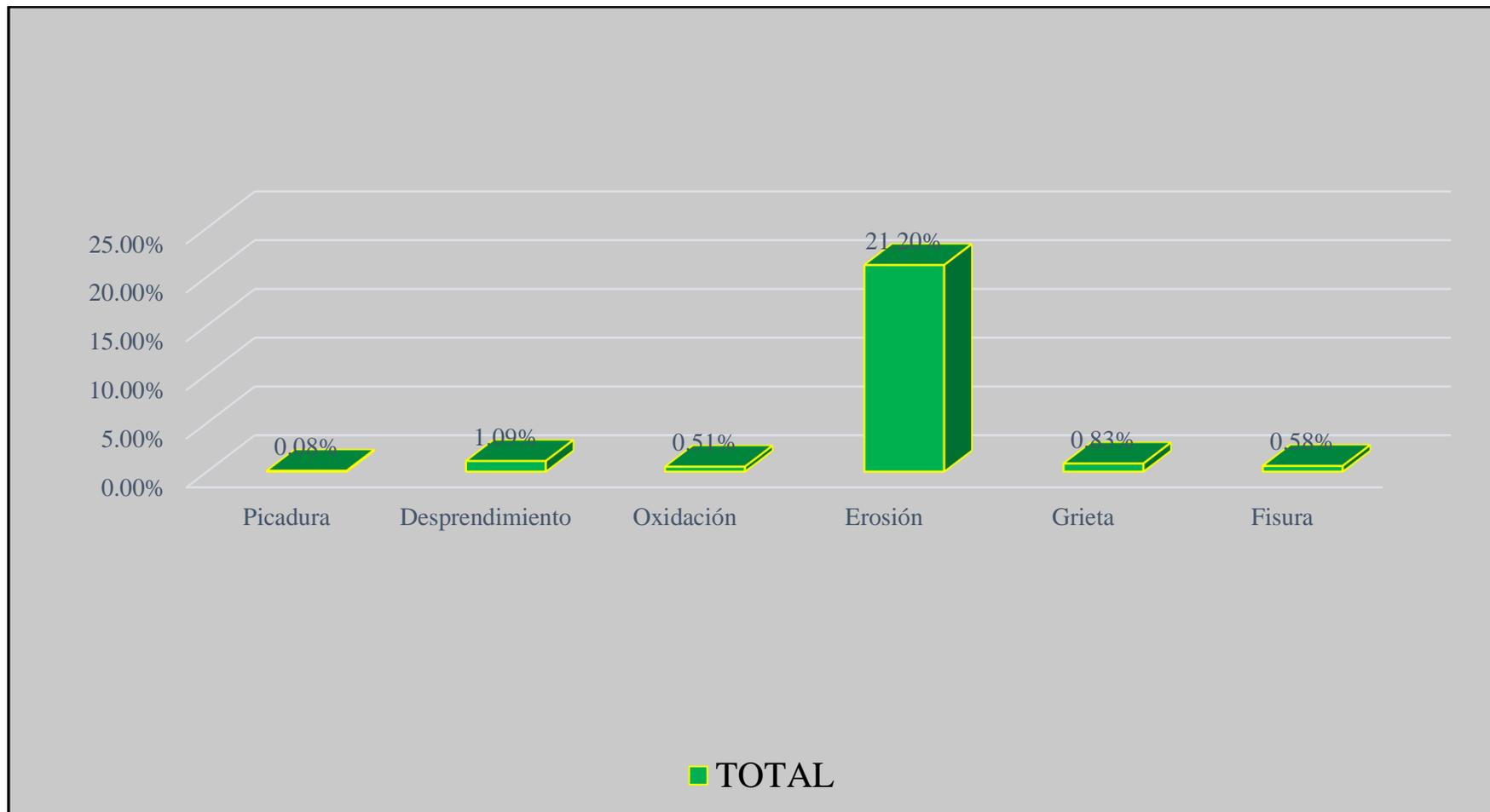


Gráfico 64: Patologías identificados en la unidad de muestra 11.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11

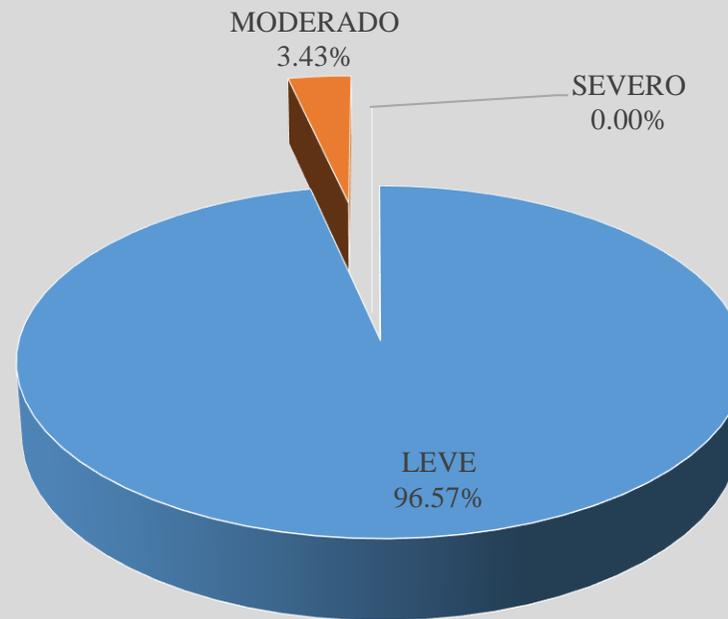


Gráfico 65: Nivel de severidad en la unidad de muestra 11.

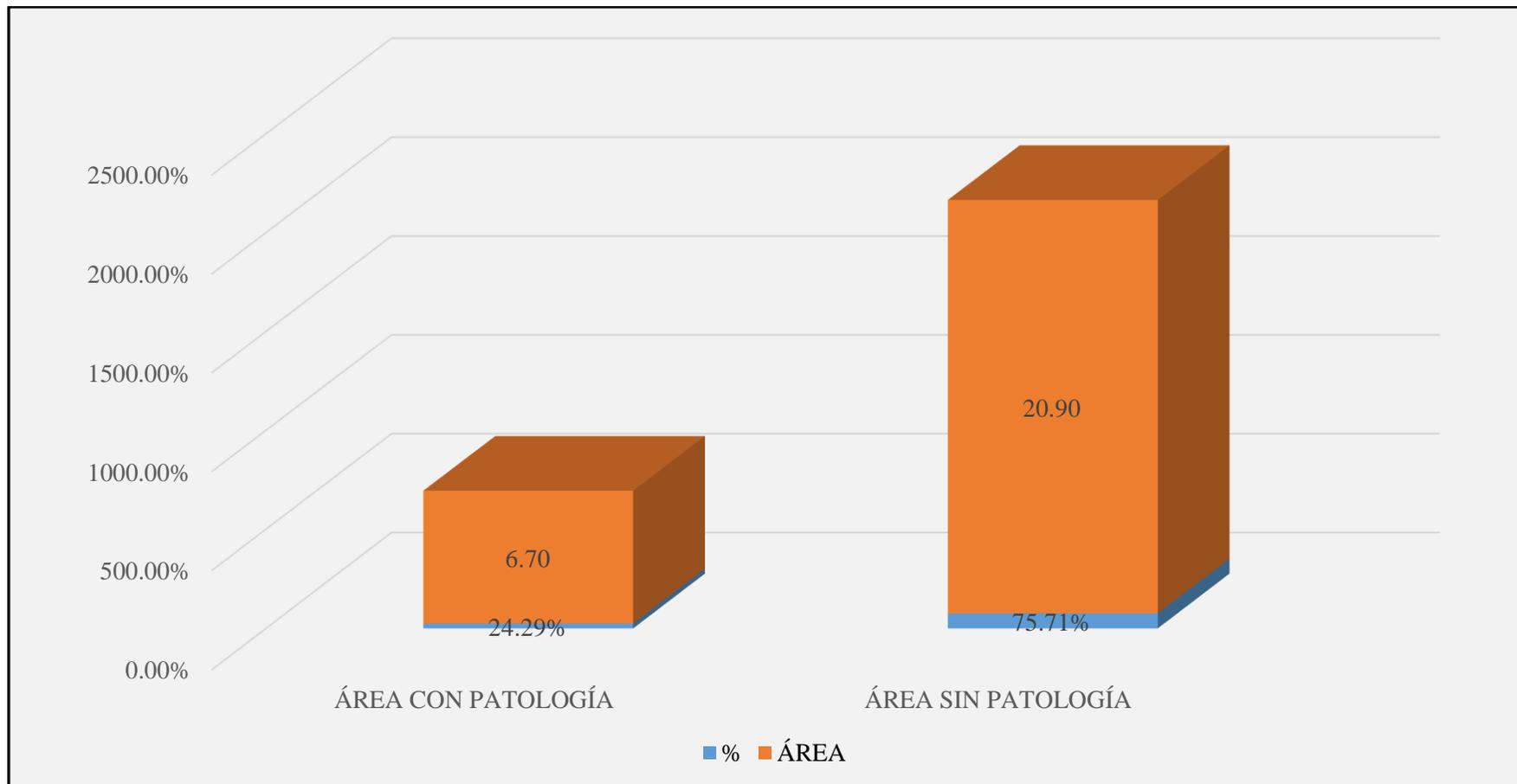
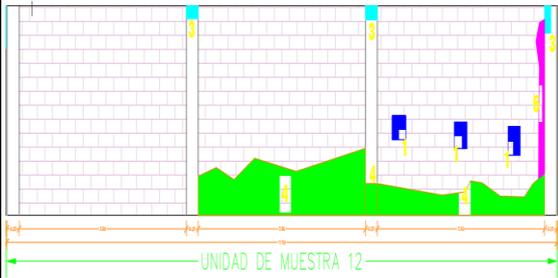
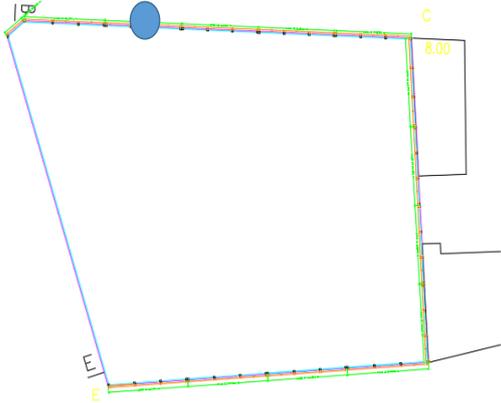


Gráfico 66: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 11.

Ficha 12: Determinación de las patologías de la unidad de muestra 12

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE</p>		<p>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018</p>				<p><b>UNIDAD DE MUESTRA</b></p> <p><b>12</b></p>				
<b>Bachiller:</b>	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>REGIÓN:</b>	AYACUCHO					
<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LEVE	L	<b>PROVINCIA:</b>	HUAMANGA					
<b>Carrera:</b>	INGENIERÍA CIVIL	MODERADO	M	<b>DISTRITO:</b>	TAMBILLO					
<b>Ciudad:</b>	AYACUCHO	SEVERO	S	<b>LOCALIDAD:</b>	TAMBILLO					
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>										
Ítem	Patologías	COLUMNAS		SOBRECIMENTOS		MUROS		TOTAL		NIVEL DE SEVERID
		Área total:		Área total:		Área total:		Área total:		
		A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>féc.</sub>	A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>féc.</sub>	A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>féc.</sub>	A <sub>Aféc.</sub>	% A <sub>féc.</sub>	
1	Picadura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.24	0.95%	0.24	0.87%	L
2	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
3	Oxidación	0.12	5.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.12	0.43%	L
4	Erosión	0.09	3.75%	0.00	0.00%	3.05	12.10%	3.14	11.38%	M
5	Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
6	Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.23	0.91%	0.23	0.83%	L
<b>SUMATORIA</b>		<b>0.21</b>	<b>8.75%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>3.52</b>	<b>13.97%</b>	<b>3.73</b>	<b>13.51%</b>	
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>					<b>PLANO EN PLANTA</b>					
 <p>UNIDAD DE MUESTRA 12</p>										
<b>FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>					<b>FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA</b>					
										

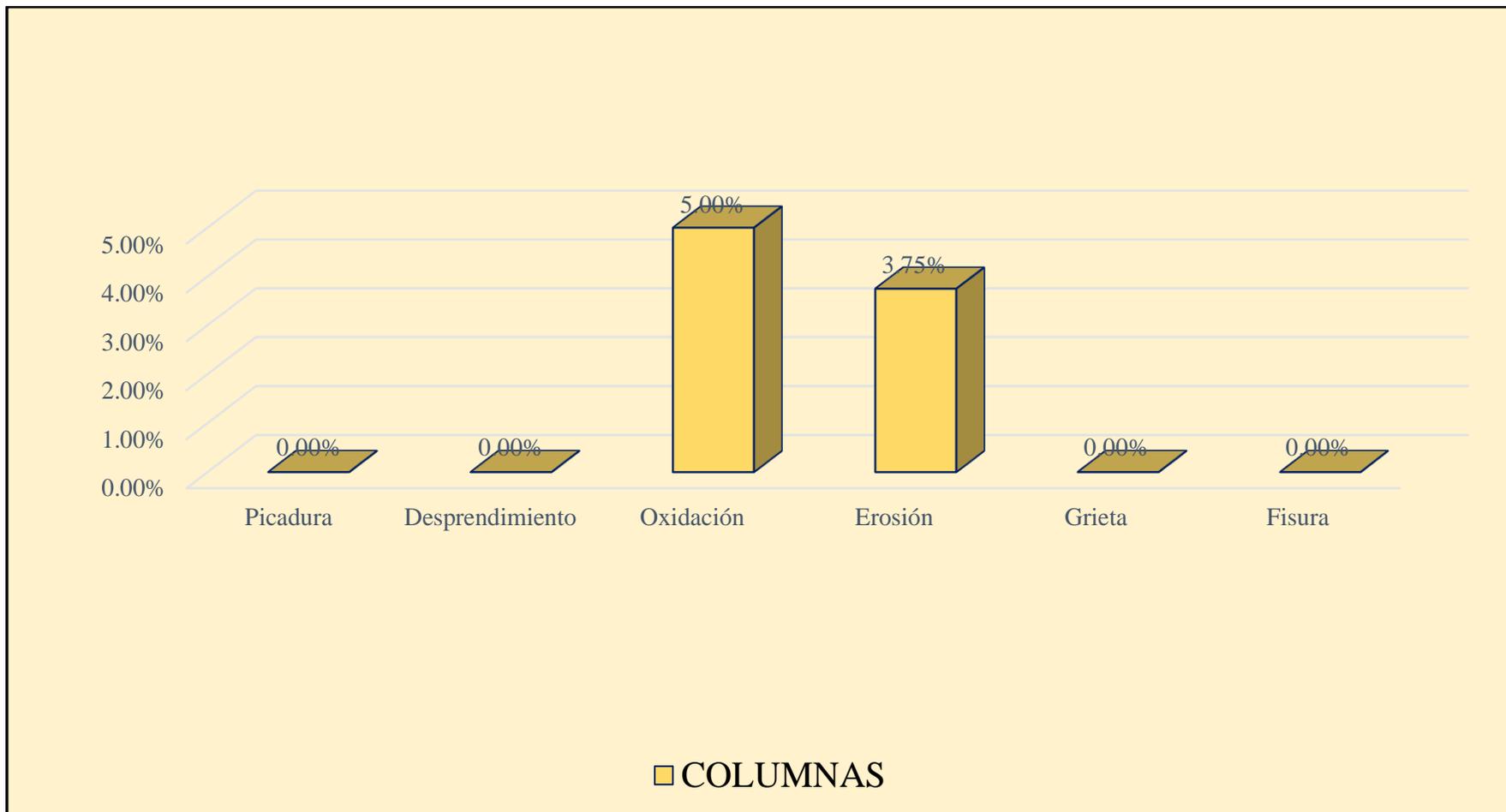


Gráfico 67: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 12.

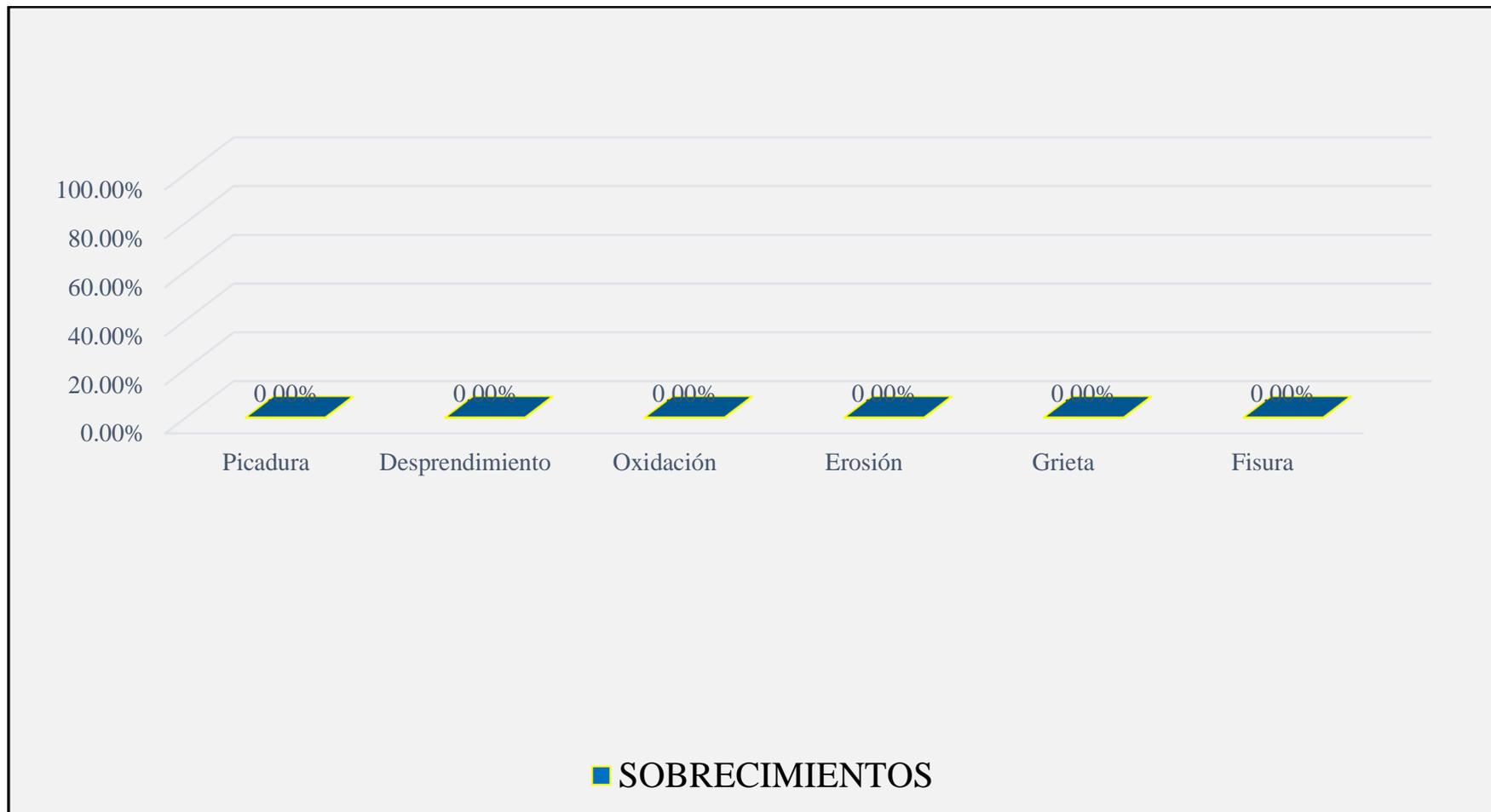


Gráfico 68: Patologías identificadas sobrecimiento en la unidad de muestra 12.

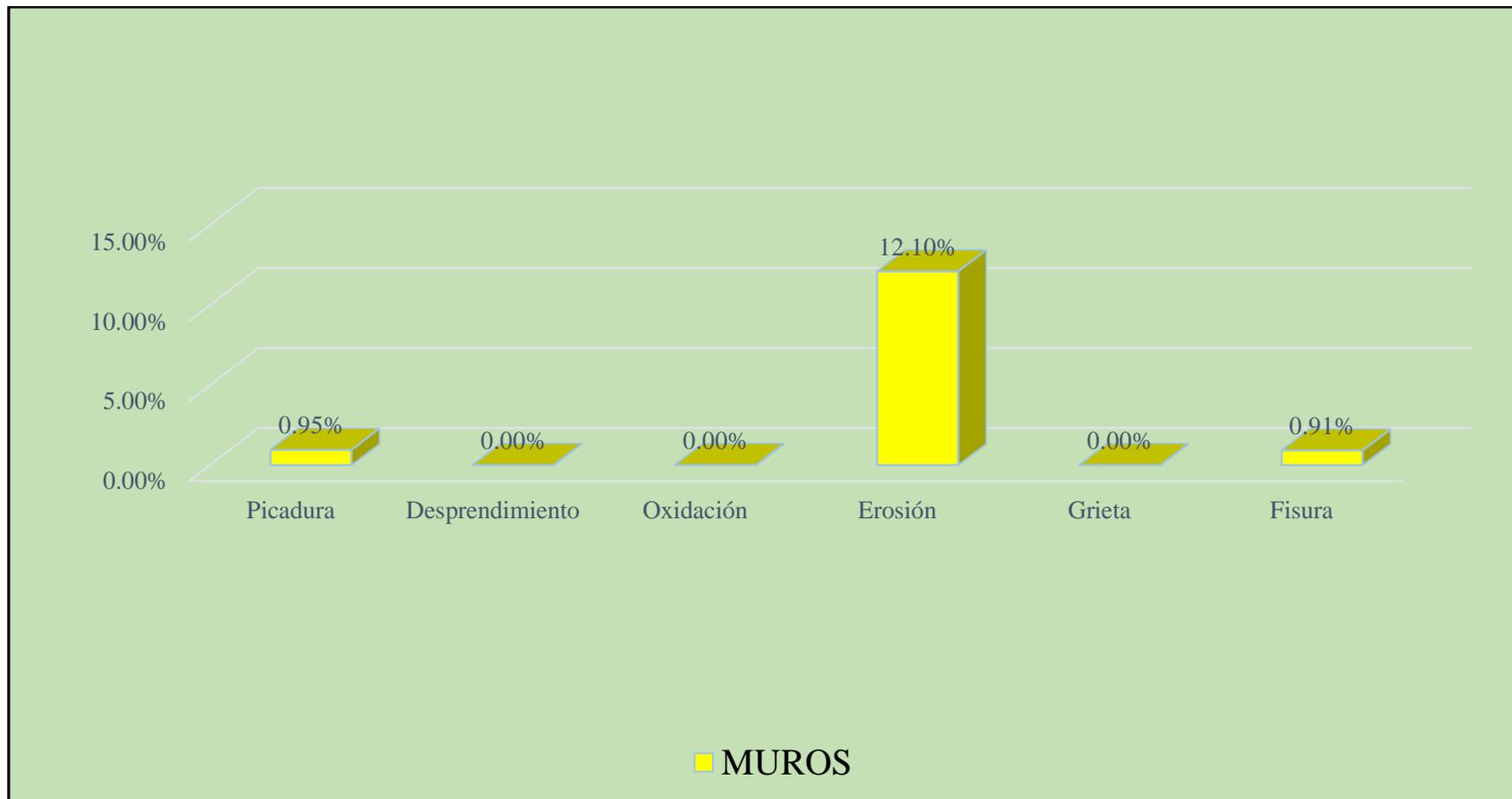


Gráfico 69: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 12.

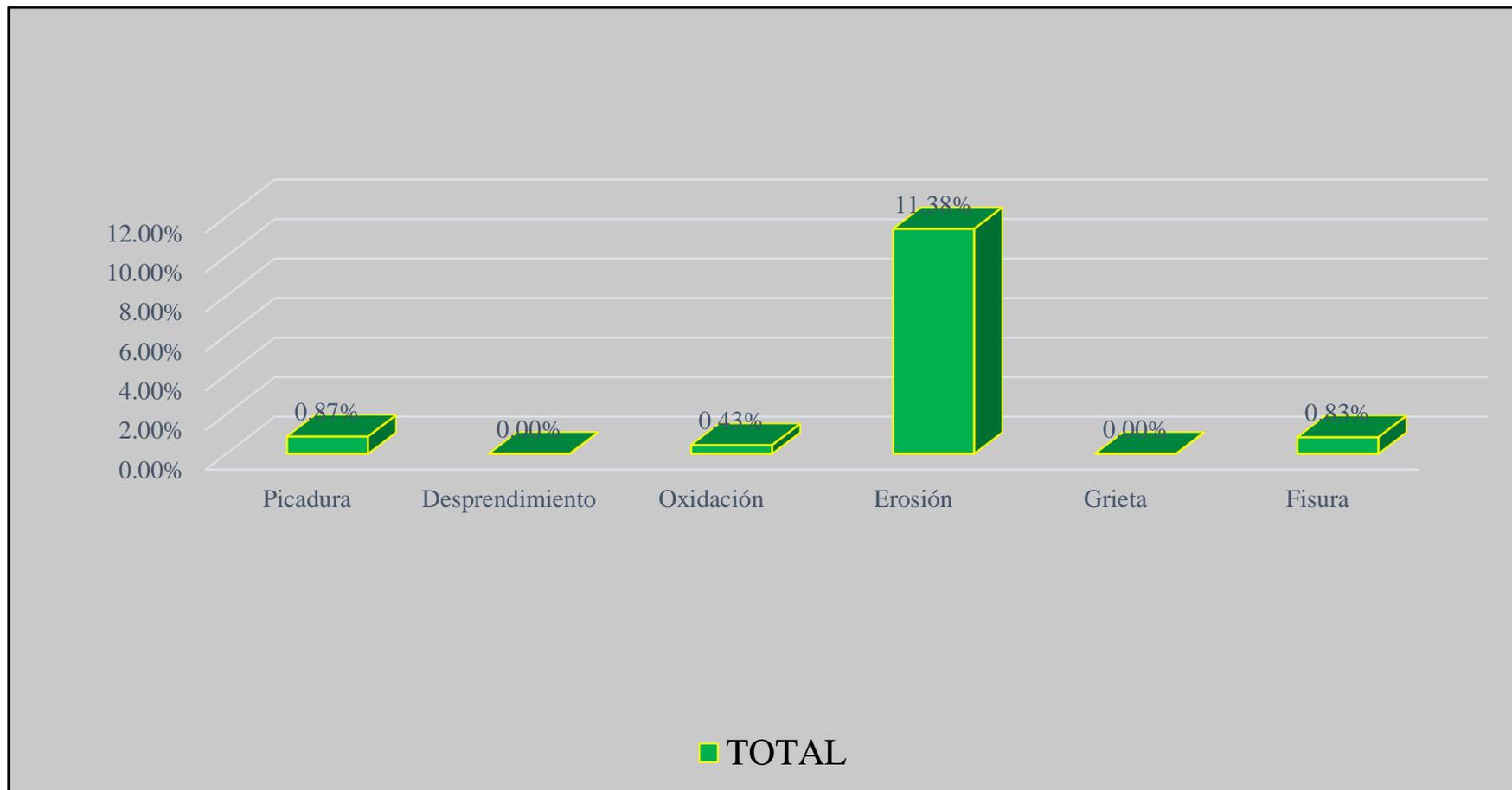


Gráfico 70: Patologías identificados en la unidad de muestra 12.

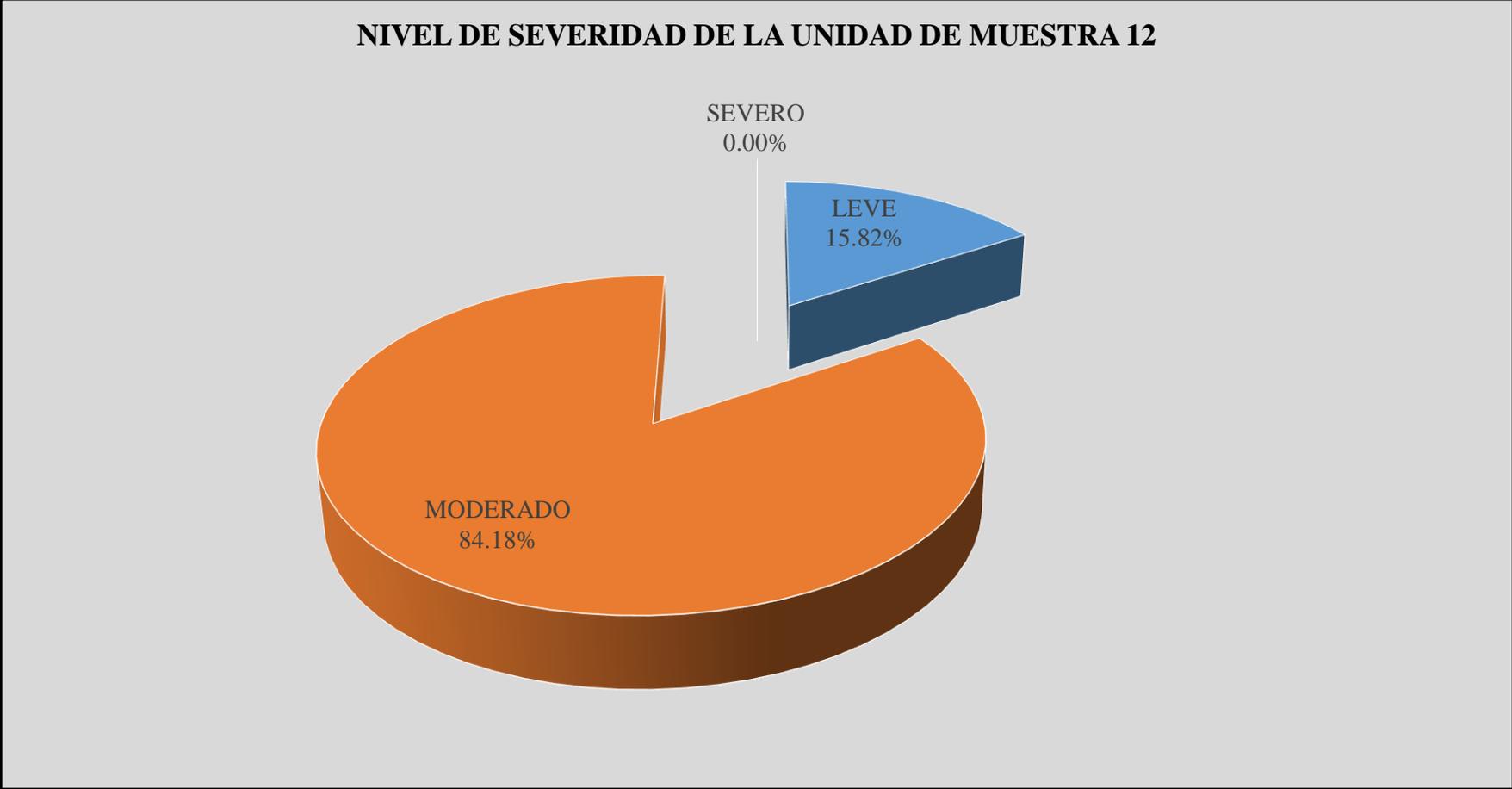


Gráfico 71: Nivel de severidad en la unidad de muestra 12.

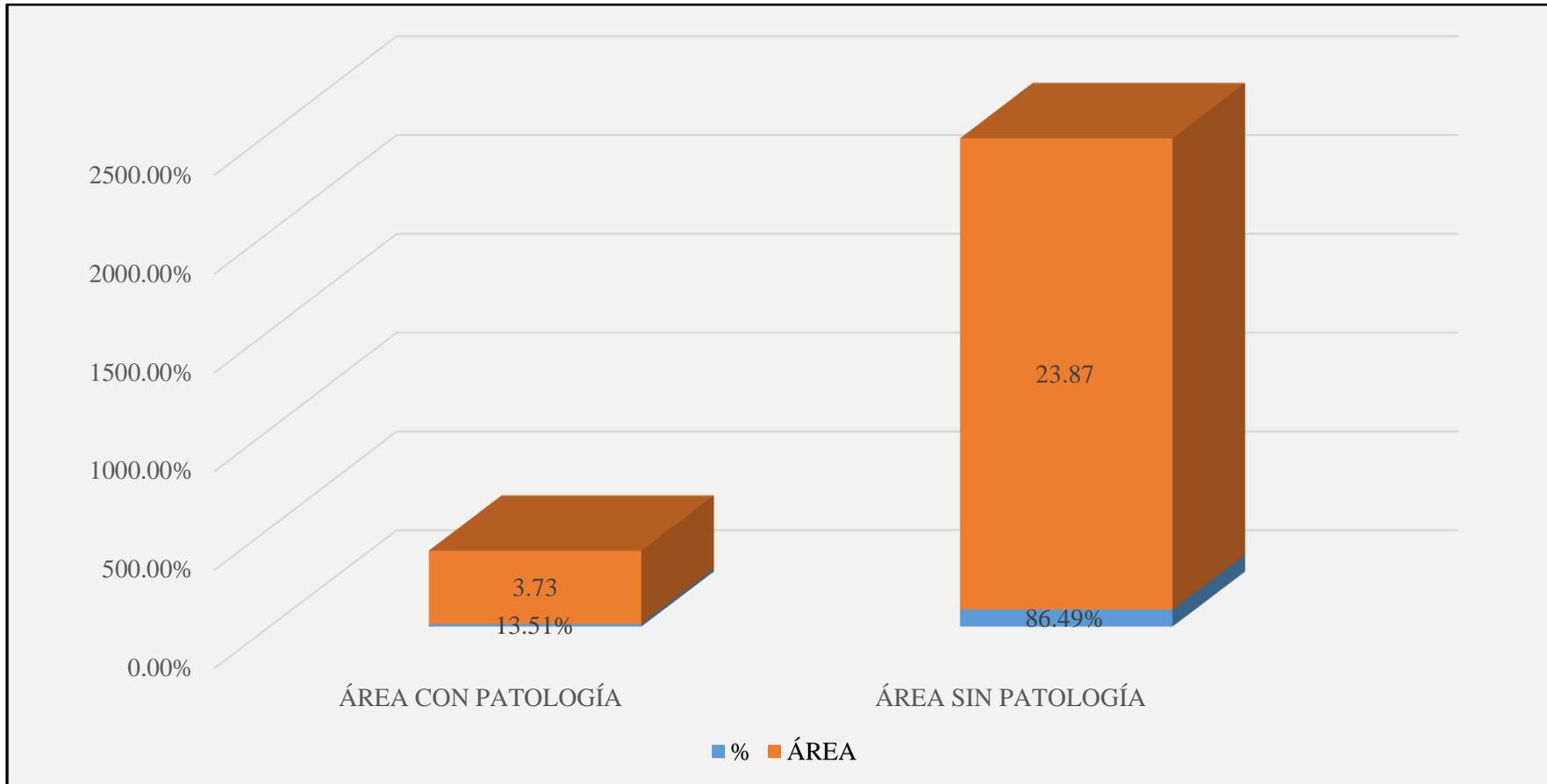
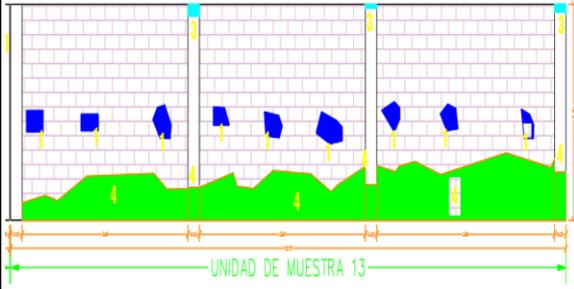
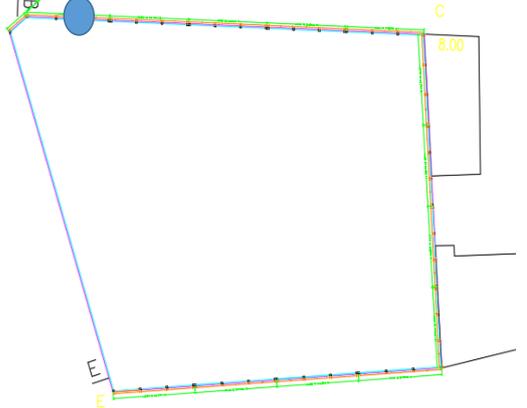


Gráfico 72: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 12.

Ficha 13: Determinación de las patologías de la unidad de muestra 13

		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018				<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>  <b>13</b>				
<b>Bachiller:</b>	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>REGIÓN:</b>	AYACUCHO					
<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LEVE	L	<b>PROVINCIA:</b>	HUAMANGA					
<b>Carrera:</b>	INGENIERÍA CIVIL	MODERADO	M	<b>DISTRITO:</b>	TAMBILLO					
<b>Ciudad:</b>	AYACUCHO	SEVERO	S	<b>LOCALIDAD:</b>	TAMBILLO					
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS										
Ítem	Patologías	COLUMNAS		SOBRECIMENTOS		MUROS		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD
		Área total:		Área total:		Área total:		Área total:		
		A <sub>Af.c.</sub>	% A <sub>Af.c.</sub>	A <sub>Af.c.</sub>	% A <sub>Af.c.</sub>	A <sub>Af.c.</sub>	% A <sub>Af.c.</sub>	A <sub>Af.c.</sub>	% A <sub>Af.c.</sub>	
1	Picadura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.75	2.80%	0.75	2.57%	M
2	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
3	Oxidación	0.07	2.92%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.07	0.24%	L
4	Erosión	0.32	13.33%	0.00	0.00%	5.54	20.70%	5.86	20.10%	L
5	Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
6	Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
<b>SUMATORIA</b>		<b>0.39</b>	<b>16.25%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>6.29</b>	<b>23.51%</b>	<b>6.68</b>	<b>22.91%</b>	
PLANO DE PATOLOGÍA					PLANO EN PLANTA					
										
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA					FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA					
										

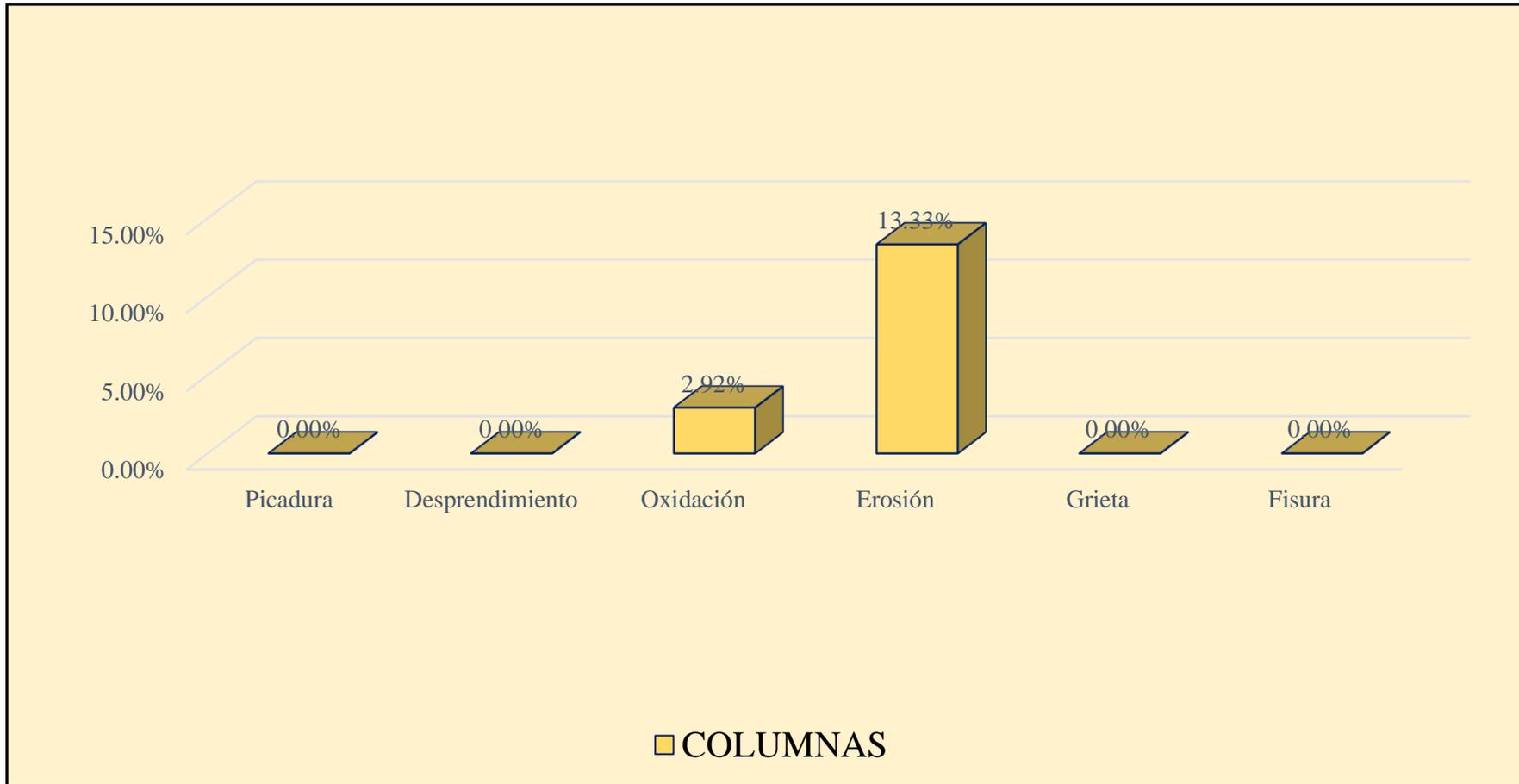


Gráfico 73: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 13.

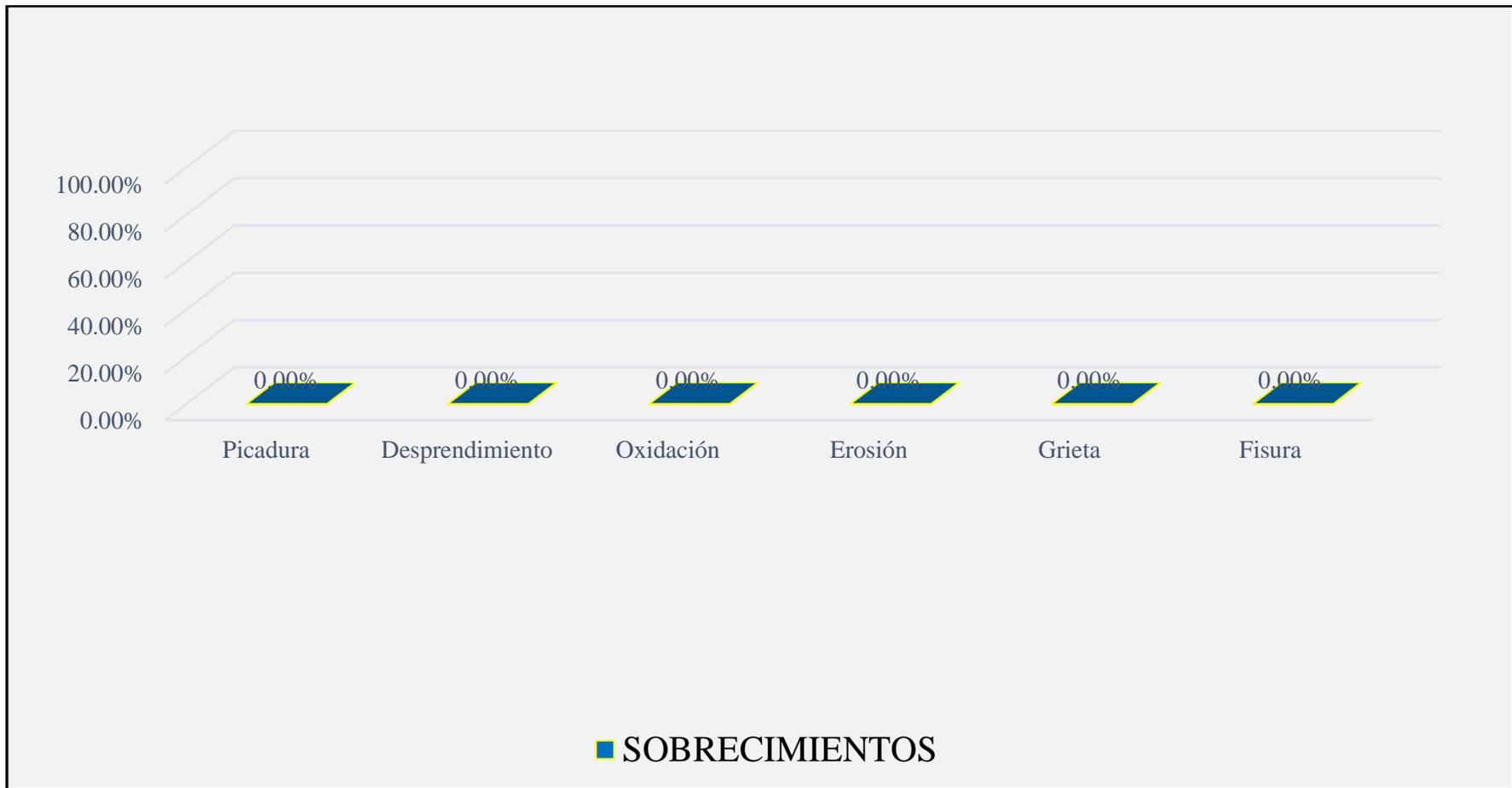


Gráfico 74: Patologías identificadas sobrecimiento en la unidad de muestra 13.

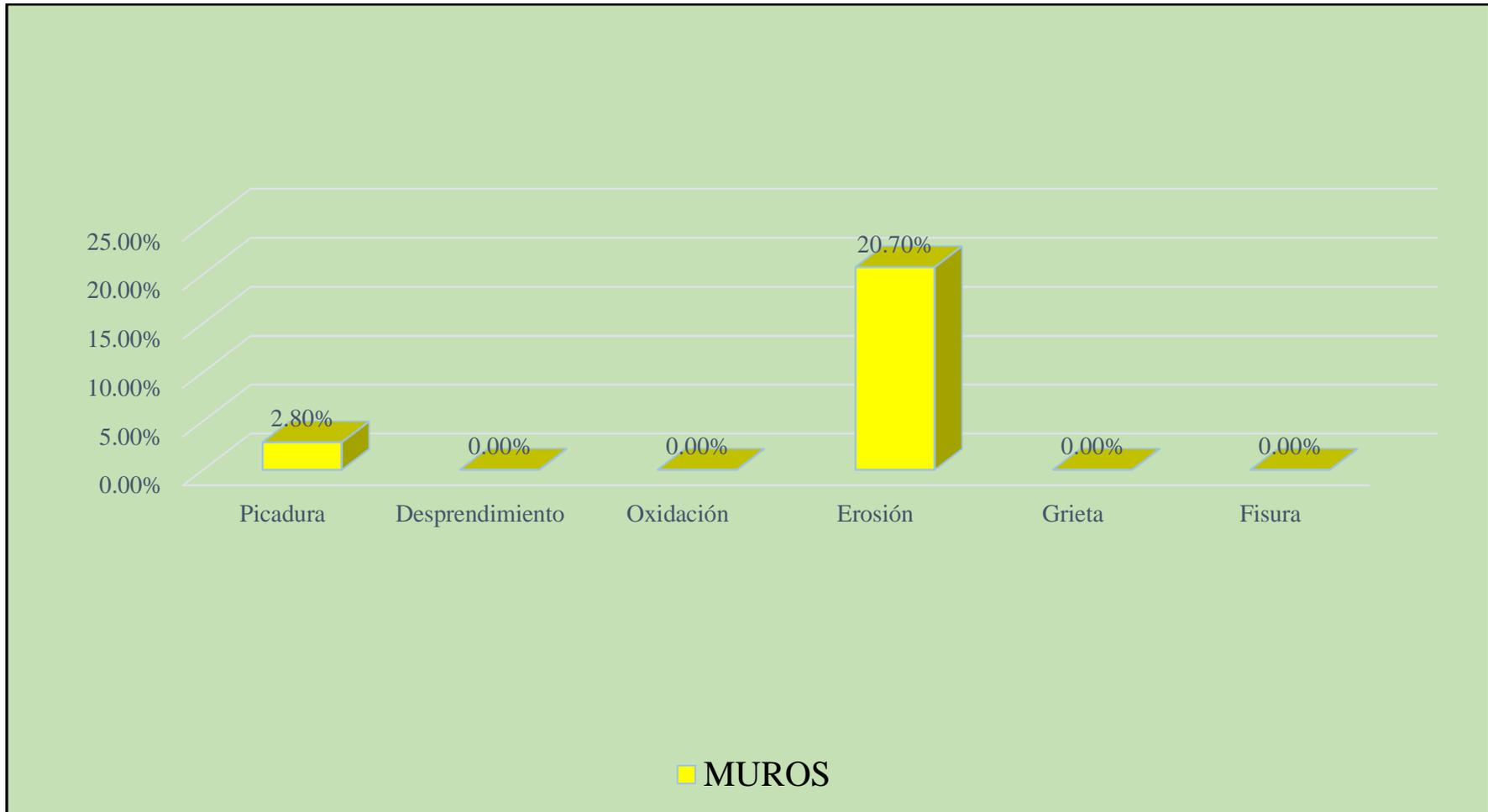


Gráfico 75: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 13.

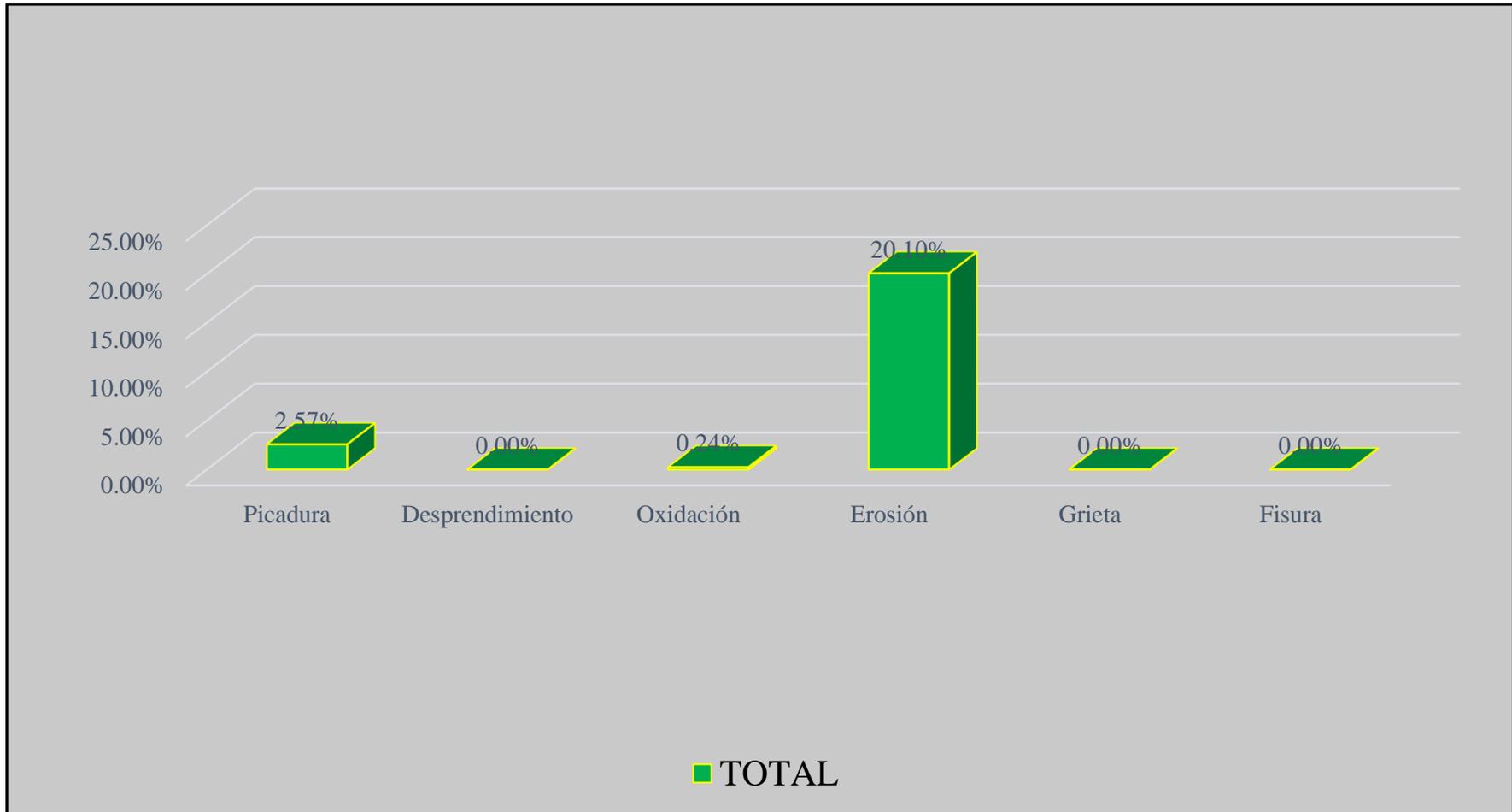


Gráfico 76: Patologías identificados en la unidad de muestra 13.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13

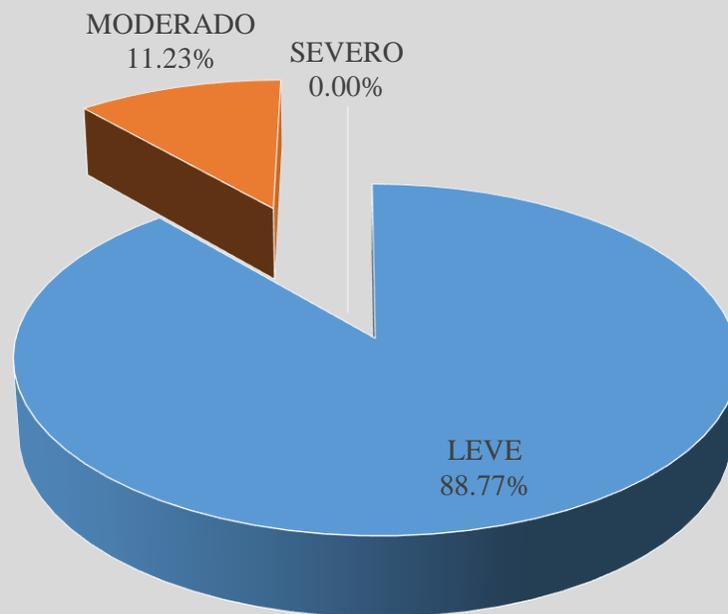


Gráfico 77: Nivel de severidad en la unidad de muestra 13.

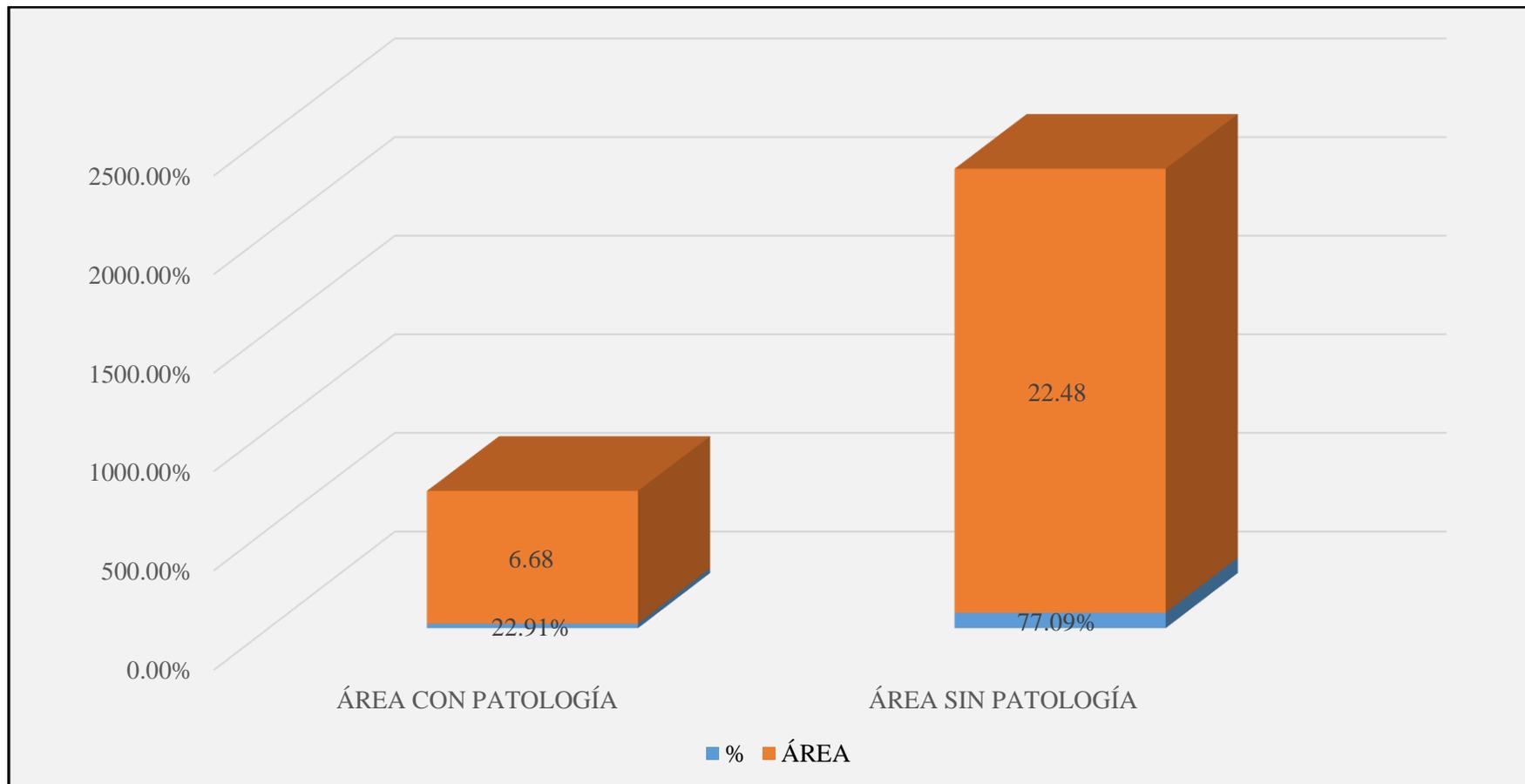
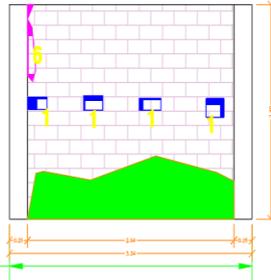
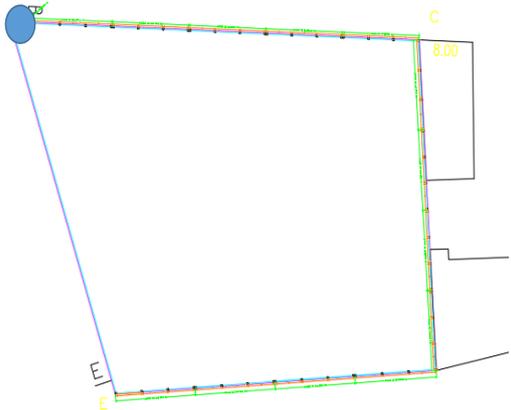


Gráfico 78: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 13.

Ficha 14: Determinación de las patologías de la unidad de muestra 14

		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018						<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>  <b>14</b>		
<b>Bachiller:</b>	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>REGIÓN:</b>	AYACUCHO					
<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LEVE	L	<b>PROVINCIA:</b>	HUAMANGA					
<b>Carrera:</b>	INGENIERÍA CIVIL	MODERADO	M	<b>DISTRITO:</b>	TAMBILLO					
<b>Ciudad:</b>	AYACUCHO	SEVERO	S	<b>LOCALIDAD:</b>	TAMBILLO					
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>										
Ítem	Patologías	COLUMNAS		SOBRECIMENTOS		MUROS		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD
		Área total:	1.20	Área total:	0.00	Área total:	6.82	Área total:	8.02	
		$A_{A\acute{e}c.}$	$\% A_{A\acute{e}c.}$	$A_{A\acute{e}c.}$	$\% A_{A\acute{e}c.}$	$A_{A\acute{e}c.}$	$\% A_{A\acute{e}c.}$	$A_{A\acute{e}c.}$	$\% A_{A\acute{e}c.}$	
1	Picadura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.17	2.49%	0.17	2.12%	L
2	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
3	Oxidación	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
4	Erosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.54	22.58%	1.54	19.20%	L
5	Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
6	Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.06	0.88%	0.06	0.75%	L
<b>SUMATORIA</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>1.77</b>	<b>25.95%</b>	<b>1.77</b>	<b>22.07%</b>	
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>					<b>PLANO EN PLANTA</b>					
 <p>UNIDAD DE MUESTRA 14</p>										
<b>FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>					<b>FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA</b>					
										

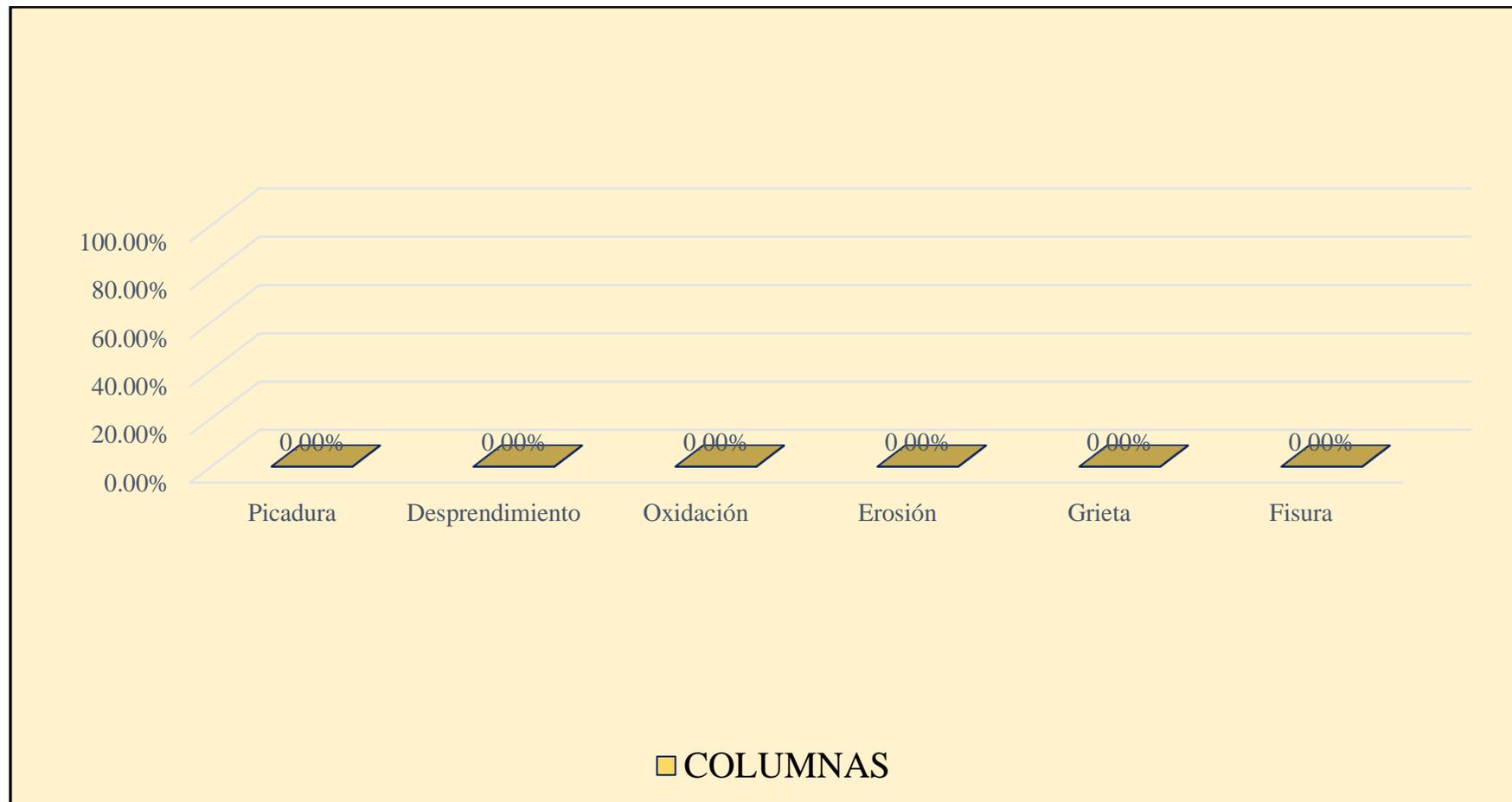


Gráfico 79: Patologías identificados en columnas en la unidad de muestra 14.



Gráfico 80: Patologías identificadas sobrecimiento en la unidad de muestra 14.

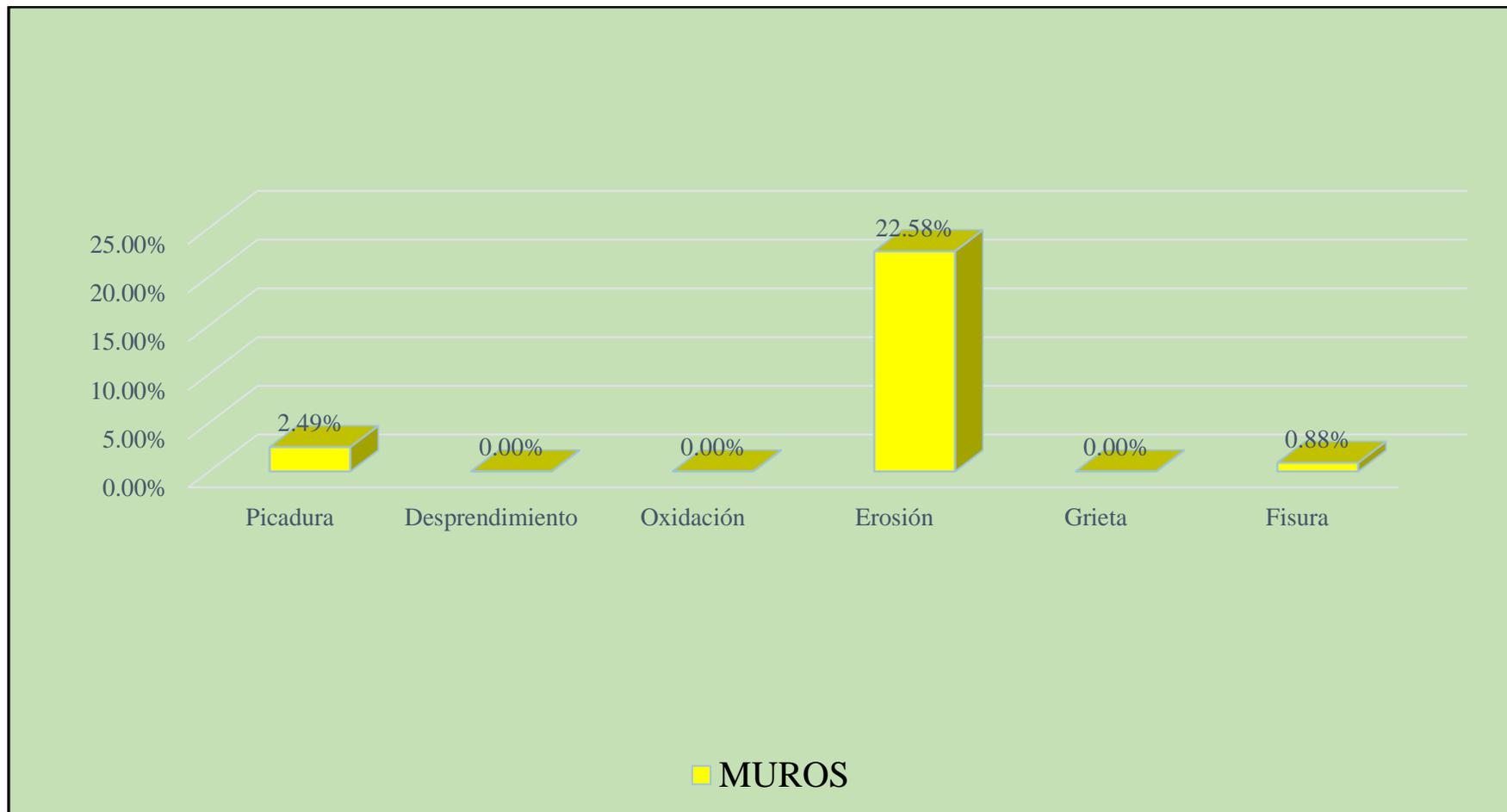


Gráfico 81: Patologías identificados muros en la unidad de muestra 14.

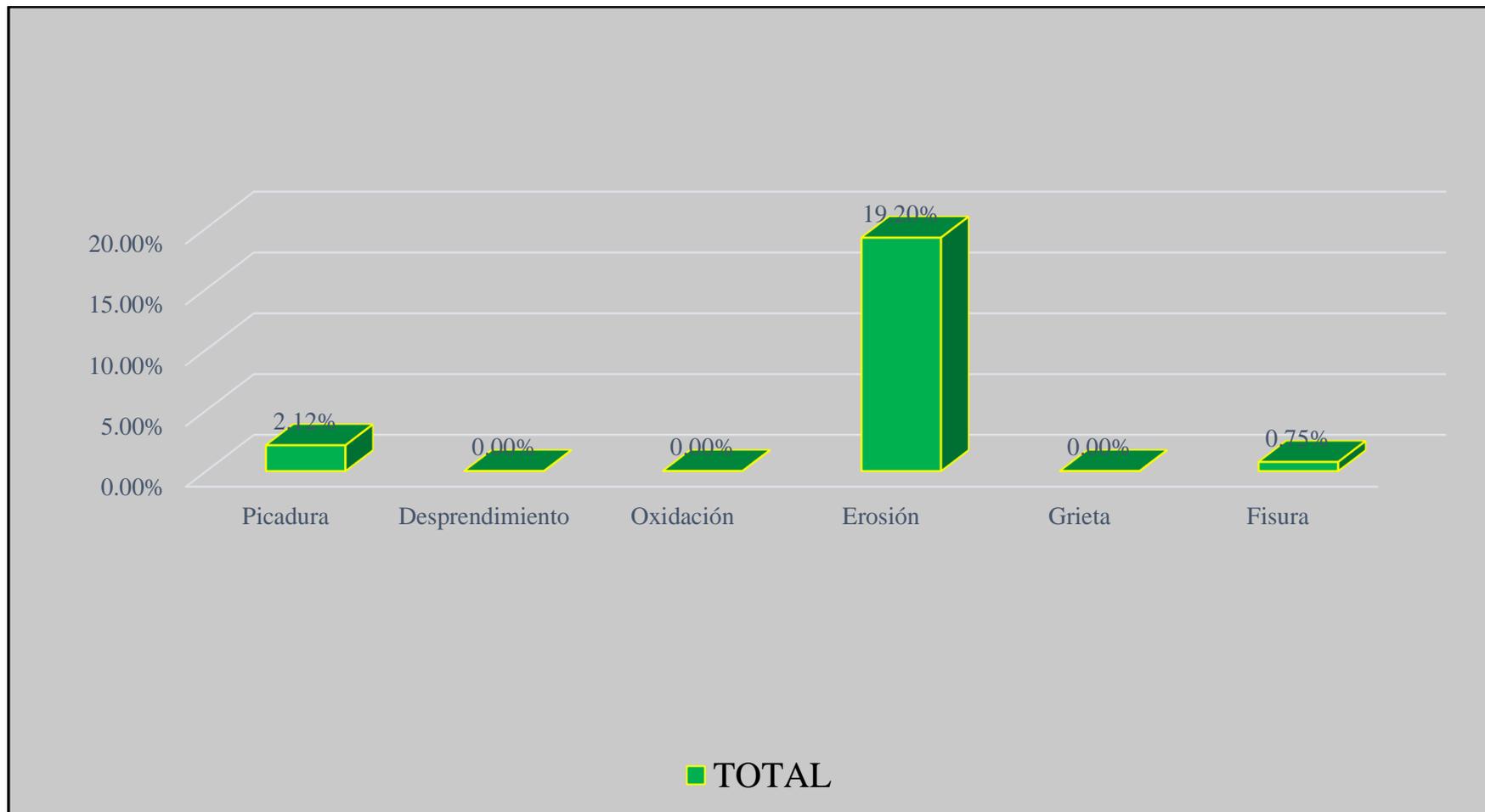


Gráfico 82: Patologías identificados en la unidad de muestra 14.



Gráfico 83: Nivel de severidad en la unidad de muestra 14.

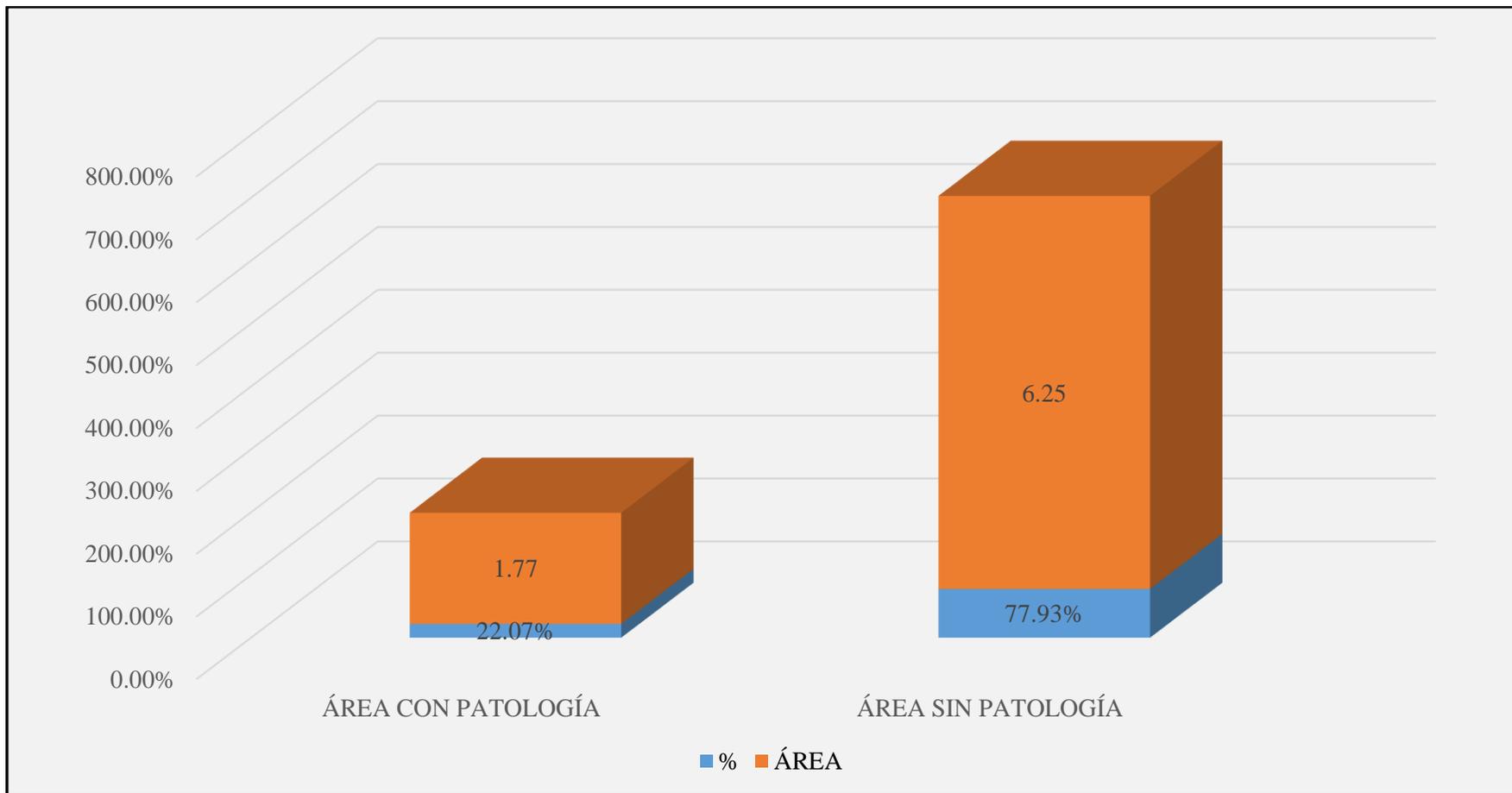
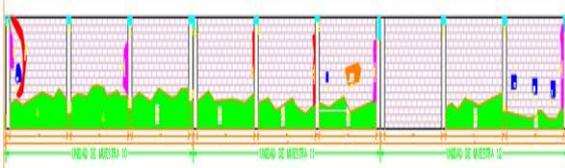
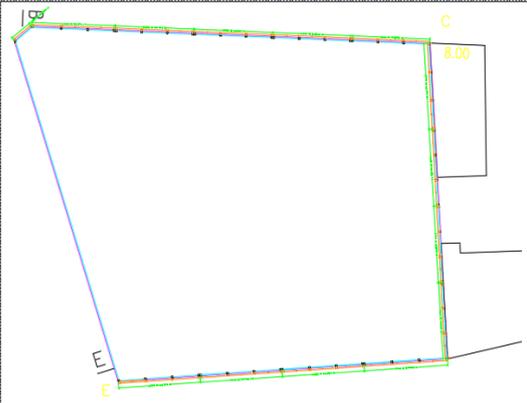


Gráfico 84: Área con patología y sin patología en la unidad de muestra 14.

Ficha Resumen: Determinación de las patologías de la unidad de muestra resumen

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p>		<p>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018</p>				<p><b>UNIDAD DE MUESTRA</b></p> <p><b>RESUMEN</b></p>				
<b>Bachiller:</b>	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>REGIÓN:</b>	AYACUCHO					
<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	LEVE	L	<b>PROVINCIA:</b>	HUAMANGA					
<b>Carrera:</b>	INGENIERÍA CIVIL	MODERADO	M	<b>DISTRITO:</b>	TAMBILLO					
<b>Ciudad:</b>	AYACUCHO	SEVERO	S	<b>LOCALIDAD:</b>	TAMBILLO					
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS										
Ítem	Patologías	COLUMNAS		SOBRECIMENTOS		MUROS		TOTAL		NIVEL DE SEVERID
		Área total:	32.83	Área total:	12.04	Área total:	329.37	Área total:	374.24	
		A <sub>Aféc.</sub>	% Aféc.	A <sub>Aféc.</sub>	% Aféc.	A <sub>Aféc.</sub>	% Aféc.	A <sub>Aféc.</sub>	% Aféc.	
1	Picadura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	4.31	1.31%	4.31	1.15%	
2	Desprendimiento	0.09	0.27%	0.00	0.00%	0.55	0.17%	0.64	0.17%	
3	Oxidación	0.88	2.69%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.88	0.24%	
4	Erosión	1.76	5.36%	6.14	51.00%	49.70	15.09%	57.60	15.39%	
5	Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.70	0.21%	0.70	0.19%	
6	Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.44	1.04%	3.44	0.92%	
<b>SUMATORIA</b>		<b>2.73</b>	<b>8.32%</b>	<b>6.14</b>	<b>51.00%</b>	<b>58.71</b>	<b>17.82%</b>	<b>67.58</b>	<b>18.06%</b>	
PLANO DE PATOLOGÍA					PLANO EN PLANTA					
										
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA					FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA					
										

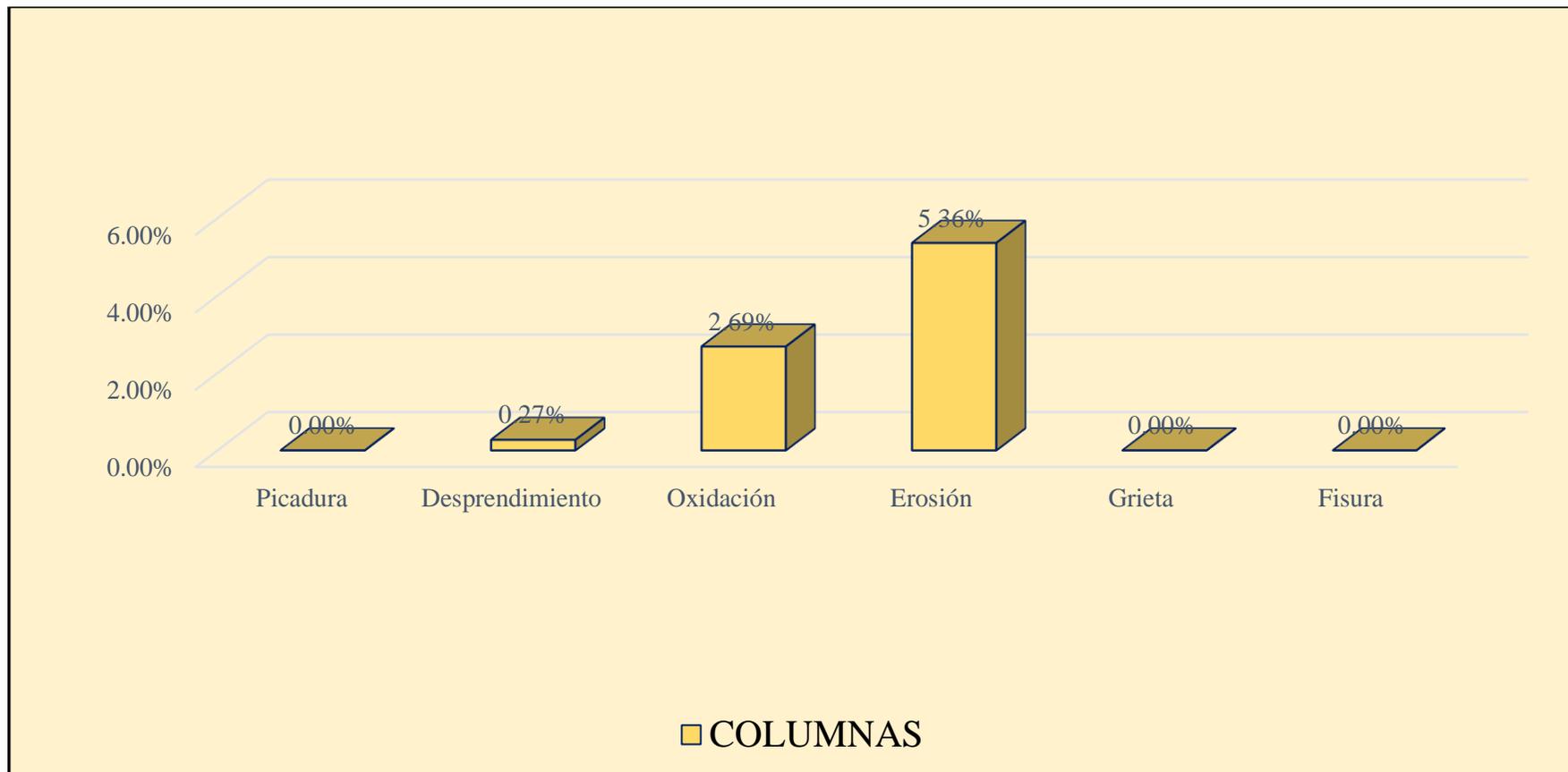


Gráfico 85: Patologías identificados en columnas en todas las unidades de muestras.



Gráfico 86: Patologías identificadas sobrecimiento en todas las unidades de muestras.

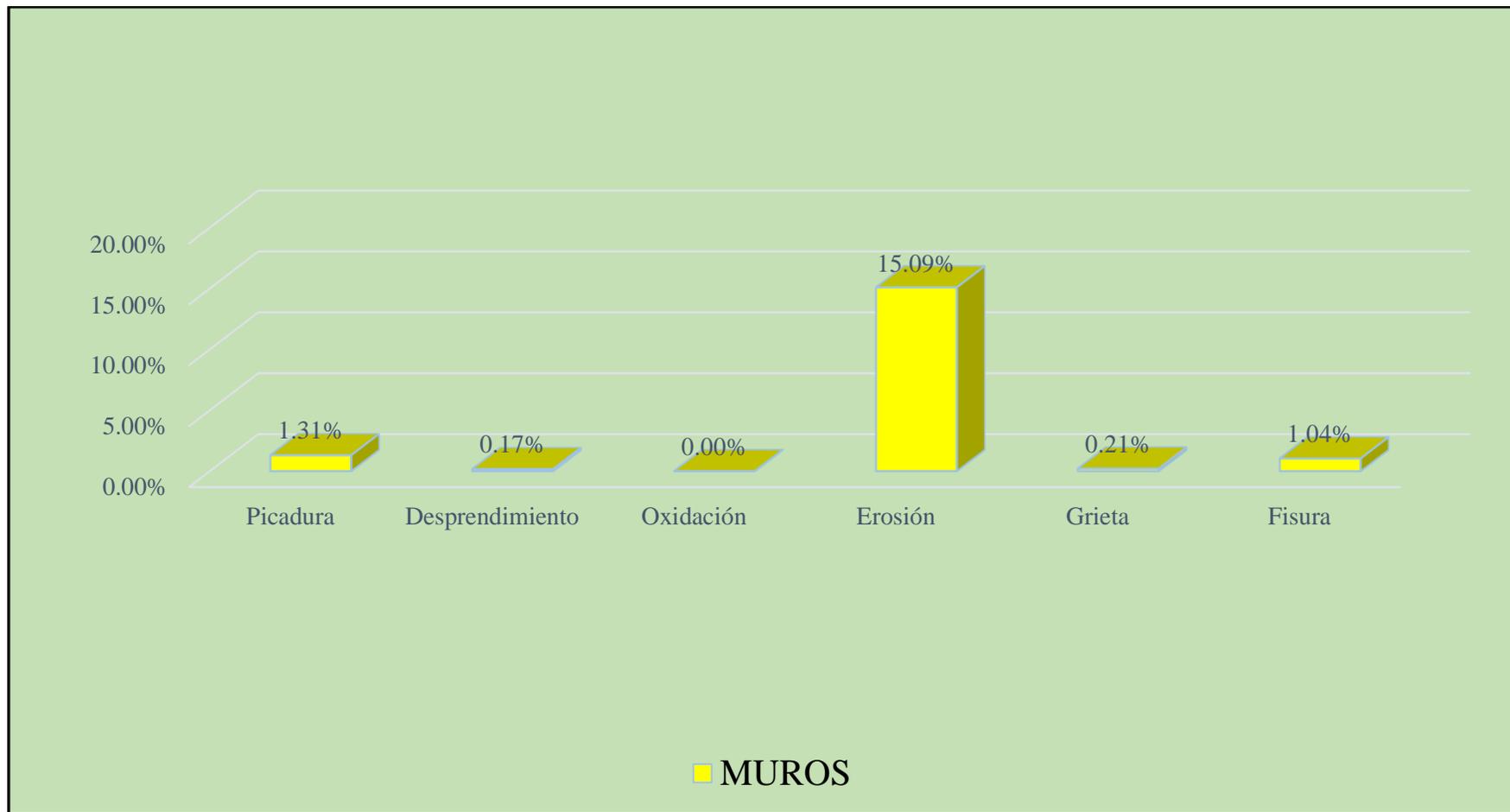


Gráfico 87: Patologías identificados muros en todas las unidades de muestra.

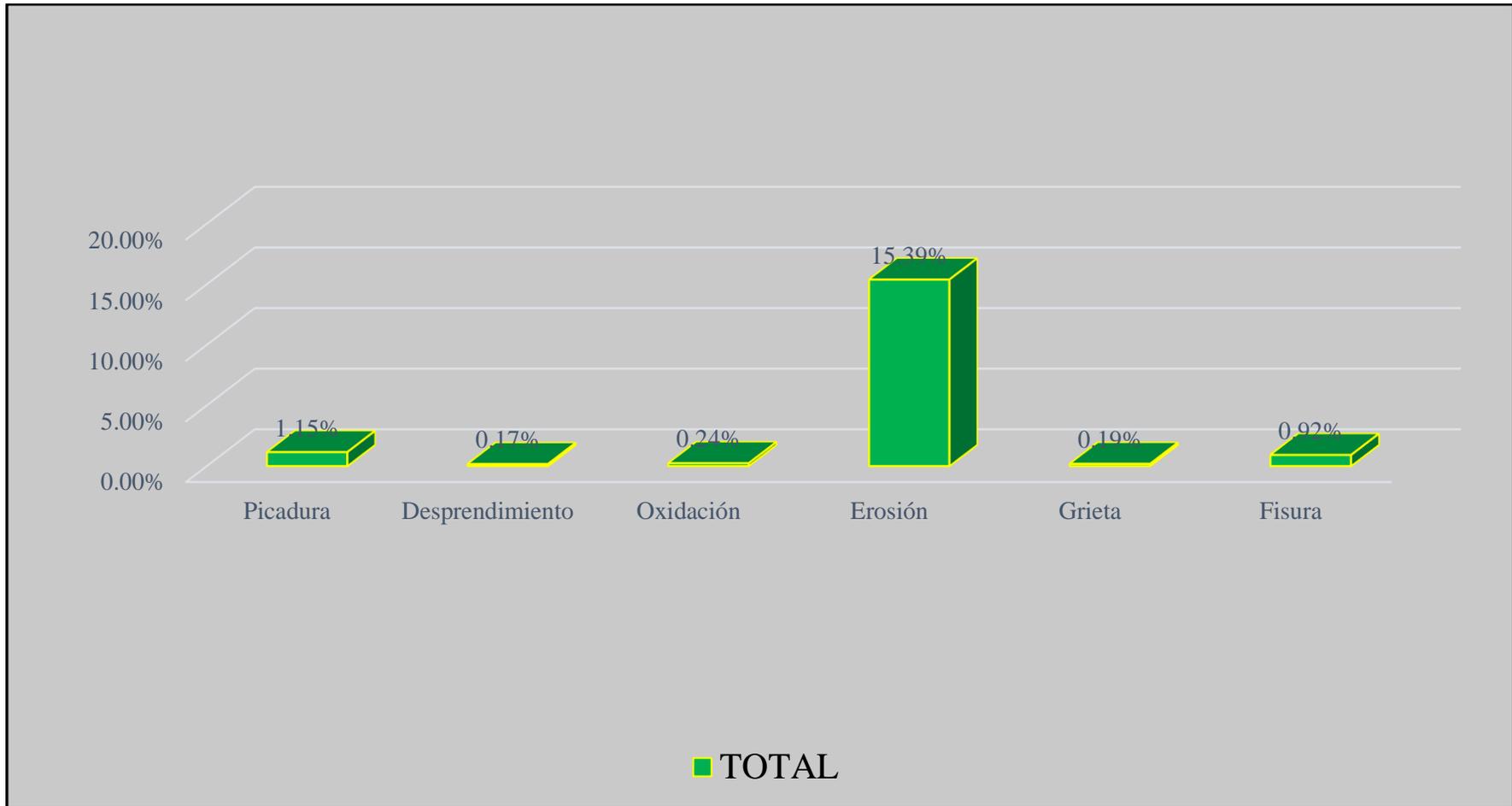


Gráfico 88: Patologías identificados en todas las unidades de muestra.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA RESUMEN

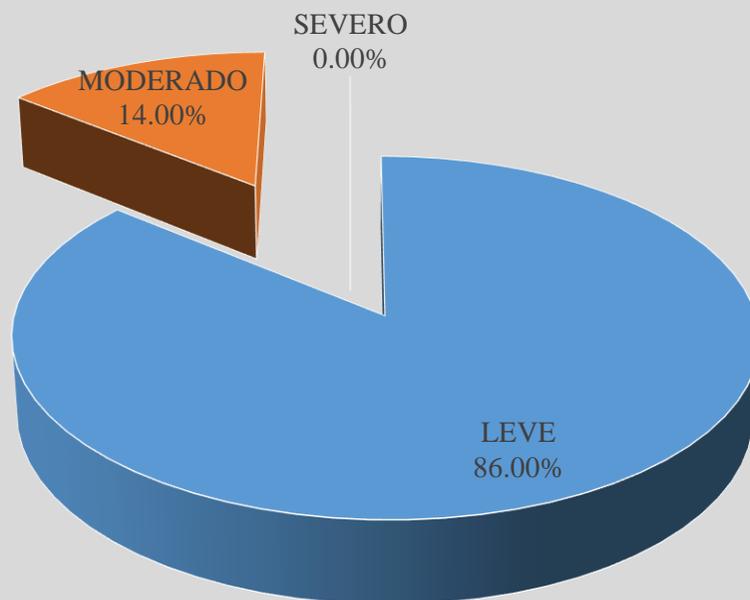


Gráfico 89: Nivel de severidad en todas las unidades de muestra.

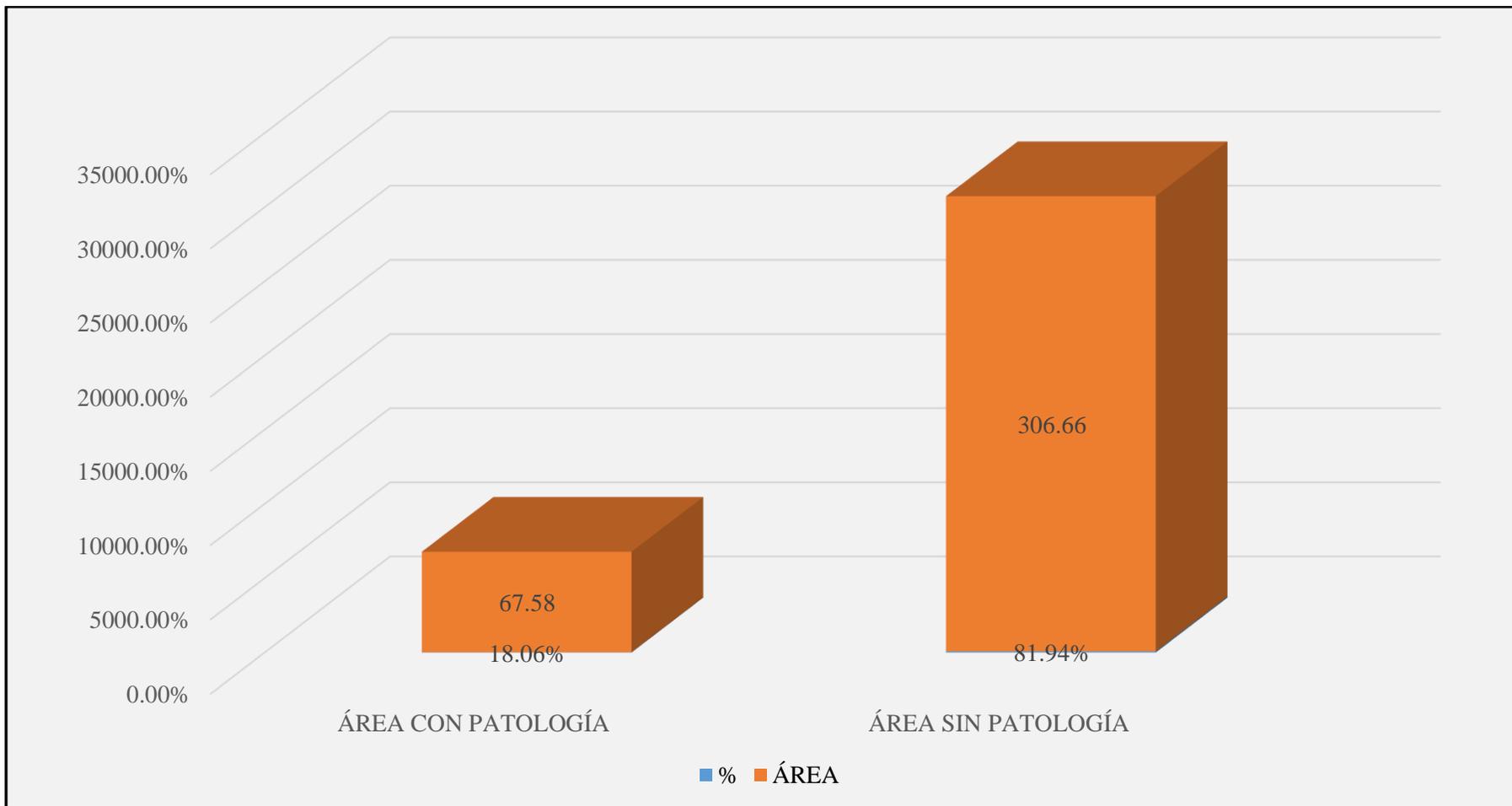


Gráfico 90: Área con patología y sin patología en todas las unidades de muestra.

#### 4.2. Análisis de resultados.

- En el gráfico 90. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 18.06% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 81.94 % del área no presenta patología.
- En el gráfico 89. Se observa el nivel de severidad de todas las unidades de muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 86.00 %; Moderado 14.00% y Severo 0.00%.
- En el gráfico 88. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en cerco perimétrico del centro de Salud de Tambillo, son los siguientes: Erosión (15.39%), Picadura (1.15%); fisura (0.92%); oxidación (0.24%); grieta (0.19%) y desprendimiento (0.17%).
- En el gráfico 87. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en muro del cerco perimétrico del centro de Salud de Tambillo, son los siguientes porcentajes: Picadura (1.31%); desprendimiento (0.17%); erosión (15.09%); grieta (0.21%) y fisura (1.04%).
- En el gráfico 86. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en sobrecimientos del cerco perimétrico del centro de Salud de Tambillo, son los siguientes porcentajes: Erosión (51.00%).
- En el gráfico 85. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en columnas del cerco perimétrico del centro de Salud de Tambillo, son los siguientes porcentajes: Desprendimiento (0.27%); oxidación (2.69%) y erosión (5.36%).

De acuerdo al análisis se verificó que las causas que originan las patologías es la humedad, producido por las lluvias torrenciales que se producen en la

zona, así mismo el calor solar producido en el día y el cambio brusco de temperatura en las noches.

## V. Conclusiones:

- Después de realizar la inspección visual, se concluye que la patología que más predomina es la erosión con el 12.59% y asimismo el 18.06 % de toda el área evaluada se encuentra afectada por patologías del concreto, mientras que el 81.94 % no tiene presencia de patología.
- Así mismo, al identificar y analizar los tipos de patologías de concreto se concluye que existen en el cerco del centro de Salud de Tambillo, son los siguientes: Erosión (15.39%), Picadura (1.15%); fisura (0.92%); oxidación (0.24%); grieta (0.19%) y desprendimiento (0.17%).
- La estructura del cerco perimétrico del centro de Centro de Salud de Tambillo, se encuentra con un nivel de severidad **moderado** en promedio de todas las unidades de muestras evaluadas.

### **Aspectos complementarios.**

### **Recomendaciones.**

Conociendo las causas de las patologías que hacen daño al cerco perimétrico en este caso la humedad producto de lluvias torrenciales en la zona, así mismo el frío que en ocasiones llega a  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  ocasionando cambio de temperaturas brusca para lo cual se recomienda:

- Realizar la construcción de una vereda perimetral
- Construcción de una cuneta paralela al muro para desviar las aguas pluviales hacia el río.
- Construcción de un techo liviano para proteger y evitar la infiltración del agua al cerco perimétrico.

### Referencias bibliográficas:

- (1) Pulido C, Pintor S. Estudio patológico de edificio central, facultad de artes ASABB de la universidad Francisco José Caldas en Bogotá – Colombia. [seriado en línea] 2013. [citado 2018 Jun. 10]. Disponible en: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2384/1/PulidoCristianAndr%C3%A9s2015.pdf>
- (2) Domínguez J, González A. Valoración técnica del deterioro de las edificaciones en la zona costera de Santa Fe. *Arquitectura y Urbanismo*. 2015; 36 (1): 48-61. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/au/v36n1/au05115.pdf>
- (3) Velasco E. Determinación y Evaluación del Nivel de Incidencia de Las Patologías del Concreto en Edificaciones de Los Municipios de Barbosa y Puente Nacional del Departamento de Santander [Tesis de Grado] – Bogota, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada; 2014. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/6632/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20DETERMINACION%20Y%20EVALUACION%20DEL%20NIVEL%20DE%20INCIDENCIAS%20DE%20LAS%20PATOLOGIAS%20DEL%20CONCRETO%20EN%20EDIFICACIONES%20DE%20LOS%20MUNICIPIOS%20DE%20BARBOSA%20Y%20PUENTE%20NACIONAL%20DEL%20DEPARTAMENTO%20DE%20SANTANDER.pdf>
- (4) Parra B, Vásquez P. Patología, diagnóstico y propuestas de rehabilitación de la vivienda de la familia Bermeo Alarcón [Monografía para obtención del título de ingeniero civil], Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca; 2014. [seriado en línea] [citado 2018 Jun. 12]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/5528/1/Tesis.pdf>

- (5) Duran A. Determinación y evaluación de las patologías en los elementos de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa inicial n° 286 – Villón Alto, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, enero – 2017. [Tesis para optar el título]. Huaraz, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017. [seriado en línea] [citado 2018 Jun. 12]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000044196>
- (6) Castillo B. Determinación y evaluación de patologías del concreto en columnas, vigas y losas de los pabellones A y B de la institución educativa 81751 Dios es Amor, distrito la Esperanza, provincia de Trujillo, región la Libertad, febrero – 2017. [Tesis para optar el título]. Tujillo, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017. [seriado en línea] [citado 2018 Jun. 13]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000044315>
- (7) Muñoz E. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, muros y sobrecimiento de albañilería del cerco perimétrico del mercado central del distrito de Huamanguilla, provincia de Huanta, región Ayacucho - marzo 2016. [Tesis para optar el título]. Ayacucho, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017. [seriado en línea] [citado 2018 Jun. 13]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000039761>
- (8) Muñoz T. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada en el cerco perimétrico de la institución educativa Hermilio Valdizan del Centro Poblado Pampamarca, distrito Acocro, provincia Huamanga, región Ayacucho, marzo 2016. [Tesis para

- optar el título]. Ayacucho, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017. [seriado en línea] [citado 2018 Jun. 13]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000042125>
- (9) Fermin M. Concreto. Shideshare [Serial en línea] 2013 [citado 2018 Jun. 13]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/mariagferminl/concreto-26252847>
- (10) Alvino K. Propiedades del concreto fresco y endurecido. Prezi [Serial en línea] 2015 [Citado 2018 Jun. 14]. Disponible en: <https://prezi.com/cv3n4wxnb0ss/propiedades-del-concreto-fresco-y-endurecido/>
- (11) Castañeda R, Porras P, Vásquez J, Jiménez R, Sánchez E. Albañilería en el Perú. Shideshare [Serial en línea] 2016 [citado 2018 Jun. 14]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/jhonatanmichellvasquezcruzado/la-albaileria-en-el-per>
- (12) Ramirez M. Albañilería. Shideshare [Serial en línea] 2011 [citado 2018 Jun. 14]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/mauricioramirezmolina/clase-01-albailera>
- (13) Bartolomé A. Comentarios a la Norma E.070 Albañilería. SlideShare [Seriado en línea] 2014. [Citado 2018 Jun. 14]; [14 paginas]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/ritchellsobrevilla3/norma-e070-albaileria>
- (14) Yarcuri L, Mayhua K, Salcedo J. Tipos de albañilería. Scribd [seriada en línea] 2014 [Citado 2018 Jun. 15]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/281019618/Tipos-de-Albanileria>
- (15) Del Carpio N. Albañilería confinada. Prezi. [Seriada en línea] 2014 [Citado 2018 Jun. 16]. Disponible en: <https://prezi.com/2a7ngqq7--hr/albanileria-confinada/>

- (16) Carranza I. Muros y tabiques. Shideshare [Serial en línea] 2015 [citado 2018 Jun. 16]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/Fiocarranza/muros-y-tabiques>
- (17) Silva O. Construcción de columnas de concreto. Blog 360° en concreto. [serial en línea] 2015 [Citado 2018 Jun. 16]. Disponible en: <http://blog.360gradosenconcreto.com/construccion-de-columnas-de-concreto/>
- (18) Obregon J. Cimiento, sobrecimiento y piso de mampostería. Shideshare [Serial en línea] 2015 [citado 2018 Jun. 16]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/jackmeyer/cimentacionsobrecimiento-y-pisos-mamposteras>
- (19) Elguero A. Patologías elementales Buenos Aires: Nobuko; 2004.
- (20) Ramos I. Patologías del concreto. Prezi. [serial en línea] 2013 [Citado 2018 Jun. 16]. Disponible en: [https://prezi.com/qp9g-qtn\\_1dl/patologias-del-concreto/](https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-concreto/)
- (21) Fiol F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Burgos, España: Universidad de Burgos, Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional; 2014.
- (22) Monjo J. Patologías de cerramientos y acabados arquitectónicos. 2a ed. Madrid, España: Munilla-Leria; 1997.
- (23) Melchor L. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del local de la industria papelera Quimpac del distrito de Paramonga, provincia de Barranca, región Lima, Junio – 2016. [Tesis para optar el título]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016. [seriado en línea] [citado 2018 Jun. 16]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000044318>

- (24) Broto C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Barcelona: Links Internacional; [serial en línea] 2009 [Citado 2018 Jun. 16]. Disponible en: <http://www.freelibros.org/ingenieria/patologias-de-la-construccion.html>
- (25) Rivva E. Durabilidad y Patología del Concreto, Asocem [Internet] 2006 [Citado 2018 Jun. 17]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L>
- (26) Echevarría J, Palacios R. Principales causas y posibles soluciones de las reclamaciones a nivel patológico en sistemas de edificaciones aporricadas [Tesis de grado]. Medellín, Colombia: Universidad de Medellín; 2011.

**Anexos.**

**Anexo 01: Instrumento de inspección.**

								<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>		
<b>Bachiller:</b>		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>REGIÓN:</b>						
<b>Asesor:</b>		LEVE	L	<b>PROVINCIA:</b>						
<b>Carrera:</b>		MODERADO	M	<b>DISTRITO:</b>						
<b>Ciudad:</b>		SEVERO	S	<b>LOCALIDAD:</b>						
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>										
Ítem	Patologías	COLUMNAS		SOBRECIMENTOS		MUROS		TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD
		Área total:		Área total:		Área total:		Área total:		
		A <sub>Afec.</sub>	% A <sub>Afec.</sub>	A <sub>Afec.</sub>	% A <sub>Afec.</sub>	A <sub>Afec.</sub>	% A <sub>Afec.</sub>	A <sub>Afec.</sub>	% A <sub>Afec.</sub>	
1	Erosión									
2	Fisura									
3	Picadura									
4	Corrosión									
5	Desprendimiento									
6	Grieta									
<b>SUMATORIA</b>										
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>					<b>PLANO EN PLANTA</b>					
<b>FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>					<b>FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA</b>					

Fuente: Elaboración propia (2018)

**Anexo 02: Panel fotografías**



**Fotografía 01:** Erosión en muro del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho.

En la unidad de muestra 01.



**Fotografía 02:** Oxidación en el fierro de la columna del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho.

En la unidad de muestra 04.



**Fotografía 03:** Picadura en muro del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho.

En la unidad de muestra 06.



**Fotografía 04:** Desprendimiento en muro del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho.

En la unidad de muestra 05.



**Fotografía 05:** Grieta en muro del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho.



**Fotografía 06:** Erosión en muro del cerco perimétrico del Centro de Salud de Tambillo, distrito Tambillo, provincia Huamanga, región Ayacucho.

### Anexo 3: Reparaciones



**Patología:** Erosión

**Elemento:** Muro

**Unidad de muestra 12**

**Posibles causas:**

- Por presencia de humedad
- Producido por cambio de temperatura.
- Mala proporción del mortero.
- El viento la acción erosiva del viento transporta partículas atmosféricas y las lanza contra los muros desgastando sus superficies.

**Posibles reparaciones**

- Picar la zona afectada y remplazar por un ladrillo nuevo.

### Anexo 04: hoja de metrado

Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018									
Bachiller:	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ	Región:	Ayacucho	UNIDAD DE MUESTRA			01			
Asesor:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	Provincia:	Huamanga							
Carrera:	INGENIERIA CIVIL	Distrito:	Tambillo							
Ciudad:	AYACUCHO	Localidad:	Tambillo							
<b>HOJA DE METRADO</b>										
ítem	Descripción	Unidad	N° de veces	N° de elementos	Longitud	Anch.	Alto	Área	Parcial	total
1	Picadura	m2								0.00
									0.00	
									0.00	
2	Desprendimiento	m2								0.00
									0.00	
3	Oxidación	m2								0.10
	muro									
			1.00	1.00	0.15		0.40		0.06	
			1.00	1.00	0.12		0.23		0.02	
			1.00	1.00	0.10		0.15		0.02	
4	Erosión	m2								2.45
	muro		3.00	1.00	3.66		0.22		2.45	
5	Grieta	m2								0.12
	muro		1.00	1.00	1.25		0.09		0.12	
6	Fisura	m2								0.52
	muro									
			1.00	1.00	0.83		0.17		0.14	
			1.00	1.00	0.48		0.47		0.22	
			1.00	1.00	0.59		0.27		0.16	

Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018									
Bachiller:	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ			Región:	Ayacucho		UNIDAD DE MUESTRA			02
Asesor:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			Provincia:	Huamanga					
Carrera:	INGENIERIA CIVIL			Distrito:	Tambillo					
Ciudad:	AYACUCHO			Localidad:	Tambillo					
<b>HOJA DE METRADO</b>										
ítem	Descripción	Unidad	N° de veces	N° de elementos	Longitud	Anch.	Alto	Área	Parcial	total
<b>1</b>	<b>Picadura</b>	<b>m2</b>								<b>0.64</b>
			1.00	1.00	0.39		0.30		0.12	
			1.00	1.00	0.23		0.17		0.04	
			1.00	1.00	0.42		0.25		0.11	
			1.00	1.00	0.38		0.24		0.09	
			1.00	1.00	0.43		0.32		0.13	
			1.00	1.00	0.36		0.34		0.12	
			1.00	1.00	0.25		0.14		0.04	
<b>2</b>	<b>Desprendimiento</b>	<b>m2</b>								<b>0.00</b>
									0.00	
<b>3</b>	<b>Oxidación</b>	<b>m2</b>								<b>0.05</b>
	muro		1.00	1.00	0.25		0.20		0.05	
<b>4</b>	<b>Erosión</b>	<b>m2</b>								<b>3.65</b>
	muro		3.00	1.00	3.66		0.32		3.54	
	columna		2.00	1.00	0.25		0.23		0.12	
<b>5</b>	<b>Grieta</b>	<b>m2</b>								<b>0.00</b>
	muro								0.00	
<b>6</b>	<b>Fisura</b>	<b>m2</b>								<b>0.10</b>
	muro		1.00	1.00	1.41		0.07		0.10	

Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018									
Bachiller:	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ			Región:	Ayacucho		UNIDAD DE MUESTRA		03	
Asesor:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			Provincia:	Huamanga					
Carrera:	INGENIERIA CIVIL			Distrito:	Tambillo					
Ciudad:	AYACUCHO			Localidad:	Tambillo					
<b>HOJA DE METRADO</b>										
ítem	Descripción	Unidad	N° de veces	N° de elementos	Longitud	Anch.	Alto	Área	Parcial	total
<b>1</b>	<b>Picadura</b>	<b>m2</b>								<b>0.41</b>
			1.00	1.00	0.31		0.25		0.07	
			1.00	1.00	0.37		0.20		0.07	
			1.00	1.00	0.29		0.24		0.07	
			1.00	1.00	0.29		0.28		0.08	
			1.00	1.00	0.36		0.35		0.12	
<b>2</b>	<b>Desprendimiento</b>	<b>m2</b>							0.00	<b>0.00</b>
<b>3</b>	<b>Oxidación</b>	<b>m2</b>								<b>0.00</b>
	muro								0.00	
<b>4</b>	<b>Erosión</b>	<b>m2</b>								<b>4.41</b>
	muro		3.00	1.00	3.66		0.37		4.07	
	columna		2.00	1.00	0.25		0.67		0.34	
<b>5</b>	<b>Grieta</b>	<b>m2</b>								<b>0.00</b>
	muro								0.00	
<b>6</b>	<b>Fisura</b>	<b>m2</b>								<b>0.34</b>
	muro		2.00	1.00	1.41		0.12		0.34	

Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018									
Bachiller:	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ			Región:	Ayacucho		UNIDAD DE MUESTRA		04	
Asesor:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			Provincia:	Huamanga					
Carrera:	INGENIERIA CIVIL			Distrito:	Tambillo					
Ciudad:	AYACUCHO			Localidad:	Tambillo					
<b>HOJA DE METRADO</b>										
ítem	Descripción	Unidad	N° de veces	N° de elementos	Longitud	Anch.	Alto	Área	Parcial	total
1	<b>Picadura</b>	<b>m2</b>								<b>0.60</b>
	muro		6.00	1.00	0.25		0.40		0.60	
2	<b>Desprendimiento</b>	<b>m2</b>								<b>0.06</b>
	muro		1.00	1.00	0.25		0.25		0.06	
3	<b>Oxidación</b>	<b>m2</b>								<b>0.08</b>
	columna		2.00	1.00	0.25		0.15		0.08	
4	<b>Erosión</b>	<b>m2</b>								<b>4.85</b>
	muro		3.00	1.00	3.74		0.43		4.80	
	columna		1.00	1.00	0.25		0.18		0.05	
5	<b>Grieta</b>	<b>m2</b>								<b>0.00</b>
	muro								0.00	
6	<b>Fisura</b>	<b>m2</b>								<b>0.30</b>
	muro		1.00	1.00			0.30		0.30	

Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMIENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE SALUD DE TAMBILLO, DISTRITO TAMBILLO, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO - ABRIL 2018									
Bachiller:	BACH. FREDI EDGAR PALOMINO MENDEZ			Región:	Ayacucho		UNIDAD DE MUESTRA		05	
Asesor:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			Provincia:	Huamanga					
Carrera:	INGENIERIA CIVIL			Distrito:	Tambillo					
Ciudad:	AYACUCHO			Localidad:	Tambillo					
<b>HOJA DE METRADO</b>										
ítem	Descripción	Unidad	N° de veces	N° de elementos	Longitud	Anch.	Alto	Área	Parcial	total
1	<b>Picadura</b>	<b>m2</b>								<b>0.60</b>
	muro		8.00	1.00	0.30		0.25		0.60	
2	<b>Desprendimiento</b>	<b>m2</b>								<b>0.16</b>
	muro		1.00	1.00	1.53		0.10		0.16	
3	<b>Oxidación</b>	<b>m2</b>								<b>0.00</b>
	muro								0.00	
4	<b>Erosión</b>	<b>m2</b>								<b>2.53</b>
	muro		2.00	1.00	3.34		0.28		1.86	
	sobrecimiento		2.00	1.00	3.34		0.10		0.67	
5	<b>Grieta</b>	<b>m2</b>								<b>0.00</b>
	muro								0.00	
6	<b>Fisura</b>	<b>m2</b>								<b>0.27</b>
	muro		1.00	1.00	1.50		0.18		0.27	

## **Anexo 05: Planos**