



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL  
CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA  
CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO  
EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON  
ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE  
SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH,  
MARZO – 2018

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

**AUTOR:**

BACH. FRANZ VLADIMIR DE LA CRUZ CABELLOS

**ASESOR:**

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

**CHIMBOTE – PERÚ  
2019**

## **2. Firma del jurado evaluador**

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**

En primer lugar doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por parte de mis padres y mi hermana, que sin duda alguna han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mi hermano que con sus consejos y su ejemplo me ha ayudado a afrontar los retos que me han presentado a lo largo de mi vida.

Al Ing. Gonzalo León De Los Ríos por la colaboración brindada, durante la elaboración de este proyecto.

## **Dedicatoria**

Esta tesis la dedico con todo mi amor y cariño a ti mi amada hija Michelle Alessandra De La Cruz Salazar, que tu afecto y su cariño son elementos de mi felicidad, de mi esfuerzo, de mis ganas de buscar lo mejor para ti. Aun a tu corta edad me has enseñado y me sigues enseñando muchas cosas de la vida.

Te agradezco por ayudarme a encontrar el lado dulce de la vida. Fuiste mi motivación más grande para concluir con éxito este proyecto de tesis.

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

## **Resumen**

La presente Tesis tiene como objetivo determinar y evaluar los tipos de patologías y obtener el nivel de severidad en la que se encuentra la estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del centro educativo Carlos Aramburu Elejalde, jirón Enrique Palacios, sector San Carlos, distrito de Santa, provincia del Santa, región Ancash.

El planteamiento del problema fue ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del centro educativo Carlos Aramburu Elejalde, jirón Enrique Palacios, sector San Carlos, distrito de Santa, provincia del Santa, región Ancash, nos permitirá obtener el nivel de severidad en el que se encuentra dicha estructura?

La metodología de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación, fue de tipo descriptivo, no experimental de corte transversal; de nivel cualitativo. La Longitud total de estudio es 200.30 metros lineales y una área total de 2221.05 m<sup>2</sup>.

Después de realizar la inspección visual de todas las unidades de muestras con ayuda de la ficha de evaluación, se concluye que el 17.00% de todo el Cerco Perimétrico del centro educativo Carlos Aramburu Elejalde presenta patologías, y el 83.00% no presenta patologías, lo cual nos permite asegurar que tienen un estado Regular, dado que la incidencia de patologías en la estructura es moderado y leve, implicando con ello la importancia de resaltar el mantenimiento que debe tener la estructura.

**Palabras clave:** Patología, Tipos de patologías, Albañilería confinada.

## **Abstract**

The present thesis aims to determine and evaluate the types of pathologies and to obtain the level of severity in which the confined masonry structures of the surround perimeter of the educational center Carlos Aramburu Elejalde, jiron Enrique Palacios, sector San Carlos, district of Santa, province of Santa, Ancash region.

The problem was to what extent the determination and evaluation of concrete pathologies in the confined masonry structures of the perimeter fence of the educational center Carlos Aramburu Elejalde, jiron Enrique Palacios, sector San Carlos, district of Santa, province of Santa, Ancash region, will allow us to obtain the level of severity in which the structure is found?

The methodology according to the purpose and nature of the research was descriptive, non-experimental cross-sectional type; of qualitative level. The total length of study is 200.30 linear meters and a total area of 2221.05 m<sup>2</sup>.

After performing the visual inspection of all sample units with the help of the evaluation form, it is concluded that 17.00% of all the Perimeter Siege of the Carlos Aramburu Elejalde – San Carlos educational center presents pathologies, and 83.00% do not present Pathologies, which allows us to assure that they have a Regular state, since the incidence of pathologies in the structure is moderate and mild, implying with it the importance of highlighting the maintenance that the structure must have

**Keywords:** Pathology, types of pathologies, Masonry confined.



## 5. Contenido

<b>1. Título de la tesis.....</b>	<b>i</b>
<b>2. Firma del jurado evaluador de tesis.....</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>xxviii</b>
<b>6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....</b>	<b>xii</b>
<b>I. Introducción.....</b>	<b>22</b>
<b>II. Revisión de la literatura.....</b>	<b>24</b>
2.1. Antecedentes.....	24
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	24
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	26
2.1.2. Antecedentes locales.....	31
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	35
2.2.1. Albañilería.....	35
2.2.1.1. Definición.....	35
2.2.1.2. Tipos de Albañilería.....	35
2.2.2. Cerco perimétrico y sus elementos.....	36
2.2.2.1. Columnas de concreto armado.....	37
2.2.2.2. Vigas de concreto armado.....	38
2.2.2.3. Sobrecimiento.....	39
2.2.2.4. Muros.....	39
2.2.3. Patologías.....	41

2.2.3.1. Definición.....	41
2.2.3.2. Patología del Concreto.....	41
2.2.3.3. Patología Estructural.....	41
2.2.3.4. Definición de lesiones.....	42
2.2.3.5. Definición de causa.....	42
2.2.3.6. Definición de reparación.....	43
2.2.3.7. Clases de patológicas.....	43
2.2.3.8. Determinación del nivel de severidad de las patologías.....	58
<b>III. Metodología .....</b>	<b>59</b>
3.1. Diseño de la investigación.....	59
3.2. Población y muestra .....	60
3.3. Definición y operacionalización de variables.....	61
3.4. Técnicas e instrumentos.....	62
3.5. Plan análisis.....	62
3.6. Matriz de consistencia.....	64
3.7. Principios éticos.....	65
<b>IV. Resultados.....</b>	<b>66</b>
4.1. Resultados.....	66
4.2. Análisis de resultados.....	213
<b>V. Conclusiones.....</b>	<b>222</b>
Aspectos complementarios.....	223
Referencias bibliográficas.....	226
Anexos.....	233

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

### INDICE DE GRAFICOS.

<b>Gráfico N°01:</b> Patología apreciada en sobrecimiento, se observa descascaramiento.....	45
<b>Gráfico N° 02:</b> Patología apreciada en columna, se observa desintegración.....	46
<b>Gráfico N° 03:</b> Patología apreciada en muro, se observa grieta lineal.....	50
<b>Gráfico N° 04:</b> Patología apreciada en muro, se observa fisura.....	51
<b>Gráfico N° 05:</b> Patología apreciada en columna, se observa desprendimiento.....	54
<b>Gráfico N° 06:</b> Patología apreciada en muro, se observa eflorescencia.....	57
<b>Gráfico N° 07:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 1.....	68
<b>Gráfico N° 08:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 1.....	69
<b>Gráfico N° 09:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 1.....	70
<b>Gráfico N° 10:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 1.....	71
<b>Gráfico N° 11:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 1.....	72
<b>Gráfico N° 12:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 2.....	74
<b>Gráfico N° 13:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 2.....	75
<b>Gráfico N° 14:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 2.....	76
<b>Gráfico N° 15:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 2.....	77
<b>Gráfico N° 16:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 2.....	78
<b>Gráfico N° 17:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 3.....	80

<b>Gráfico N° 18:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 3.....	81
<b>Gráfico N° 19:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 3.....	82
<b>Gráfico N° 20:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 3.....	83
<b>Gráfico N° 21:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 3.....	84
<b>Gráfico N° 22:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 4.....	86
<b>Gráfico N° 23:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 4.....	87
<b>Gráfico N° 24:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 4.....	88
<b>Gráfico N° 25:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 4.....	89
<b>Gráfico N° 26:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 4.....	90
<b>Gráfico N° 27:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 5.....	92
<b>Gráfico N° 28:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 5.....	93
<b>Gráfico N° 29:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 5.....	94
<b>Gráfico N° 30:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 5.....	95
<b>Gráfico N° 31:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 5.....	96
<b>Gráfico N° 32:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 6.....	98
<b>Gráfico N° 33:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 6.....	99

<b>Gráfico N° 34:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 6.....	100
<b>Gráfico N° 35:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 6.....	101
<b>Gráfico N° 36:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 6.....	102
<b>Gráfico N° 37:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 7.....	104
<b>Gráfico N° 38:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 7.....	105
<b>Gráfico N° 39:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 7.....	106
<b>Gráfico N° 40:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 7.....	107
<b>Gráfico N° 41:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 7.....	108
<b>Gráfico N° 42:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad Muestral 8.....	110
<b>Gráfico N° 43:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 8.....	111
<b>Gráfico N° 44:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 8.....	112
<b>Gráfico N° 45:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 8.....	113
<b>Gráfico N° 46:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 8.....	114
<b>Gráfico N° 47:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad Muestral 9.....	116
<b>Gráfico N° 48:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 9.....	117
<b>Gráfico N° 49:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 9.....	118

<b>Gráfico N° 50:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 9.....	119
<b>Gráfico N° 51:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 9.....	120
<b>Gráfico N° 52:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 10.....	122
<b>Gráfico N° 53:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 10.....	123
<b>Gráfico N° 54:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 10.....	124
<b>Gráfico N° 55:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 10.....	125
<b>Gráfico N° 56:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 10.....	126
<b>Gráfico N° 57:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 11.....	128
<b>Gráfico N° 58:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 11.....	129
<b>Gráfico N° 59:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 11.....	130
<b>Gráfico N° 60:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 11.....	131
<b>Gráfico N° 61:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 11.....	132
<b>Gráfico N° 62:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 12.....	134
<b>Gráfico N° 63:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 12.....	135
<b>Gráfico N° 64:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 12.....	136
<b>Gráfico N° 65:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 12....	137
<b>Gráfico N° 66:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 12.....	138

<b>Gráfico N° 67:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 13.....	140
<b>Gráfico N° 68:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 13.....	141
<b>Gráfico N° 69:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 13.....	142
<b>Gráfico N° 70:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 13..	143
<b>Gráfico N° 71:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 13....	144
<b>Gráfico N° 72:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 14....	146
<b>Gráfico N° 73:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 14. ....	147
<b>Gráfico N° 74:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 14.....	148
<b>Gráfico N° 75:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 14.....	149
<b>Gráfico N° 76:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 14....	150
<b>Gráfico N° 77:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 15....	152
<b>Gráfico N° 78:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 15.....	153
<b>Gráfico N° 79:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 15.....	154
<b>Gráfico N° 80:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 15.....	155
<b>Gráfico N° 81:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 15.....	156
<b>Gráfico N° 82:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 16....	158
<b>Gráfico N° 83:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad	

muestral 16.....	159
<b>Gráfico N° 84:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 16.....	160
<b>Gráfico N° 85:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 16....	161
<b>Gráfico N° 86:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 16....	162
<b>Gráfico N° 87:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 17....	164
<b>Gráfico N° 88:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 17.....	165
<b>Gráfico N° 89:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 17.....	166
<b>Gráfico N° 90:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 17....	167
<b>Gráfico N° 91:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 17....	168
<b>Gráfico N° 92:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 18....	170
<b>Gráfico N° 93:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 18.....	171
<b>Gráfico N° 94:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 18.....	172
<b>Gráfico N° 95:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 18....	173
<b>Gráfico N° 96:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 18.....	174
<b>Gráfico N° 97:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 19... ..	176
<b>Gráfico N° 98:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 19.....	177
<b>Gráfico N° 99:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad	



muestral 19.....	178
<b>Gráfico N° 100:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 19.....	179
<b>Gráfico N° 101:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 19. ...	180
<b>Gráfico N° 102:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 20.....	182
<b>Gráfico N° 103:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 20.....	183
<b>Gráfico N° 104:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 20.....	184
<b>Gráfico N° 105:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 20.....	185
<b>Gráfico N°106:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 20.....	186
<b>Gráfico N°107:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 21.....	188
<b>Gráfico N°108:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestral 21.....	189
<b>Gráfico N° 109:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 21.....	190
<b>Gráfico N° 110:</b> Porcentaje de área afectada y no afectad en la unidad muestral 21....	191
<b>Gráfico N° 111:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 21....	192
<b>Gráfico N° 112:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestral 22.....	194
<b>Gráfico N° 113:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad muestra 22.....	195
<b>Gráfico N° 114:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad muestral 22.....	196
<b>Gráfico N° 115:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral 22.....	197

<b>Gráfico N° 116:</b> Porcentaje del nivel de severidad en la unidad muestral 22.....	198
<b>Gráfico N° 117:</b> Porcentaje de patologías identificadas en todas las unidades muestrales .....	200
<b>Gráfico N° 118:</b> Porcentaje de área afectada por cada elemento en todas las unidades muestrales.....	201
<b>Gráfico N° 119:</b> Porcentaje de área no afectada por cada elemento en todas las unidades muestrales.....	202
<b>Gráfico N° 120:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en todas las unidades muestrales.....	203
<b>Gráfico N° 121:</b> Porcentaje del nivel de severidad en todas las unidades muestrales.....	204
<b>Gráfico N° 122:</b> Porcentaje de patologías identificadas en los sobrecimientos.....	205
<b>Gráfico N° 123:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en los sobrecimientos.....	206
<b>Gráfico N° 124:</b> Porcentaje de patologías identificadas en las columnas.....	207
<b>Gráfico N° 125:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en las columnas.....	208
<b>Gráfico N° 126:</b> Porcentaje de patologías identificadas en los muros.....	209
<b>Gráfico N° 127:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en los muros.....	210
<b>Gráfico N° 128:</b> Porcentaje de patologías identificadas en vigas.....	211
<b>Gráfico N° 129:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en vigas.....	212

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO 1.</b> Clasificación general de patologías en las edificaciones.....	43
<b>CUADRO 2.</b> Clasificación del nivel de severidad de patología Descascaramiento.....	45
<b>CUADRO 3.</b> Clasificación del nivel de severidad de la patología Desintegración.....	46
<b>CUADRO 4.</b> Clasificación del nivel de severidad de la patología Grieta.....	50
<b>CUADRO 5.</b> Clasificación del nivel de severidad de la patología Fisura.....	52
<b>CUADRO 6.</b> Clasificación del nivel de severidad de la patología Desprendimiento.....	54
<b>CUADRO 7.</b> Clasificación del nivel de severidad de la patología Eflorescencia.....	55
<b>CUADRO 8.</b> Determinación del nivel de severidad de las patologías.....	58
<b>CUADRO 9.</b> Proceso de diseño investigación descriptivo aplicada en la tesis.....	60
<b>CUADRO 10.</b> Definición y operacionalización de variables .....	61
<b>CUADRO 11.</b> Matriz de consistencia. ....	64
<b>CUADRO 12.</b> Patologías identificadas en todas las unidades muestrales.....	200
<b>CUADRO 13.</b> Área afectada total en todas las unidades muestrales.....	201
<b>CUADRO 14.</b> Área no afectada total por cada elemento en todas las unidades muestrales.....	202
<b>CUADRO 15.</b> Área afectada y no afectada por cada elemento en todas las unidades muestrales.....	203
<b>CUADRO 16.</b> Nivel de severidad en todas las unidades muestrales.....	204
<b>CUADRO 17.</b> Patologías identificadas en los sobrecimientos.....	205
<b>CUADRO 18.</b> Área afectada y no afectada en los sobrecimientos. ....	206
<b>CUADRO 19.</b> Patologías identificadas en columnas.....	207
<b>CUADRO 20.</b> Área afectada y no afectada en columnas.....	208

<b>CUADRO 21.</b> Patologías identificadas en muros.....	209
<b>CUADRO 22.</b> Área afectada y no afectada en muros.....	210
<b>CUADRO 23.:</b> Patologías identificadas en vigas.....	205
<b>CUADRO 24.</b> Área afectada y no afectada en vigas.....	206

## ÍNDICE DE FICHAS

<b>Ficha 1.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 1. ....	67
<b>Ficha 2.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 2. ....	73
<b>Ficha 3.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 3. ....	79
<b>Ficha 4.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 4. ....	85
<b>Ficha 5.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 5. ....	91
<b>Ficha 6.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 6. ....	97
<b>Ficha 7.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 7. ....	103
<b>Ficha 8.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 8. ....	109
<b>Ficha 9.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 9. ....	115
<b>Ficha 10.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 10. ....	121
<b>Ficha 11.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 11. ....	127
<b>Ficha 12.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 12. ....	133
<b>Ficha 13.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 13. ....	139
<b>Ficha 14.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 14. ....	145
<b>Ficha 15.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 15. ....	151
<b>Ficha 16.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 16. ....	157
<b>Ficha 17.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 17. ....	163
<b>Ficha 18.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 18. ....	169
<b>Ficha 19.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 19. ....	175
<b>Ficha 20.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 20. ....	181
<b>Ficha 21.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 21. ....	187
<b>Ficha 22.</b> Evaluación de la Unidad Muestral 22. ....	193
<b>Ficha 22.</b> Evaluación de todas las Unidades Muestrales. ....	199

## I. Introducción

La infraestructura investigada cuenta con un sistema de albañilería confinada, Habiéndose constatado la existencia de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa Carlos Aramburu Elejalde, jirón Enrique Palacios, sector San Carlos, distrito de Santa, provincia del Santa, región Ancash; las cuales tienen una antigüedad de 10 años, con coordenadas 9002333.47N – 761521.95E, con una altura de 28 m.s.n.m. y con un nivel freático  $h = 1.25$  m.

Por tal motivo en la presente tesis se presenta un planteamiento de investigación acorde a la línea de investigación: Determinación y evaluación de las patologías en pavimento y estructuras de concreto a nivel nacional; para desarrollar la presente tesis se planteó el siguiente **enunciado del problema**: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa Carlos Aramburu Elejalde sector San Carlos, distrito de Santa , provincia del Santa, región Ancash, nos permitirá obtener el nivel de severidad en el que se encuentra dicha estructura?.

Para dar respuestas al problema, se planteó el siguiente **objetivo general**: Determinar y evaluar el diagnóstico patológico para localizar y caracterizar las patologías que presentan las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa Carlos Aramburu Elejalde sector San Carlos Bajo, distrito de Santa, provincia del Santa, región Ancash.

Para poder conseguir el objetivo general, se ha planteado los siguientes **objetivos específicos**: Identificar el tipo de patologías presentes, Evaluar las áreas afectadas

por las diferentes patologías. con el propósito de obtener resultados, conclusiones y porcentajes; y Obtener el nivel de severidad promedio de las patologías encontradas en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa Carlos Aramburu Elejalde sector San Carlos, distrito de Santa, provincia del Santa, región Ancash.

La presente investigación se **justificó** por la necesidad de conocer el estado actual y el nivel de severidad de las patologías que presentan las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa Carlos Aramburu Elejalde, sector San Carlos, distrito de Santa, provincia del Santa, región Ancash.

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 – marzo 2018. Es descriptivo por que describe la realidad, sin alterar, Cualitativo porque se estudia de acuerdo a la naturaleza de la investigación, No experimental porque se estudia el problema sin recurrir a laboratorio, Corte transversal porque se ha realizado en el periodo marzo 2018.

**El universo o población** estará conformado por Centro educativo Carlos Aramburu Elejalde. y **la muestra** compuesta por todas las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico. Cabe mencionar que, se hará uso la **técnica** de la observación para la recolección de datos durante la inspección de campo; y como **instrumento** de evaluación una ficha técnica en la cual se registrará las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad.

El **espacio y tiempo** donde se realizará la investigación está ubicada en el jirón Enrique Palacios, sector de San Carlos, del distrito de Santa, provincia del Santa, región Ancash, marzo 2018.

## **II. Revisión de literatura**

### **2.1. Antecedentes**

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

##### **A. Metodología de evaluación del hormigón armado para restauración estructural – teatro Luis Espinal – Bolivia**

Pérez L., Hilaquita R., Sarzuri Q 2005<sup>(1)</sup>

La investigación tuvo como objetivo Resumir la Metodología del Instituto de Ensayo de Materiales para la Evaluación Patológica y Determinación de las Propiedades del Hormigón necesarios para el Análisis y Diseño Estructural de una estructura a rehabilitarse, en este caso aplicado al proyecto de restauración del sistema estructural que soporta la losa del Teatro "Luis Espinal" de la Facultad de Derecho y Ciencia Políticas.

Se concluyó:

- Descrito el procedimiento desarrollado, que se inicia con las visitas a obra, se presentan de forma resumida resultados obtenidos de las diferentes actividades y ensayos realizados. En principio, se realizaron los ensayos y que se emplea en el modelo para el análisis y diseño para la reconstrucción. Se puede observar, además la identificación de columnas que tienen que reforzarse, que ya es parte del análisis del diseño final correspondiente.
- En nuestro caso se empleará para identificar la posición de los elementos ensayados.
- Para la realización de ensayos y el relevamiento estructural es



necesario conocer la localización y características de la armadura.

**B. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander**

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

La investigación tuvo como objetivo diagnosticar el estado de la estructura de las edificaciones y así establecer el origen de los daños.

Tuvo como resultado lo siguiente:

- Los pisos en términos generales se encontraron en buen estado en cuanto a fracturas y grietas.
- Los cielorrasos se encontraron en buen estado porque no es el original sino ha sido cambiado paulatinamente de acuerdo con las necesidades del Instituto.
- Algunos muros presentaron algunas lesiones como grietas y fisuras en tal grado que por estas evidencias se desalojó la edificación.

**Se concluyó:**

- Que las edificaciones evaluadas 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.

**C. Método de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado en Punta Arenas- Chile, marzo -2011**

Chávez A, Unquén A. 2011<sup>(3)</sup>

La investigación tuvo como objetivo la confección de una metodología de evaluación de patologías para edificaciones de estructuras de hormigón armado en la ciudad de Punta Arenas. Para alcanzar este propósito se investigó acerca de las patologías que afectan a este material constructivo. Se analizaron las patologías más recurrentes, que pueden producirse en la ciudad de Punta Arenas. Se averiguaron las reparaciones y protecciones necesarias para las lesiones investigadas para edificaciones de concreto. Se concluyó:

- Las patologías más habituales que afectan y ocasionan fallas al hormigón es debido a los cambios de temperatura ambientales.
- a ciudad de Punta Arenas posee un porcentaje de humedad que alcanza un promedio del 74 % en la última década, lo cual lo hace una de las ciudades de mayor porcentaje de humedad.
- Uno de los problemas más frecuentes que ocurren es debido a los fuertes vientos.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

#### **A. Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura: Febrero-2011.**

Alvarado 2011<sup>(34)</sup>

Objetivo general:

Determinar y evaluar el grado de incidencia de las patologías encontradas en la infraestructura en albañilería de las Instituciones Educativas del

Sector Oeste, específicamente en Las Urbanizaciones: La Urb. Alborada, Urb. Piura, (La 14007, La López Albújar, La 14009 Selmira de Varona, La 15011 Francisco Cruz Sandoval), I.E N° 021 de la Urb. los Ficus la I.E. Jorge Basadre del A.H Santa Rosa.

Resultados:

- De los resultados obtenidos, se deduce que un 97.62 % de las instituciones educativas inspeccionadas, se encuentran en el nivel de ninguno o muy leve en ambientes y un 99.84 % en cerco perimétrico, en lo que corresponde a Fisuras y en el nivel severo, es en los ambientes que presenta un 1.37 %, siendo los más afectados, muros de las I.E; Selmira de Varona y Francisco Cruz de la Urb. Piura. se recomienda un mantenimiento periódico preventivo, ejemplo: la limpieza de muros, resanes, superficies expuestas, y otras medidas de protección, un 1.01 % de fisuras en ambientes se ubica en el nivel de leve, dentro de los trabajos que el mantenimiento preventivo comprende son: pintura, arreglo de fisuras superficiales en revoques y enlucidos.
- En lo que corresponde a muros afectados por eflorescencia de salitre, tenemos que un 89.18 % en ambientes y un 87.85 % en muros perimétricos están en el nivel de ninguno/muy leve, un 2.75 % en ambientes y un 2.92 % en cercos perimétricos están en nivel leve, un 6.03 % en ambientes y un 4.76 % se encuentran en nivel moderado y por último un 2.4 % en ambientes y un 4.48% en cerco perimétrico se encuentran en nivel severo. En este nivel de severo

están las I.E 15009, Selmira de Varona, 14011 Francisco Cruz la Alborada con serios problemas de algunos tramos en sus cercos perimétricos. Para estos casos se recomienda demoler algunos paños por el peligro latente que ofrecen a la población estudiantil y en otros casos se recomienda el resane, impermeabilización, protegiendo la parte inferior de los muros con contra zócalo de mortero 1:4 y proteger también a los muros con vereda mínimamente de 0.60 m, además el mantenimiento permanente de limpieza y pintado periódico de los muros es necesario.

- La humedad causada por caños cerca a muros y grifos malogrados en los Servicios Higiénicos se presentan en las 7 Instituciones Educativas que acompañado con la sal del suelo producen daños irreversibles a los muros y otros elementos estructurales.

#### Conclusiones:

- Se concluye que el 98.73 % de las 7 instituciones educativas, ubicadas en el Sector Oeste de la ciudad de Piura de la Urb. Piura de Piura ubicadas en el distrito de Piura, ciudad de Piura se encuentran en el nivel ninguno/ muy leve en lo que respecta a fisuras, a pesar de la antigüedad con un promedio de 35 años con excepción de la I. E 14007 de la Urb. Piura del Distrito de Piura que es de reciente construcción (1 año).
- Se concluye que el 88.52 % ,de las 7 instituciones educativas evaluadas y ubicadas en una parte del Sector Oeste se encuentran a nivel ningún/muy leve en lo que respecta a eflorescencia de salitre.

- Se concluye que el 2.84 % (incluido ambientes y cercos) se concluye que el 2.84 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura, distrito de Piura, se encuentran en el nivel leve en la falla de eflorescencia de salitre.
- Se concluye que el 5.40 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 Instituciones Educativa, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura, distrito de Piura, se encuentran en el nivel moderado en la patología de eflorescencia de salitre.
- Se concluye que el 3.44 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel severo en la falla de eflorescencia de salitre.

**B. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del centro educativo privado Santa Ángela, ubicado en la urbanización Santa Victoria, distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque - Febrero 2015**

Narváez 2015<sup>(35)</sup>

Objetivo General:

Determinar y evaluar las patologías existentes en los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del Centro Educativo Privado Santa Ángela, que se encuentra ubicado en la urbanización Santa Victoria, Distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo en el departamento de Lambayeque.

#### Resultados:

- El análisis completo de muros de albañilería, columnas y vigas de concreto su estado actual es de MODERADO, ya que, en las fisuras encontradas, que es lo que más abundan tiene una abertura de 2 mm a 3 mm. Esta construcción tiene una antigüedad aproximadamente de 45 años, en donde las normas de diseño de Sismorresistente todavía no consideraban las especificaciones técnicas actuales, en donde se tiene en cuenta muchos parámetros como el suelo, la zona sísmica, el sistema estructural, la importancia de la edificación o uso. Pero aun así la estructura se encuentra bien conservado, y se ha dado mantenimiento o reparado las fallas, ya que, en la inspección técnica, se notan las fisuras como verticales, oblicuas en muros. En las vigas se hallaron fisuras horizontales y oblicuas cerca de las columnas.

- En algunas columnas se hallaron fisuras justo en el nudo o sea en el empalme de columnas con viga. Se encontraron las siguientes patologías:

Abultamientos: 0.13 % en muros

Eflorescencia: 0.01 % en muros

Fisuras: 0.33 % en muros columnas y vigas

Picaduras: 0.005 % en muros

#### Conclusiones:

- Es Moderado, porque las fisuras son de 2 mm y en algunos casos un poco más de 2 mm de ancho, estas fisuras, en los muros, por la

forma como se encuentra se debe por movimientos sísmicos se debe por movimientos sísmicos, asentamientos del suelo o aplastamiento ya que estas fisuras se encuentran en el centro de los muros, se da generalmente en el pabellón de secundaria de 2 pisos.

- En las vigas se encuentran fisuras al bode inferior de la viga, en forma horizontal, esto se debe por el óxido del fierro, y muy mínimo se encuentran fisuras en las vigas en forma vertical y es probable que sea por la compresión de la viga.
- En los nudos de columnas y viga también se encuentran fisuras verticales, horizontales y oblicuas, es probable que se deba por esfuerzo cortante. La patología que más abunda son las fisuras, en muros y vigas y muy poco en columnas.
- La eflorescencia en incipiente no tiene mucha incidencia, ya que no hay humedad o está bien protegido.
- Otras patologías encontradas que no repercuten mucho en la estructura son:  
  
Abultamiento y picadura.

### **2.1.2. Antecedentes locales**

- A. Determinación y evaluación de las patologías existentes en los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la Institución Educativa Politécnico Nacional del Santa, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash - febrero 2015**  
Cerna I. 2015 <sup>(6)</sup>

La investigación tuvo como objetivo determinar y evaluar las patologías

existentes en los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto armado del cerco perimétrico de la institución educativa Politécnico Nacional del Santa, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash.

Tuvo como resultado lo siguiente:

- Las patologías con mayor índice de incidencia evaluadas en las distintas muestras son: eflorescencia, humedad, corrosión, ataque de sulfatos.
- En la av. Enrique Meiggs en el lado interior, la patología con mayor grado de severidad y dañina para la estructura es la disgregación y el ataque de los sulfatos.

**Se concluyó:**

- El resultado obtenido en dicha investigación nos proporciona que el cerco perimétrico de la institución educativa Politécnico Nacional del Santa está totalmente dañado y eso afecta mucho a la estructura del cerco perimétrico.
- Cabe resaltar que el muro interior de la institución educativa es el menos afectado que el muro exterior, esto debido que no se proporciona un mantenimiento apropiado.

**B. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal Héctor Justino Aponte del distrito de Samanco, provincia del Santa, región Ancash, enero – 2016**

Contreras O.<sup>(7)</sup>

La investigación tuvo como objetivo determinar y evaluar las patologías que presentan las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del



estadio municipal Héctor Justino Aponte, del distrito de Samanco, provincia del Santa, región Ancash.

Tuvo como resultado:

- Los tipos patologías que presentaron las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal Héctor Justino Aponte del distrito de Samanco, provincia del Santa, departamento de Áncash fundamentalmente es la erosión química (62.06%) además de humedad (19.34%), eflorescencias (14.98 %), oxidación-corrosión (3.36 %) y de menor presencia grietas (0.19 %), fisuras (0.03 %) y erosión mecánica (0.05 %).
- El nivel de severidad de las patologías es moderado en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal Héctor Justino Aponte del distrito de Samanco, provincia del Santa, departamento de Áncash. Sólo un 18.79% del total está afectado por patologías.

**Se concluyó:**

- De acuerdo a los resultados de la investigación el estado actual las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal Héctor Justino Aponte del distrito de Samanco, provincia del Santa, departamento de Áncash, es regular, debido a que los tipos de patologías presentes sólo implica una rehabilitación media.

**C. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto armado del cerco perimétrico de la institución educativa Erasmo Roca, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash - febrero 2016**

Blas J. 2015<sup>(8)</sup>

La investigación tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la institución educativa Erasmo Roca, distrito de Chimbote, provincia del santa, departamento de Ancash. 10

Tuvo como resultado:

- El mayor valor de porcentaje de muestra en buen estado lo obtuvo las unidades de muestras U3, U5, U6, U7, U8, U10, U11, y U12 con un valor de 100%.
- El mayor valor de porcentaje de muestra en mal estado lo obtuvo la unidad de muestra U16 con un valor de 46.61%.
- La unidad de muestra con el área más afectada en m<sup>2</sup> en el muro de albañilería confinada tuvo un valor de 54.81 m<sup>2</sup> en el lado exterior y En el interior 43.423 m<sup>2</sup> de la U16.
- La unidad de muestra con el área más afectada en m<sup>2</sup> en columnas de concreto armado tuvo un valor de 2.98 m<sup>2</sup> en el lado exterior y en el interior 1.800 m<sup>2</sup> de la U14.

**Se concluyó:**

- El 90.87% del total de unidades de muestra inspeccionadas presentó un buen y 9.13 % del total de unidades de muestra presentó un mal estado.
- Las fallas más frecuentes encontradas en las distintas unidades de muestra son: Grietas lineales, Picaduras, Descascaramiento, Polvo y Fisuras.

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

### **2.2.1. Albañilería**

#### **2.2.1.1. Definición**

Según Ecured<sup>(9)</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 con morteros.

#### **2.2.1.2. Tipos de albañilería**

##### **a. Albañilería simple**

Según Guipúzcoa<sup>(10)</sup>, Usada de manera tradicional y desarrollada mediante experimentación. Es en la cual la albañilería no posee más elementos que el ladrillo y el mortero o argamasa, siendo éstos los elementos estructurales encargados de resistir todas las potenciales cargas que afecten la construcción.

Esto se logra mediante la disposición de los elementos de la estructura de modo que las fuerzas actuantes sean preferentemente de compresión.

##### **b. Albañilería armada**

Según San Bartolomé<sup>(11)</sup>, La estructura de una edificación de albañilería armada está compuesta por la cimentación, los muros, las vigas y losas de techo. La diferencia principal entre el sistema confinado y el armado radica en los muros. En el caso de la albañilería armada, el refuerzo horizontal y vertical se aloja repartíéndolos en el interior de los muros, cuya albañilería está compuesta por bloques asentados con mortero. Los alvéolos de los bloques se rellenan con concreto líquido después de

haberse construido la albañilería, para así integrar al refuerzo con la albañilería en una sola unidad denominada “Albañilería Armada”.

Se conoce con este nombre aquella albañilería en la que se utiliza acero como refuerzo en los muros que se construyen. Principalmente estos refuerzos consisten en tensores y estribos, refuerzos que van empotrados en los cimientos o en los pilares de la construcción, respectivamente. Suele preferirse la utilización de ladrillos mecanizados, cuyo diseño estructural facilita la inserción de los tensores para darle mayor flexibilidad a la estructura.

### **c. Albañilería confinada**

Según Villarreal G.<sup>(12)</sup>, Es aquella reforzada con confinamientos, un conjunto de elementos con refuerzos horizontales y verticales, cuya función es la de transmitir las cargas al terreno de fundación. Estos muros están enmarcados por columnas y vigas de refuerzos en sus lados.

Por lo tanto dicho sistema deberá tener un funcionamiento óptimo, donde los muros que la conforman deberán poder soportar fuerzas laterales inducidas por el sismo, para ello es necesario emplear elementos de arriostre alrededor de los muros y vanos de la estructura, es decir de manera vertical y horizontal, tales como vigas y columnas de concreto armado.

### **2.2.2. Cerco perimétrico y sus elementos**

Los cercos perimétricos en su gran mayoría son construidos con fines de limitar el acceso a espacios ajenos y privados, comúnmente existen diferentes

tipos de instituciones, centros o edificaciones de carácter público o privado, que aplican este sistema teniendo como objetivo demarcar geográficamente sus terrenos, territorios, construcciones, etc.

Con el fin de garantizar las condiciones necesarias de seguridad y confort, ya sea para el personal y bienes materiales que pueda ofrecer una edificación en función de su estructura.

Entre los elementos de albañilería en un cerco perimétrico se encuentran: columnas de concreto armado, vigas de concreto armado, sobrecimiento y muros:

#### **2.2.2.1. Columnas de concreto armado**

Según Fernández M. <sup>(13)</sup>, Son elementos estructurales que soportan tanto cargas verticales (peso propio) como fuerzas horizontales (sismos y vientos), trabajan generalmente a flexo compresión como también en algunos casos a tracción las columnas son elementos verticales sometidos primordialmente por cargas a compresión, pero en realidad, también resisten una flexión simultánea, es decir momentos flectores con respecto a los dos ejes principales de la sección transversal.

Esta flexión biaxial, se debe al hecho de que las columnas forman parte Las columnas pueden ser diseñadas y aplicadas según su necesidad, ya puede ser en el sistema aporticado o el sistema confinado:

##### **a. Columna en sistema aporticado**

Según Novoa D. <sup>(15)</sup>, Los elementos aporticados son estructuras de concreto armado con la misma dosificación (columnas-vigas), unidas en zonas de confinamiento donde forman ángulos de 90° en el fondo,

parte superior y lados laterales, este sistema aporricado soportan cargas muertas, ondas sísmicas en conjunto, por estar unidas como su propio nombre lo indica de manera aporricada (columnas, vigas y muros de relleno - tabiques).

Para este sistema aplican los muros no portantes.

#### **b. Columna en sistema confinado**

Según Mendoza G.<sup>(16)</sup>, Los elementos confinados, están conformados por sistemas de muros, las cuales funcionan como muros de carga, este sistema generan gran resistencia y rigidez lateral, en donde las cuales se transmiten las cargas de manera gravitacional a la cimentación mediante fuerzas axiales en los muros. Las columnas de concreto armado, aplicadas en cercos perimétricos son conocidas como columnas de confinamiento o de amarre y esta tiene como función unir el muro mediante endentados, dándole la estabilidad y resistencia necesaria formando un sistema la cual contribuirán al soporte de fuerzas laterales inducidas por los sismos. Para este sistema aplican los muros portantes.

#### **2.2.2.2. Vigas de concreto armado**

Según Villatoro K.<sup>(17)</sup>, Es un elemento constructivo lineal que trabaja principalmente a flexión. En las vigas la longitud predomina sobre las otras dos dimensiones. Estas vigas tienen como función soportar cargas verticales y horizontales (en el caso de empotramiento) conforme se aumenta la carga, la viga soporta deformación, propiciando el desarrollo de las grietas por flexión a lo largo del claro de la viga, cuando no se tienen

en cuenta la resistencia de ellas. Las vigas de concreto armado se utilizan para apoyar losas de techos sujetos a muros o entre muros columnas. Para evitar grietas y fallas en el funcionamiento de las vigas es necesario realizar un buen diseño del armado de acero ya que éste proporcionará mayor rigidez, resistencia y seguridad al elemento.

Las vigas de concreto armado, aplicadas en cercos perimétricos son conocidas como vigas de confinamiento y esta tiene como función evitar que dos elementos estructurales estén separados, con ello confinar los muros de albañilería de manera que en conjunto formen un sistema la cual contribuirán al soporte de fuerzas laterales inducidas por los sismos.

#### **2.2.2.3. Sobrecimiento**

Según Quispe J.<sup>(18)</sup>, Se construye sobre el cimiento y tiene el ancho del muro que se va a poner. Debe tener una altura de 30 cm como mínimo. La parte superior del sobre cimiento debe estar nivelada y rayada para que tenga mejor adherencia a la hora que se coloca el ladrillo.

Es recomendable que el sobre cimiento, tenga una altura de por lo menos 20cm por encima del nivel del suelo para evitar la humedad.

#### **2.2.2.4. Muros**

Según San Bartolomé A.<sup>(19)</sup>, Los muros de albañilería se definen como un conjunto de unidades trabadas o adheridas entre sí con algún material, como el mortero de barro o de cemento. Las unidades pueden ser naturales (piedras) o artificiales (adobe, tapias, ladrillos y bloques). Estas forman un sistema estructural (Confinado), donde aparte de los elementos de concreto armado, se ha empleado básicamente elementos de albañilería.

Según Gamarra R. <sup>(20)</sup>, Existen dos tipos de muros, los muros portantes y los muros no portantes:

**a. Muros portantes**

Según Arango S. <sup>(25)</sup> Los muros portantes, además de llevar cargas verticales adicionales a su peso propio, están sometidos a cargas horizontales y laterales. Por ejemplo, de las producidas a consecuencia de un sismo o del viento y a momentos transversales, derivados de las inevitables excentricidades en las cargas verticales adicionales al peso propio. La diferencia fundamental entre los muros portantes y los no portantes está en la resistencia a las cargas horizontales y a los momentos transversales que originan tracciones. Esta resistencia se logra principalmente por la pre-compresión proveniente de las cargas verticales. La dificultad mayor del análisis radica en la determinación del momento actuante y/o de la excentricidad de la carga vertical.

**b. Muros no portantes**

Según Son aquellos diseñados y construidos en forma tal que sólo lleven cargas provenientes de su peso propio (parapetos, tabiques y cercos). Estos muros pueden ser construidos con unidades de albañilería sólidas, huecas o tubulares. Los muros no portantes sólo llevan cargas verticales (gravitacionales) y horizontales (sísmicas y/o de viento), generadas por su propia existencia. Se pueden considerar dentro de esta categoría los muros de contención. Su condición crítica de diseño proviene de la acción conjunta de las cargas de peso propio y de las



cargas laterales (perpendiculares a su plano). Dentro de esta condición crítica lo usual es despreciar el efecto compresor del peso propio.

### **2.2.3. Patologías**

#### **2.2.3.1. Definición**

Según Rivva E.<sup>(21)</sup>, Patología procede del griego “pathos” enfermedad y “logos” estudio. La patología constructiva se define como la rama de la ciencia y técnica de la construcción que estudia los problemas en edificios y obras públicas o alguna de sus unidades después de la ejecución.

Según Avendaño E.<sup>(22)</sup>, La patología estructural se define como la disciplina de la ingeniería Forense que detecta, trata y previene las patologías o daños que se presenta o se podrían presentar en los sistemas de concreto. En las estructuras en servicio, el estudio comienza con la detección de las causas y consecuencias del deterioro (diagnostico), luego se realizar un diseño correctivo tomando en cuenta los requisitos de durabilidad último se establecen los procesos de reparación, control de calidad y mantenimiento de la reparación.

#### **2.2.3.2. Patología del Concreto**

Según Rivva<sup>(21)</sup>, la patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus remedios.

En resumen, patología es aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.

#### **2.2.3.3. Patología Estructural**

Según Garoca <sup>(23)</sup>, se entiende, entonces, por patología estructural como el estudio del comportamiento de las estructuras cuando presentan evidencias de fallas, buscando detectar sus causas y proponer acciones correctivas o su demolición

#### **2.2.3.4. Definición de lesiones**

Para Jelpo y Padilla <sup>(32)</sup>, son cada una de las manifestaciones observables de un problema constructivo. Se trata de un síntoma o un efecto final del proceso patológico en cuestión. Existiendo diferentes tipos de lesiones, primarias y secundarias, diferenciadas por el hecho de que en muchas ocasiones, una lesión es, a su vez, origen de otra. Las lesiones no suelen aparecer solas sino confundidas entre sí.

#### **2.2.3.5. Definición de causa**

Para Jelpo y Padilla <sup>(32)</sup>, es el agente, activo a pasivo, que actúa como origen del proceso patológico, y que desemboca en una o varias lesiones. En ocasiones, también puede ocurrir que varias causas actúen conjuntamente para producir una misma lesión. Con el diagnóstico, pretendemos conocer la causa o causas de la enfermedad, su origen.

##### **A. Causas de las patologías.**

Para Astorga y Rivero <sup>(26)</sup>, una manera sencilla de clasificar las patologías que se presentan en las edificaciones, es subdividiéndolas según su causa de origen. De acuerdo a esto, las patologías pueden parecer por tres motivos: Defectos, Daños o Deterioro.



Imagen 1. Clasificación general de patologías en las edificaciones

Nota. Fuente: Astorga, A. y Rivero, P. (2009). Patologías en las edificaciones. Módulo III – Sección IV. (p. 3)

#### 2.2.3.6. Definición de reparación

Broto <sup>(30)</sup> define que la reparación es un conjunto de actuaciones, como demoliciones, saneamientos y aplicación de nuevos materiales, destinado a recuperar el estado constructivo y devolver a la unidad lesionada su funcionalidad arquitectónica original. Sólo comenzaremos el proceso de reparación una vez descrito el proceso patológico, con su origen o causa y la evolución de la lesión.

#### 2.2.3.7. Clases de patológicas

Para Broto <sup>(30)</sup>, las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico. Es de primordial importancia conocer la tipología de las lesiones porque es el punto de partida de todo estudio patológico, y de su identificación depende la elección correcta del tratamiento. Pero, en líneas generales, se pueden dividir en tres grandes familias en función del carácter y la tipología del

proceso patológico: físicas, mecánicas y químicas. la elección correcta del tratamiento. Pero, en líneas generales, se pueden

## **A. Lesiones Físicas**

Según Caroca <sup>(29)</sup>, las lesiones físicas son todas aquellas, en que la patología se produce por fenómenos físicos, como heladas, condensaciones, entre otros. Su desarrollo depende de cómo se desenvuelva el proceso físico que la afecta. Las más comunes son:

### **a. Descascaramiento**

#### **• Definición**

Según Paz R. <sup>(24)</sup>, Los descascaramientos son superficies delgadas que se separan de las estructuras, debido a la presencia de agua y aire de exudación atrapados debajo de la superficie. Se presentan generalmente en los revoques exteriores.

#### **• Causas**

penetración del agua de lluvia en las fisuras capilares. También el descascaramiento se produce cuando existe poca adherencia del revoque con el muro, o por acción del calor que produce la dilatación de los materiales con las consecuencias de abultamiento y descascaramiento.

#### **• Reparación**

La preparación de la superficie es vital para producir una reparación de concreto adecuada, por ello ésta debe estar libre de suciedades, aceites, pinturas y debe estar sana, todo el concreto débil y

defectuoso se debe removerse, utilice cincel y martillo, lavado a alta presión u otro medio mecánico.

La superficie debe estar limpia, rugosa y sólida antes de colocar un recubrimiento adherido. Previamente a la colocación del nuevo concreto, la superficie debe limpiarse con chorros de aire, y luego debe lavarse con agua abundante. Deben removerse los charcos de agua libre antes de colocar el material de reparación, para éstas reparaciones, se recomienda usar un mortero acrílico monocomponente, diseñado para usar como piso o terminado de placas de concreto.

• **Nivel de Severidad.**

Tabla 1. Clasificación del nivel de severidad de la patología Descascaramiento

Patología	Medida	Nivel de Severidad
Descascaramiento	Área afectada del revoque del elemento hasta 10%	Leve
	Área afectada del revoque del elemento mayor a 10% hasta 50%.	Moderado
	Área afectada del revoque del elemento mayor del 50%.	Severo

Nota. Fuente: Maza, K. (2016), Roncal, E. (2017)



Imagen 2: Descascaramiento,  
Nota. Fuente: propia (2018)

## b. Desintegración

### • Definición

Según Fiol F. <sup>(30)</sup>, Normalmente aparece como consecuencia de lesiones previas (humedades, sales solubles, etc.) consiste en la separación o desunión de los agregados con el cemento en forma progresiva destruyéndose el elemento de concreto o mortero.

### • Causa:

**El agua** desgasta el material y provoca desprendimientos y arrastres de partículas del mismo.

**La temperatura** que calienta los elementos produciendo cambios térmicos; estas variaciones de temperatura provocan alteraciones en el volumen y tensiones internas en el material.

**Sales Solubles**, causan reacciones químicas con el cemento haciendo que éste pierda sus propiedades.

### • Reparación:

Retirar el área dañada o desintegrada del muro de albañilería dejarlo limpio de polvo y suciedad para aplicar un nuevo mortero, aplicamos pegamento epóxico para una mejor adherencia y tarrajar con mortero 1:4 usando aditivo impermeabilizante si es en exteriores.

Tabla 2. Clasificación del nivel de severidad de la patología Desintegración

Patología	Medida	Nivel de Severidad
Desintegracion	Leve	Área afectada del revoque del elemento en 10%
	Moderado	Área afectada del revoque del elemento mayor a 10% hasta 50%.
	Severo	Área afectada del revoque del elemento mayor del 50%.

Nota. Fuente: Maza, K. (2016), Roncal, E. (2017)



Imagen 3: Desintegración  
Nota. Fuente: propia (2018)

## **B. Lesiones Mecánicas**

Según Caroca <sup>(29)</sup>, este tipo de lesiones se podría incluir dentro de las lesiones físicas, porque son resultado de acciones físicas, sin embargo se consideran dentro de un grupo aparte por su importancia. Así, la lesión mecánica se define como aquella en la que una acción mecánica provoca movimientos, deterioro, abertura, separaciones en materiales o de elementos constructivos. Este tipo de lesión se puede subdividir en cuatro categorías, según la forma en que se presente la falla.

como por ejemplo:

### **a. Grietas**

#### **• Definición**

Según Broto <sup>(28)</sup>, se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Conviene aclarar que las aberturas que sólo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas sino fisuras.

### • Causas

Según Caroca <sup>(29)</sup>, las grietas que se originan por esfuerzos mecánicos se dividen en:

**Sobrecarga:** estas grietas afectan a elementos constructivos o estructurales que son sobre solicitados por cargas que no están en el diseño. Por la severidad de esta lesión requiere una reparación más a fondo.

**Dilataciones y contracciones higrotérmicas:** las grietas en este caso afectan el revestimiento y acabados, sin embargo, pueden afectar a la estructura cuando no se proveen las juntas de dilatación adecuadas.

**Falla por corte:** Referido a la fuerza cortante basal, fuerza horizontal del sismo. Esta falla produce grietas en la esquina del muro comenzando con la parte superior de esta, estas grietas presentan ángulos en 45 grados o grietas en cruz.

Según Abanto <sup>(31)</sup>, las grietas son causas por:

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

**Falla por asentamiento diferencial.** Los cimientos sobre terreno arcilloso se expanden ante la presencia de agua, de manera que podemos tener esfuerzos del terreno que empujen a la mampostería hacia arriba. El problema más complejo lo presentan los asentamientos diferenciales que son los que más comúnmente provocan grietas. Estos asentamientos diferenciales en suelos



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

#### • **Reparación**

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

Si la grieta no tiene mucha profundidad, abrir la superficie en forma de “V” picando, el área afectada del concreto de la columna viga o sobrecimiento, la superficie expuesta y tiene estar firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha o pulverizado.

Después se colocará un concreto de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  o un mortero predosificado de alta resistencia.

En el caso de la albañilería, si los ladrillos están fraccionados, remover las juntas afectadas y los ladrillos rotos. Limpiar el polvo, las partes sueltas o mal adheridas; después aplicar aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado. Después colocar los nuevos ladrillos de igual características a los extraídos y rellenar las juntas con mortero y aditivo plastificante, para que el concreto tenga una mejor fluidez y que se acomode bien a los espacios de las juntas.

• **Niveles de severidad.**

Tabla 3. Clasificación del nivel de severidad de la patología Grieta.

Patología	Medida	Nivel de Severidad
Grieta	Leve	Grietas con ancho de 4mm.
	Moderado	Grietas con ancho mayor de 4mm. hasta 6mm.
	Severo	Grietas con ancho mayo de 6mm.

Nota. Fuente: Maza, K. (2016), Roncal, E. (2017)

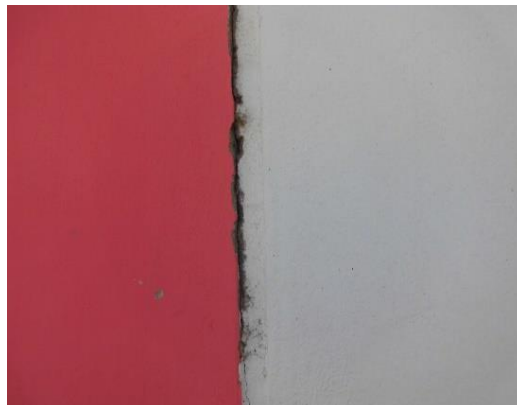


Imagen 4: Grieta Lineal.

Nota. Fuente: propia (2018)

## **b. Fisuras**

### **• Definición**

Según Caroca <sup>(29)</sup>, son aberturas longitudinales que se presentan en la superficie o revestimiento de un elemento constructivo. La sintomatología se presenta similar a las grietas, aunque su origen y evolución son distintos, no obstante, en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas.

Para Boldú <sup>(32)</sup>, las fisuras son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o acabado de un elemento constructivo. Normalmente no tienen importancia de carácter estructural. Aun así, algunas fisuras también son consideradas habitualmente una etapa de aparición de grietas.

### **• Causas**

Según Boldú <sup>(32)</sup> Cuando se trata de una estructura nueva podríamos mencionar: por cambios higrotérmicos, sección insuficiente de los elementos estructurales (vigas, columnas, losas, muros, etc.), acero insuficiente en los elementos estructurales, mala ubicación de los aceros de refuerzo.

Cuando se trata de una estructura existente, la causa más común para que se fisure es un aumento de las cargas de servicio. Estas cargas de servicio corresponden a las cargas verticales (muerta y viva) y a una carga eventual como la impuesta por un sismo. las causas directas causantes de fisuras y lesiones se pueden agrupar en dos grupos generales: aquellas causadas por

acciones exteriores mecánicas (sobrecargas, sismos, asentamientos entre otras) y aquellas causadas por esfuerzos higrotérmicos (humedad, temperatura).

• **Reparación.**

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

• **Niveles de severidad.**

Tabla 4. Clasificación del nivel de severidad de la patología Fisura..

Patología	Medida	Nivel de Severidad
Fisura	Leve	Fisuras con ancho de 0.5mm. y 1.5mm.
	Moderado	Fisuras con ancho mayor de 1.5mm. hasta 3mm.
	Severo	Fisuras con ancho mayor de 3mm. hasta 4mm.

Nota. Fuente: Maza, K. (2016), Roncal, E. (2017)



Imagen 05: Fisuras Lineales.  
Nota. Fuente: propia (2018)

### **c. Desprendimientos**

#### **• Definición**

Según Caroca <sup>(29)</sup>, es la separación entre un material de revestimiento y el elemento constructivo por mala adherencia entre ambos. Generalmente se produce como resultado de otra lesión, como humedades, deformaciones o grietas. Los desprendimientos se exhiben en elementos constructivos o revestimientos continuos, y significan un peligro para la circulación de personas cerca de estos.

#### **• Causas**

Según Boldú et al <sup>(32)</sup> es causado por la pérdida de adherencia del revestimiento por el paso del tiempo originado por la humedad, cambios de temperatura, grietas, pérdidas de las propiedades del material, etc.

Florentín y Granada <sup>(26)</sup> mencionan que estos se forman por la penetración del agua de lluvia en las fisuras capilares o por producción de humedad desde la mampostería. También el desprendimiento se produce cuando existe poca adherencia del revestimiento con el muro, o por acción del calor que produce la dilatación de los materiales con las consecuencias de abultamiento y desprendimiento.

#### **• Reparación**

Picar el área dañada, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego humedecer la superficie con lechada.

Después colocar un mortero de dosificación arena cemento 1:4 en las zonas del muro con desprendimiento. Si el área a tratar es grande, aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo.

• **Niveles de severidad.**

Tabla 5. Clasificación del nivel de severidad de la patología Desprendimiento.

Patología	Medida	Nivel de Severidad
Desprendimiento	Leve	Área afectada del revoque del elemento en 10%
	Moderado	Área afectada del revoque del elemento mayor a 10% hasta 50%.
	Severo	Área afectada del revoque del elemento mayor del 50%.

Nota. Fuente: Maza, K. (2016), Roncal, E. (2017)



Imagen 6: Desprendimiento

Nota. Fuente: propia (2018)

**C. Lesiones Químicas**

Según Caroca <sup>(29)</sup>, el proceso patológico que origina este tipo de lesiones es de carácter químico, este tipo de fallas no tiene relación alguna con las otras lesiones mencionadas anteriormente, aunque su sintomatología en ocasiones se confunde con las anteriores.

Las reacciones químicas que provocan lesiones se incitan por la presencia de sales, ácidos o álcalis que generan desintegración

afectando la integridad del material y reduciendo su durabilidad. Las lesiones químicas se presentan de tres formas distintas.

**a. Eflorescencias**

**• Definición**

Según Carreño y Serrano <sup>(27)</sup>, el término eflorescencia se emplea para describir depósitos que se forman algunas veces sobre la superficie de los concretos, los morteros u otros materiales de construcción. Usualmente, los depósitos eflorescentes están compuestos de sales de calcio (principalmente carbonatos y sulfatos) o de metales alcalinos (sodio y potasio), o de una combinación de ambos. Los depósitos eflorescentes pueden ser clasificados de acuerdo con la solubilidad de las sustancias químicas en el agua.

Broto <sup>(28)</sup>, menciona que la cristalización tiende a presentarse con formas geométricas semejantes a flores y variando según el tipo mineral presente.

Caroca <sup>(29)</sup> expresa que las eflorescencias se presentan de dos formas: la primera es cuando las sales cristalizadas no proceden del material en el cual se halla la eflorescencia, sino que de materiales ubicados cercanos a él. Un caso común es el mortero que se encuentra entre ladrillos de arcilla. Por otro lado, se encuentran las sales que cristalizan bajo la superficie del material, dentro de huecos y que a la larga terminarán provocando el desprendimiento del material de acabado.

Chavez y Unquén <sup>(3)</sup> agrega que cuando la cristalización se produce dentro del hormigón (criptoflorescencia) se pueden generar tensiones internas por el aumento de volumen causadas por los cristales

#### • Causas

Broto <sup>(28)</sup>, sostiene que se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad. Los materiales contienen sales solubles y éstas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material.

Chavez y Unquén <sup>(3)</sup>, considera que son ocasionadas por la presencia de sales solubles en la masa de hormigón. Estas sales son llevadas a la superficie por el agua de la masa, las que al cristalizar se presentarán como manchas en la superficie de los paramentos.

#### • Reparación

Limpiar las superficies usando una lija y/o un cepillo de cerdas, y aspirar la superficie para eliminar los depósitos de eflorescencia. Si las sales de la superficie son duras y difíciles de remover, utilizar un cepillo de púas, cepillo eléctrico y/o ácido clorhídrico. Además, la superficie debe quedar limpia, sin partes sueltas o mal adheridas, totalmente exento de pintura, grasa, aceite, empastados, hongos y polvos. Luego aplicar un revestimiento impermeabilizante utilizando una brocha, para detener el paso de la humedad y evitar la aparición de eflorescencias.



• **Niveles de severidad.**

Tabla 6. Clasificación del nivel de severidad de la patología Eflorescencia.

Patología	Medida	Nivel de Severidad
Eflorescencia	Leve	Aparición leve de humedad con pequeñas cristalizaciones de las sales.
	Moderado	Humedad y cristalización de sales considerables afectando la integridad de los elementos.
	Severo	Acero totalmente expuesto y corroído en más del 25% de su espesor.

Nota. Fuente: Maza, K. (2016), Roncal, E. (2017)



Imagen 7: Eflorescencia

Nota. Fuente: propia (2018)

### 2.2.3.8. Determinación del nivel de severidad de las patologías.

DETERMINACION DE NIVEL DE SEVERIDAD			
N°	Tipo de daño	Severidad	Descripcion
1	Grieta	Leve	Grietas con ancho de 4mm.
		Moderado	Grietas con ancho mayor de 4mm. hasta 6mm.
		Severo	Grietas con ancho mayo de 6mm.
2	Fisura	Leve	Fisuras con ancho de 0.5mm. y 1.5mm.
		Moderado	Fisuras con ancho mayor de 1.5mm. hasta 3mm.
		Severo	Fisuras con ancho mayor de 3mm. hasta 4mm.
3	Descascaramiento	Leve	Área afectada del revoque del elemento en 10%
		Moderado	Área afectada del revoque del elemento mayor a 10% hasta 50%.
		Severo	Área afectada del revoque del elemento mayor del 50%.
4	Desintegracion	Leve	Área afectada del revoque del elemento en 10%
		Moderado	Área afectada del revoque del elemento mayor a 10% hasta 50%.
		Severo	Área afectada del revoque del elemento mayor del 50%.
5	Eflorescencia	Leve	Aparición leve de humedad con pequeñas cristalizaciones de las sales.
		Moderado	Humedad y cristalización de sales considerables afectando la integridad de los elementos.
		Severo	Acero totalmente expuesto y corroído en más del 25% de su espesor.
6	Desprendimiento	Leve	Área afectada del revoque del elemento en 10%
		Moderado	Área afectada del revoque del elemento mayor a 10% hasta 50%.
		Severo	Área afectada del revoque del elemento mayor del 50%.

**CUADRO 1:** Determinación del nivel de severidad

Nota, Fuente: Maza, K. (2016)./Gallo, W. (2006)./Grimán, S. et al (2000).

### **III. Metodología**

#### **3.1. Diseño de investigación**

La investigación fue del tipo Descriptivo, porque describe la realidad sin alterarla y de Corte Transversal, porque se ha analizado en un periodo definido, en este caso Marzo del año 2018.

**El nivel** de la investigación fue Cualitativo, porque describió los tipos, características, dimensiones, áreas y niveles de severidad de las diferentes

Patologías que afectan la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico. El diseño de la investigación fue No Experimental, porque se estudió el problema y se analizó sin la manipulación de variables.

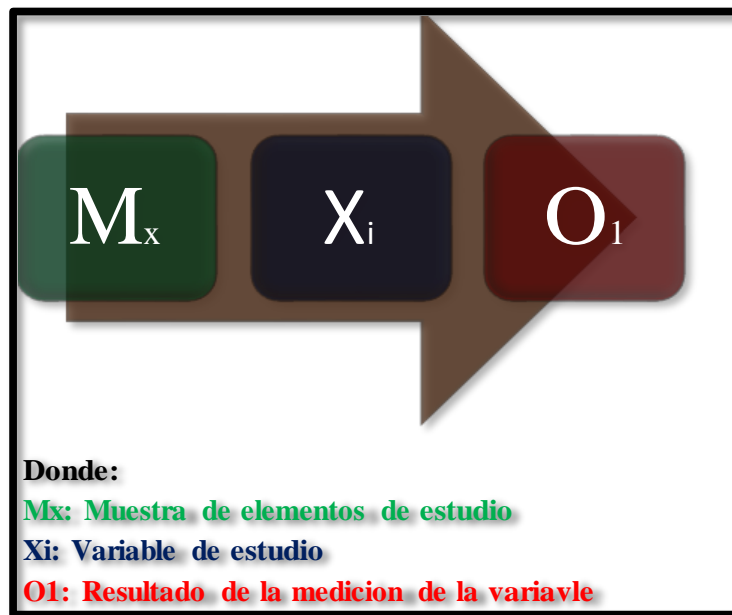
Para el diseño de la investigación, la evaluación fue del tipo visual y personalizada. El recojo de la información se realizó de forma manual, haciendo uso de algunos software como AutoCAD para la elaboración de planos, Microsoft Excel para realizar los cuadros de análisis de todas las muestras

La metodología a utilizar para el desarrollo adecuado del proyecto, con el fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue:

- Recopilación de antecedentes preliminares: En esta etapa se realizó la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y de toda la información necesaria que ayuden a cumplir con los objetivos de éste proyecto.
- Se desarrollara tablas y gráficos en Excel para el correcto procesamiento de los datos tomados, clasificando las patologías según su nivel de severidad e incidencia en el tramo estudiado.
- Para la determinación y evaluación de los diferentes tipos de patologías

existentes en la estructura del cerco perimétrico, éste fue dividido en 22 unidades de muestras, para poder identificar a detalle las fallas existentes. De igual manera nos permitió obtener completamente un resultado estadístico-porcentual de las patologías que están afectando actualmente a dicha estructura de concreto.

El diseño de la investigación se procedió de la siguiente manera gráfica:



**Figura 7.** Proceso de diseño investigación descriptivo aplicada en la tesis.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

### 3.2. Población y muestra

- **Población**

Para la presente investigación la población estuvo dado por todas las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa Carlos Aramburu Elejalde, jirón Enrique Palacios, sector San Carlos, distrito de Santa, provincia del Santa, región Ancash.

- **Muestra.**

La unidad de muestra estuvo dado por todas las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa Carlos Aramburu Elejalde, jirón Enrique Palacios, sector San Carlos, distrito de Santa, provincia del Santa, región Ancash.

### Muestreo

El muestreo fue dividido en veintidós muestras, con motivos de mejor determinación y evaluación de las patologías en la infraestructura del cerco perimétrico de la institución educativa, jirón Enrique palacios, sector San Carlos, distrito de Santa, provincia del Santa, región Ancash.

### 3.3. Definición y operacionalización de variables

CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES				
Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores
Patología del Concreto	El estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias. Es aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. (Rivva E. 2006)	*Lesiones Físicas *Lesiones Mecánicas *Lesiones Químicas	*Identificación de las lesiones patológicas del concreto en la estructura de albañilería confinada, mediante la inspección visual, haciendo uso de una ficha técnica de evaluación	*Grieta *Fisura *Desprendimiento *Descascaramiento *Desintegración *Eflorescencia
		Área	*Análisis de las lesiones patológicas que presenta la estructuras de albañilería confinada, a partir de la exploración, las mediciones y el levantamiento del daño	*Área afectada *Área no afectada
		Nivel de Severidad		*Leve *Moderado *Severo

**CUADRO 3** Operacionalización de variables  
Nota. Fuente Elaboración Propia. (2018)

### **3.4. Técnicas e instrumentos**

Se utilizó la técnica observacional y se toma de datos a través de una ficha técnica como instrumento de recolección de datos por cada muestra.

La evaluación de la condición incluyó los siguientes aspectos:

#### **Herramientas:**

- Regla y una Wincha para establecer las longitudes y profundidades de las grietas, fisuras y demás fallas.
- Cámara fotográfica, la cual nos permitió detallar las diferentes patologías encontradas con el fin de tener mejores perspectivas de las áreas comprometidas que están en estudio.
- Cuaderno de apuntes o tablas de ingreso de datos para la evaluación, la cual fue necesaria para mantener un orden adecuado en el proceso de investigación y posterior evaluación.
- Planos de planta y elevaciones de la estructura a evaluada, la cual proporcionaron mayor exactitud en la recopilación y evaluación de muestras obtenidas.

### **3.5. Plan de análisis**

Para el análisis de los datos recolectados en la inspección visual de esta investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cualitativa los resultados obtenidos estuvieron comprendidos en lo siguiente:

- La ubicación del área de estudio según los diferentes ejes y tramos proyectados en los planos para mejor evaluación.
- Determinar los tipos de patologías existentes en la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa Carlos Aramburu Elejalde.

- Procedimiento de recopilación de información de campo, mediante mediciones para obtener cuadros informativos de tipos de patologías.
- Elaboración cuadros, gráficos de porcentajes y áreas de afectación de cada lesión patológica que afecte a concreto de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa Carlos Aramburu Elejalde.

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

.

### 3.6. Matriz de consistencia

#### MATRIZ DE CONSISTENCIA

Determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimetrico del centro educativo Carlos Aramburu Elejalde, jiron Enrique Palacios, sector San Carlos, distrito de Santa, provincia del Santa, región Ancash, marzo - 2018

<p><b>Caracterización del Problema:</b> El centro educativo Carlos Aramburu Elejalde se encuentra ubicado en el sector de San Carlos, distrito de Santa, región Ancash. Cuenta con un área total de 2221.05 m<sup>2</sup> y un perímetro total de 200.30 m. Cuenta con un sistema de albañilería confinada. Nos hallamos ante la necesidad de realizar un proceso de investigación descriptiva que permita determinar y evaluar las patologías en las estructuras del cerco perimetrico del centro educativo Carlos Aramburu Elejalde.</p> <p><b>Enunciado del Problema</b> ¿En que medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimetrico del centro educativo Carlos Aramburu Elejalde, jiron Enrique Palacios, sector San Carlos, distrito de Santa, región Ancash, nos permitirá obtener el nivel de severidad en el que se encuentra dicha estructura?</p>	<p><b>Objetivos de la investigación</b> <b>Objetivo general</b> Visualizar, determinar y evaluar el diagnóstico patológico para localizar y caracterizar las patologías que presentan las estructuras de albañilería confinada del cerco perimetrico del centro educativo Carlos Aramburu Elejalde, jiron Enrique Palacios, sector San Carlos, distrito de Santa, provincia del Santa, región Ancash.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b> * Identificar y determinar el tipo de patologías presentes en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimetrico del centro educativo Carlos Aramburu Elejalde, con el propósito de obtener resultados, conclusiones y porcentajes. * Evaluar las áreas afectadas por las diferentes patologías en estructuras de albañilería confinada del cerco perimetrico del centro educativo Carlos Aramburu Elejalde, con el propósito de obtener resultados, conclusiones y porcentajes. * Obtener el nivel de severidad promedio de las patologías encontradas en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimetrico del centro educativo Carlos Aramburu Elejalde.</p>	<p><b>Marco Teorico y Conceptual</b> <b>Antecedentes</b> Se consulto en diferentes tesis, internacionales y nacional. Referente a patologías en estructuras de concreto armado y albañilería confinada.</p> <p><b>Bases Teóricas:</b> <b>* Albañilería</b> Existen tres tipos de albañilería, albañilería simple, armada y confinada <b>* Elementos del cerco perimetrico</b> Esta compuesto por columnas de concreto armado (en sistema aporcicado y confinado); Vigas de concreto armado Sobrecimientos y Muros ( Portantes y No Portantes ) <b>* Patologías</b> La patología del concreto es aquella parte de la durabilidad que se refieren a los signos, causas posibles y diagnósticos del deterioro que experimentan las estructuras de concreto.  La patología estructural se define como la disciplina de la ingeniería forense que detecta, trata previene las patologías o daños que se presenta o se podrían presentar en los sistemas de concreto.  <b>* Patologías de los materiales constructivos del concreto</b> Cemento, Aridos, Agua, Aditivos  <b>* Clasificación de patologías</b> Lesiones Físicas, Lesiones Químicas y Lesiones Mecánicas</p>	<p><b>Metología</b> <b>* El tipo de investigación.</b> En general el estudio será del tipo descriptivo. <b>* Nivel de la investigación de la tesis</b> es cualitativo, porque describe los tipos, características, dimensiones, áreas y niveles de severidad de las diferentes patologías que afectan la estructura de albañilería confinada del cerco perimetrico.  <b>* Diseño de la Investigación</b> no experimental. <b>* El universo o población.</b> .- Muestra .- Muestreo <b>* Definición y operación de las variables</b> .- Variable .- Definición conceptual .- Dimensiones .- Definición operacional .- Indicadores <b>* Técnicas e Instrumentos</b> <b>* Plan de Analisis</b> <b>* Matriz de consistencia</b> <b>* Principios éticos</b></p>	<p><b>Referencias Bibliográficas</b> (1) Pérez L., Hilaquita R., Sarzuri Q. Metodología de evaluación del hormigón armado para la restauración estructural - teatro Luis Espinal - Bolivia [seriado en línea] 2005 [Citado 2018 Marzo 07], disponible en: <a href="http://www.revista.asbolivianas.org.bo/pdf/rid/v6n6a05.pdf">http://www.revista.asbolivianas.org.bo/pdf/rid/v6n6a05.pdf</a>  (2) 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 [seriado en línea] 2014 [Citado 2018 Marzo 15], disponible en: <a href="http://unimilitardspace.metabiblioteca.org/bitstream/10654/6632/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20DE%20TERMINACION%20Y%20EVALUACION%20DEL%20NIVEL%20DE%20INCIDENCIAS%20DE%20LAS%20PATOLOGIAS%20DEL%20CONCRETO%20EN%20EDIFICACIONES%20DE%20LOS%20MUNICIPIOS%20DE%20BARBOSA%20Y%20PUENTE%20NACIONAL">http://unimilitardspace.metabiblioteca.org/bitstream/10654/6632/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20DE%20TERMINACION%20Y%20EVALUACION%20DEL%20NIVEL%20DE%20INCIDENCIAS%20DE%20LAS%20PATOLOGIAS%20DEL%20CONCRETO%20EN%20EDIFICACIONES%20DE%20LOS%20MUNICIPIOS%20DE%20BARBOSA%20Y%20PUENTE%20NACIONAL</a>. ENTRE OTROS MAS.</p>
--	---	--	--	--

**Cuadro 4:** Matriz de consistencia  
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018)



### **3.7. Principios éticos**

- **Ética en la recolección de datos**

Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación. De esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

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

Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella. Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

- **Ética en la solución de resultados**

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan. Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.

- **Ética para la solución de análisis**

Tener en conocimiento los daños por las cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto. Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación.

## **IV. Resultados**

### **4.1. Resultados**

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

FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 1



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

**Departamento:** Ancash **Provincia:** Santa **Evaluador:** Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos **Asesor:** Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios  
**Distrito:** Santa **Tipo de albañilería:** Confinada **Estructura evaluada:** Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde" - San Carlos  
**Elementos a evaluar:** Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas **Area total a evaluar:** 28.28 m<sup>2</sup> **Fecha de evaluacion:** Marzo - 2018

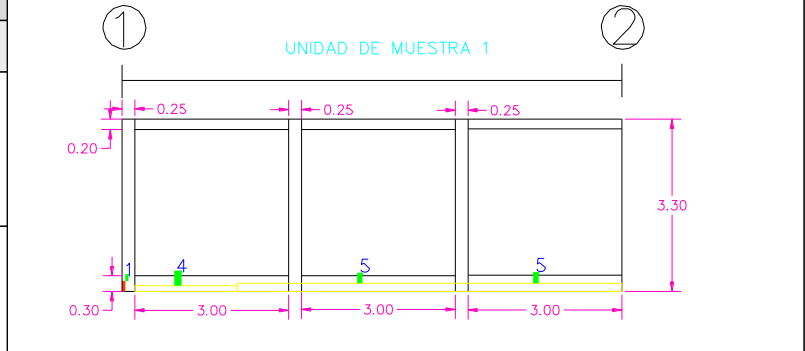
ITEM	TIPOS DE DAÑOS
1	Grieta
2	Fisura
3	Descascaramiento
4	Desintegración
5	Eflorescencia
6	Desprendimiento
Nivel de severidad	
leve(1) moderado(2) severo(3)	



**EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO A-B**

EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 1							
Elemento	Area m <sup>2</sup>	Patologia	Severidad	Area afectada en m <sup>2</sup>	Area no afectada en m <sup>2</sup>	% De area afectada	% De area no afectada
Sobrecimiento	2.7	Desintegración	1	0.3	0.6	11.11	22.22
		Eflorescencia	1	1.8		66.67	
Columnas	2.18	Desprendimiento	2	0.01	2.03	0.55	93.01
		Eflorescencia	1	0.14		6.44	
Muros	21.6				21.6		100
Vigas	1.8				1.8		100
Resultado final de la muestra				Area total afectada m <sup>2</sup>	Area total no afectada m <sup>2</sup>	% total de area afectada	% total de area no afectada
				2.25	26.03	7.96	92.04

**ELEVACION DE LA MUESTRA**



**FOTO DE PATOLOGIA**

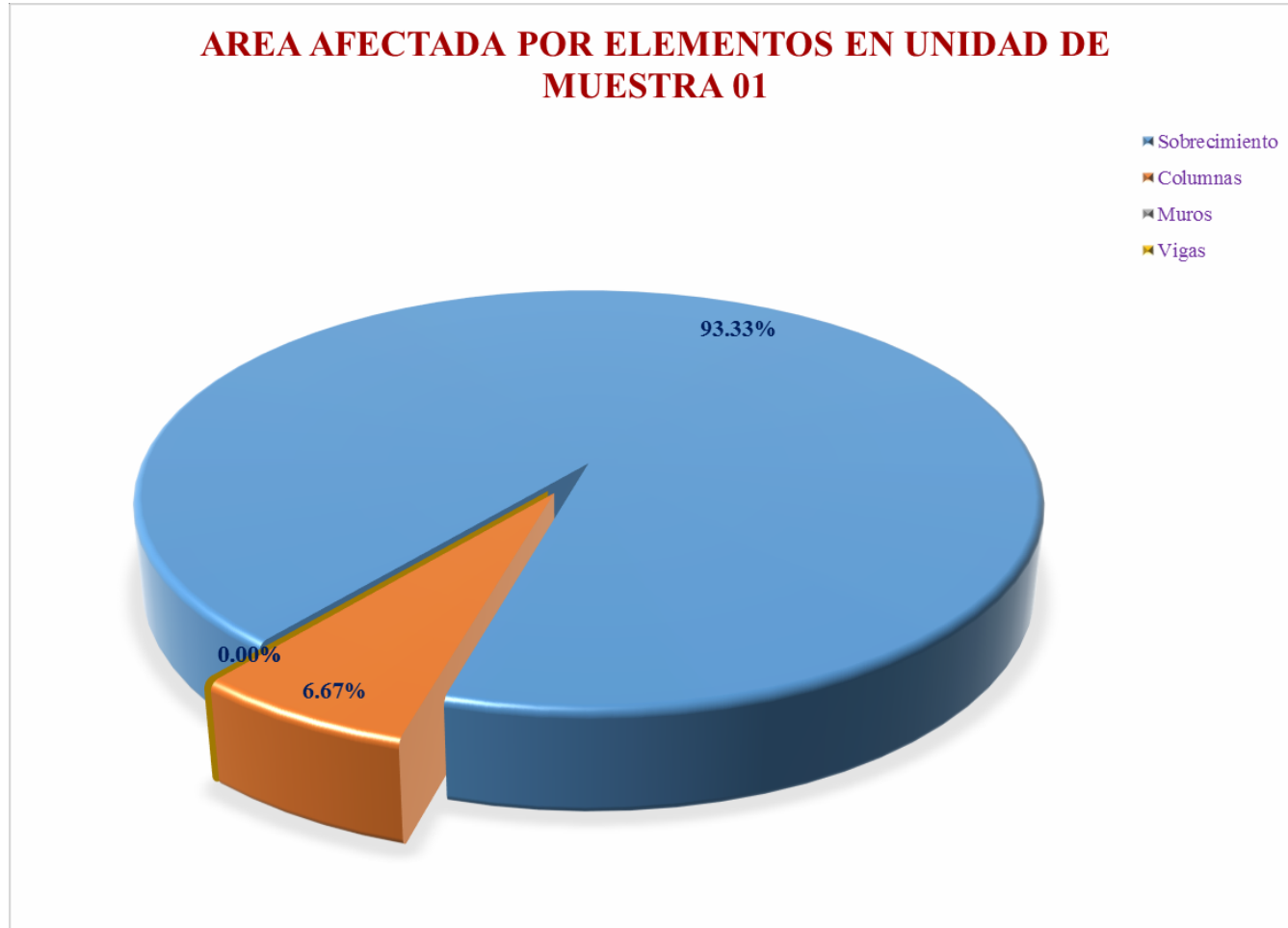


**FOTO DE LA MUESTRA**

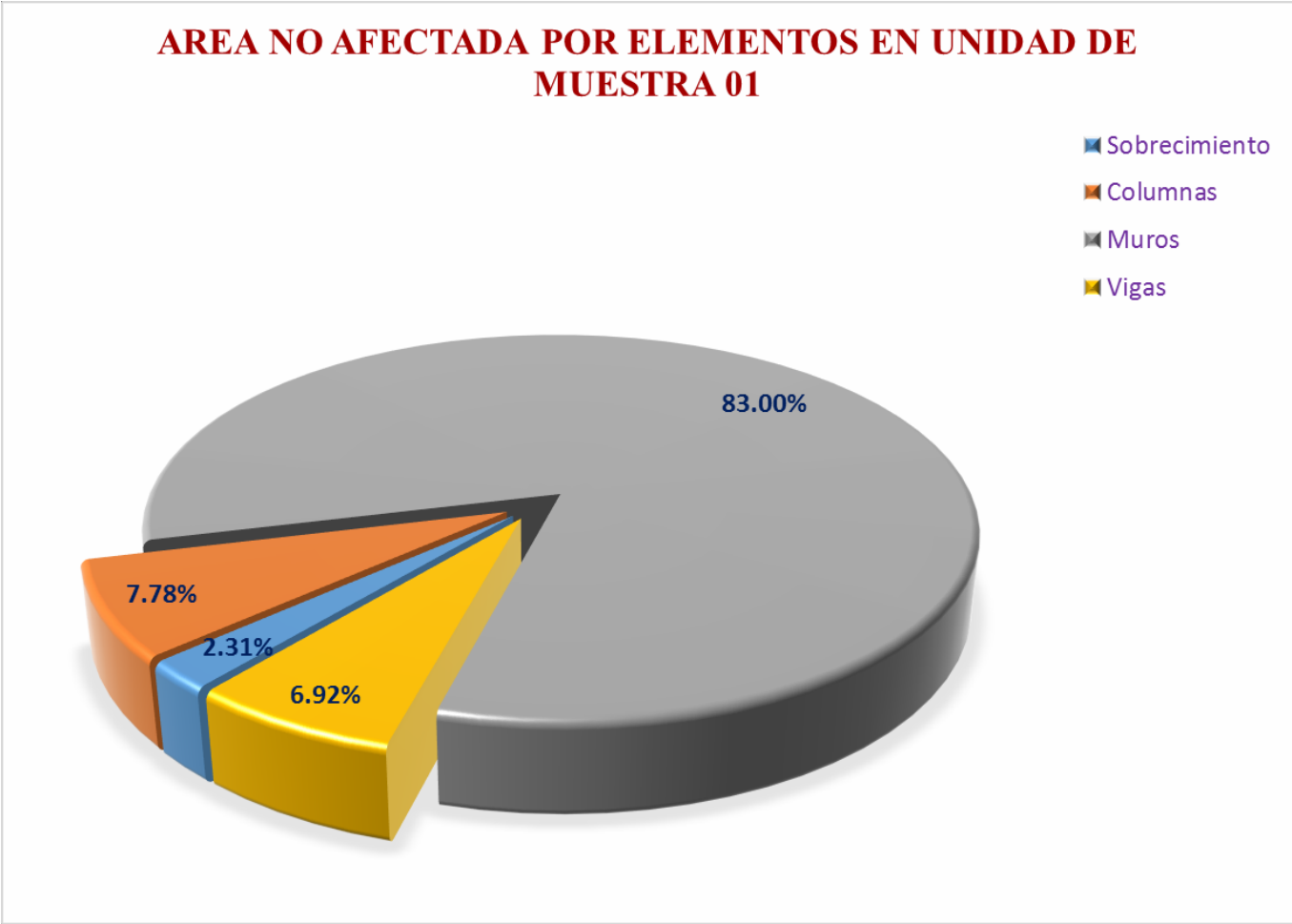




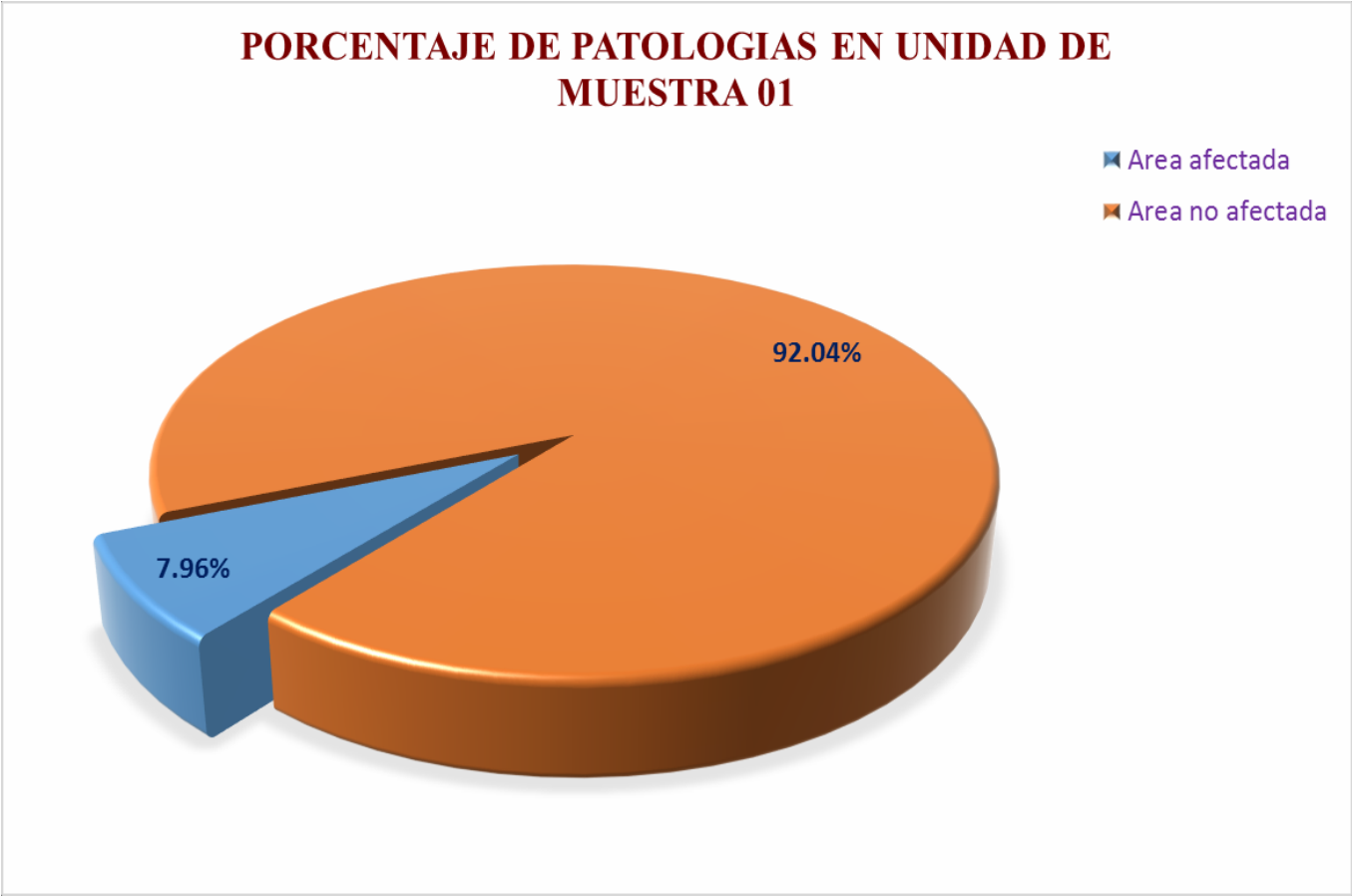
**Gráfico N° 07:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 1.



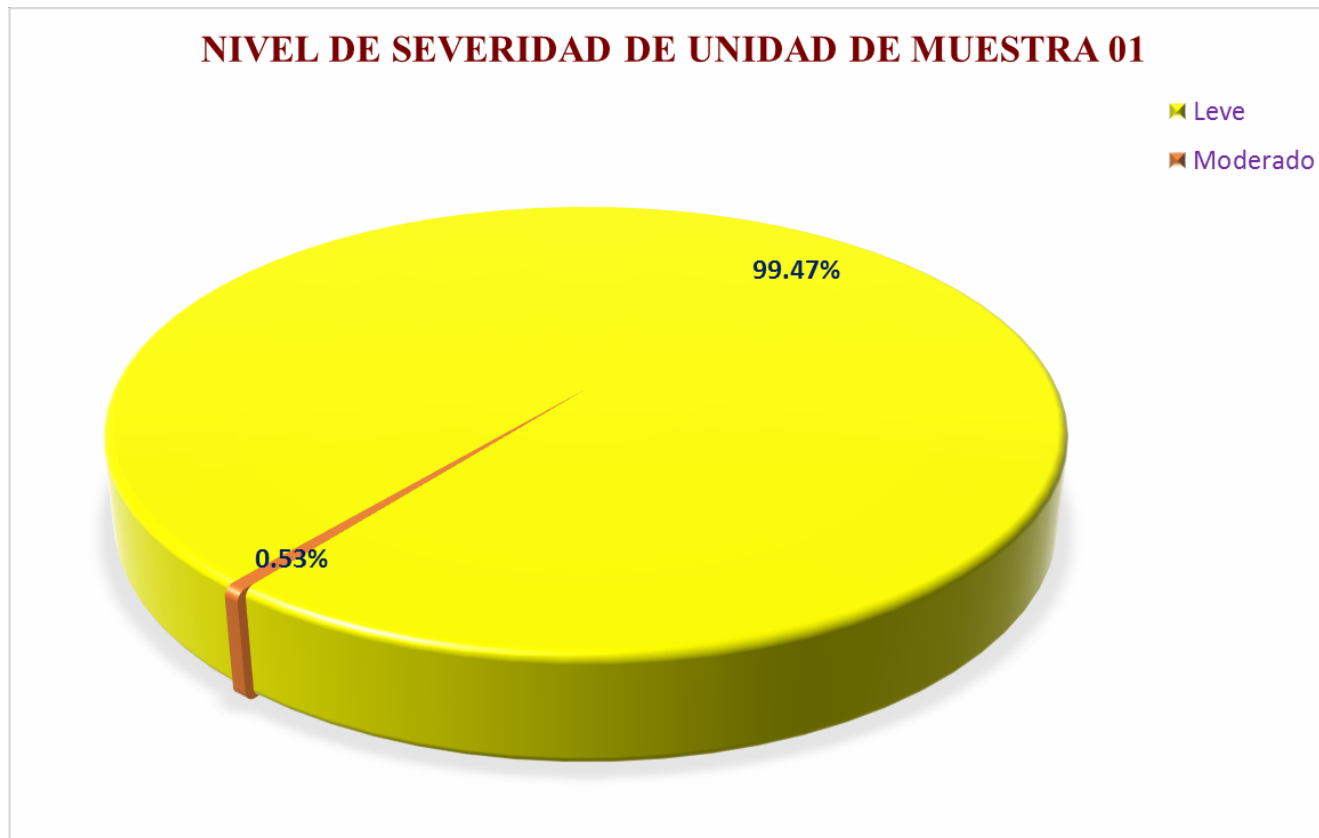
**Gráfico N° 08:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 1.



**Gráfico N° 09:** Porcentaje de área no afectada en la unidad de muestra 1.



**Gráfico N° 10:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 1.



**Gráfico N° 11:** Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 1.



FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 2



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

**Departamento:** Ancash **Provincia:** Santa **Evaluador:** Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos **Asesor:** Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios  
**Distrito:** Santa **Tipo de albañilería:** Confinada **Estructura evaluada:** Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde" - San Carlos  
**Elementos a evaluar:** Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas **Area total a evaluar:** 29 m<sup>2</sup> **Fecha de evaluacion:** Marzo - 2018

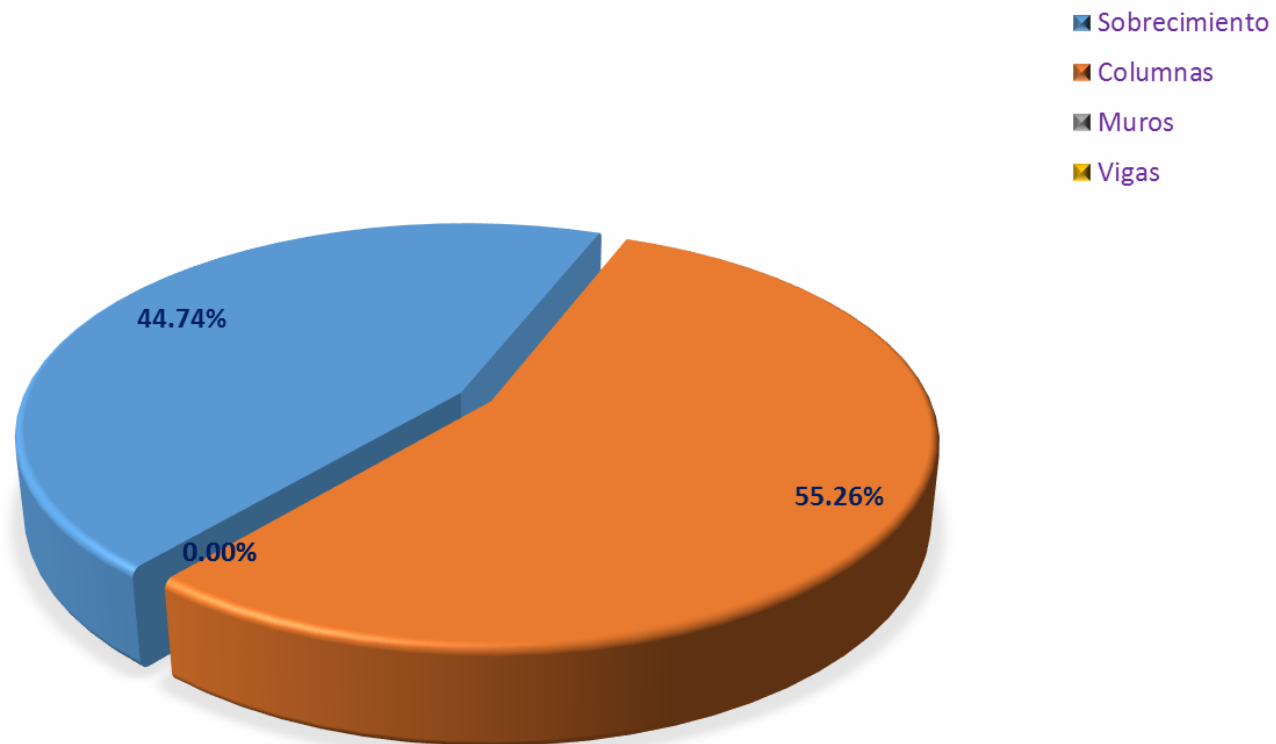
ITEM	TIPOS DE DAÑOS	UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 2	FOTO DEL TRAMO A-B
1	Grieta		
2	Fisura		
3	Descascaramiento		
4	Desintegración		
5	Eflorescencia		
6	Desprendimiento		
Nivel de severidad			
leve(1) moderado(2) severo(3)			

EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO A-B								ELEVACION DE LA MUESTRA 2	
EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 2									
Elemento	Area m <sup>2</sup>	Patologia	Severidad	Area afectada en m <sup>2</sup>	Area no afectada en m <sup>2</sup>	% De area afectada	% De area no afectada		
Sobrecimiento	2.7	Eflorescencia	1	1.35		50.00		FOTO DE PATOLOGIA	FOTO DE LA MUESTRA
					1.35		50		
Columnas	2.9	Eflorescencia	1	0.15		5.17		FOTO DE PATOLOGIA	FOTO DE LA MUESTRA
		Grieta	1	1.45		50.00			
		Fisura	1	0.07	1.03		2.33		
Muros	21.6				21.6		100	FOTO DE PATOLOGIA	FOTO DE LA MUESTRA
Vigas	1.8				1.8		100	FOTO DE PATOLOGIA	FOTO DE LA MUESTRA
Resultado final de la muestra				Area total afectada m <sup>2</sup>	Area total no afectada m <sup>2</sup>	% total de area afectada	% total de area no afectada		
				3.02	25.98	10.41	89.59		

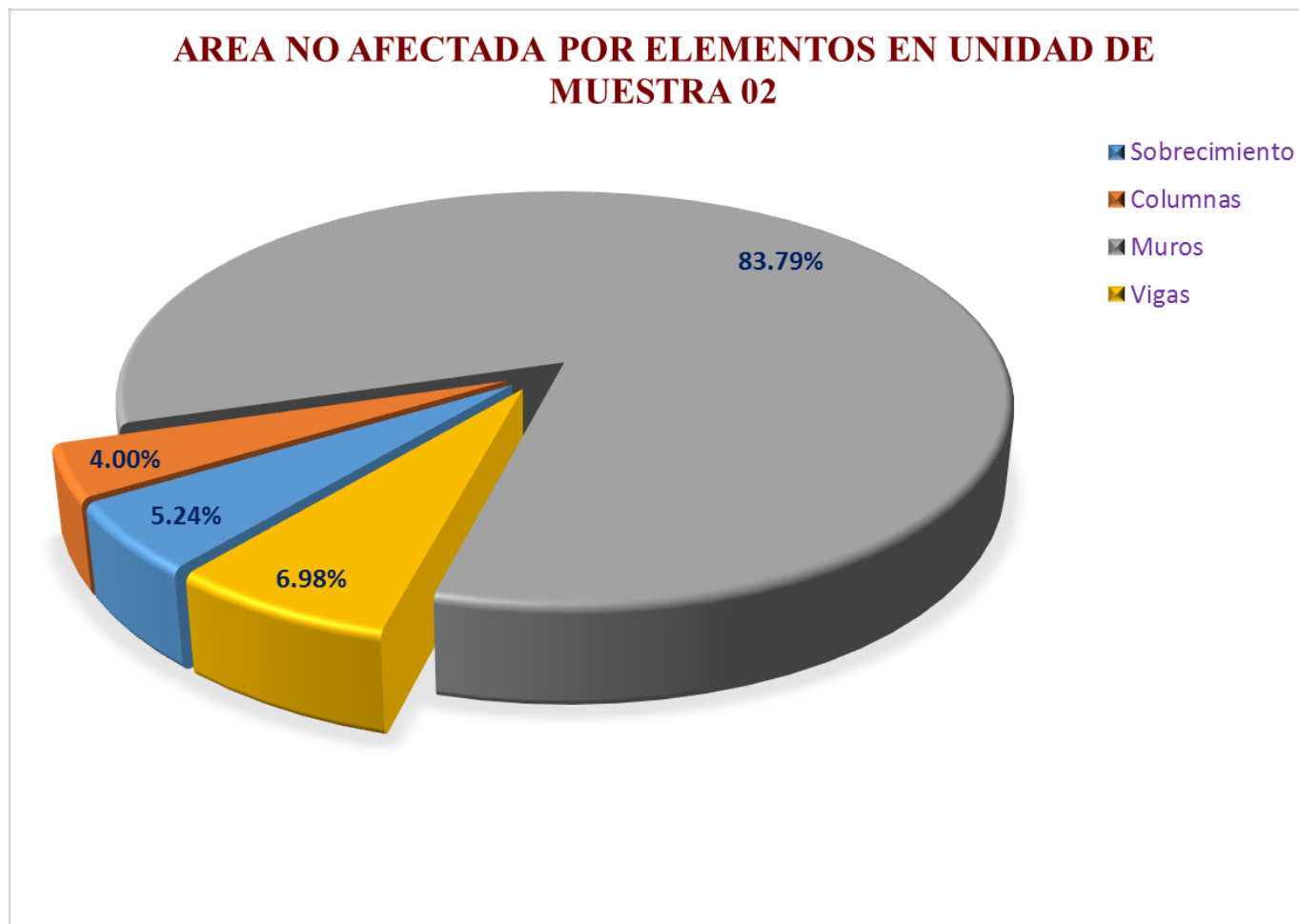


**Gráfico N° 12:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 2.

### AREA AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 02

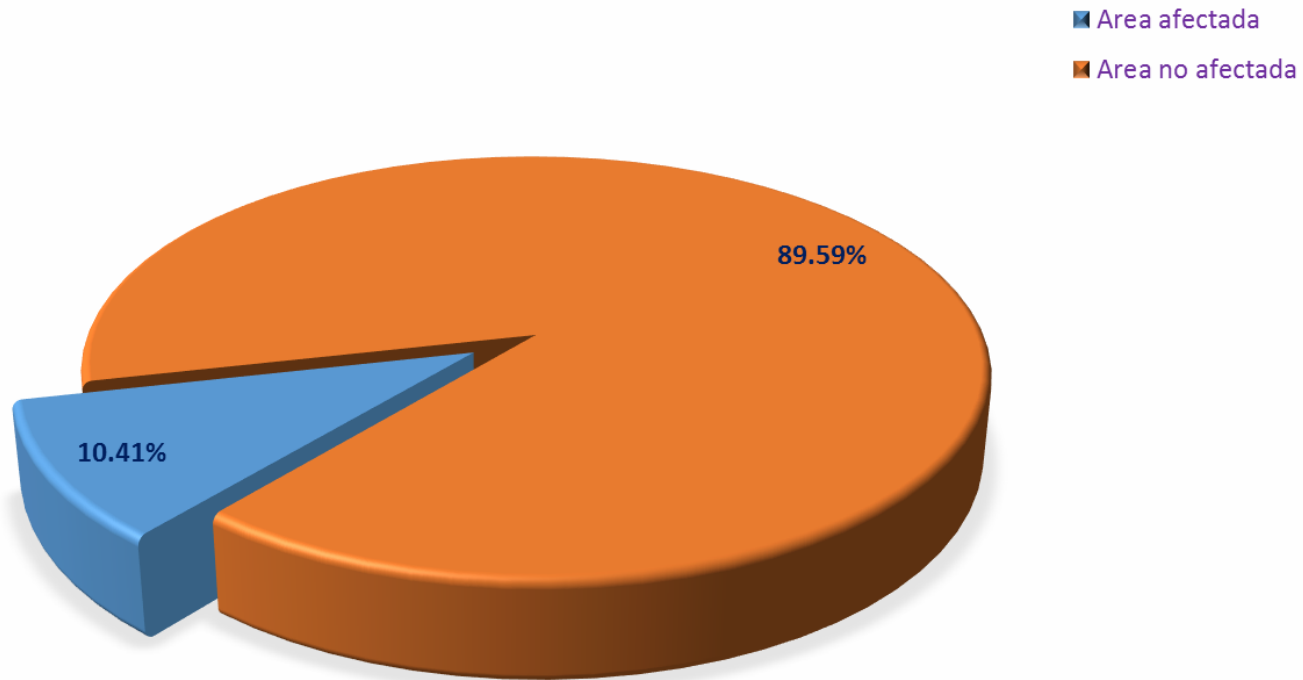


**Gráfico N° 13:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 2.



**Gráfico N° 14:** Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 2.

**PORCENTAJE DE PATOLOGIAS EN UNIDAD DE MUESTRA  
02**



**Gráfico N° 15:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 2.



**Gráfico N° 16:** Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 2.

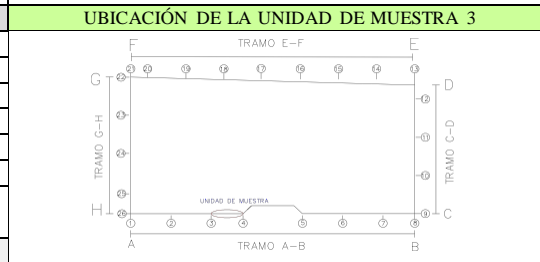
FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 03



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

Departamento: Ancash Provincia: Santa Evaluador: Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos Asesor: Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios  
 Distrito: Santa Tipo de albañilería: Confinada Estructura evaluada: Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde". San Carlos  
 Elementos a evaluar: Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas Area total a evaluar: 29.00 m2 Fecha de evaluación: Marzo - 2018

ITEM	TIPOS DE DAÑOS
1	Grieta
2	Fisura
3	Descascaramiento
4	Desintegración
5	Eflorescencia
6	Desprendimiento
Nivel de severidad	
leve(1) moderado(2) severo(3)	



EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO A-B

EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 3

Elemento	Area m2	Patología	Severidad	Area afectada en m2	Area no afectada en m2	% De area afectada	% De area no afectada
Sobrecimiento	2.70	Desintegración	2.00	0.90	0.90	33.33	33.33
		Eflorescencia	1.00	0.90		33.33	
Columnas	2.90	Fisura	1.00	0.83	1.88	28.45	64.65
		Eflorescencia	1.00	0.20		6.90	
Muros	21.60				21.60		100.00
Vigas	1.80				1.80		100.00

ELEVACION DE LA MUESTRA 3

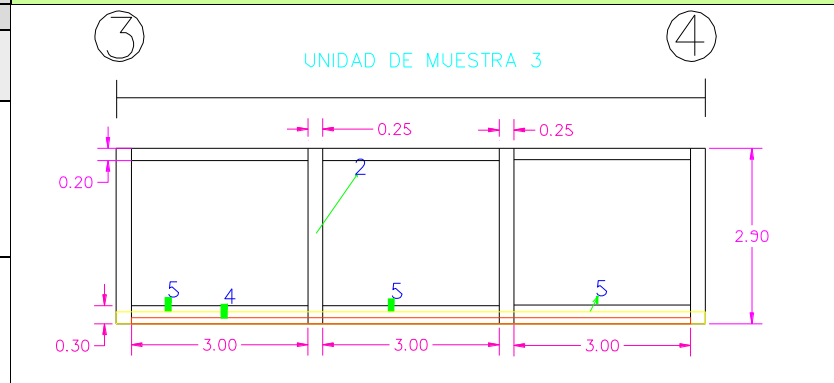


FOTO DE PATOLOGIA

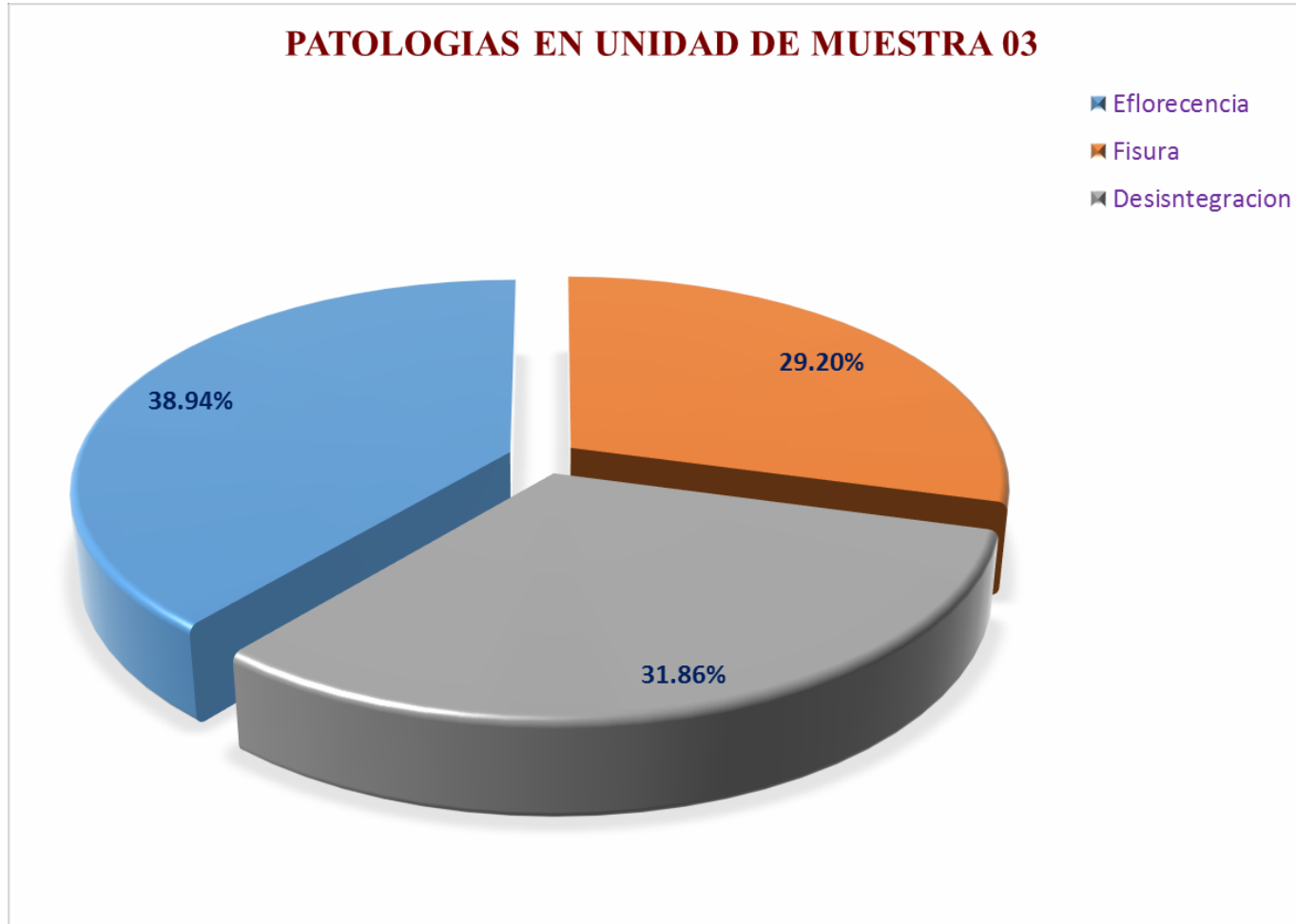
FOTO DE LA MUESTRA



FOTO DE PATOLOGIA



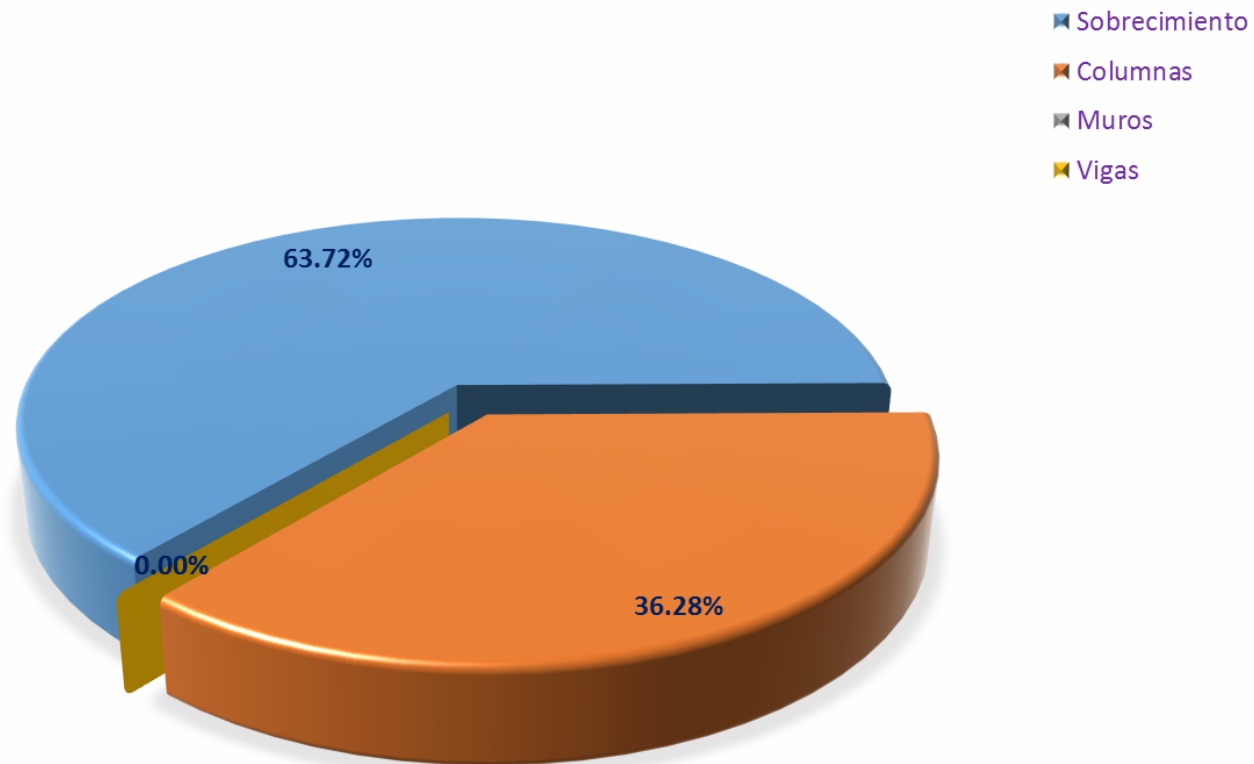
Resultado final de la muestra				Area total afectada m2	Area total no afectada m2	% total de area afectada	% total de area no afectada
				2.83	26.18	9.74	90.26



**Gráfico N° 17:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 3.

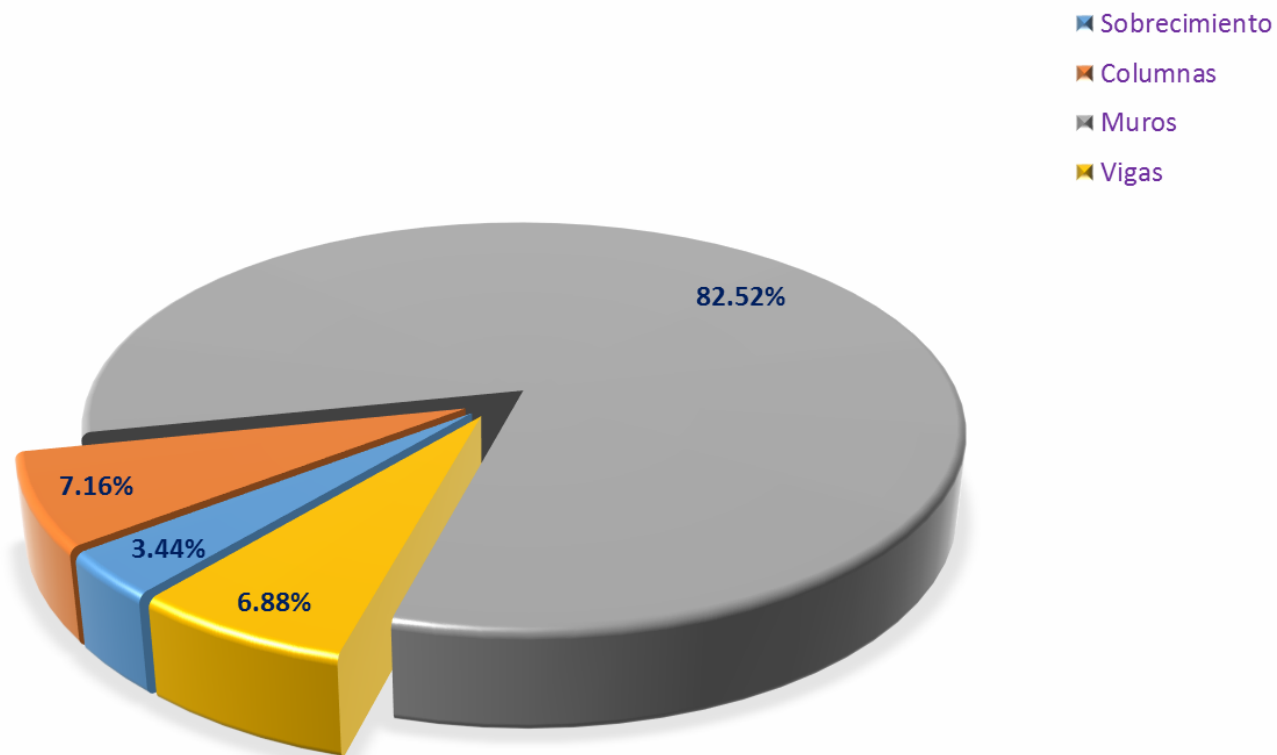


### AREA AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 03

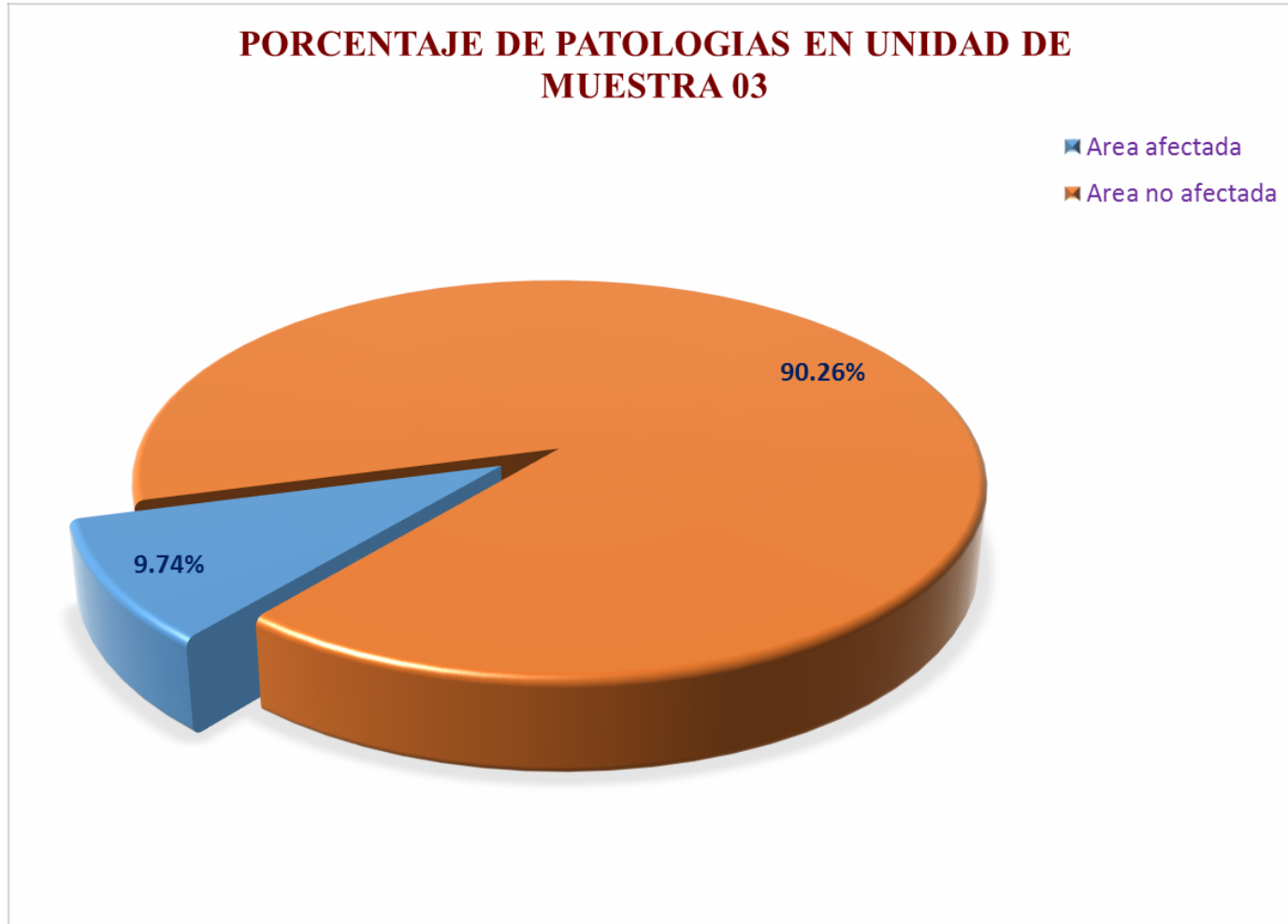


**Gráfico N° 18:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 3.

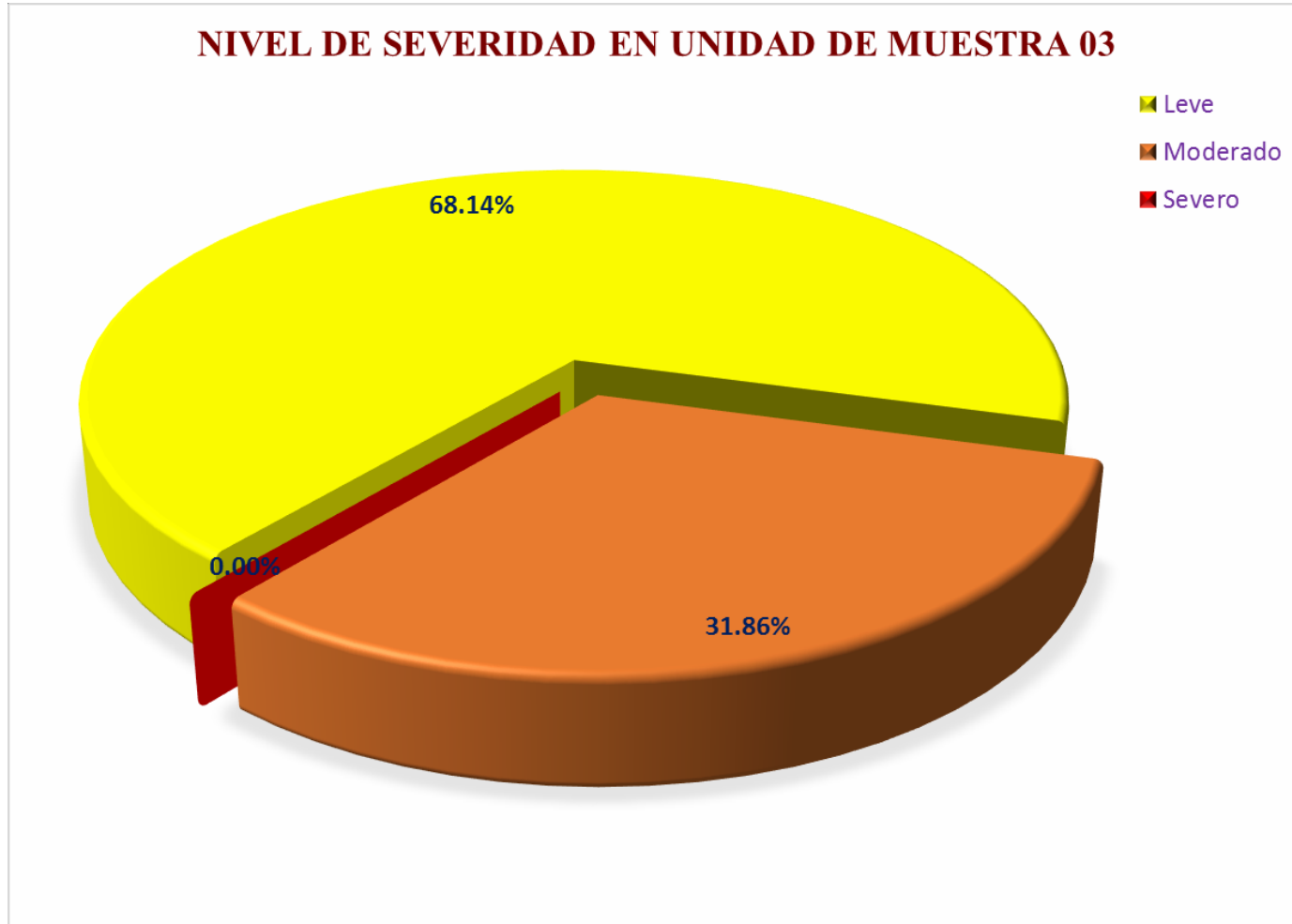
### AREA NO AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 03



**Gráfico N° 19:** Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 3.



**Gráfico N° 20:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 3.



**Gráfico N° 21:** Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 3.

FICHATECNICA DE EVALUACION N° 04



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

Departamento: Ancash Provincia: Santa Evaluador: Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos Asesor: Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios  
 Distrito: Santa Tipo de albañilería: Confinada Estructura evaluada: Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde"- San Carlos  
 Elementos a evaluar: Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas Area total a evaluar: 25.10 m2 Fecha de evaluacion: Marzo - 2018

ITEM	TIPOS DE DAÑOS	UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4	FOTO DEL TRAMO A-B
1	Grieta		
2	Fisura		
3	Descascaramiento		
4	Desintegración		
5	Eflorescencia		
6	Desprendimiento		
Nivel de severidad			
leve(1) moderado(2) severo(3)			

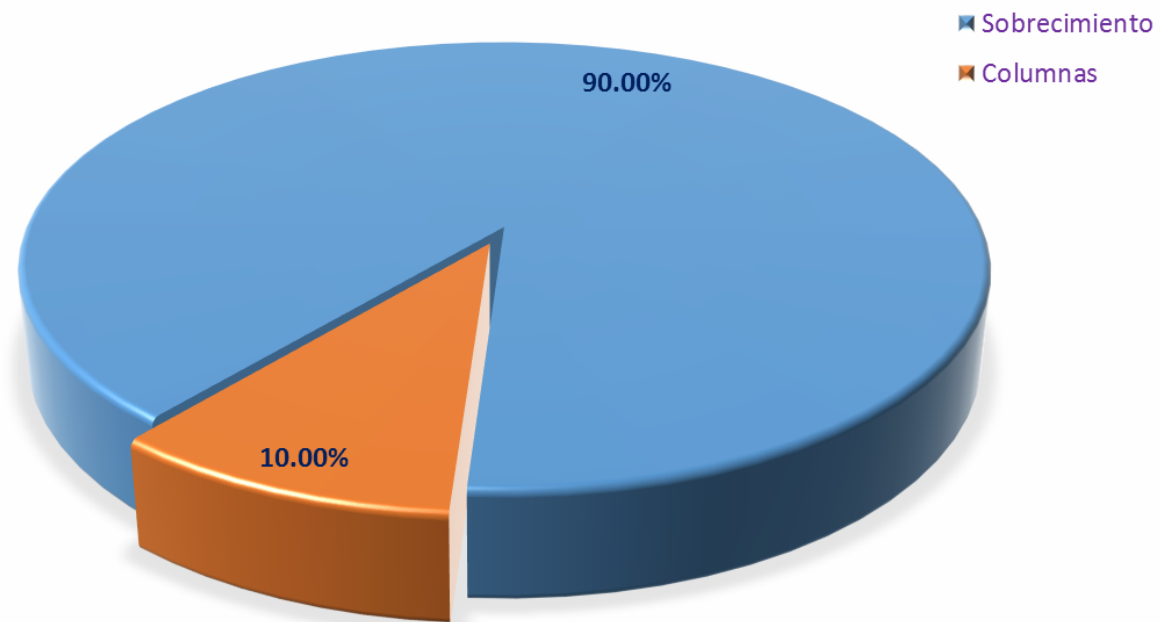
EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO A-B

EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 1								ELEVACION DE LA MUESTRA	
Elemento	Area m2	Patologia	Severidad	Area afectada en m2	Area no afectada en m2	% De area afectada	% De area no afectada	UNIDAD DE MUESTRA 4	
Sobrecimiento	2.70	Eflorescencia	1.00	0.90	1.80	33.33	66.67		
Columnas	2.90	Eflorescencia	1.00	0.10	2.80	3.45	96.55		
Muros	17.70				17.70		100.00		
Vigas	1.80				1.80		100.00		
Resultado final de la muestra				Area total afectada m2	Area total no afectada m2	% total de area afectada	% total de area no afectada		
				1.00	24.10	3.98	96.02		



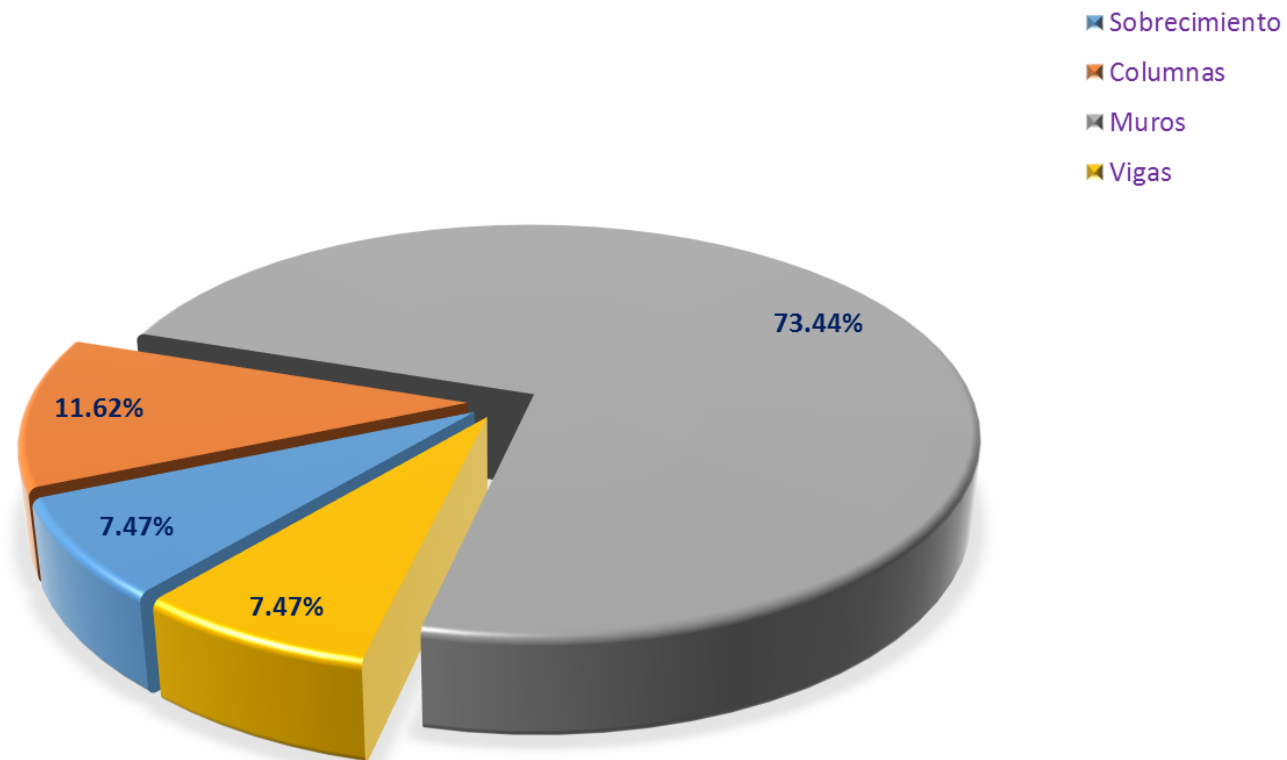
**Gráfico N° 22:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 4.

**AREA AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 04**



**Gráfico N° 23:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 4.

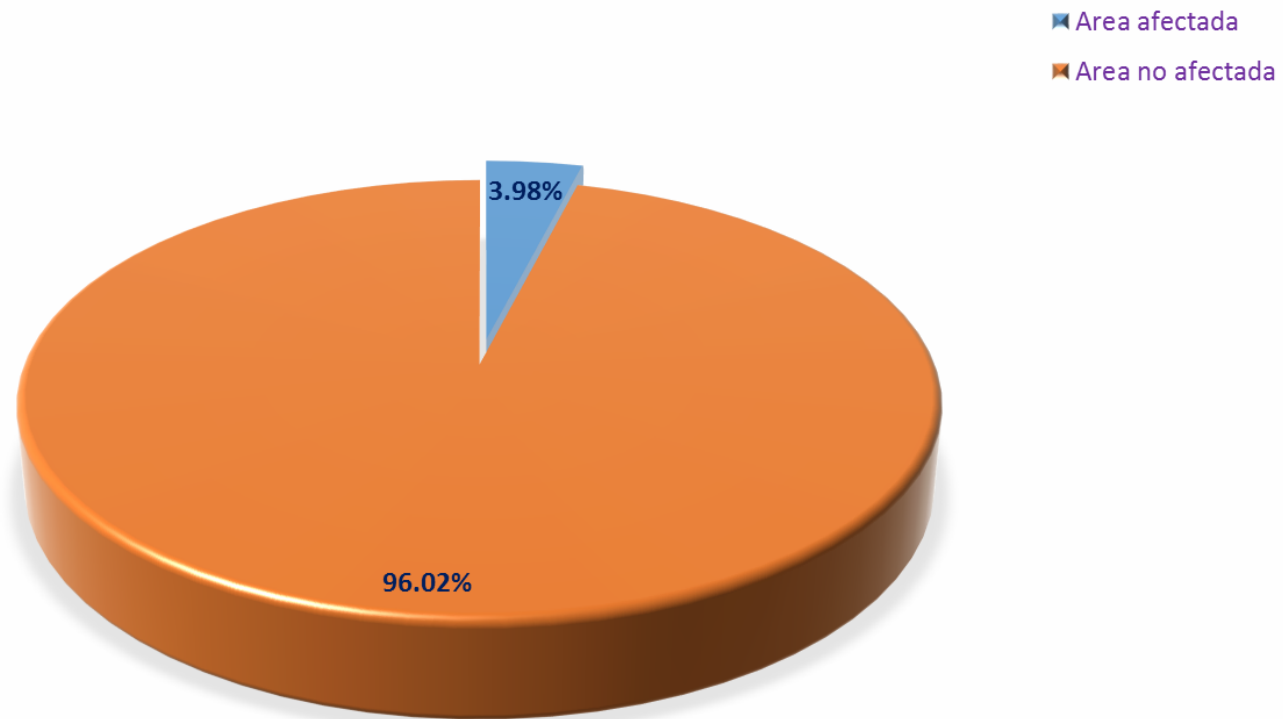
### AREA NO AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 04



**Gráfico N° 24:** Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 4.



### PORCENTAJE DE PATOLOGIAS EN UNIDAD DE MUESTRA 04



**Gráfico N° 25:** Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 4.



**Gráfico N° 26:** Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 4.

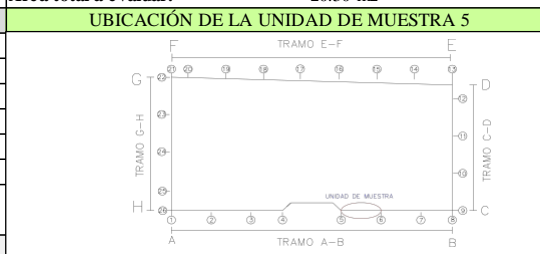
FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 5



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

<b>Departamento:</b> Ancash	<b>Provincia:</b> Santa	<b>Evaluador:</b> Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos	<b>Asesor:</b> Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Ríos
<b>Distrito:</b> Santa	<b>Tipo de albañilería:</b> Confinada	<b>Estructura evaluada:</b> Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde". San Carlos	
<b>Elementos a evaluar:</b> Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas		<b>Area total a evaluar:</b> 20.30 m <sup>2</sup>	<b>Fecha de evaluacion:</b> Marzo - 2018

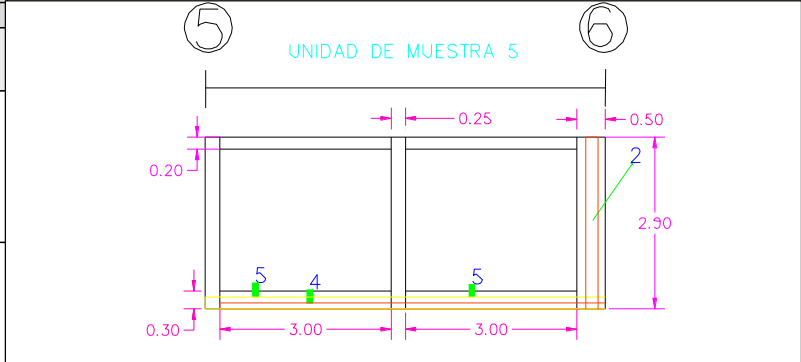
ITEM	TIPOS DE DAÑOS
1	Grieta
2	Fisura
3	Descascaramiento
4	Desintegracion
5	Eflorencia
6	Desprendimiento
Nivel de severidad	
leve(1) moderado(2) severo(3)	



**EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO A-B**

EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA I							
Elemento	Area m <sup>2</sup>	Patología	Severidad	Area afectada en m <sup>2</sup>	Area no afectada en m <sup>2</sup>	% De area afectada	% De area no afectada
Sobrecimiento	1.80	Desintegracion	2.00	0.30	0.60	16.67	33.33
		Eflorencia	1.00	0.90		50.00	
Columnas	2.90	Fisura	2.00	1.45	1.25	50.00	43.10
		Desintegracion	2.00	0.05		1.72	
		Eflorencia	1.00	0.15		5.17	
Muros	14.40				14.40		100.00
Vigas	1.20				1.20		100.00
Resultado final de la muestra				Area total afectada m <sup>2</sup>	Area total no afectada m <sup>2</sup>	% total de area afectada	% total de area no afectada
				2.85	17.45	14.04	85.96

**ELEVACION DE LA MUESTRA**



**FOTO DE PATOLOGIA**

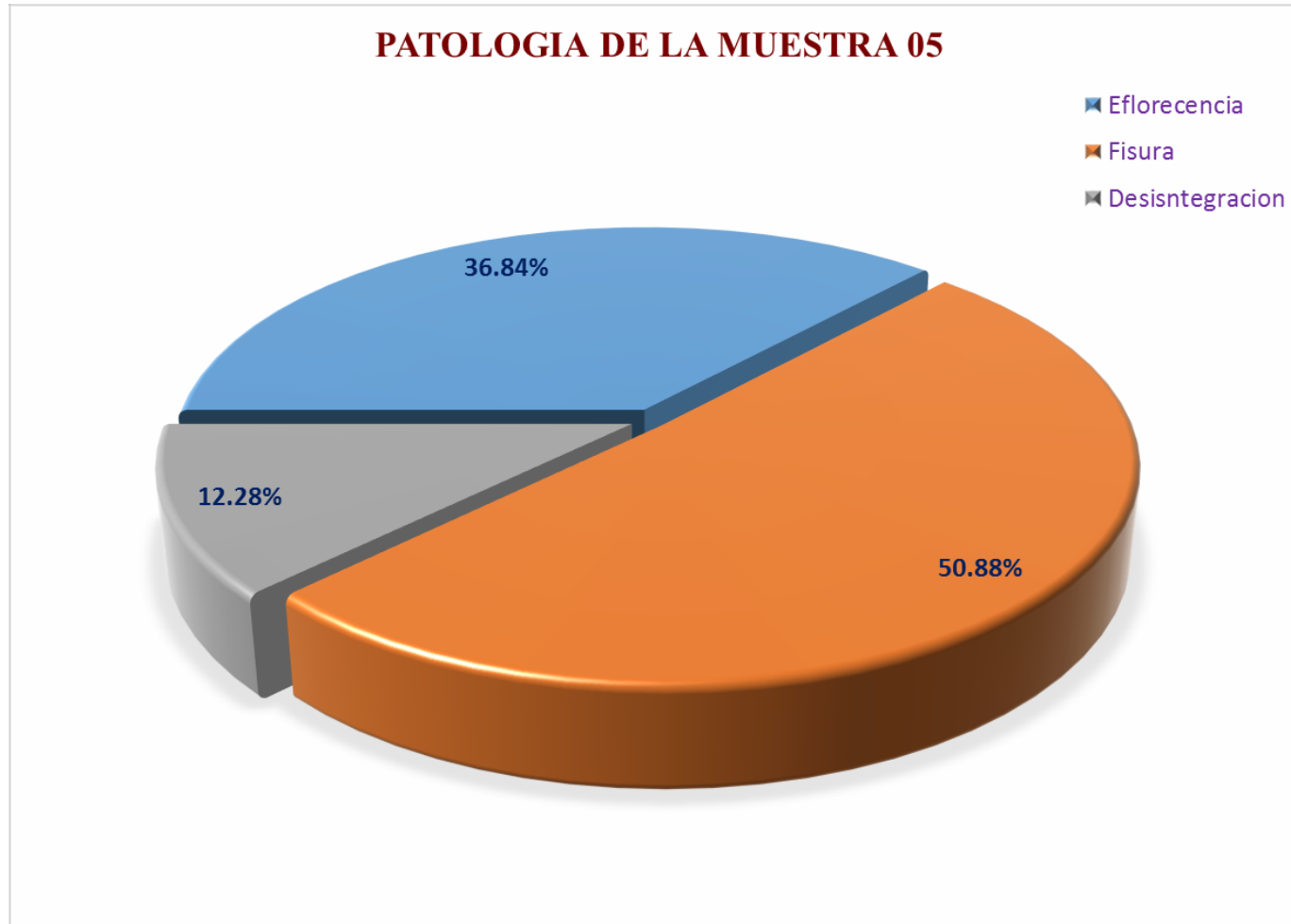


**FOTO DE PATOLOGIA**



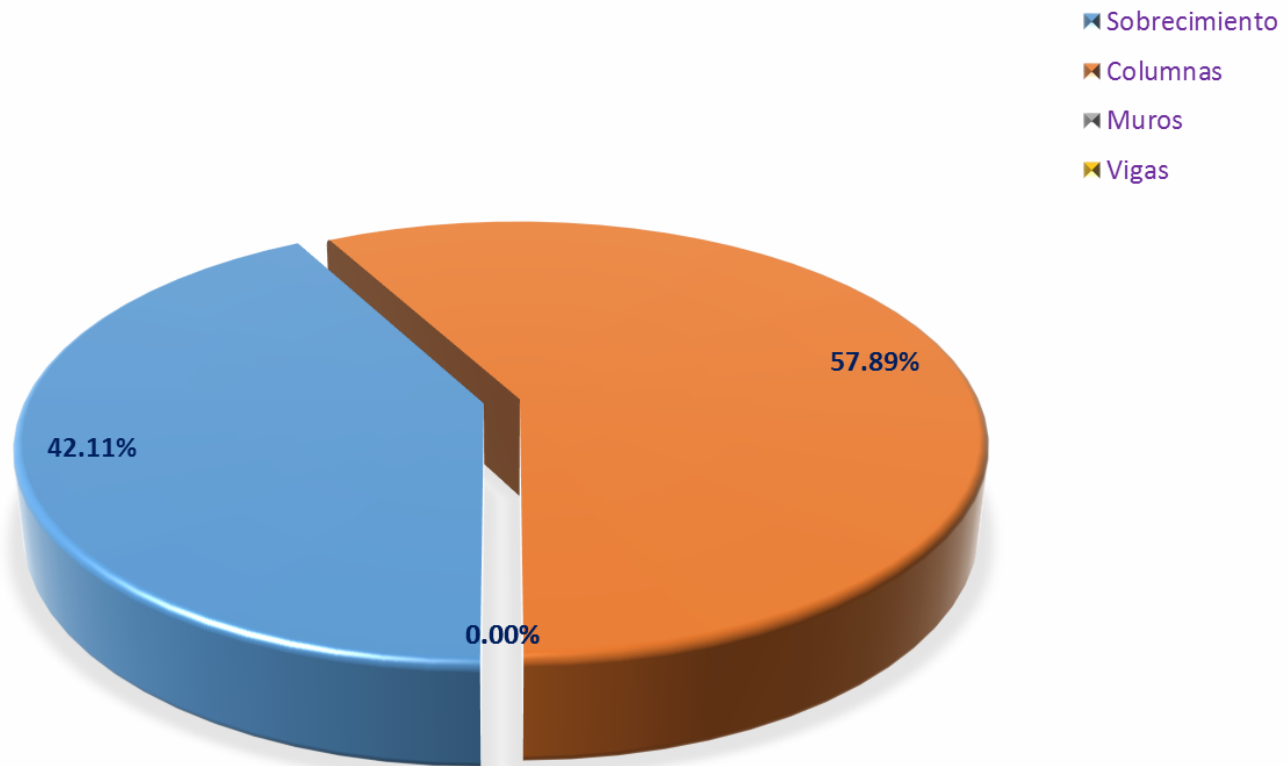
**FOTO DE LA MUESTRA**



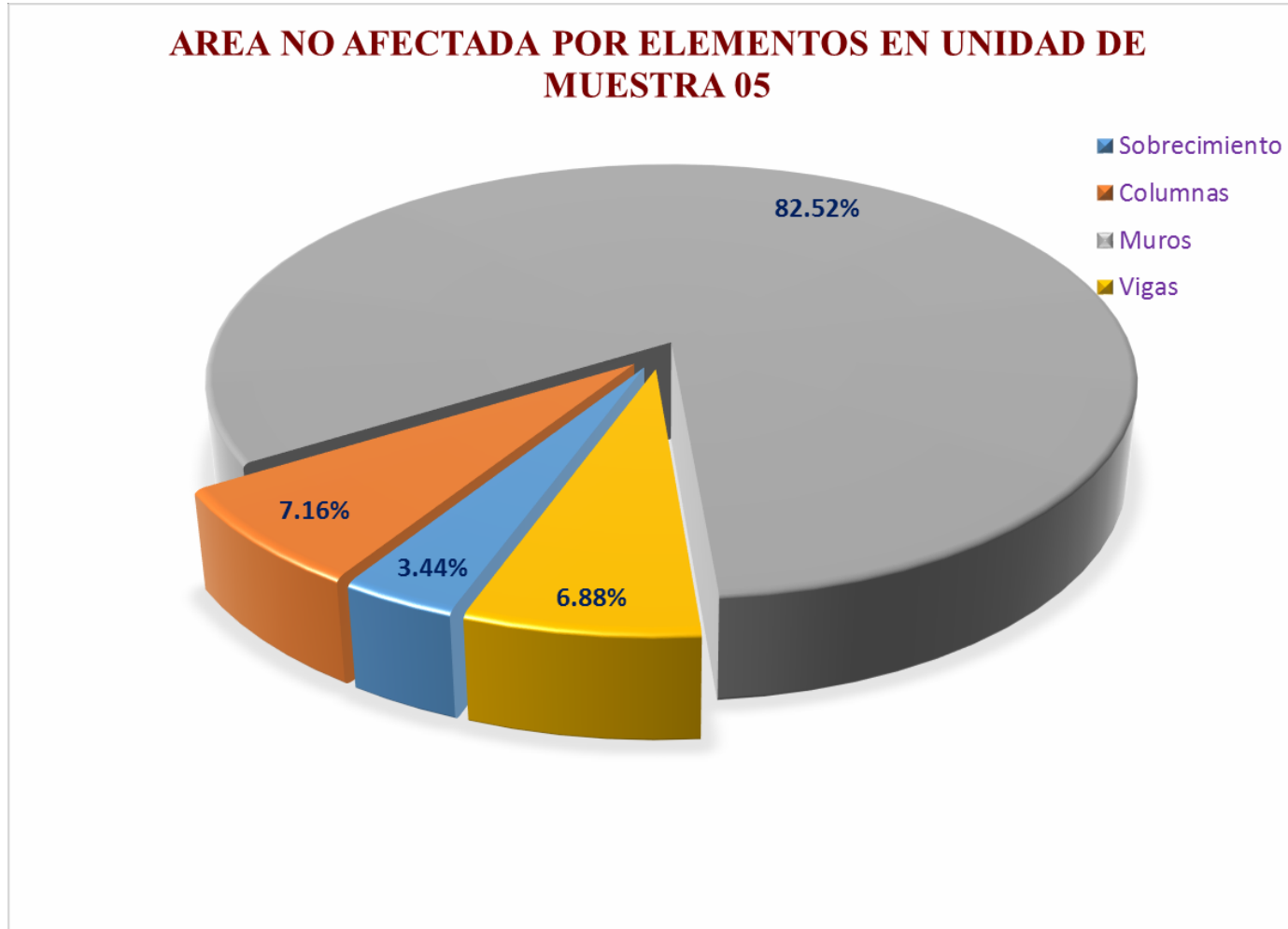


**Gráfico N° 27:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 5.

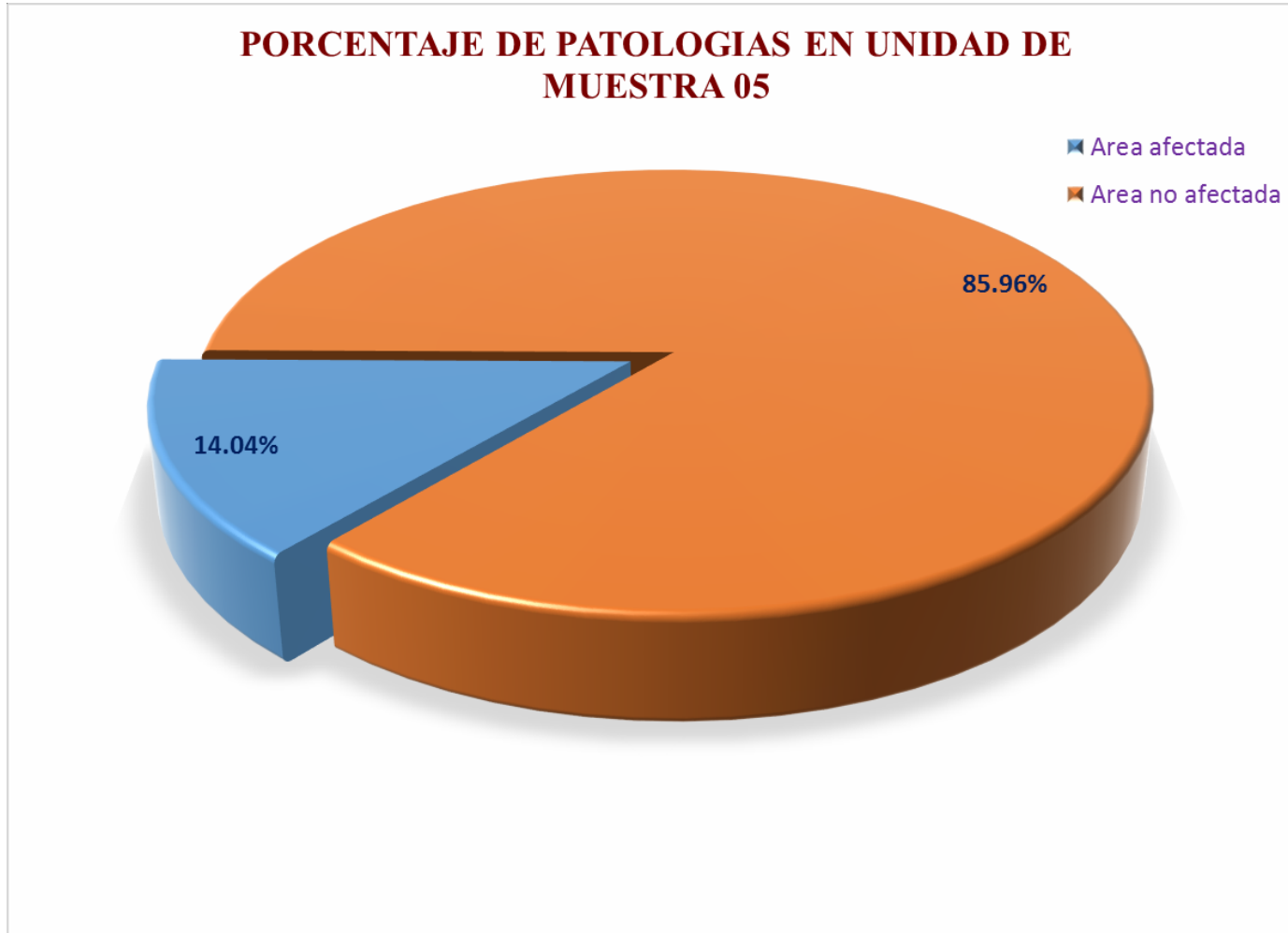
### AREA AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 05



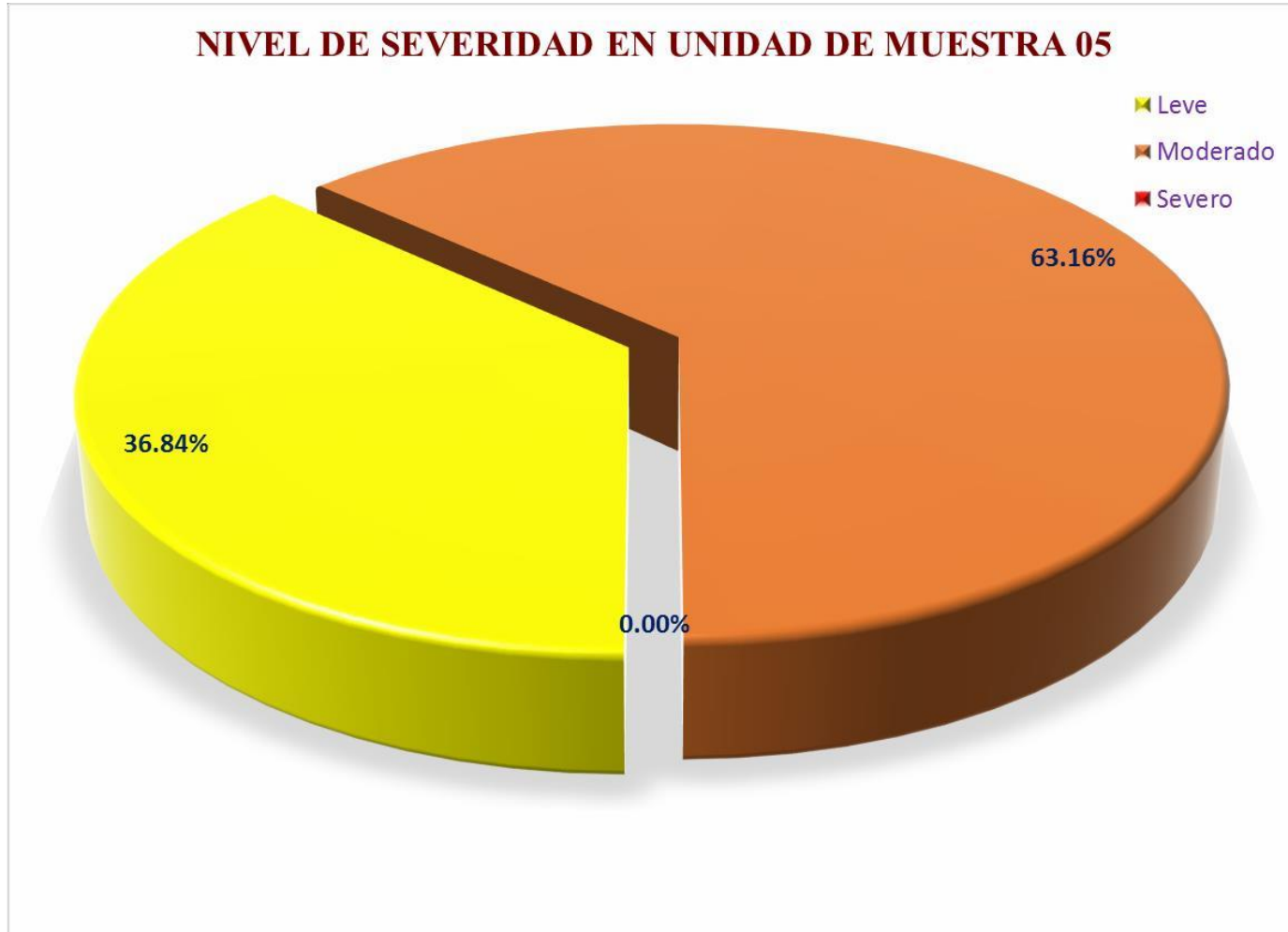
**Gráfico N° 28:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 5.



**Gráfico N° 29:** Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 5.



**Gráfico N° 30:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 5.



**Gráfico N° 31:** Porcentaje de nivel de severidad en la unidad de muestra 5.



FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 6



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

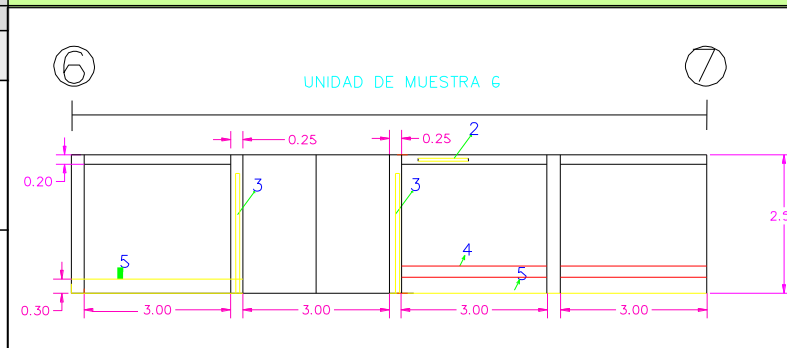
**Departamento:** Ancash **Provincia:** Santa **Evaluador:** Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos **Asesor:** Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios  
**Distrito:** Santa **Tipo de albañilería:** Confinada **Estructura evaluada:** Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde"- San Carlos  
**Elementos a evaluar:** Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas **Area total a evaluar:** 29.6 m<sup>2</sup> **Fecha de evaluacion:** Marzo - 2018

ITEM	TIPOS DE DAÑOS	UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6	FOTO DEL TRAMO A-B
1	Grieta		
2	Fisura		
3	Descascaramiento		
4	Desintegración		
5	Eflorescencia		
6	Desprendimiento		
Nivel de severidad			
leve(1) moderado(2) severo(3)			

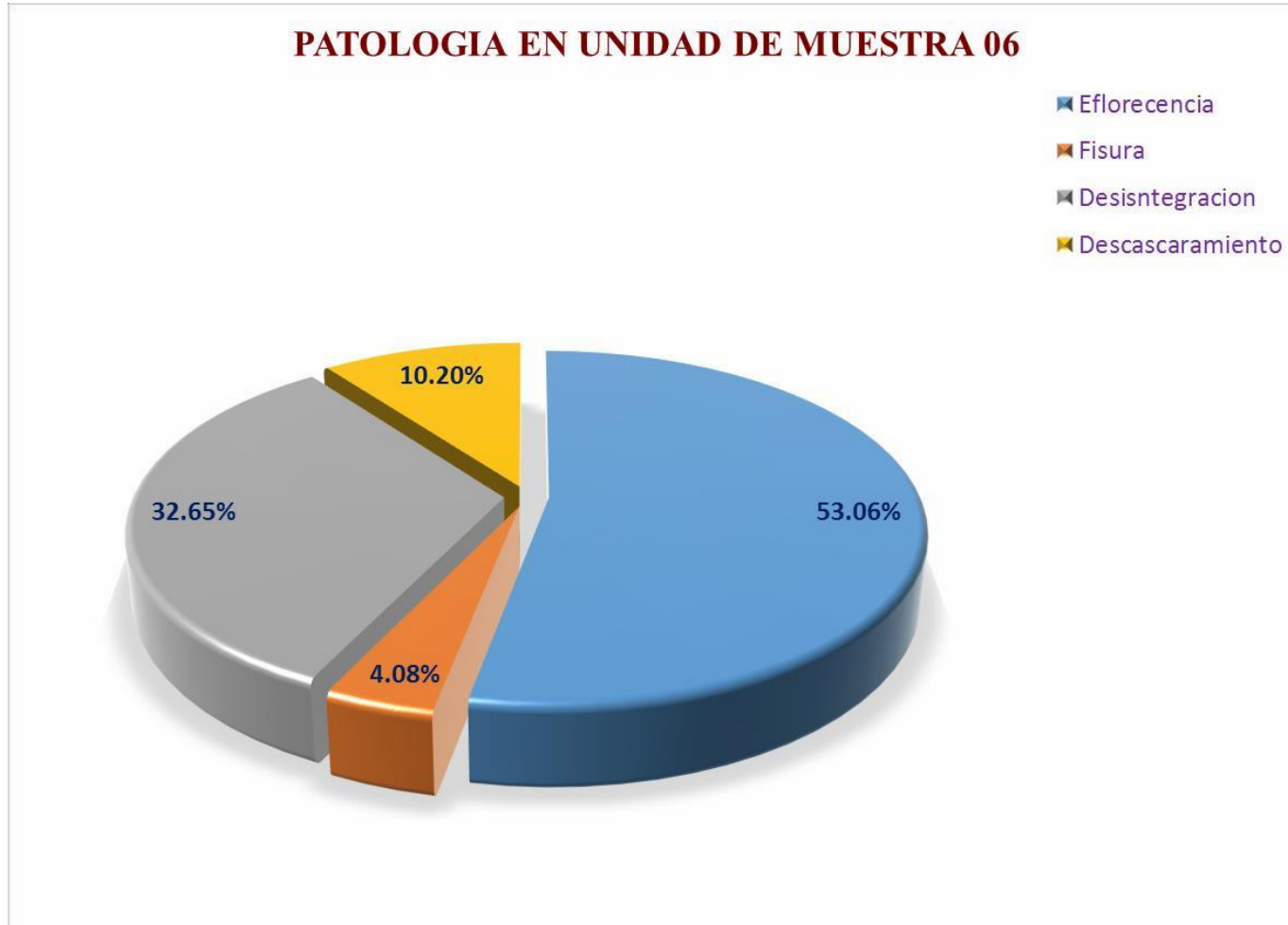
**EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO A-B**

EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 1							
Elemento	Area m <sup>2</sup>	Patologia	Severidad	Area afectada en m <sup>2</sup>	Area no afectada en m <sup>2</sup>	% De area afectada	% De area no afectada
Sobrecimiento	2.70	Eflorescencia	1.00	2.70	0.00	100.00	0.00
Columnas	2.90	Eflorescencia	1.00	0.30	1.85	10.34	63.79
		Descascaramiento	1.00	0.75		25.86	
Muros	21.60	Eflorescencia	2.00	0.9	18.30	4.17	84.72
		Desintegración	3.00	2.40		11.11	
Vigas	2.40	Fisura	1.00	0.30	2.10	12.50	87.50

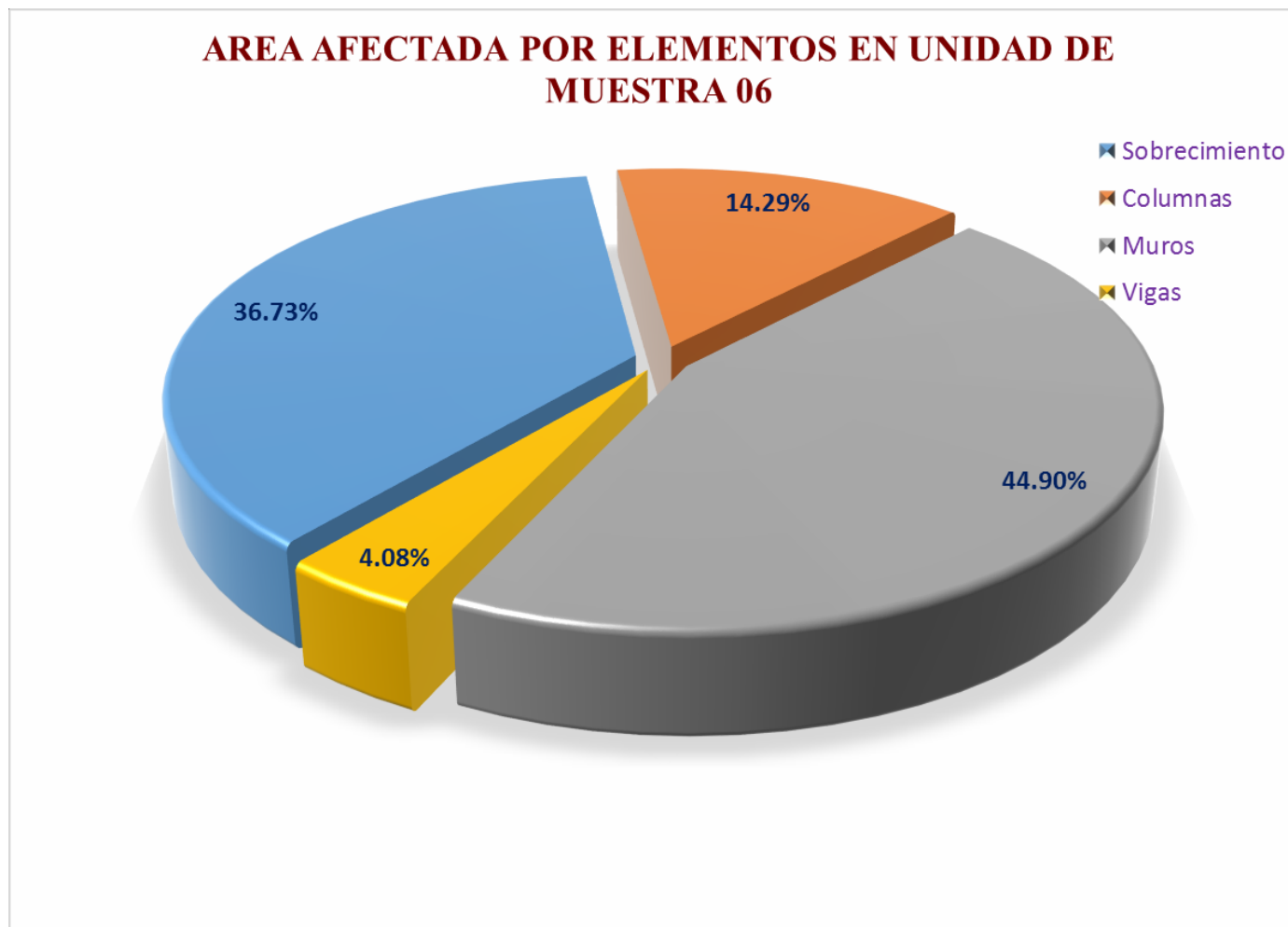
**ELEVACION DE LA MUESTRA**



Resultado final de la muestra				Area total afectada m <sup>2</sup>	Area total no afectada m <sup>2</sup>	% total de area afectada	% total de area no afectada
				7.35	22.25	24.83	75.17



**Gráfico N° 32:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 6.



**Gráfico N° 33:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 6.

### AREA NO AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 06

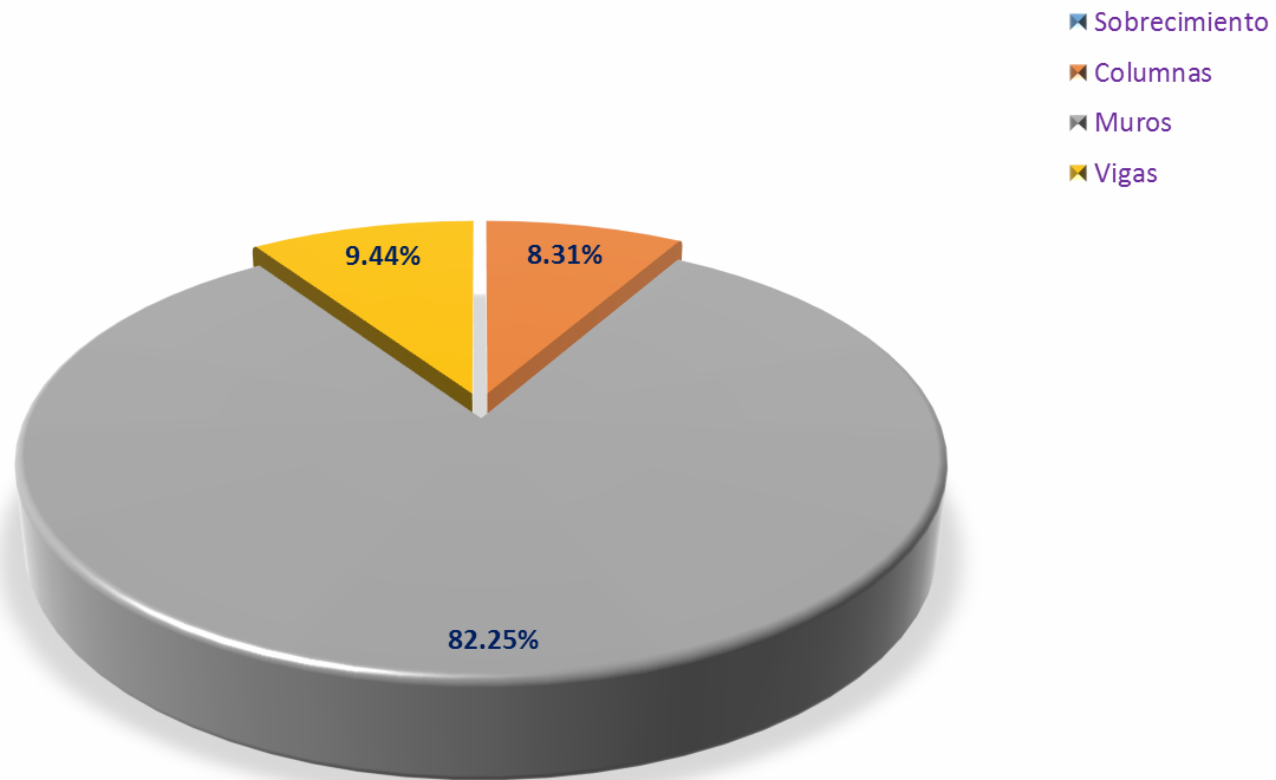
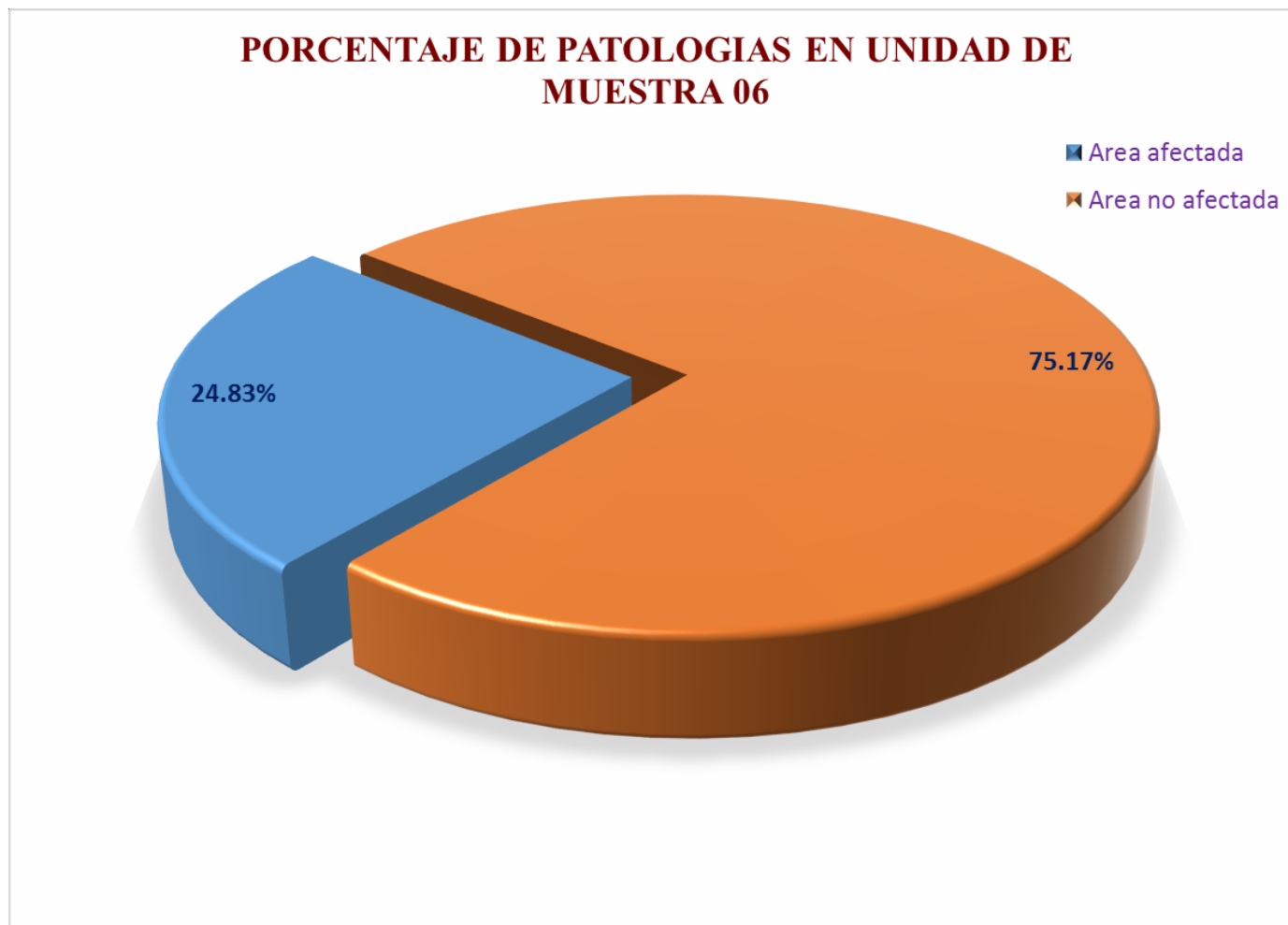
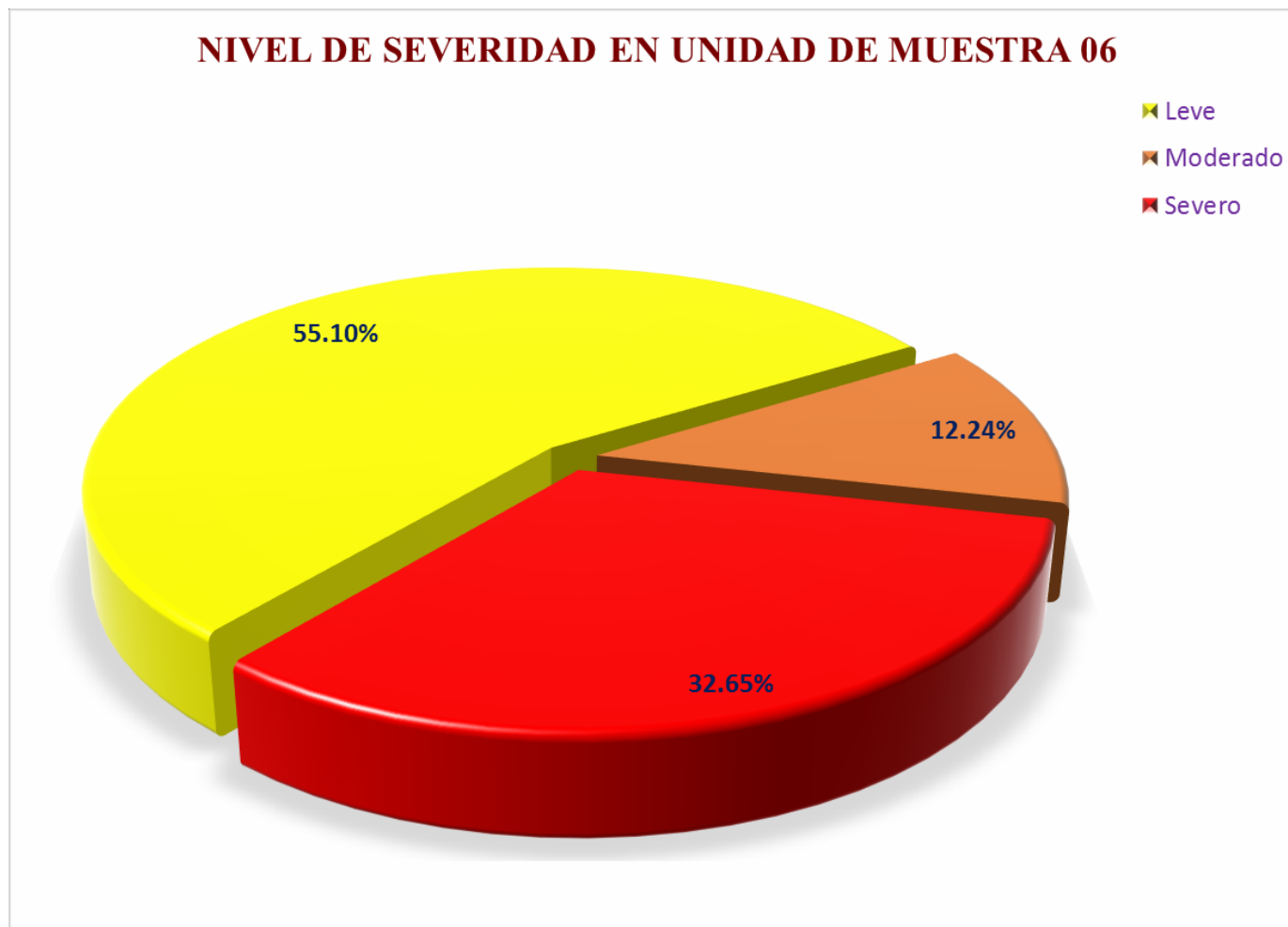


Gráfico N° 34: Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 6.



**Gráfico N° 35:** Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 6.



**Gráfico N° 36:** Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 6.

FICHATECNICA DE EVALUACION N° 7



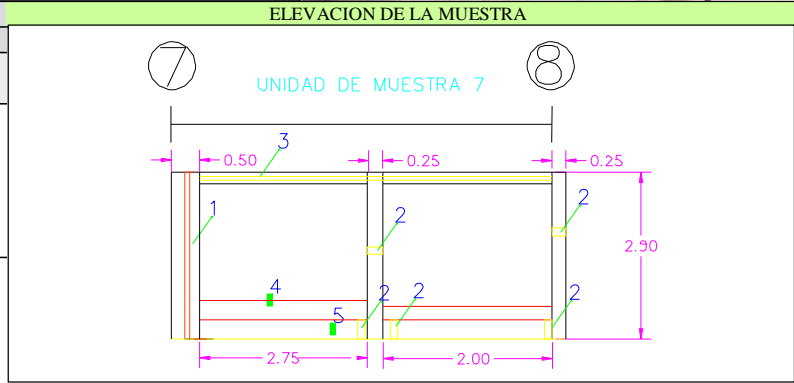
**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

**Departamento:** Ancash **Provincia:** Santa **Evaluador:** Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos **Asesor:** Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios  
**Distrito:** Santa **Tipo de albañilería:** Confinada **Estructura evaluada:** Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde"- San Carlos  
**Elementos a evaluar:** Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas **Area total a evaluar:** 16.68 m<sup>2</sup> **Fecha de evaluación:** Marzo - 2018

ITEM	TIPOS DE DAÑOS
1	Grieta
2	Fisura
3	Descascaramiento
4	Desintegración
5	Eflorescencia
6	Desprendimiento
Nivel de severidad	
leve(1) moderado(2) severo(3)	



EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO A-B								
EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 1								
Elemento	Area m <sup>2</sup>	Patología	Severidad	Area afectada en m <sup>2</sup>	Area no afectada en m <sup>2</sup>	% De area afectada	% De area no afectada	
Sobrecimiento	1.43	Eflorescencia	1.00	1.43		100.00		
					0.00		0.00	
Columnas	2.90	Grieta	2.00	1.45		50.00		
		Fisura	1.00	0.12		4.17		
		Eflorescencia	1.00	0.30	1.03	10.34	35.48	
Muros	11.40	Desintegración	3.00	3.33		29.17		
					8.08		70.83	
Vigas	0.95	Descascaramiento	1.00	0.95		100.00		
					0.00		0.00	

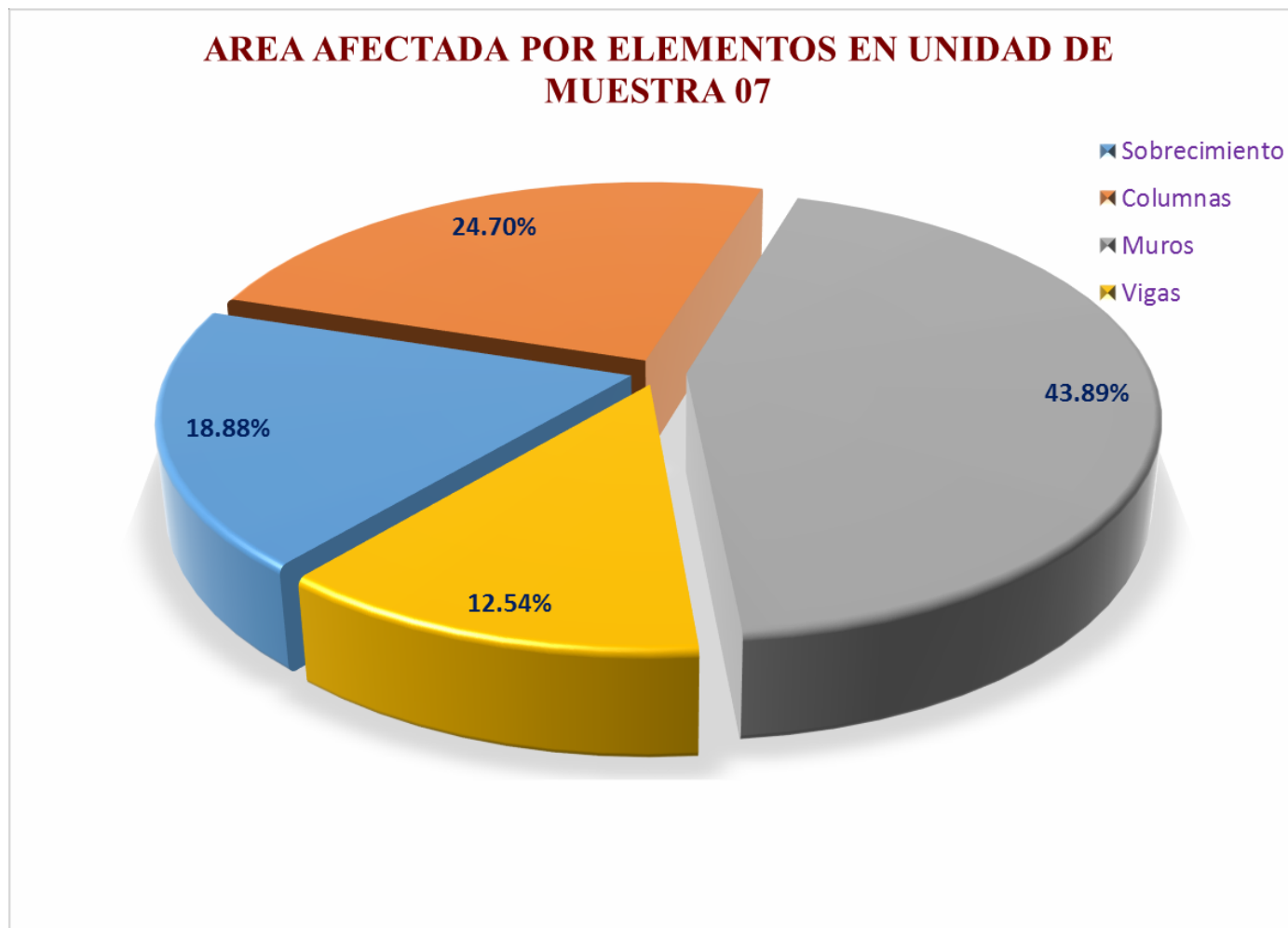


Resultado final de la muestra				Area total afectada m <sup>2</sup>	Area total no afectada m <sup>2</sup>	% total de area afectada	% total de area no afectada
				7.58	9.10	45.43	54.57

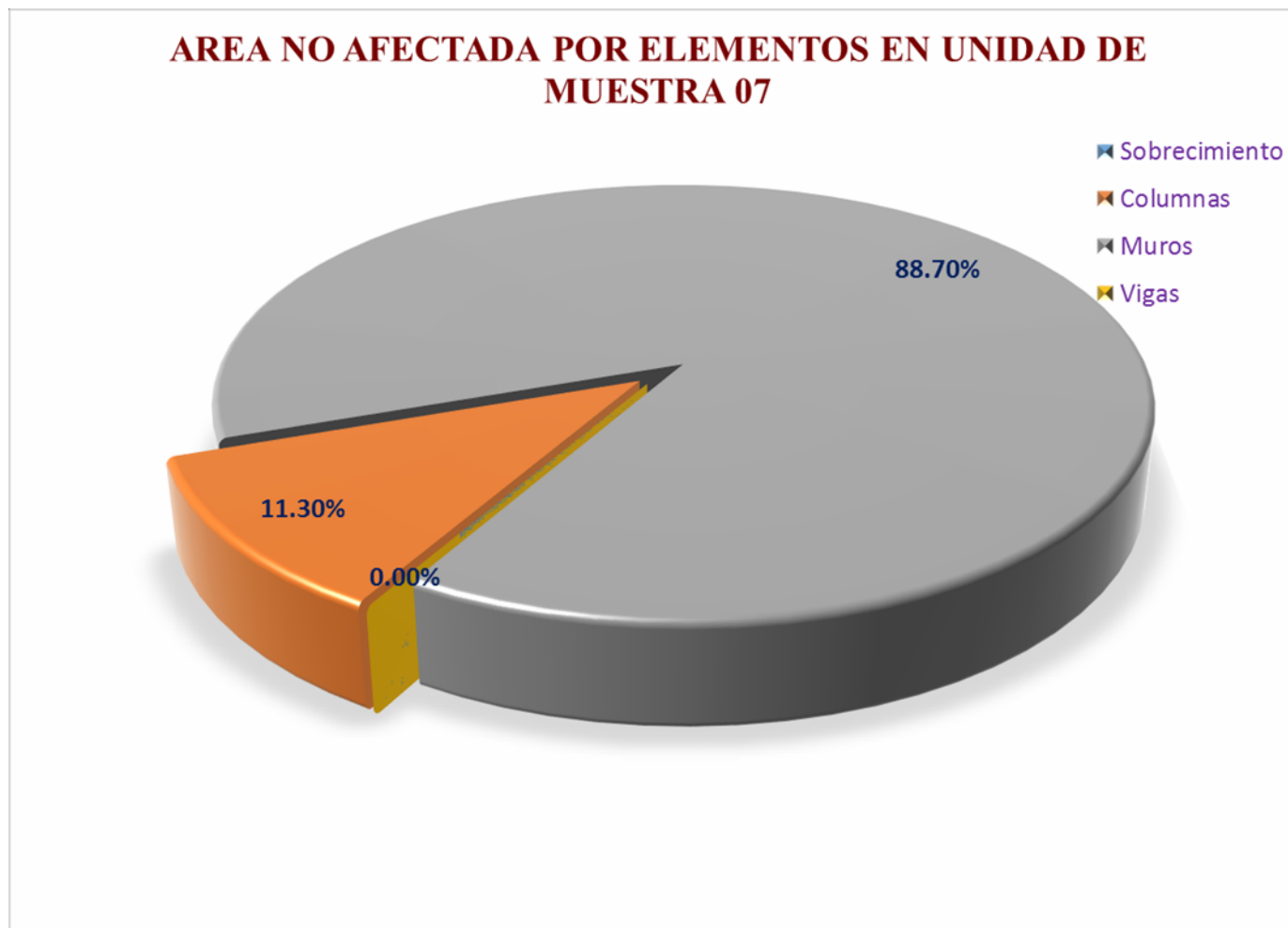


**Gráfico N° 37:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 7.

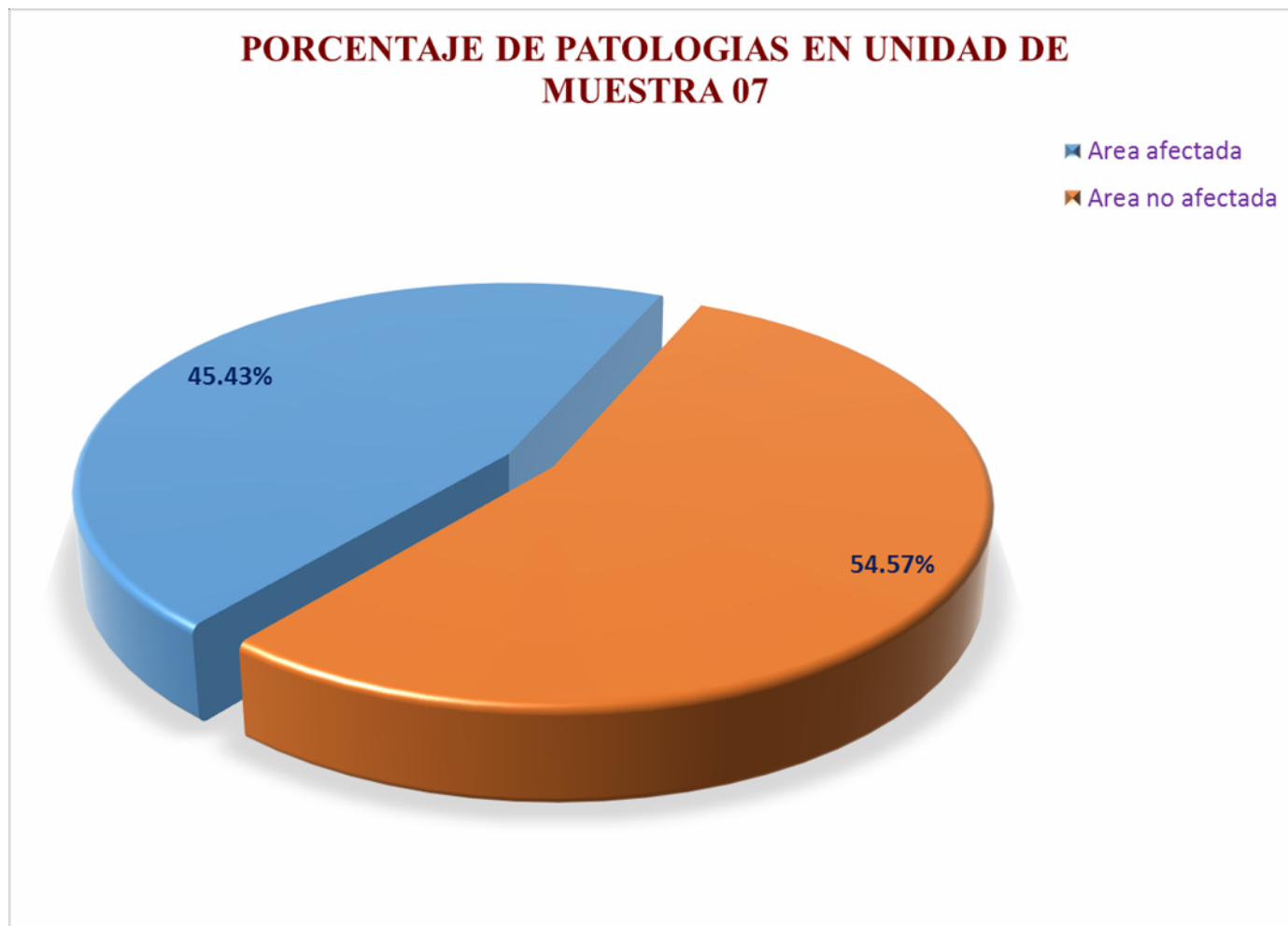




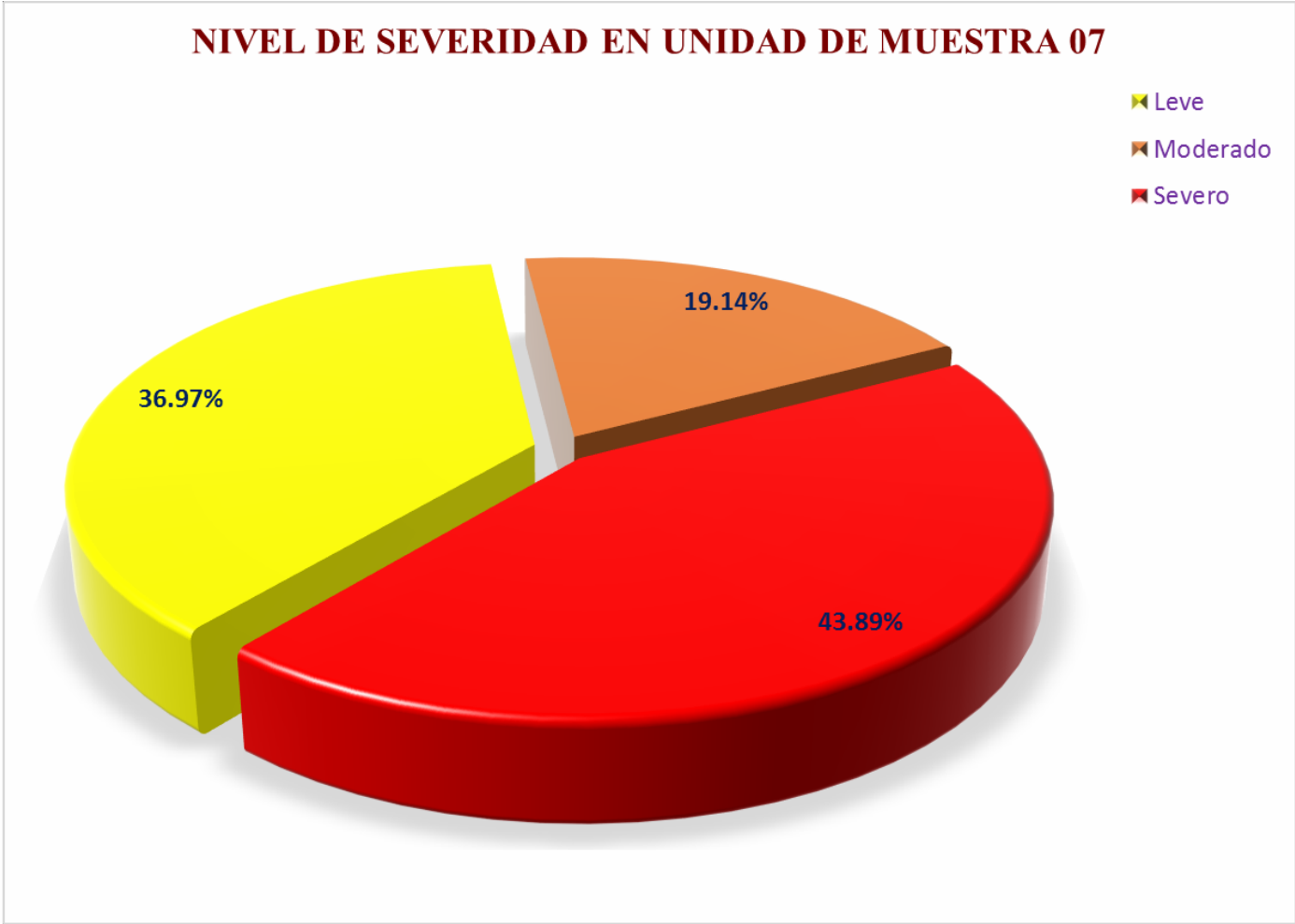
**Gráfico N° 38:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 7.



**Gráfico N° 39:** Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 7.



**Gráfico N° 40:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 7.



**Gráfico N° 41:** Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 7.

FICHA DE TECNICA DE EVALUACION N° 8



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

**Departamento:** Ancash **Provincia:** Santa **Evaluador:** Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos **Asesor:** Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios  
**Distrito:** Santa **Tipo de albañilería:** Confinada **Estructura evaluada:** Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde"- San Carlos  
**Elementos a evaluar:** Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas **Area total a evaluar:** 29.00 m<sup>2</sup> **Fecha de evaluacion:** Marzo - 2018

ITEM	TIPOS DE DAÑOS
1	Grieta
2	Fisura
3	Descascaramiento
4	Desintegración
5	Eflorescencia
6	Desprendimiento
Nivel de severidad	
leve(1) moderado(2) severo(3)	



**EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO A-B**

EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 8							
Elemento	Area m <sup>2</sup>	Patología	Severidad	Area afectada en m <sup>2</sup>	Area no afectada en m <sup>2</sup>	% De area afectada	% De area no afectada
Sobrecimiento	2.70	Eflorescencia	1.00	2.70	0.00	100.00	0.00
Columnas	2.90	Fisura	2.00	1.51	1.09	52.16	37.50
		Eflorescencia	1.00	0.30		10.34	
Muros	21.60				21.60		100.00
Vigas	1.80	Fisura	1.00	0.40	1.40	22.22	77.78

**ELEVACION DE LA MUESTRA**

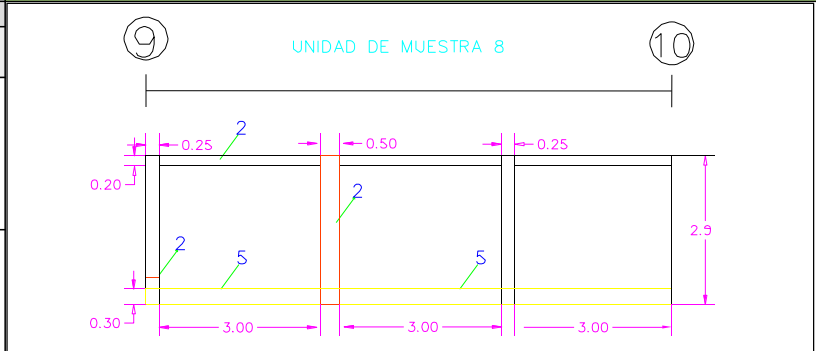


FOTO DE PATOLOGIA

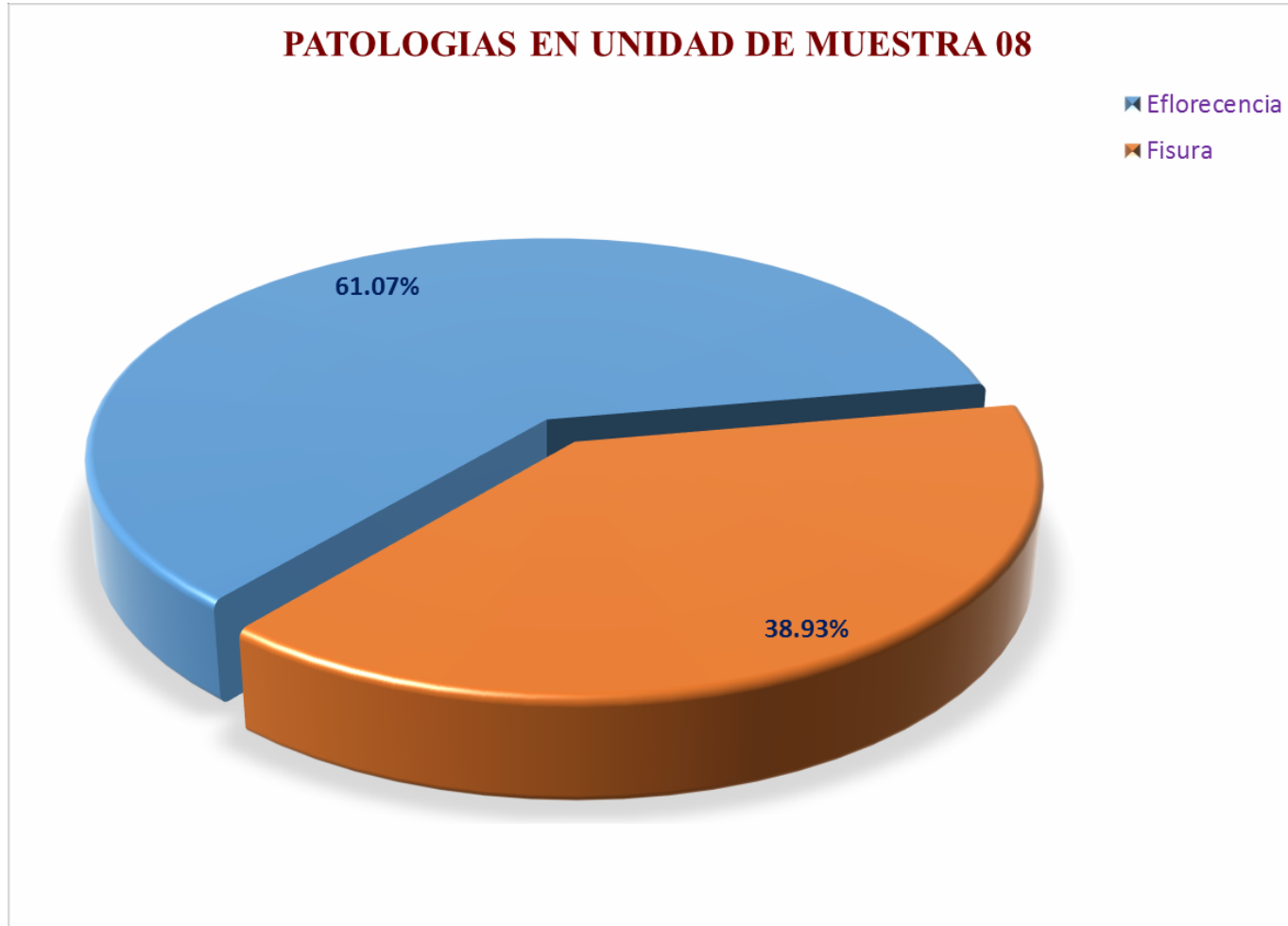
FOTO DE LA MUESTRA



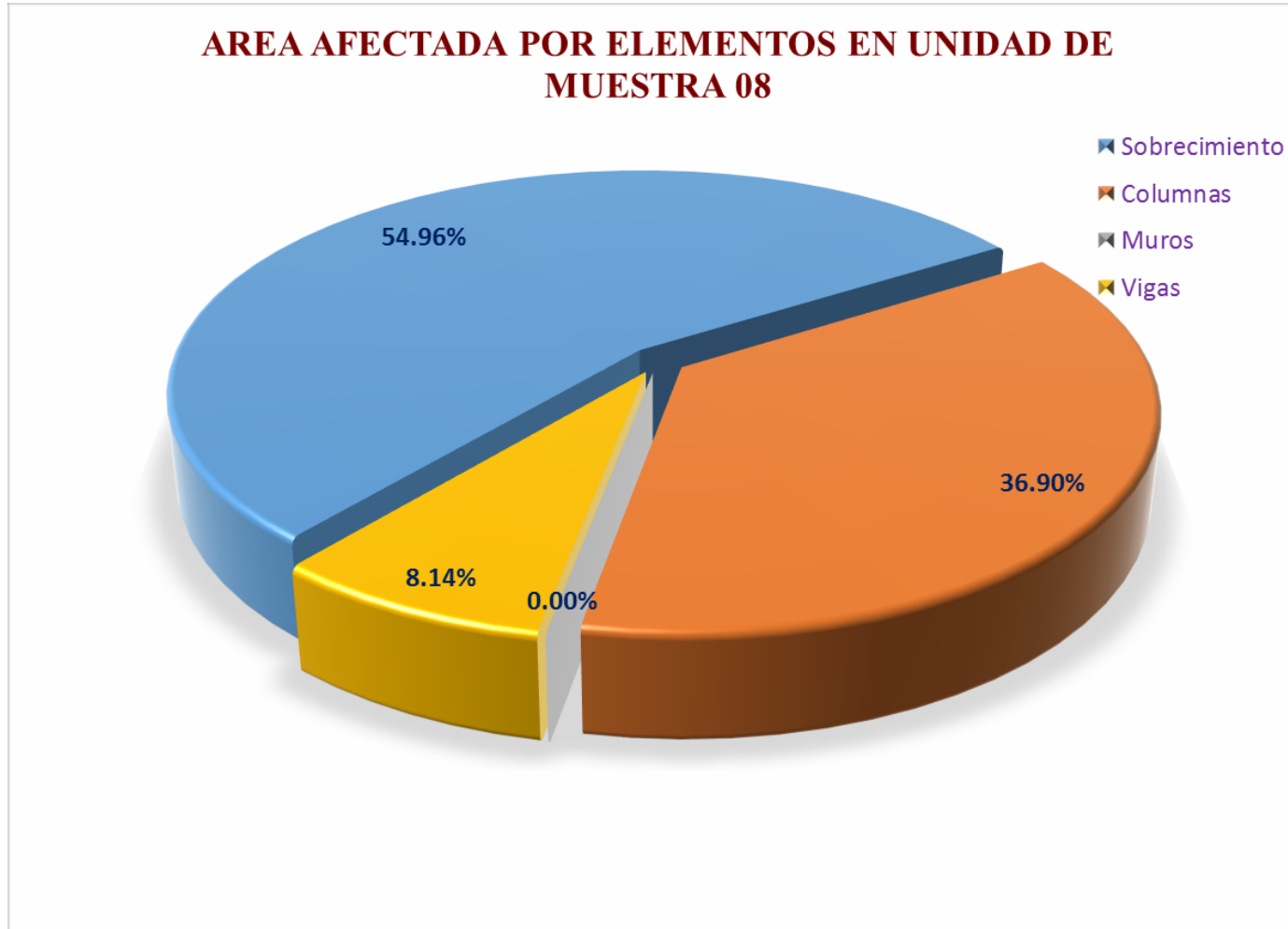
FOTO DE PATOLOGIA



Resultado final de la muestra				Area total no afectada m <sup>2</sup>	Area total no afectada m <sup>2</sup>	% total de area afectada	% total de area no afectada
				<b>4.91</b>	<b>24.09</b>	<b>16.94</b>	<b>83.06</b>

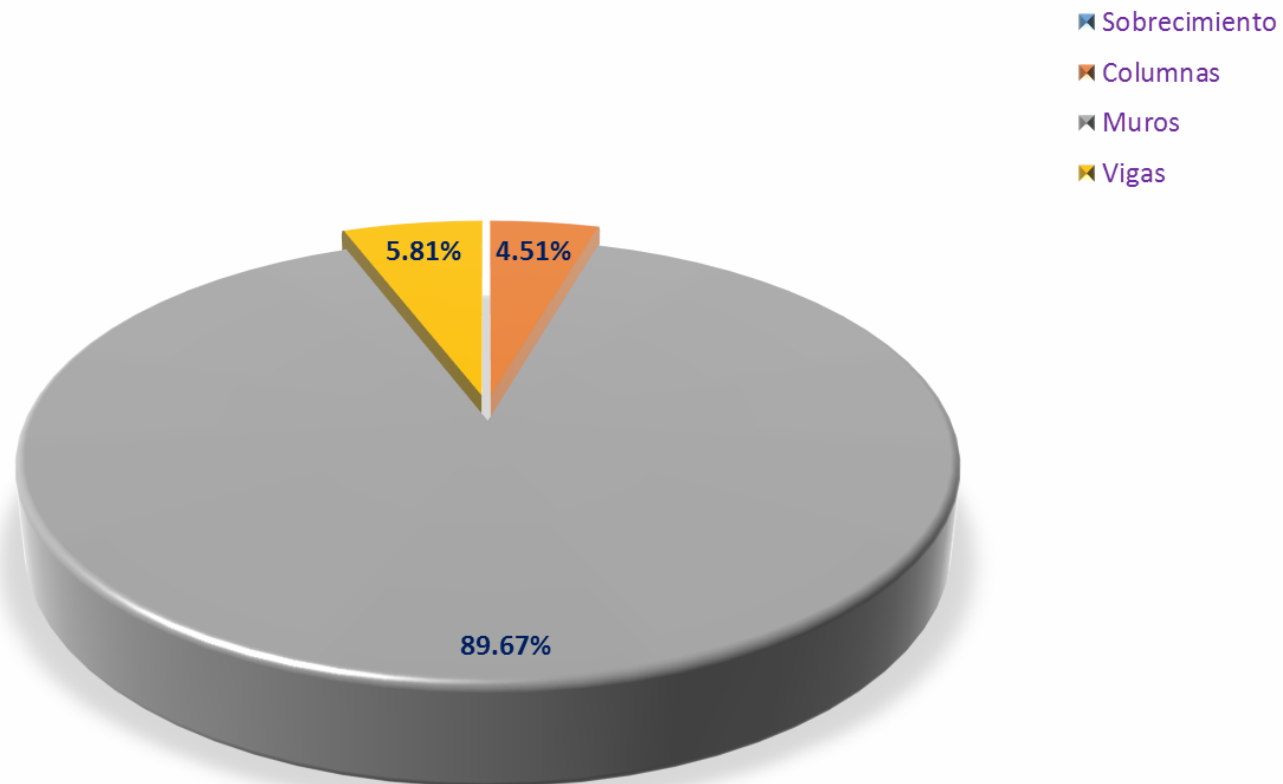


**Gráfico N° 42:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 8.



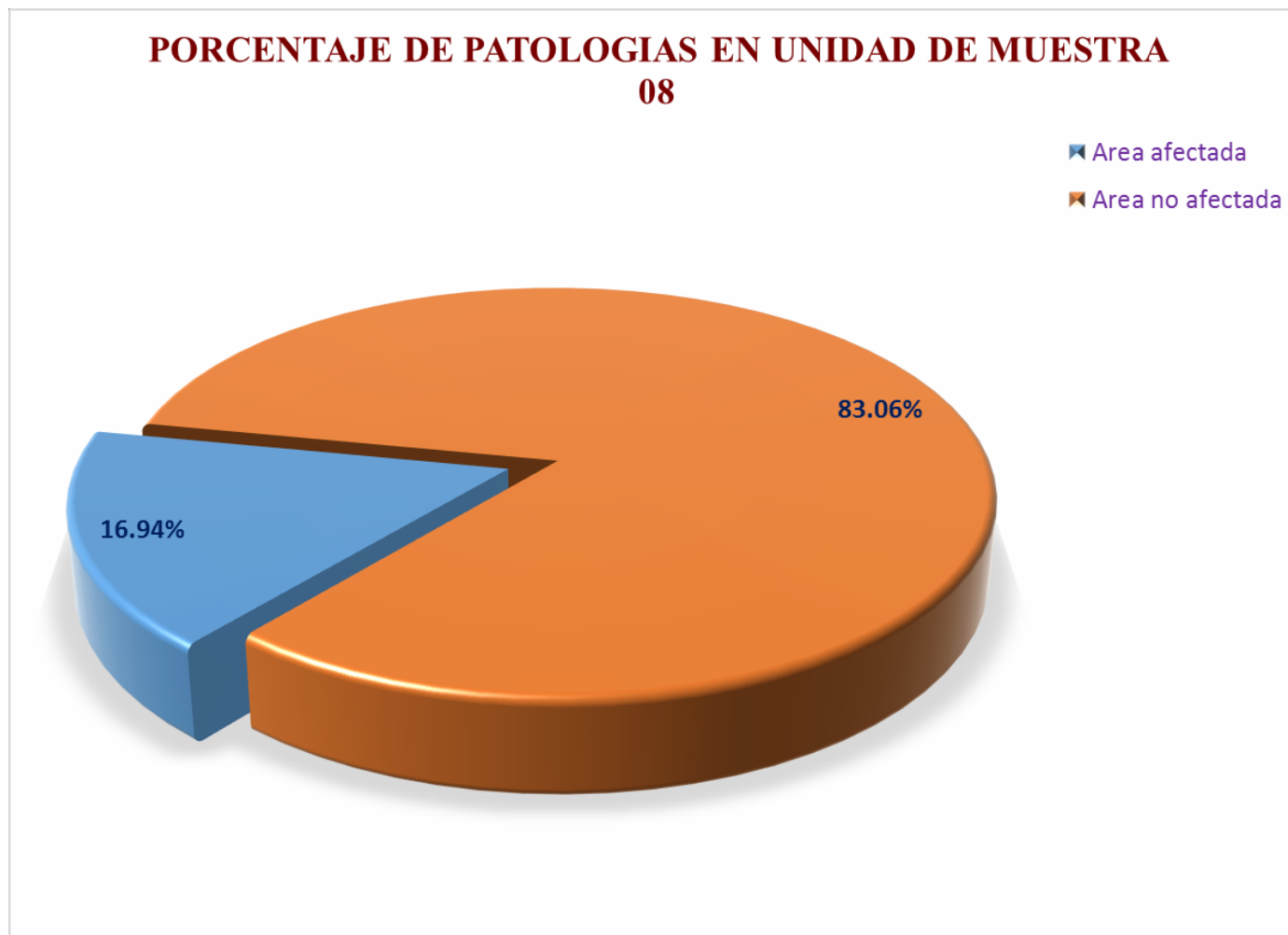
**Gráfico N° 43:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 8.

### AREA NO AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 08

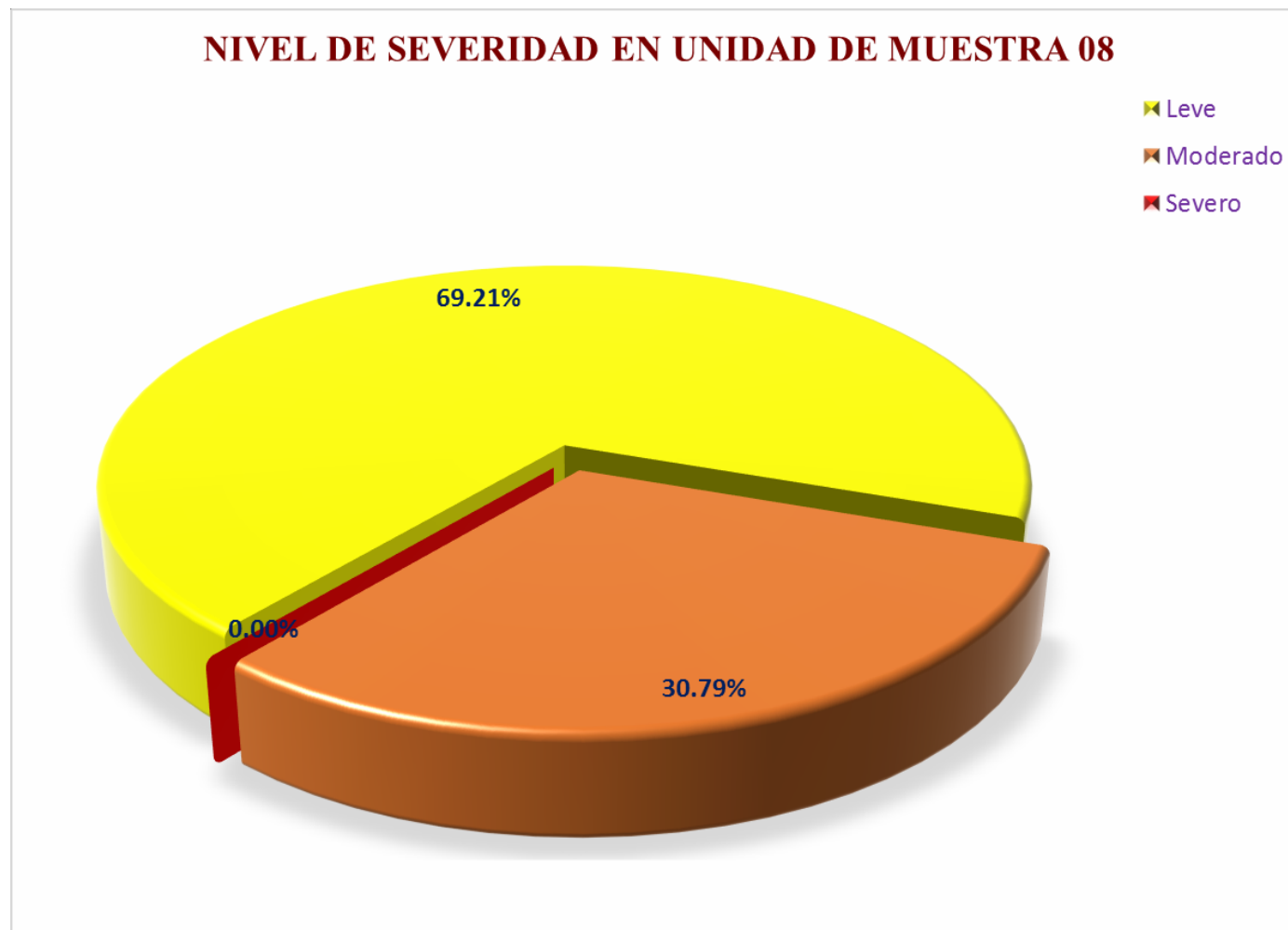


**Gráfico N° 44:** Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 8.





**Gráfico N° 45:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 8.



**Gráfico N° 46:** Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 8.

FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 9



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

**Departamento:** Ancash **Provincia:** Santa **Evaluador:** Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos **Asesor:** Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios  
**Distrito:** Santa **Tipo de albañilería:** Confinada **Estructura evaluada:** Centro educativo 'Carlos Aramburu Elejalde' - San Carlos  
**Elementos a evaluar:** Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas **Area total a evaluar:** 29.00 m<sup>2</sup> **Fecha de evaluación:** Marzo - 2018

ITEM	TIPOS DE DAÑOS	UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 9	FOTO DEL TRAMO C-D
1	Grieta		
2	Fisura		
3	Descascaramiento		
4	Desintegración		
5	Eflorescencia		
6	Desprendimiento		
Nivel de severidad			
leve(1) moderado(2) severo(3)			

EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO C-D

ELEVACION DE LA MUESTRA

EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 9								UNIDAD DE MUESTRA 9		
Elemento	Area m <sup>2</sup>	Patologia	Severidad	Area afectada en m <sup>2</sup>	Area no afectada en m <sup>2</sup>	% De area afectada	% De area no afectada			
Sobrecimiento	2.70	Fisura	1.00	2.70		100.00				
					0.00		0.00			
Columnas	2.90	Fisura	2.00	1.45		50.00				
		Eflorescencia	1.00	0.30			10.34			
					1.15		39.66			
Muros	21.60				21.60		100.00			
Vigas	1.80				1.80		100.00			
Resultado final de la muestra				Area total afectada m <sup>2</sup>	Area total no afectada m <sup>2</sup>	% total de area afectada	% total de area no afectada			
				4.45	24.55	15.34	84.66			



**Gráfico N° 47:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 9.

### AREA AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 09

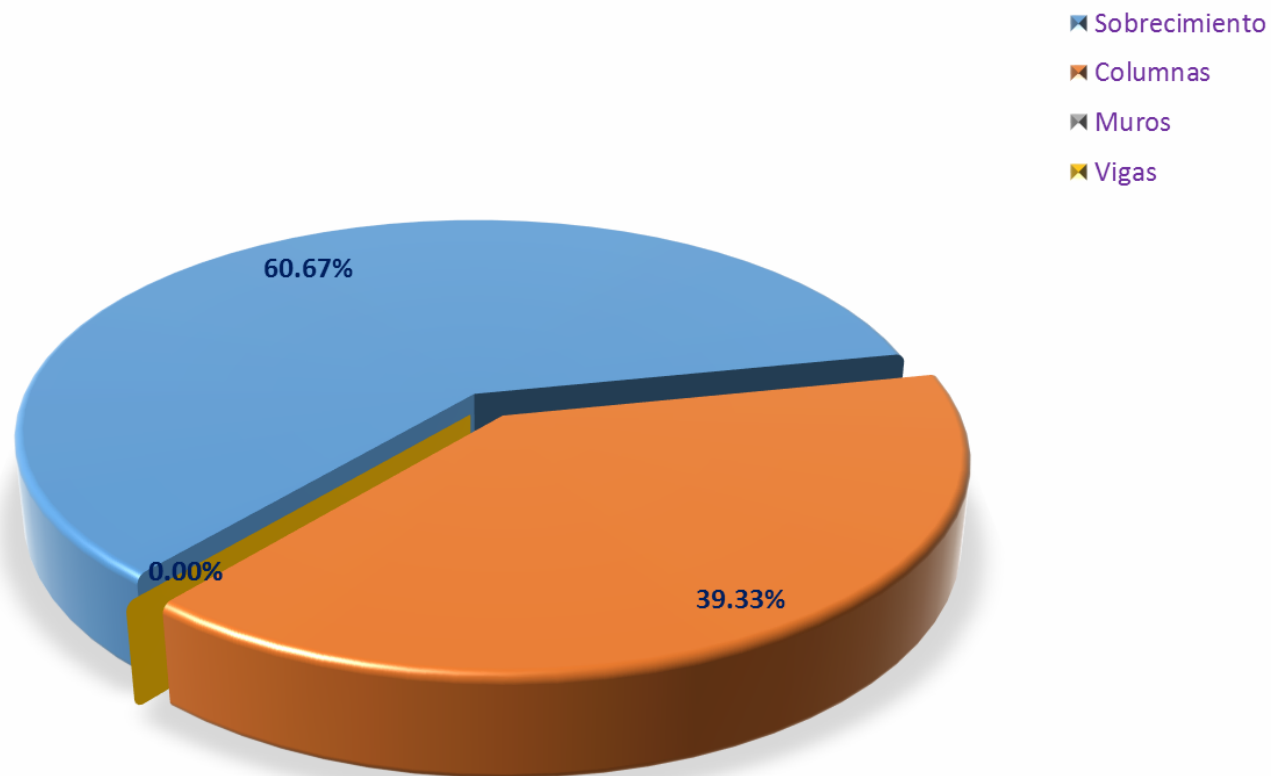
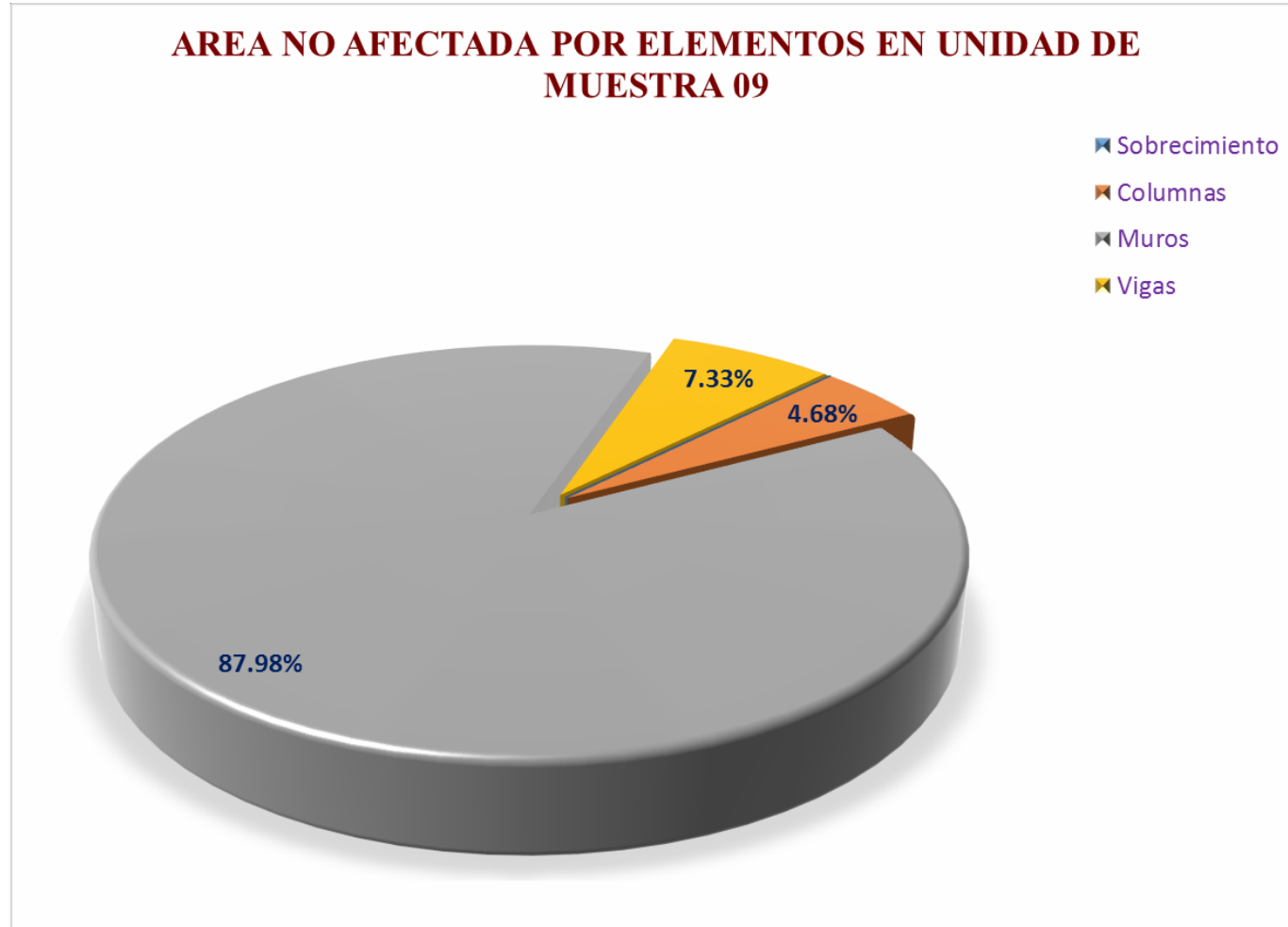
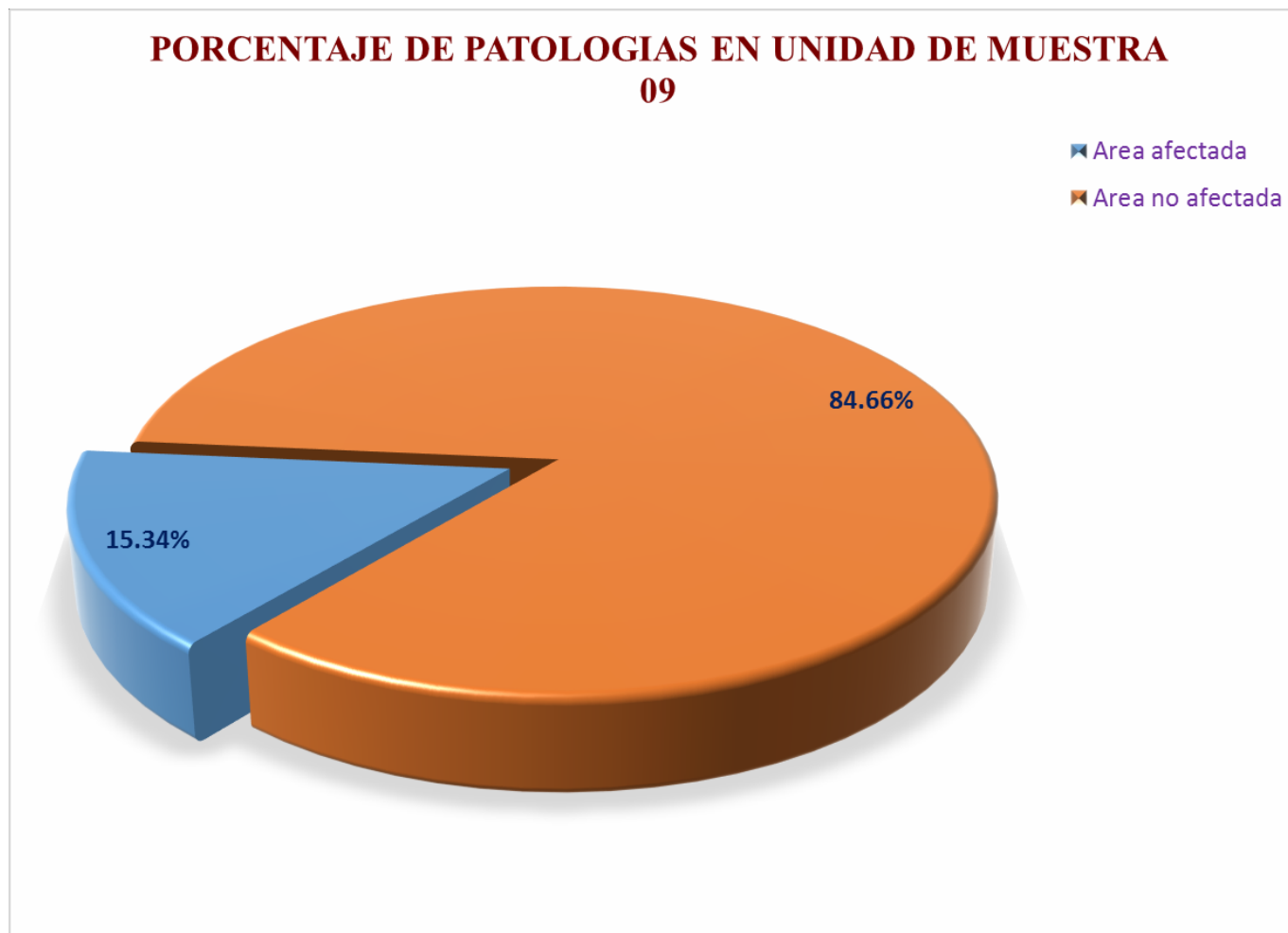


Gráfico N° 48: Porcentaje área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 9.



**Gráfico N° 49:** Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 9.



**Gráfico N° 50:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 9.

### NIVEL DE SEVERIDAD EN UNIDAD DE MUESTRA 09

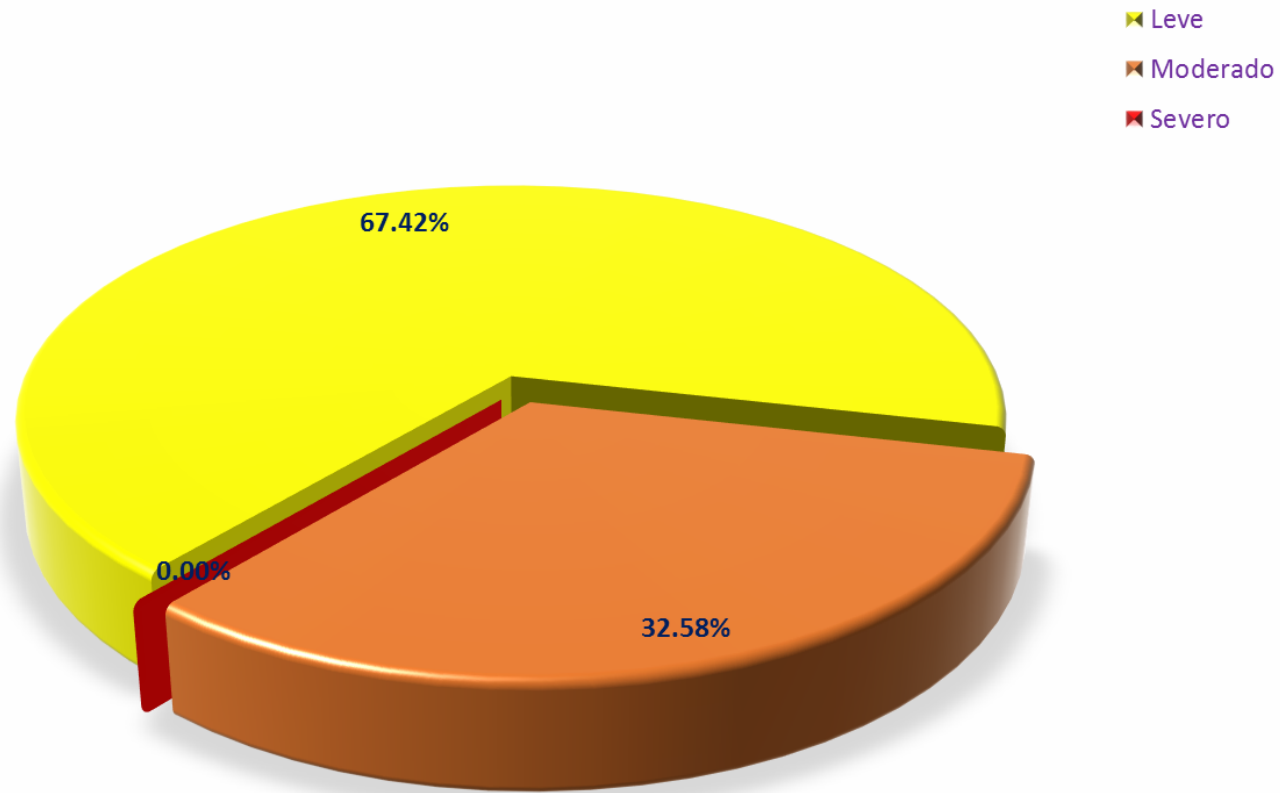


Gráfico N° 51: Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 9.



FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 10



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

**Departamento:** Ancash **Provincia:** Santa **Evaluador:** Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos **Asesor:** Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios  
**Districto:** Santa **Tipo de albañilería:** Confinada **Estructura evaluada:** Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde" - San Carlos  
**Elementos a evaluar:** Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas **Area total a evaluar:** 30.50 m<sup>2</sup> **Fecha de evaluacion:** Marzo - 2018

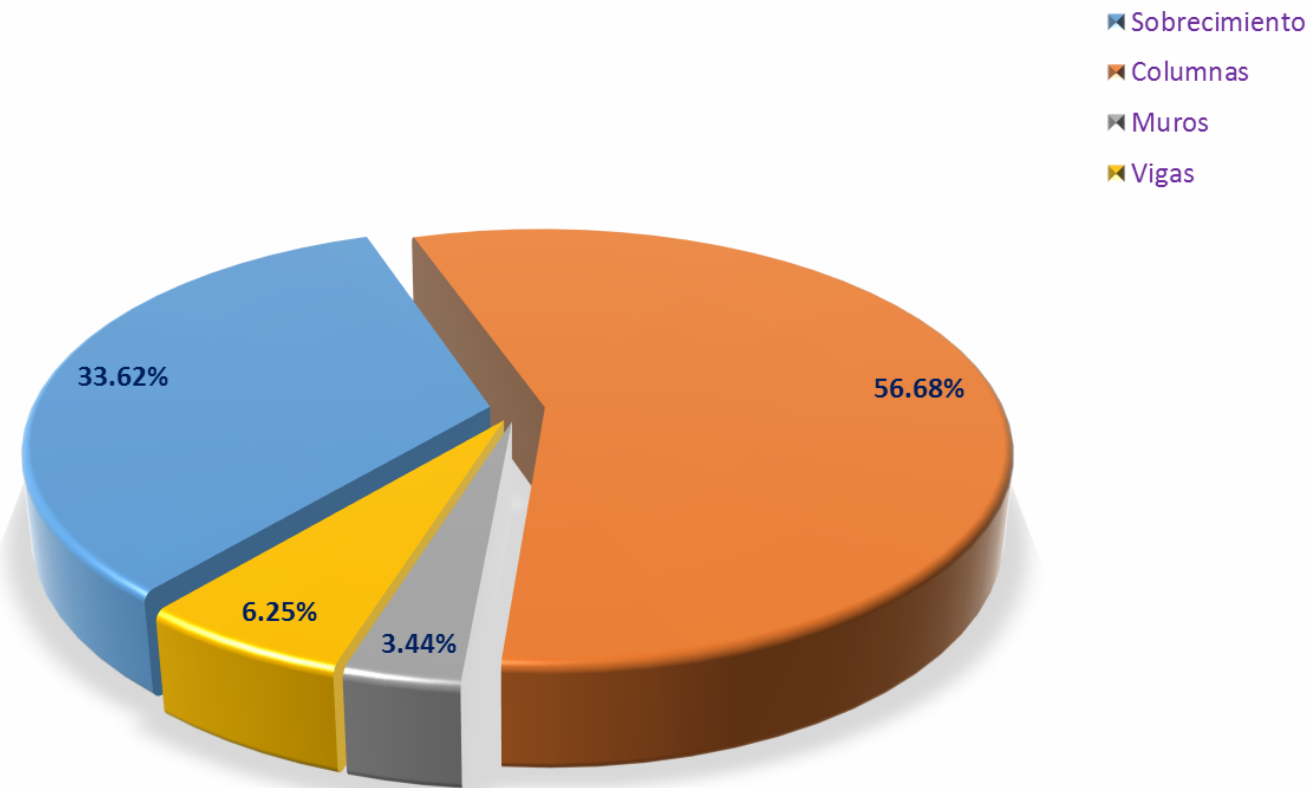
ITEM	TIPOS DE DAÑOS	UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10	FOTO DEL TRAMO C-D
1	Grieta		
2	Fisura		
3	Descascaramiento		
4	Desintegración		
5	Eflorescencia		
6	Desprendimiento		
Nivel de severidad			
leve(1) moderado(2) severo(3)			

EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO C-D								ELEVACION DE LA MUESTRA	
EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 10									
Elemento	Area m <sup>2</sup>	Patología	Severidad	Area afectada en m <sup>2</sup>	Area no afectada en m <sup>2</sup>	% De area afectada	% De area no afectada		
Sobrecimiento	3.23	Desintegración	2.00	0.40	1.08	12.40	33.33		
		Eflorescencia	1.00	1.75		54.26			
Columnas	3.63	Grieta	2.00	0.73	0.00	20.00	0.00		
		Fisura	1.00	2.60		71.72			
		Eflorescencia	1.00	0.30		8.28			
Muros	21.50	Fisura	1.00	0.22	21.28	1.02	98.98		
Vigas	2.15	Fisura	1.00	0.40	1.75	18.60	81.40		
Resultado final de la muestra				Area total afectada m <sup>2</sup>	Area total no afectada m <sup>2</sup>	% total de area afectada	% total de area no afectada		
				6.40	24.11	20.97	79.03		



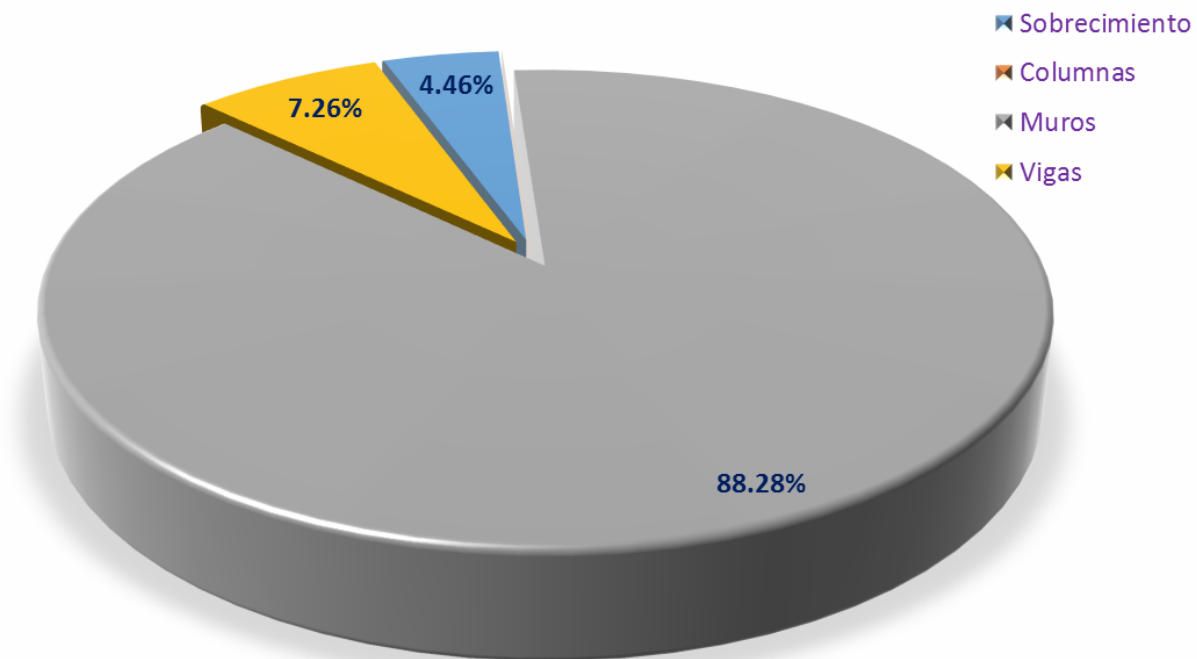
**Gráfico N° 52:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 10.

### AREA AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 10

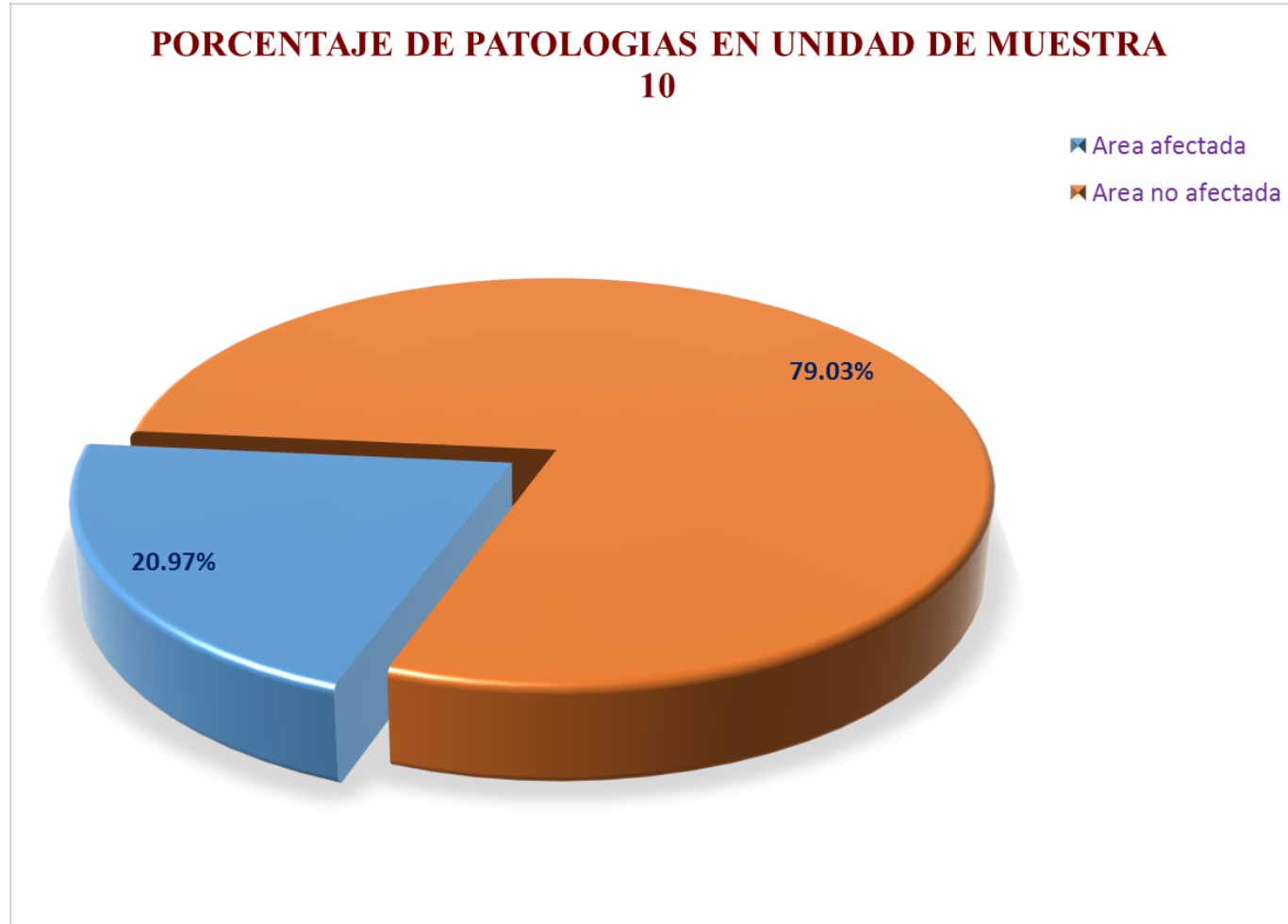


**Gráfico N° 53:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 10.

**AREA NO AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 10**



**Gráfico N° 54:** Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 10.



**Gráfico N° 55:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 10.



**Gráfico N° 56:** Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 10.

FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 11



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

**Departamento:** Ancash **Provincia:** Santa **Evaluador:** Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos **Asesor:** Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios  
**Distrito:** Santa **Tipo de albañilería:** Confinada **Estructura evaluada:** Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde". San Carlos  
**Elementos a evaluar:** Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas **Area total a evaluar:** 29.73 m<sup>2</sup> **Fecha de evaluacion:** Marzo - 2018

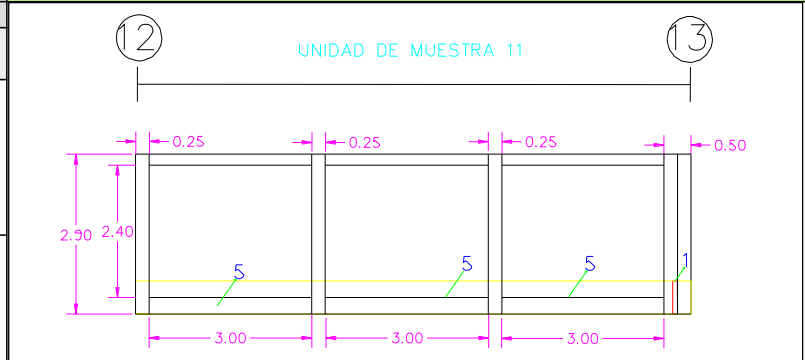
ITEM	TIPOS DE DAÑOS
1	Grieta
2	Fisura
3	Descascaramiento
4	Desintegración
5	Eflorescencia
6	Desprendimiento
Nivel de severidad	
leve(1) moderado(2) severo(3)	



**EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO E-F**

EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 11							
Elemento	Area m <sup>2</sup>	Patologia	Severidad	Area afectada en m <sup>2</sup>	Area no afectada en m <sup>2</sup>	% De area afectada	% De area no afectada
Sobrecimiento	2.70	Eflorescencia	1.00	2.70	0.00	100.00	0.00
Columnas	3.63	Grieta	3.00	0.15	2.73	4.14	75.17
		Eflorescencia	1.00	0.75		20.69	
Muros	21.60	Eflorescencia	1.00	2.70	18.90	12.50	87.50
Vigas	1.80				1.80		100.00
Resultado final de la muestra				Area total afectada m <sup>2</sup>	Area total no afectada m <sup>2</sup>	% total de area afectada	% total de area no afectada
				6.30	23.43	21.19	78.81

**ELEVACION DE LA MUESTRA**



**FOTO DE PATOLOGIA**



**FOTO DE LA MUESTRA**



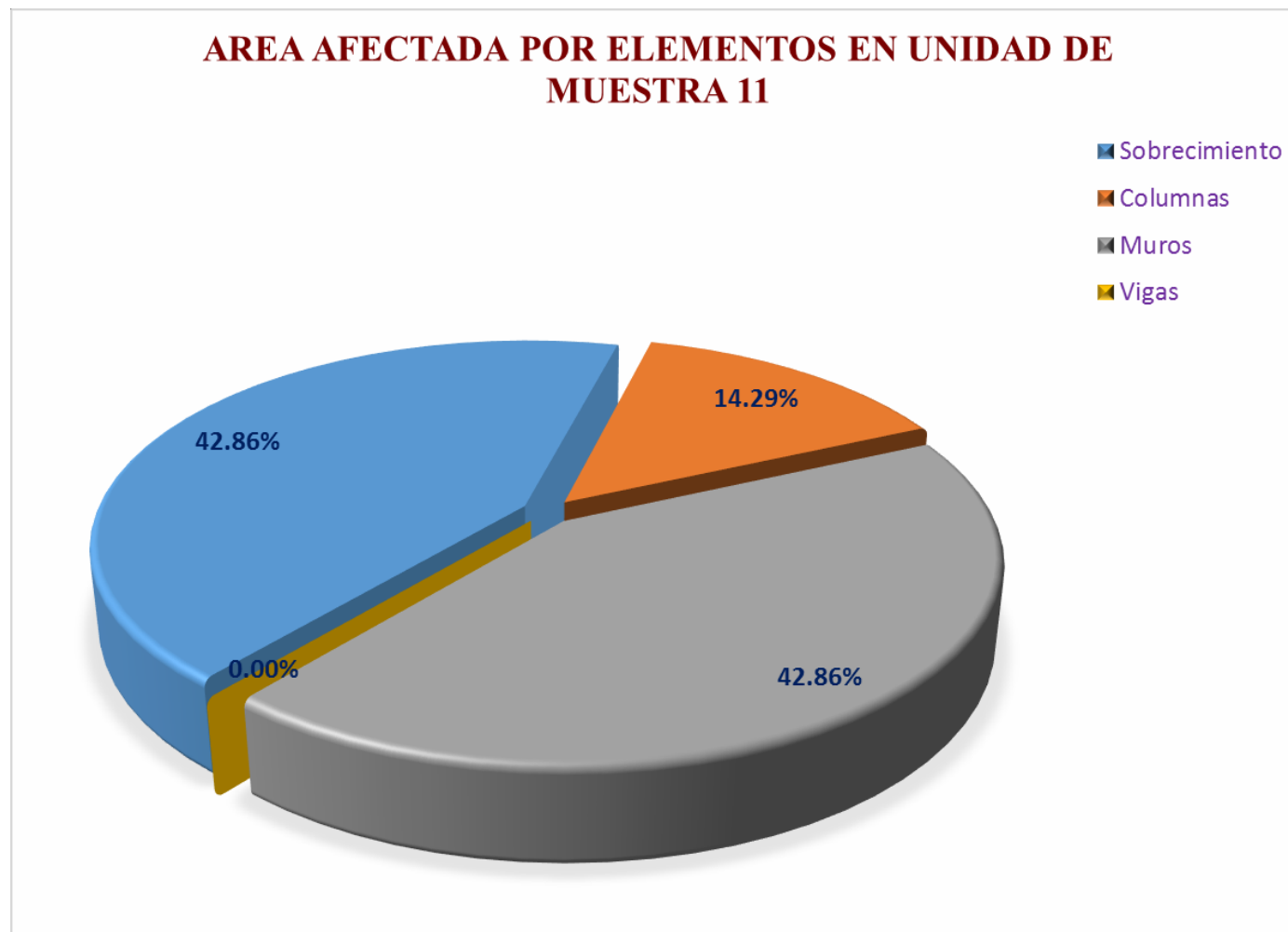
**FOTO DE LA MUESTRA**





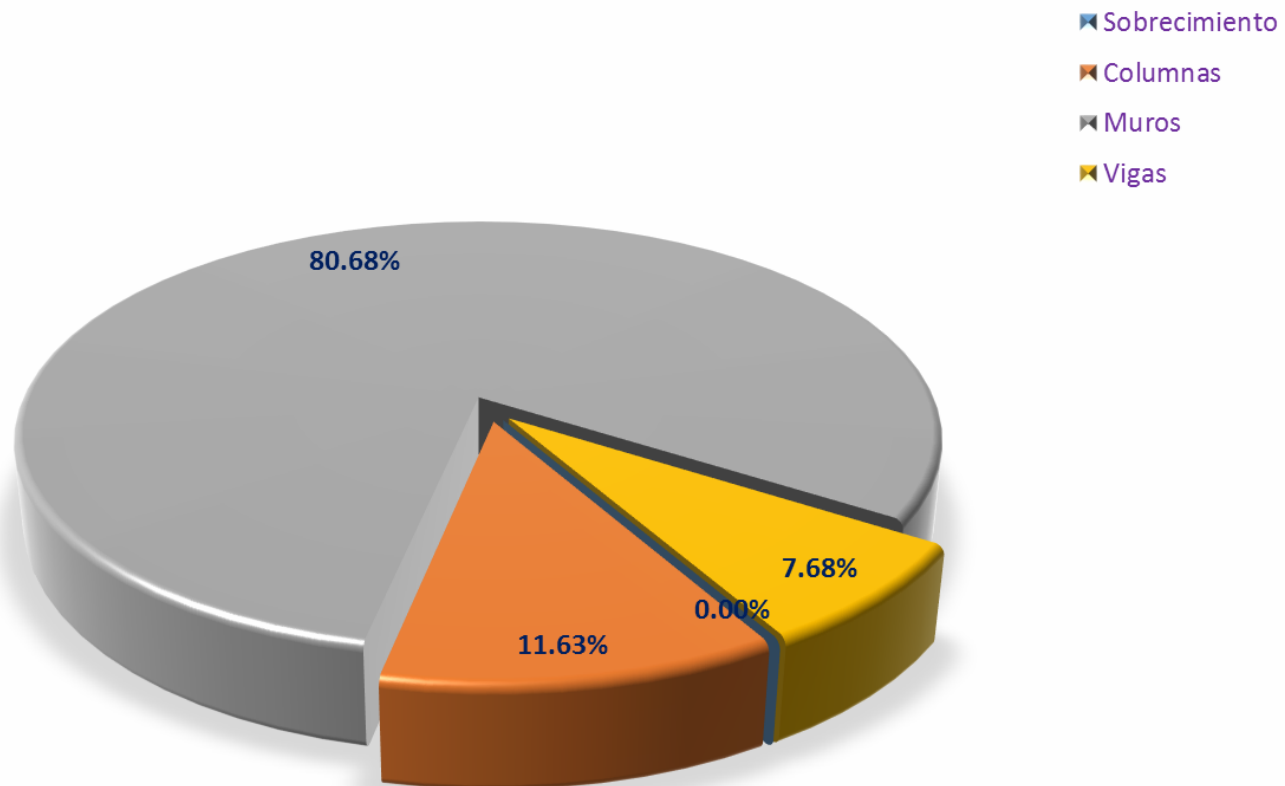
**Gráfico N° 57:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 11.





**Gráfico N° 58:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 11.

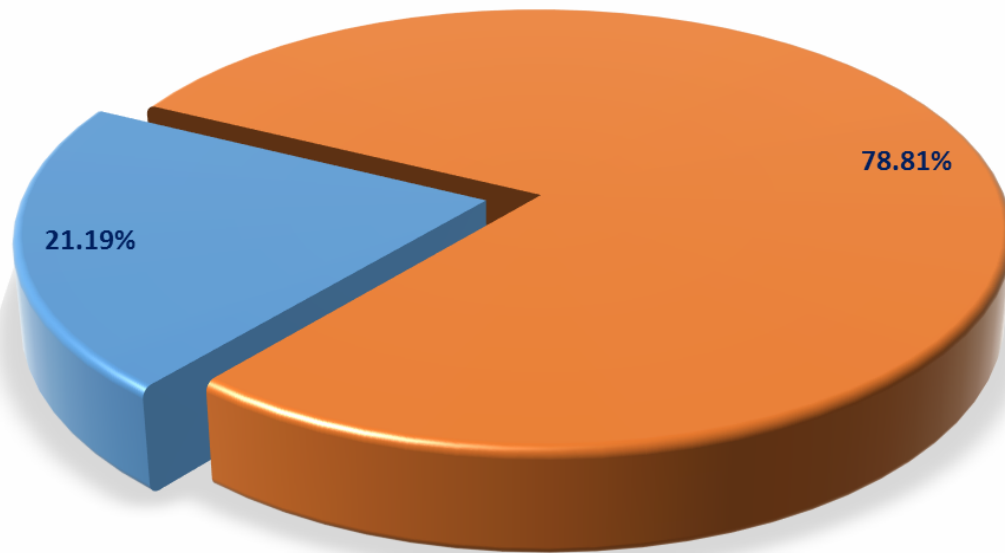
### AREA NO AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 11



**Gráfico N° 59:** Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 11.

### PORCENTAJE DE PATOLOGIAS EN UNIDAD DE MUESTRA 11

- Area afectada
- Area no afectada



**Gráfico N° 60:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elementos en la unidad de muestra 11



**Gráfico N° 61:** Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 11.

FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 12



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

**Departamento:** Ancash **Provincia:** Santa **Evaluador:** Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos **Asesor:** Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios  
**Distrito:** Santa **Tipo de albañilería:** Confinada **Estructura evaluada:** Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde"- San Carlos  
**Elementos a evaluar:** Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas **Area total a evaluar:** 29.00 m<sup>2</sup> **Fecha de evaluacion:** Marzo - 2018

ITEM	TIPOS DE DAÑOS	UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12	FOTO DEL TRAMO E-F
1	Grieta		
2	Fisura		
3	Descascaramiento		
4	Desintegración		
5	Eflorescencia		
6	Desprendimiento		
Nivel de severidad			
leve(1) moderado(2) severo(3)			

EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO E-F

EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 12

Elemento	Area m <sup>2</sup>	Patologia	Severidad	Area afectada en m <sup>2</sup>	Area no afectada en m <sup>2</sup>	% De area afectada	% De area no afectada	
Sobrecimiento	2.70	Eflorescencia	1.00	2.70		100.00		
					0.00		0.00	
Columnas	2.90	Eflorescencia	1.00	0.30		10.34		
		Desprendimiento	3.00	0.03		0.86		
					2.58		88.79	
Muros	21.60	Eflorescencia	1.00	1.80		8.33		
					19.80		91.67	
Vigas	1.80				1.80		100.00	

ELEVACION DE LA MUESTRA

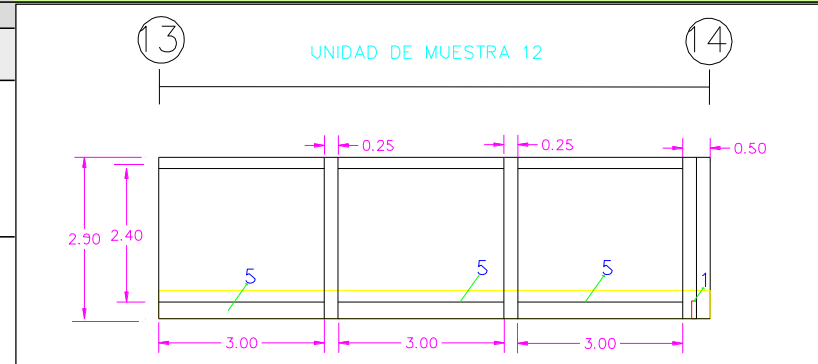


FOTO DE PATOLOGIA

FOTO DE LA MUESTRA

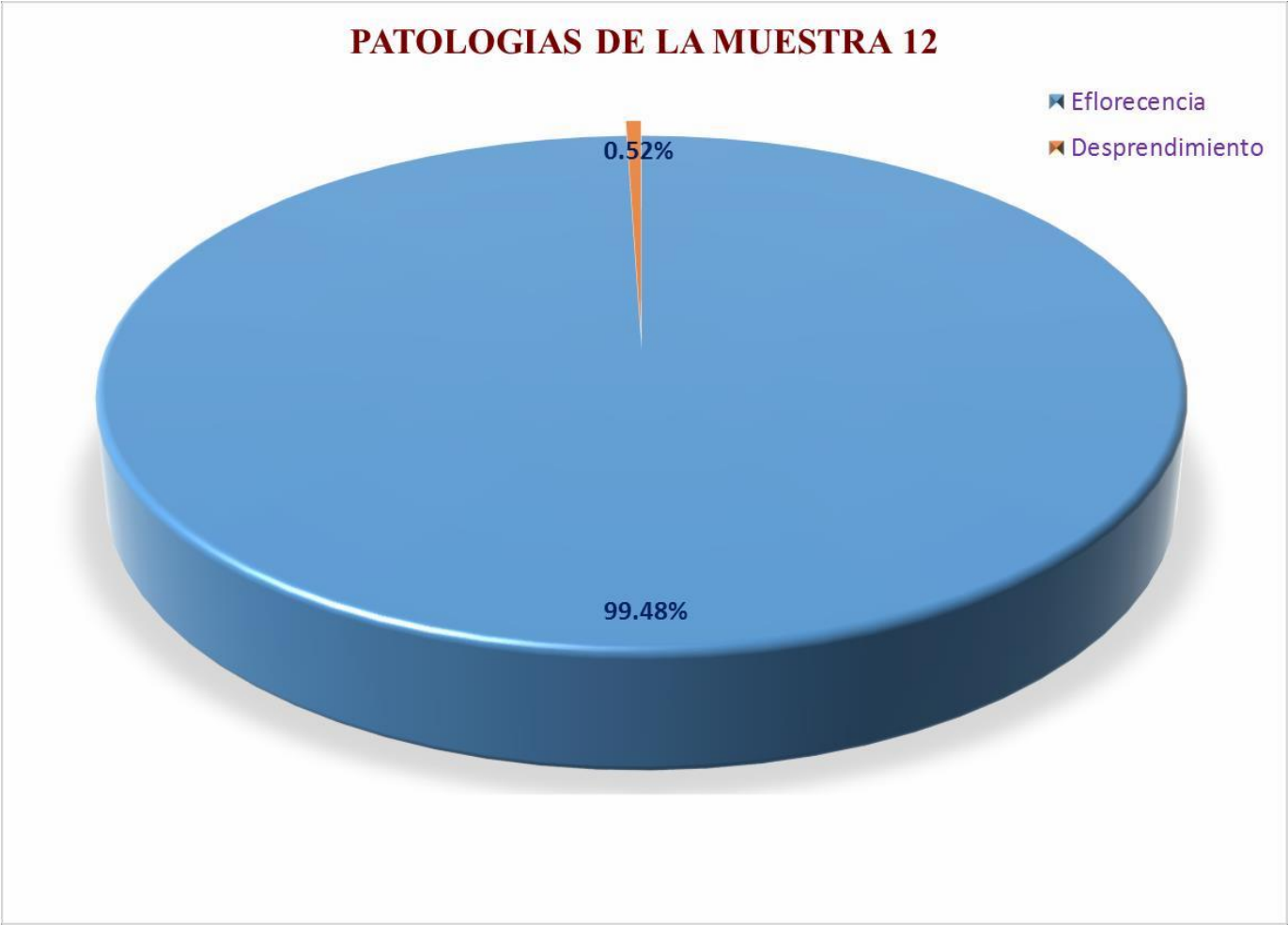


FOTO DE PATOLOGIA



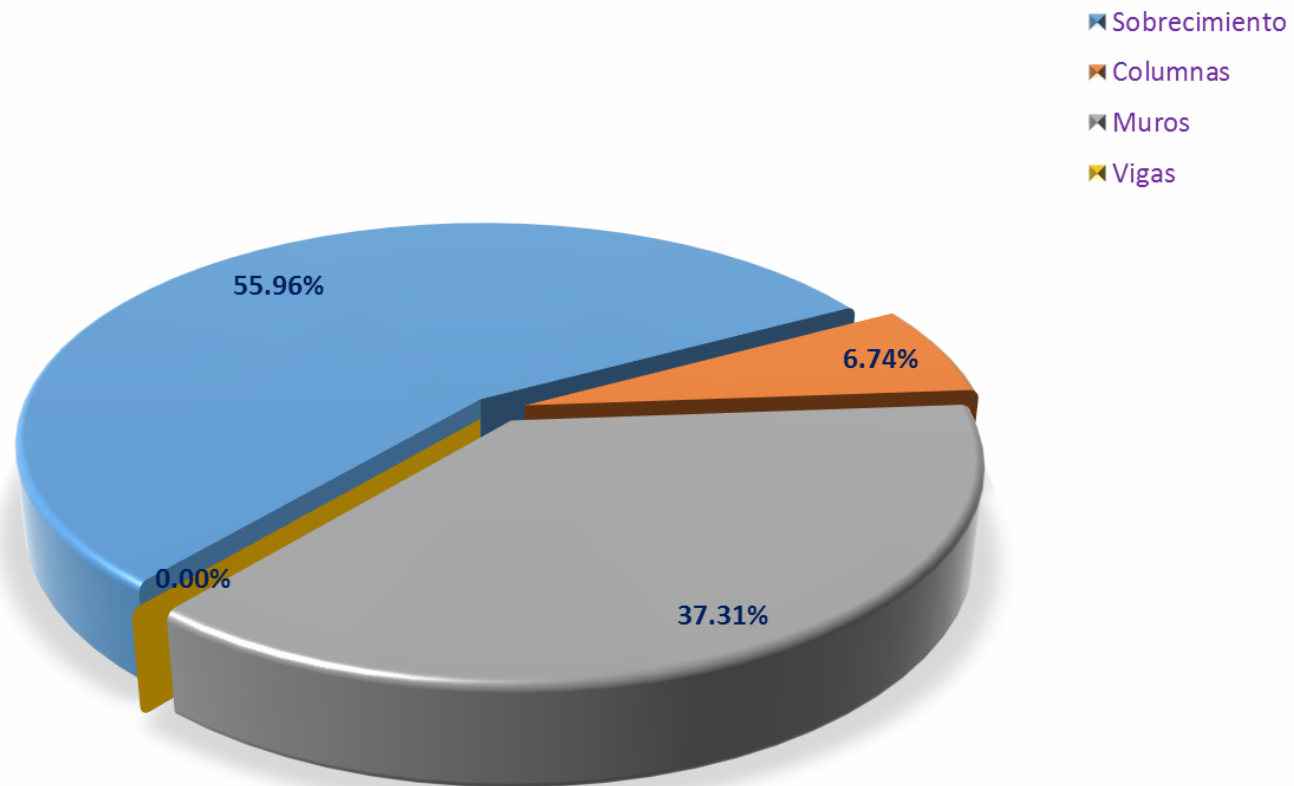
Resultado final de la muestra

Area total afectada m <sup>2</sup>	Area total no afectada m <sup>2</sup>	% total de area afectada	% total de area no afectada
4.83	24.18	16.64	83.36



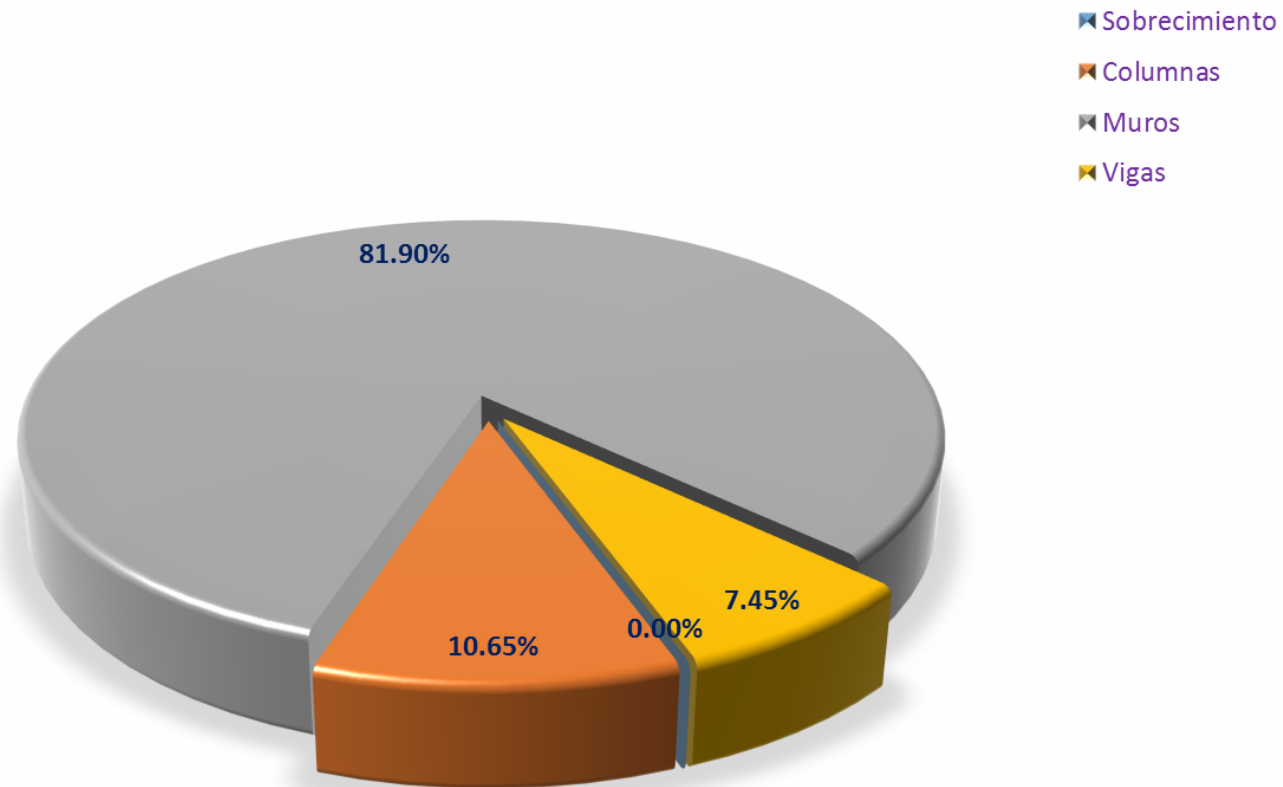
**Gráfico N° 62:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 12.

### AREA AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 12



**Gráfico N° 63:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 12.

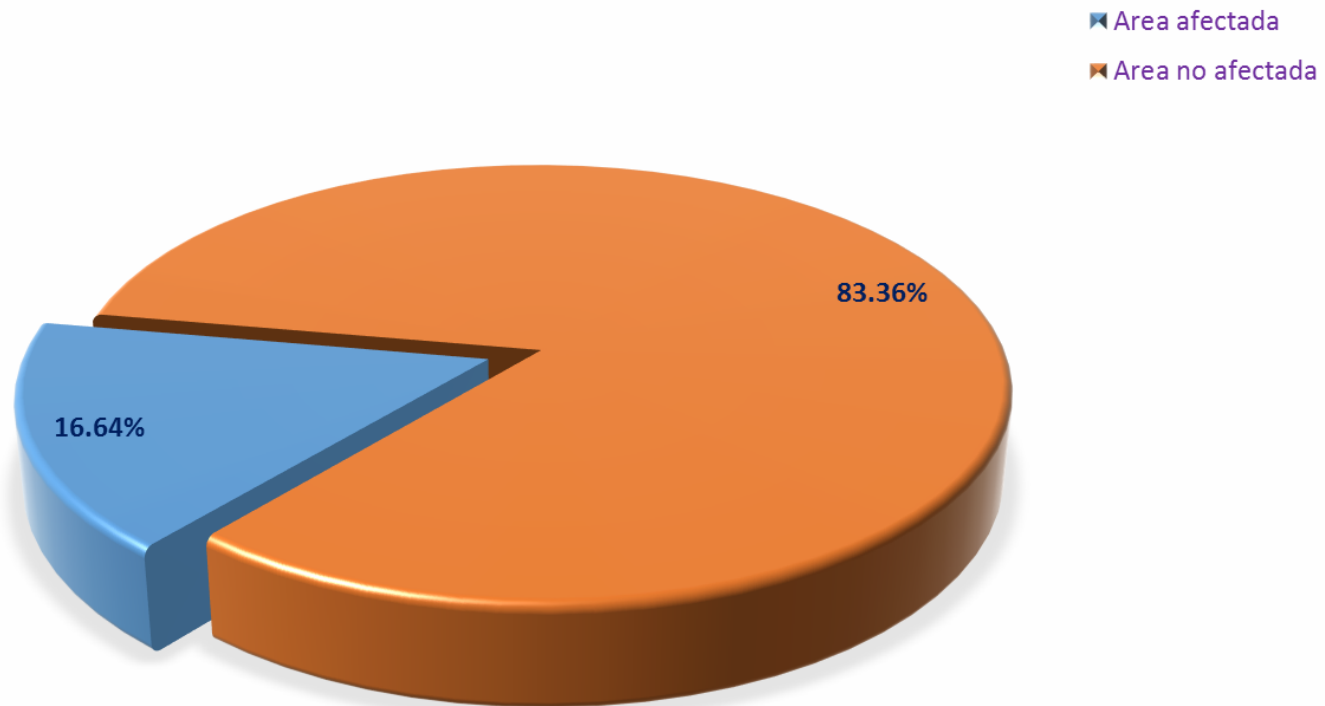
### AREA NO AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 12



**Gráfico N° 64:** Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 12.



**PORCENTAJE DE PATOLOGIAS EN UNIDAD DE MUESTRA  
12**



**Gráfico N° 65:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 12.



**Gráfico N° 66:** Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 12.

FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 13



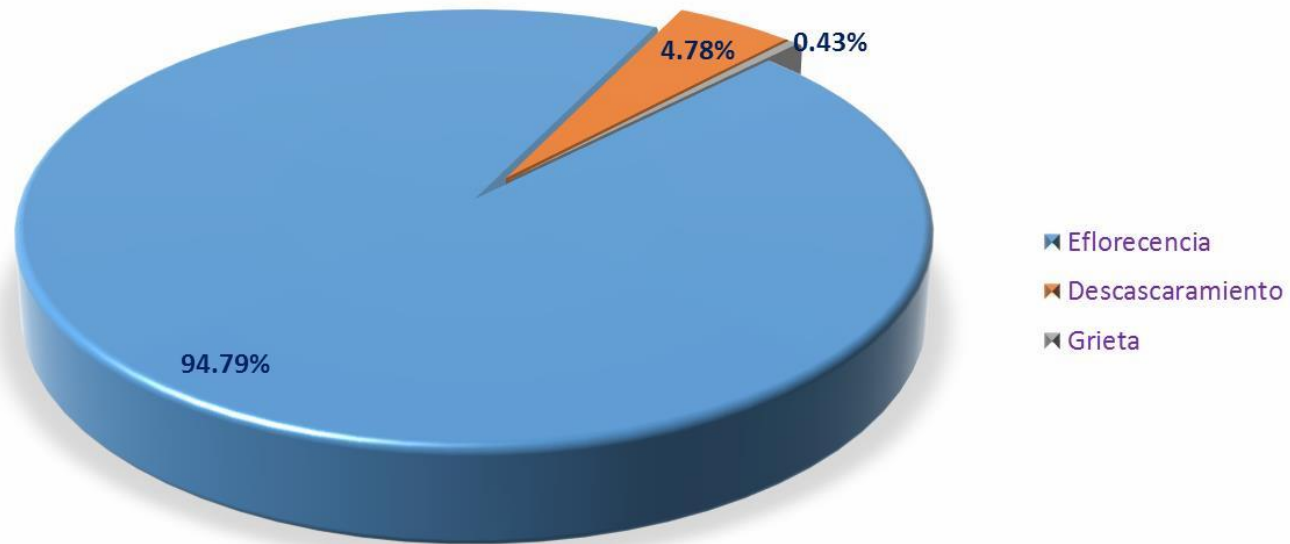
**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

**Departamento:** Ancash **Provincia:** Santa **Evaluador:** Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos **Asesor:** Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Ríos  
**Distrito:** Santa **Tipo de albañilería:** Confinada **Estructura evaluada:** Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde"- San Carlos  
**Elementos a evaluar:** Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas **Area total a evaluar:** 29 m<sup>2</sup> **Fecha de evaluación:** Marzo - 2018

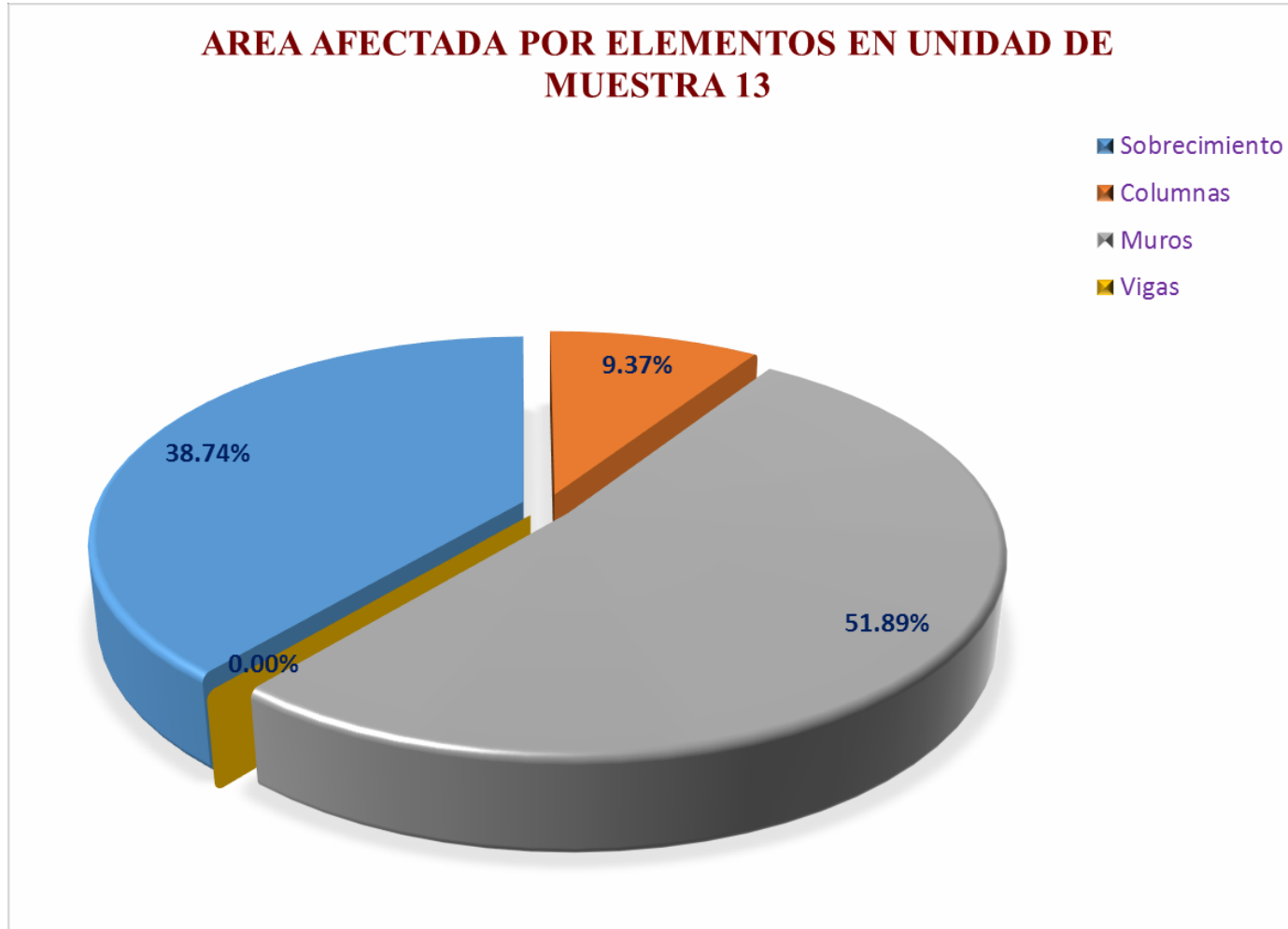
ITEM	TIPOS DE DAÑOS	UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13	FOTO DEL TRAMO E-F
1	Grieta		
2	Fisura		
3	Descascaramiento		
4	Desintegración		
5	Eflorescencia		
6	Desprendimiento		
Nivel de severidad			
leve(1) moderado(2) severo(3)			

EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO E-F								ELEVACION DE LA MUESTRA	
EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 13								UNIDAD DE MUESTRA 13	
Elemento	Area m <sup>2</sup>	Patología	Severidad	Area afectada en m <sup>2</sup>	Area no afectada en m <sup>2</sup>	% De area afectada	% De area no afectada		
Sobrecimiento	2.7	Eflorescencia	1	2.69	0.012	100	0		
		Descascaramiento		0.01					
Columnas	2.9	Grieta	2	0.03	2.25	1.03	77.59		
		Eflorescencia	1	0.3		10.34			
		Descascaramiento	1	0.32		11.03			
Muros	21.6	Eflorescencia	1	3.6	18	16.67	83.33		
Vigas	1.8				1.8				
Resultado final de la muestra				Area total afectada m <sup>2</sup>	Area total no afectada m <sup>2</sup>	% total de area afectada	% total de area no afectada		
				6.95	22.062	23.97	76.08		

### PATOLOGIAS EN UNIDAD DE MUESTRA 13



**Gráfico N° 67:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 13.



**Gráfico N° 68:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 13.

### AREA NO AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 13

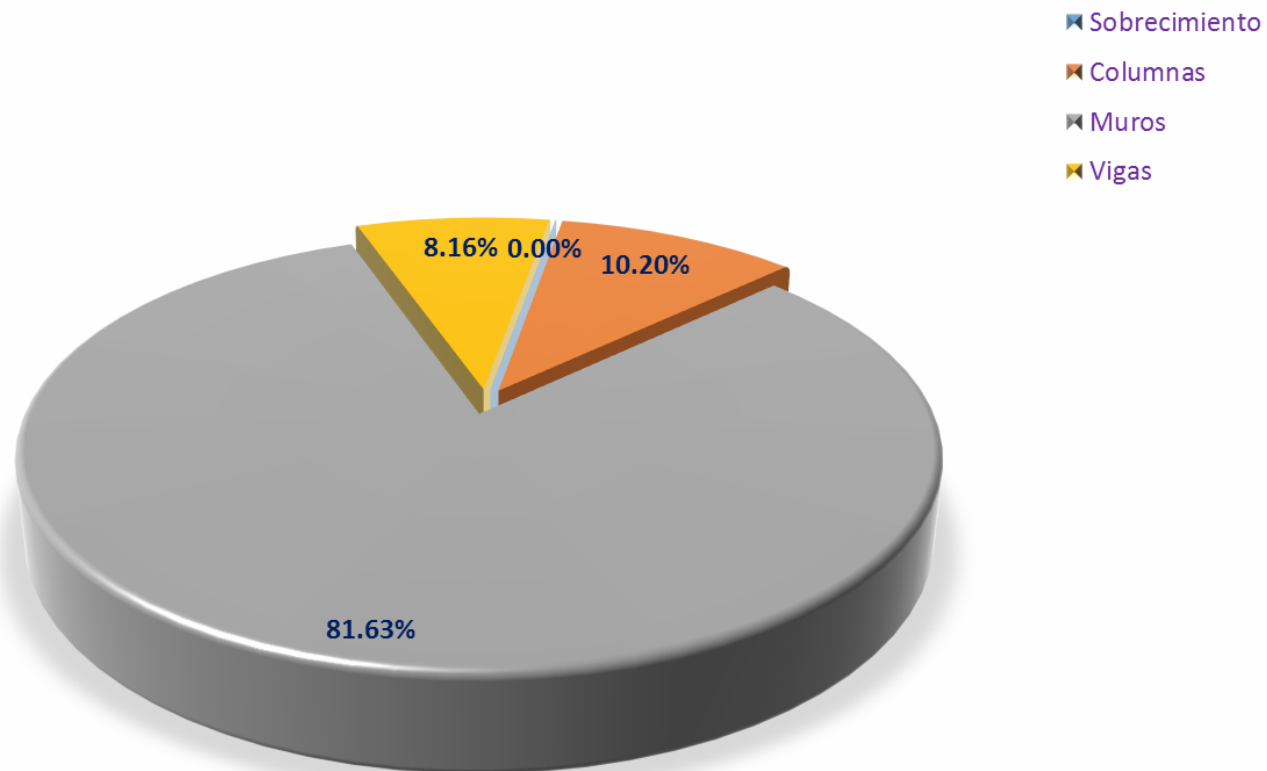
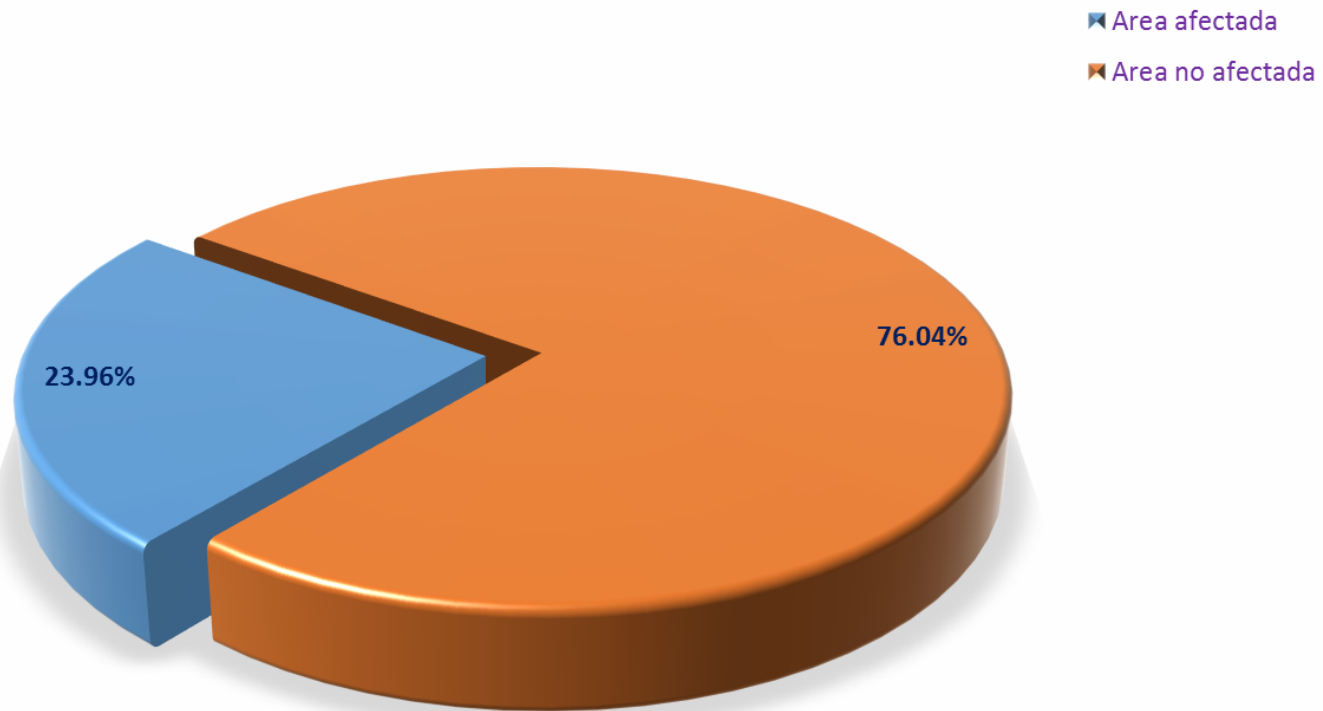


Gráfico N° 69: Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 13.

**PORCENTAJE DE PATOLOGIAS EN UNIDAD DE MUESTRA  
13**



**Gráfico N° 70:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 13.



**Gráfico N° 71:** Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 13.



FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 14



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

**Departamento:** Ancash **Provincia:** Santa **Evaluador:** Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos **Asesor:** Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Ríos  
**Distrito:** Santa **Tipo de albañilería:** Confinada **Estructura evaluada:** Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde"- San Carlos  
**Elementos a evaluar:** Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas **Area total a evaluar:** 29.00 m<sup>2</sup> **Fecha de evaluacion:** Marzo - 2018

ITEM	TIPOS DE DAÑOS	UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 14	FOTO DEL TRAMO E-F
1	Grieta		
2	Fisura		
3	Descascaramiento		
4	Desintegración		
5	Eflorescencia		
6	Desprendimiento		
Nivel de severidad			
leve(1) moderado(2) severo(3)			

EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO E-F

ELEVACION DE LA MUESTRA

EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 14								
Elemento	Area m <sup>2</sup>	Patologia	Severidad	Area afectada en m <sup>2</sup>	Area no afectada en m <sup>2</sup>	% De area afectada	% De area no afectada	
Sobrecimiento	2.70	Eflorescencia	1.00	2.70		100.00		
					0.00		0.00	
Columnas	2.90	Eflorescencia	1.00	0.30		10.34		
		Desprendimiento	3.00	0.15		5.17		
		Grieta	3.00	0.08	2.38		84.48	
Muros	21.60	Eflorescencia	1.00	2.70		12.50		
					18.90		87.50	
Vigas	1.80				1.80		100.00	

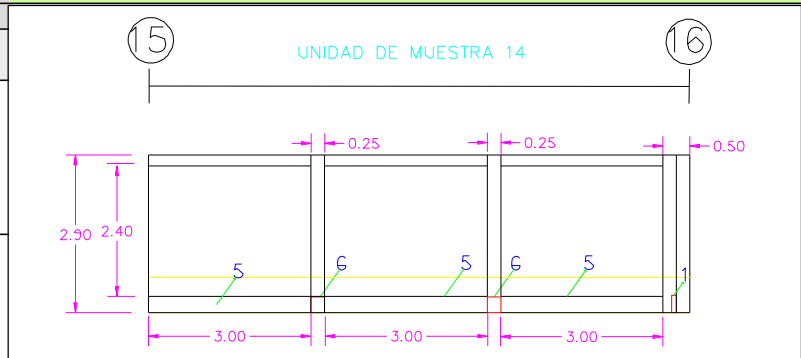


FOTO DE PATOLOGIA

FOTO DE LA MUESTRA

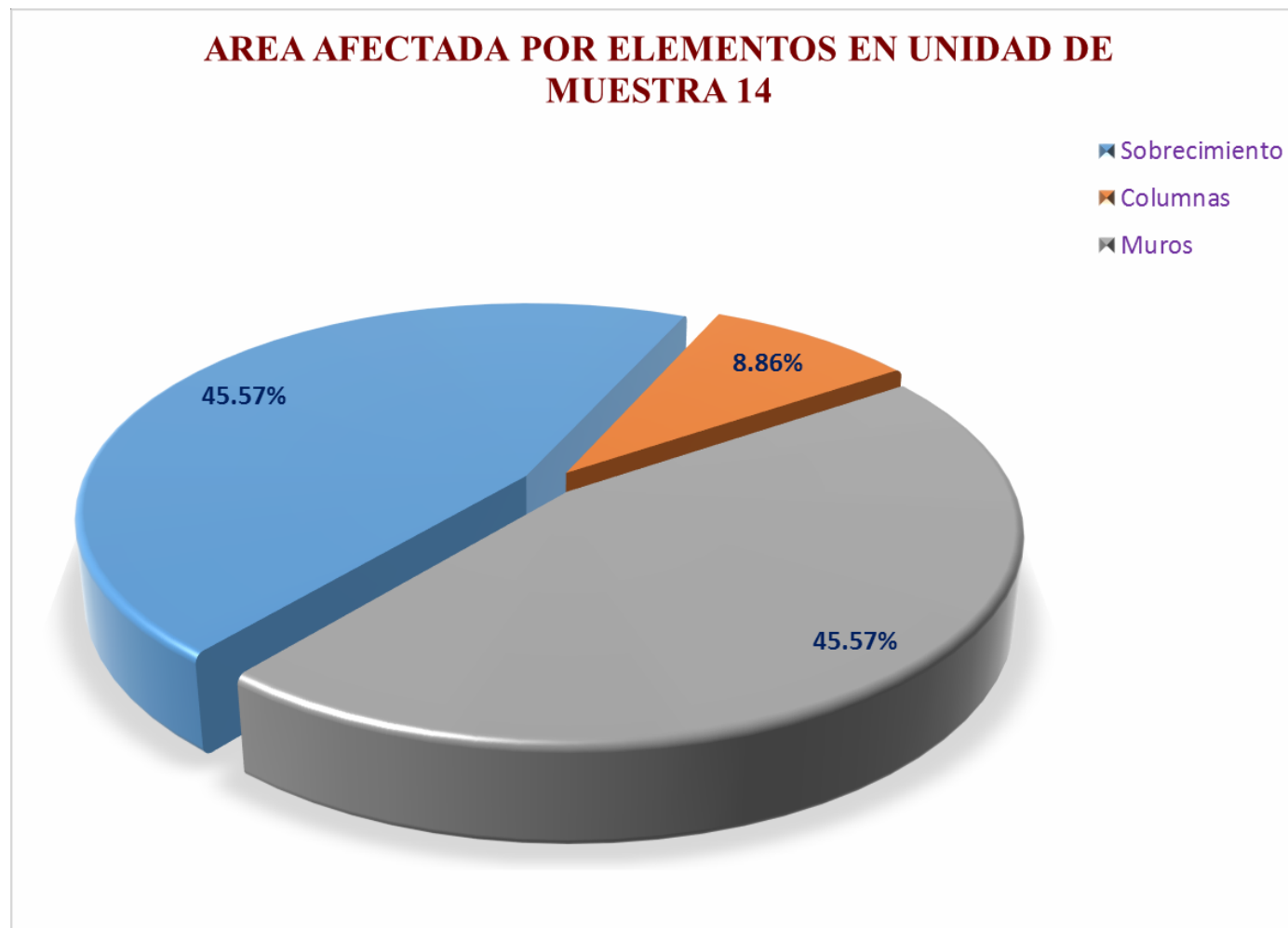


Resultado final de la muestra

Area total afectada m <sup>2</sup>	Area total no afectada m <sup>2</sup>	% total de area afectada	% total de area no afectada
5.93	23.08	20.43	79.57



**Gráfico N° 72:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 14.



**Gráfico N° 73:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 14.

### AREA NO AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 14

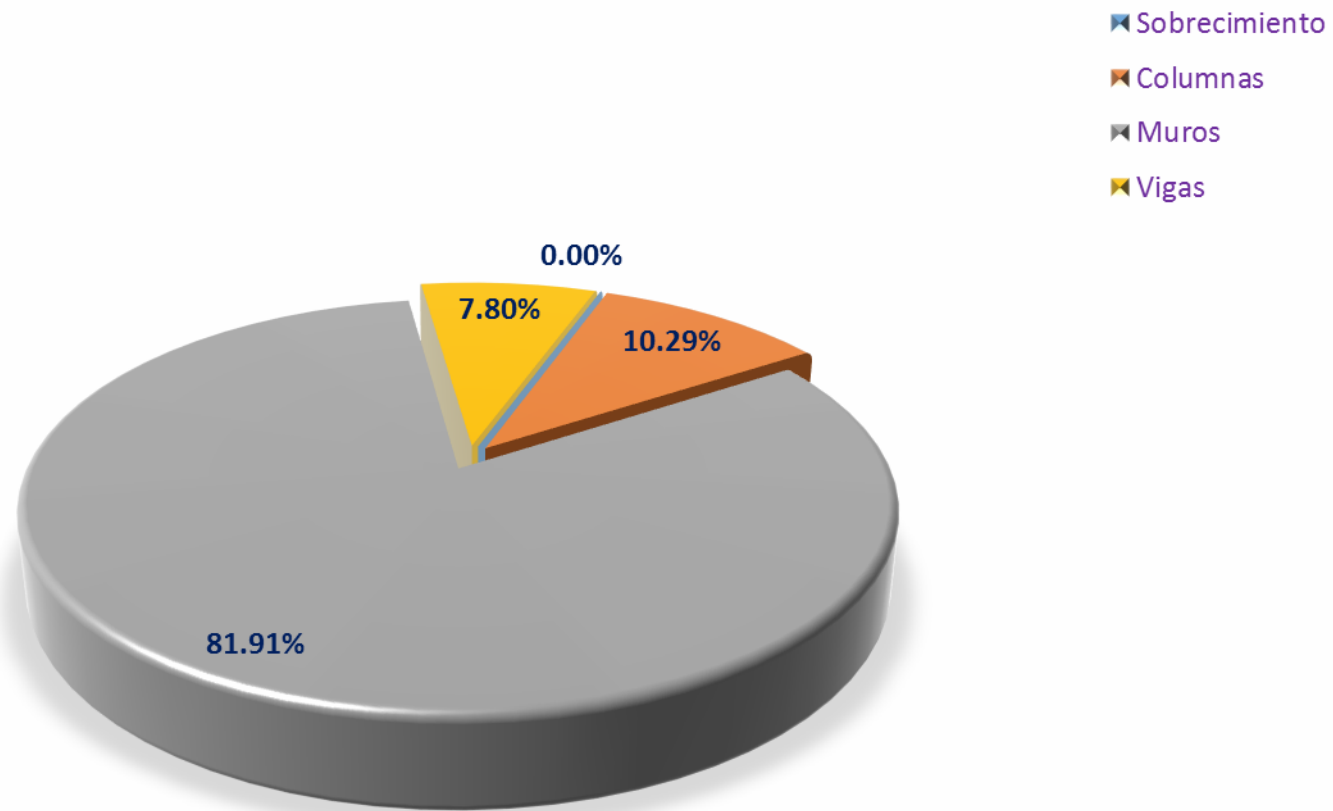
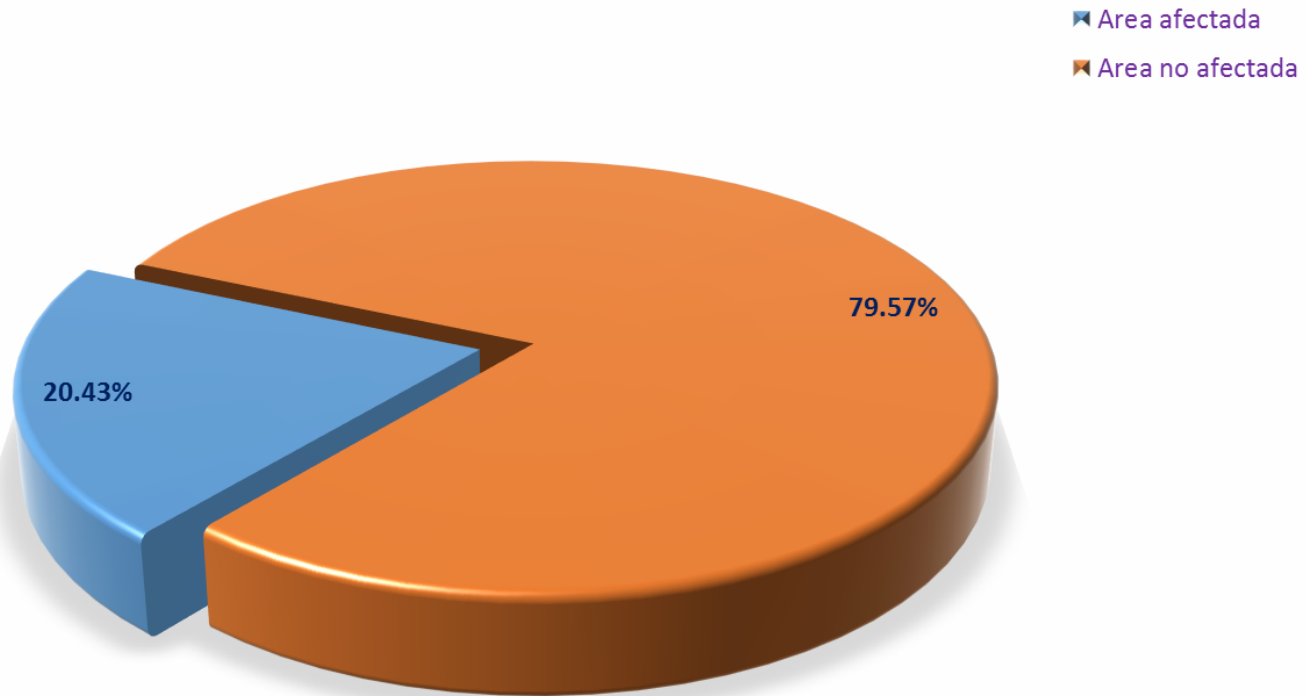


Gráfico N° 74: Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 14.

**PORCENTAJE DE PATOLOGIAS EN UNIDAD DE MUESTRA  
14**



**Gráfico N° 75:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 14.

### NIVEL DE SEVERIDAD EN UNIDAD DE MUESTRA 14

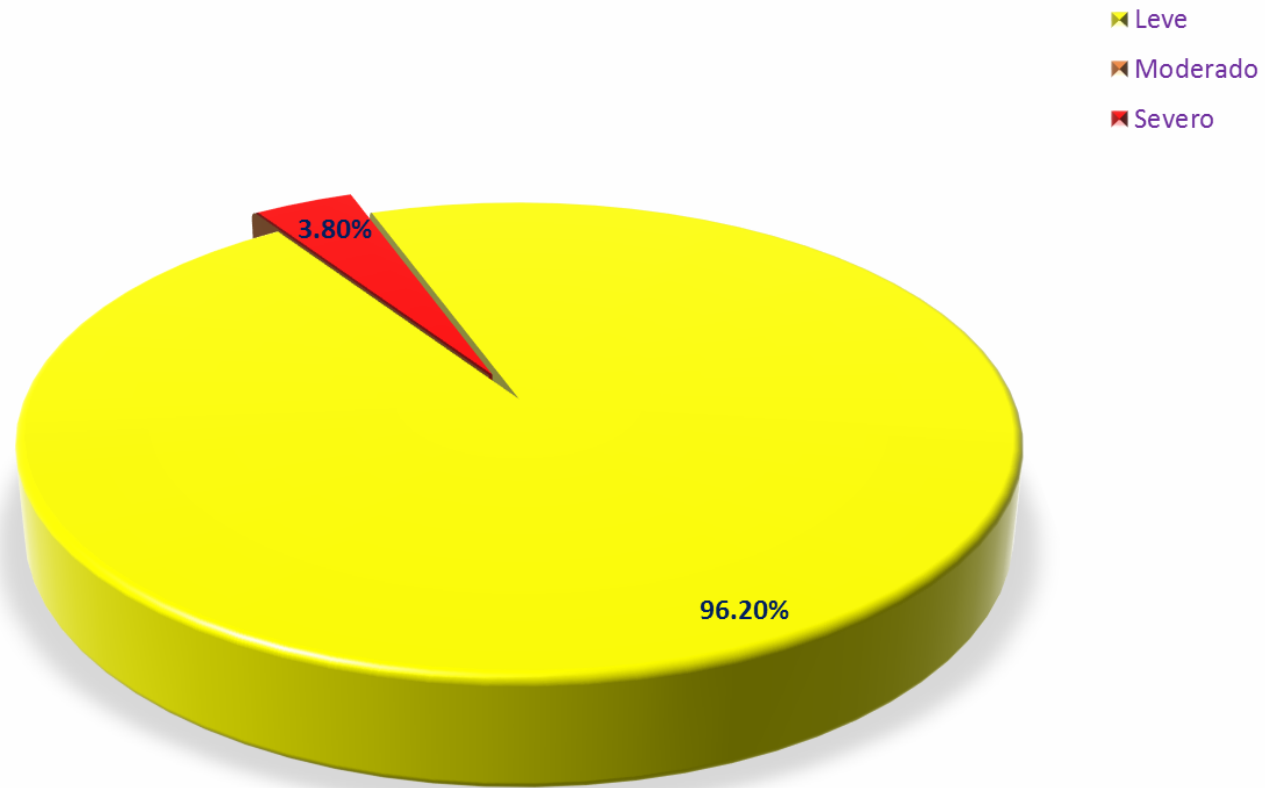


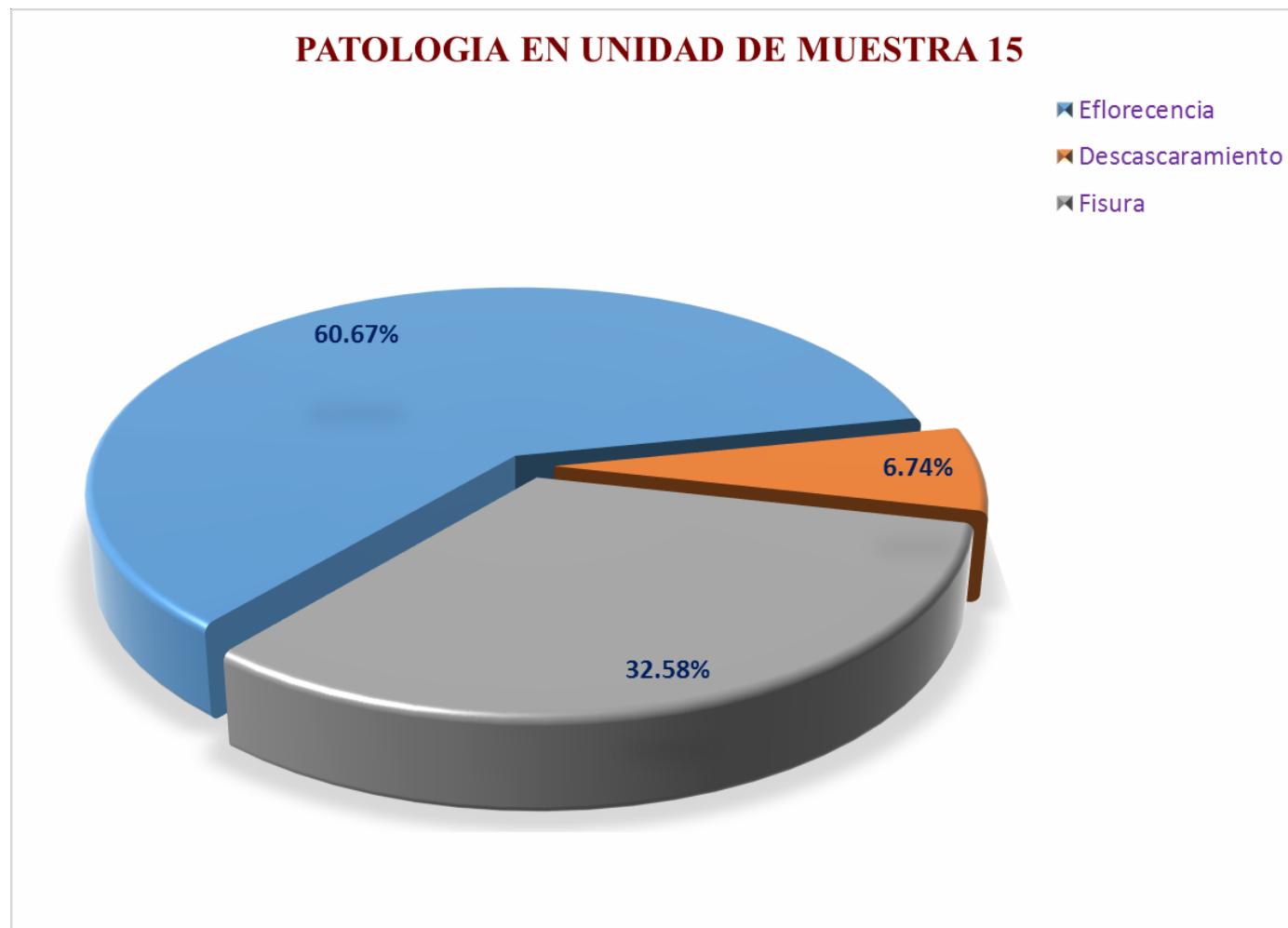
Gráfico N° 76: Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 14.

FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 15



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

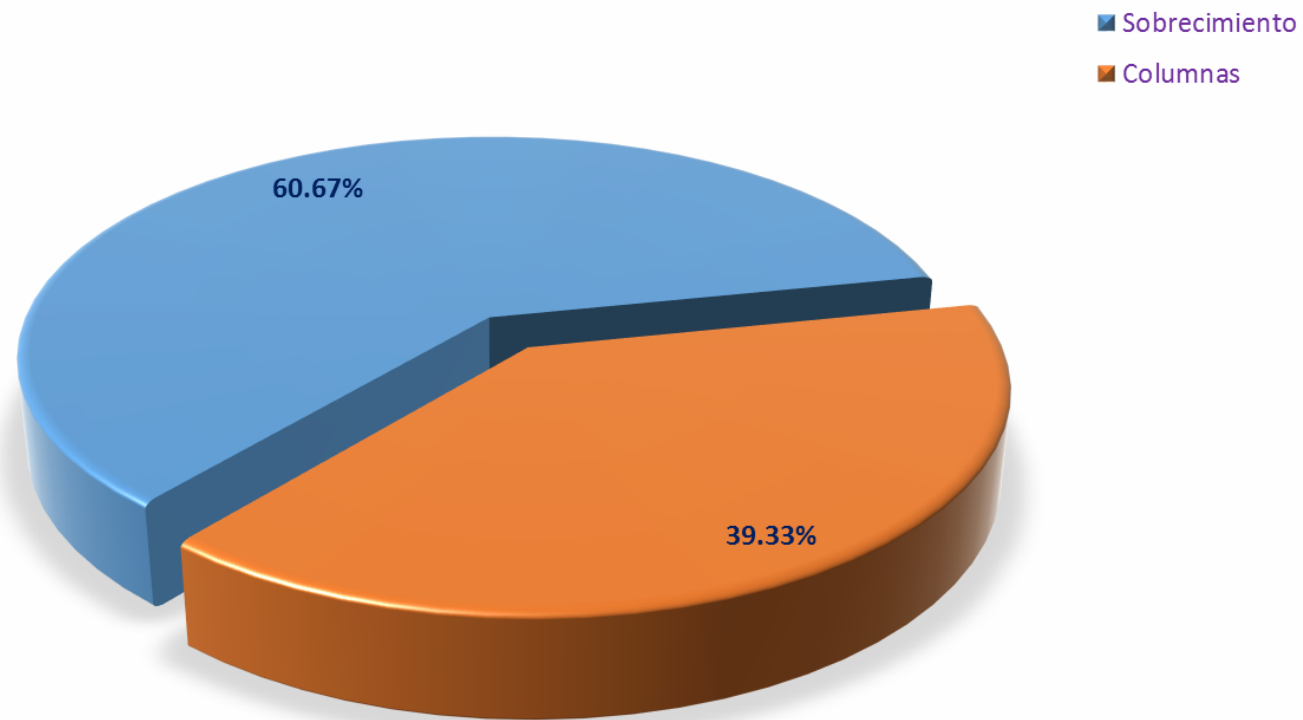
<b>Departamento:</b> Ancash		<b>Provincia:</b> Santa		<b>Evaluador:</b> Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos		<b>Asesor:</b> Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios	
<b>Distrito:</b> Santa		<b>Tipo de albañilería:</b> Confinada		<b>Estructura evaluada:</b> Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde" - San Carlos		<b>Fecha de evaluacion:</b> Marzo - 2018	
<b>Elementos a evaluar:</b> Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas				<b>Area total a evaluar:</b> 29.00 m <sup>2</sup>			
<b>ITEM</b>	<b>TIPOS DE DAÑOS</b>			<b>UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 15</b>		<b>FOTO DEL TRAMO E-F</b>	
1	Grieta						
2	Fisura						
3	Descascaramiento						
4	Desintegración						
5	Eflorescencia						
6	Desprendimiento						
<b>Nivel de severidad</b>							
leve(1) moderado(2) severo(3)							
<b>EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO E-F</b>				<b>ELEVACION DE LA MUESTRA</b>			
<b>EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 15</b>							
<b>Elemento</b>	<b>Area m<sup>2</sup></b>	<b>Patología</b>	<b>Severidad</b>	<b>Area afectada en m<sup>2</sup></b>	<b>Area no afectada en m<sup>2</sup></b>	<b>% De area afectada</b>	<b>% De area no afectada</b>
Sobrecimiento	2.70	Eflorescencia	1.00	2.40	0.00	88.89	0.00
		Descascaramiento	2.00	0.30		11.11	
Columnas	2.90	Eflorescencia	1.00	0.30	1.15	10.34	39.66
		Fisura	2.00	1.45		50.00	
Muros	21.60				21.60		100.00
Vigas	1.80				1.80		100.00
<b>Resultado final de la muestra</b>				<b>Area total afectada m<sup>2</sup></b>	<b>Area total no afectada m<sup>2</sup></b>	<b>% total de area afectada</b>	<b>% total de area no afectada</b>
				4.45	24.55	15.34	84.66
				<b>FOTO DE PATOLOGIA</b>	<b>FOTO DE LA MUESTRA</b>		
				<b>FOTO DE PATOLOGIA</b>			



**Gráfico N° 77:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 15.



**AREA AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 15**



**Gráfico N° 78:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 15.

### AREA NO AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDADES DE MUESTRA 15

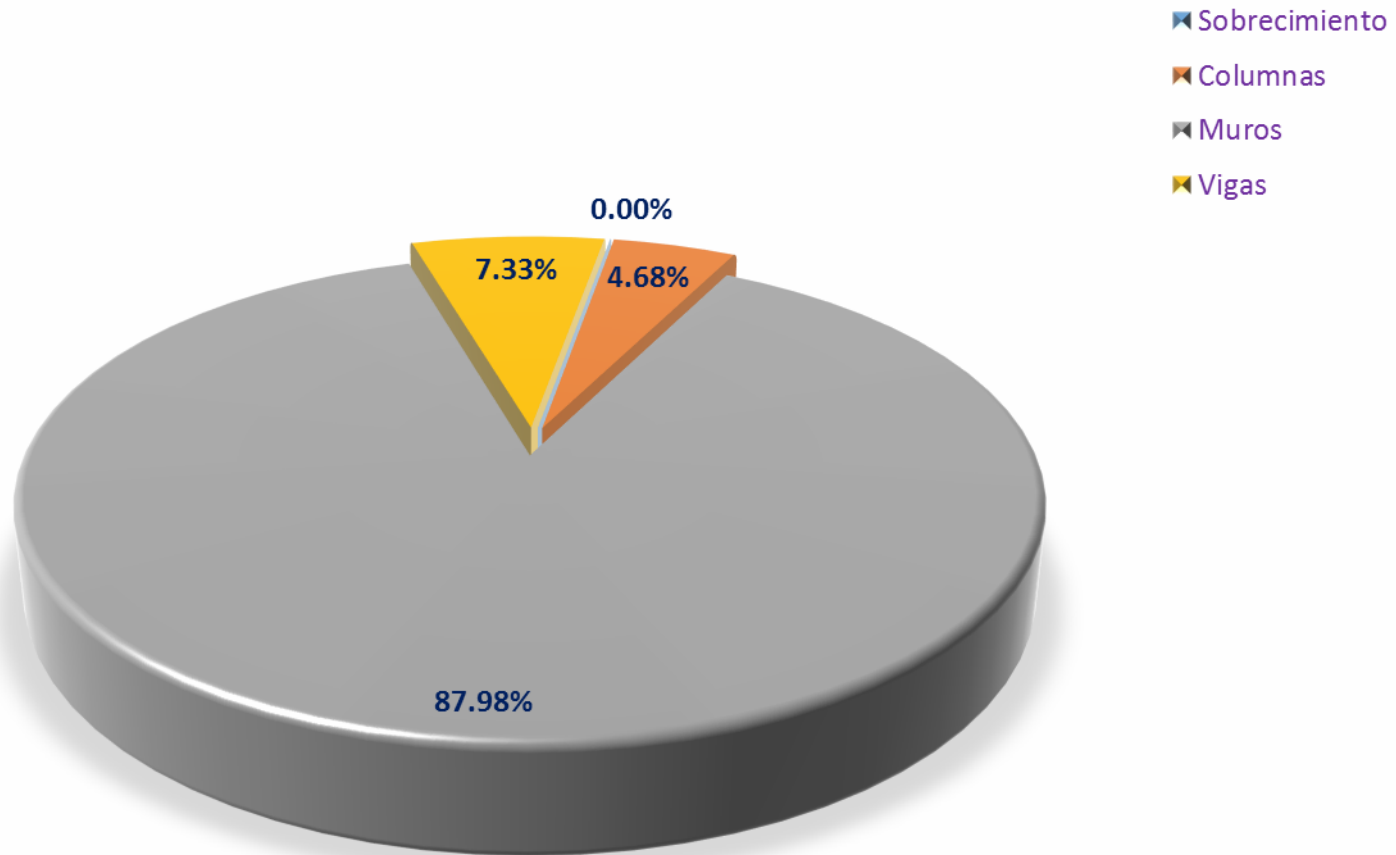
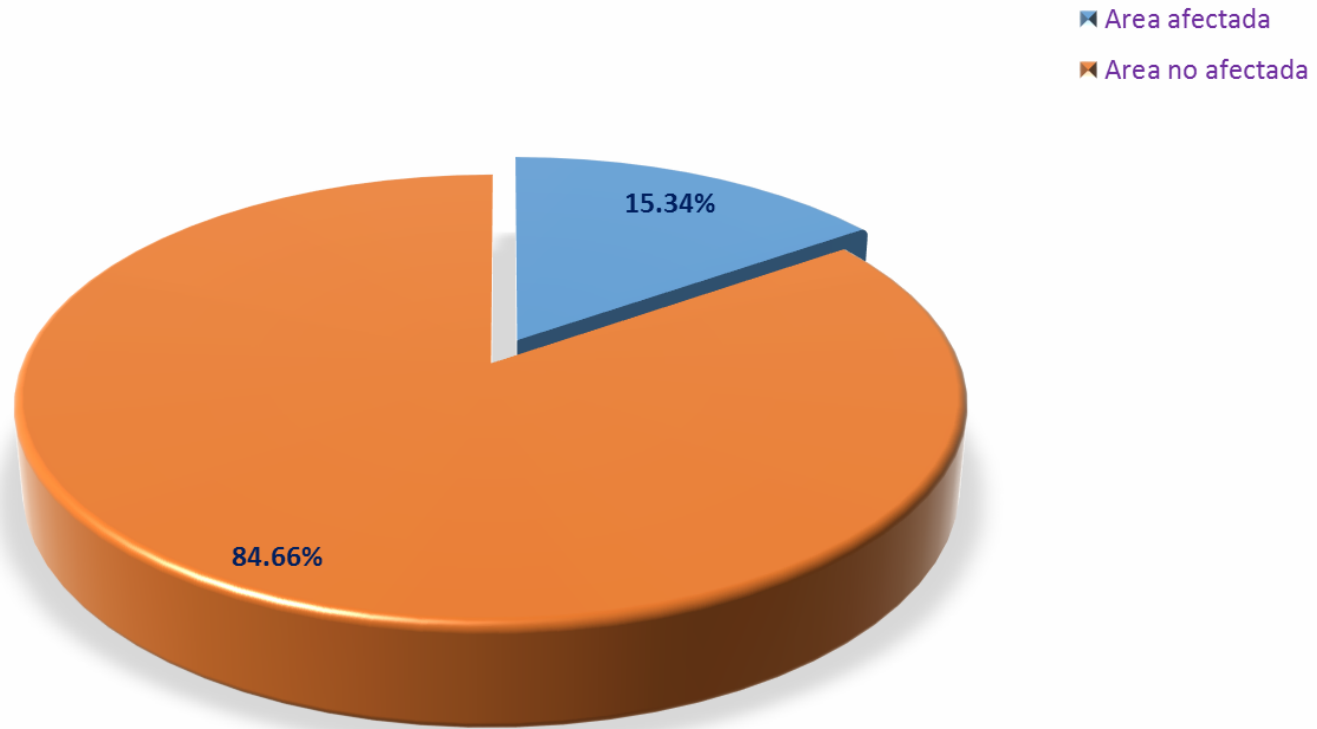
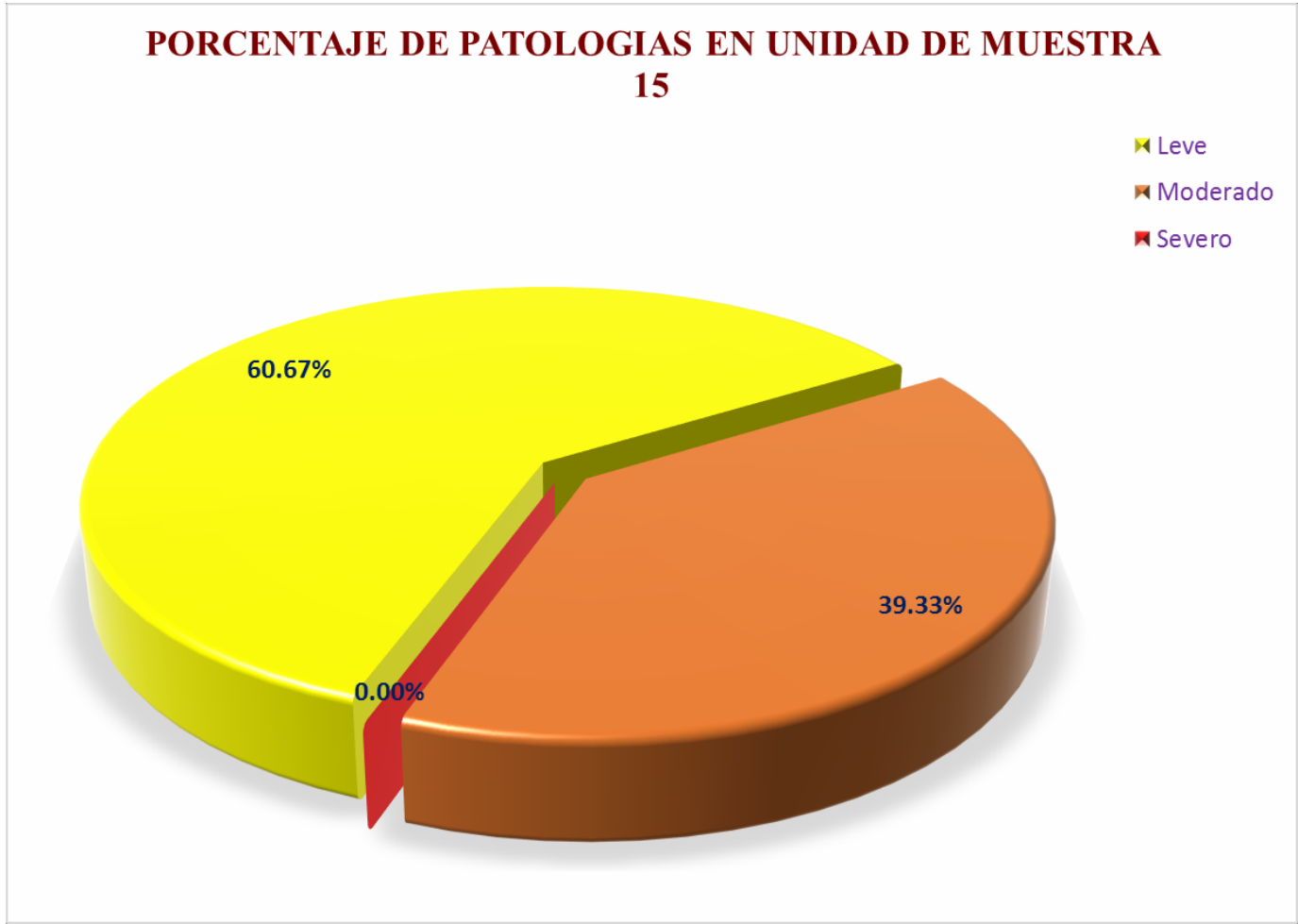


Gráfico N° 79: Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 15.

**PORCENTAJE DE PATOLOGIAS EN UNIDAD DE MUESTRA  
15**



**Gráfico N° 80:** Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 15.



**Gráfico N° 81:** Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 15

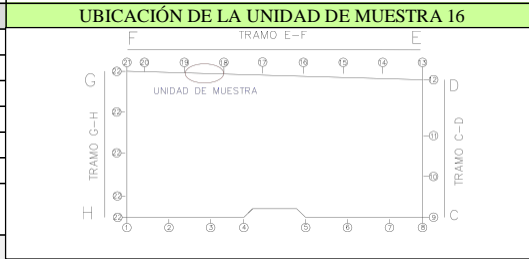
FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 16



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

**Departamento:** Ancash **Provincia:** Santa **Evaluador:** Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos **Asesor:** Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios  
**Distrito:** Santa **Tipo de albañilería:** Confinada **Estructura evaluada:** Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde"- San Carlos  
**Elementos a evaluar:** Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas **Area total a evaluar:** 29.00 m<sup>2</sup> **Fecha de evaluacion:** Marzo - 2018

ITEM	TIPOS DE DAÑOS
1	Grieta
2	Fisura
3	Descascaramiento
4	Desintegracion
5	Eflorescencia
6	Desprendimiento
Nivel de severidad	
leve(1) moderado(2) severo(3)	



EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO E-F

EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 16							
Elemento	Area m <sup>2</sup>	Patologia	Severidad	Area afectada en m <sup>2</sup>	Area no afectada en m <sup>2</sup>	% De area afectada	% De area no afectada
Sobrecimiento	2.70	Eflorescencia	1.00	1.35	0.00	50.00	0.00
		Desprendimiento	1.00	1.35		50.00	
Columnas	2.90	Eflorescencia	1.00	0.30	1.15	10.34	39.66
		Grieta	2.00	1.45		50.00	
Muros	21.60				21.60	0.00	100.00
Vigas	1.80				1.80		100.00

ELEVACION DE LA MUESTRA

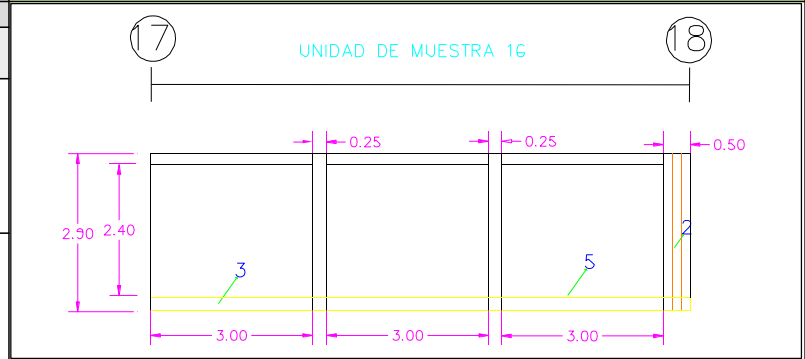


FOTO DE PATOLOGIA



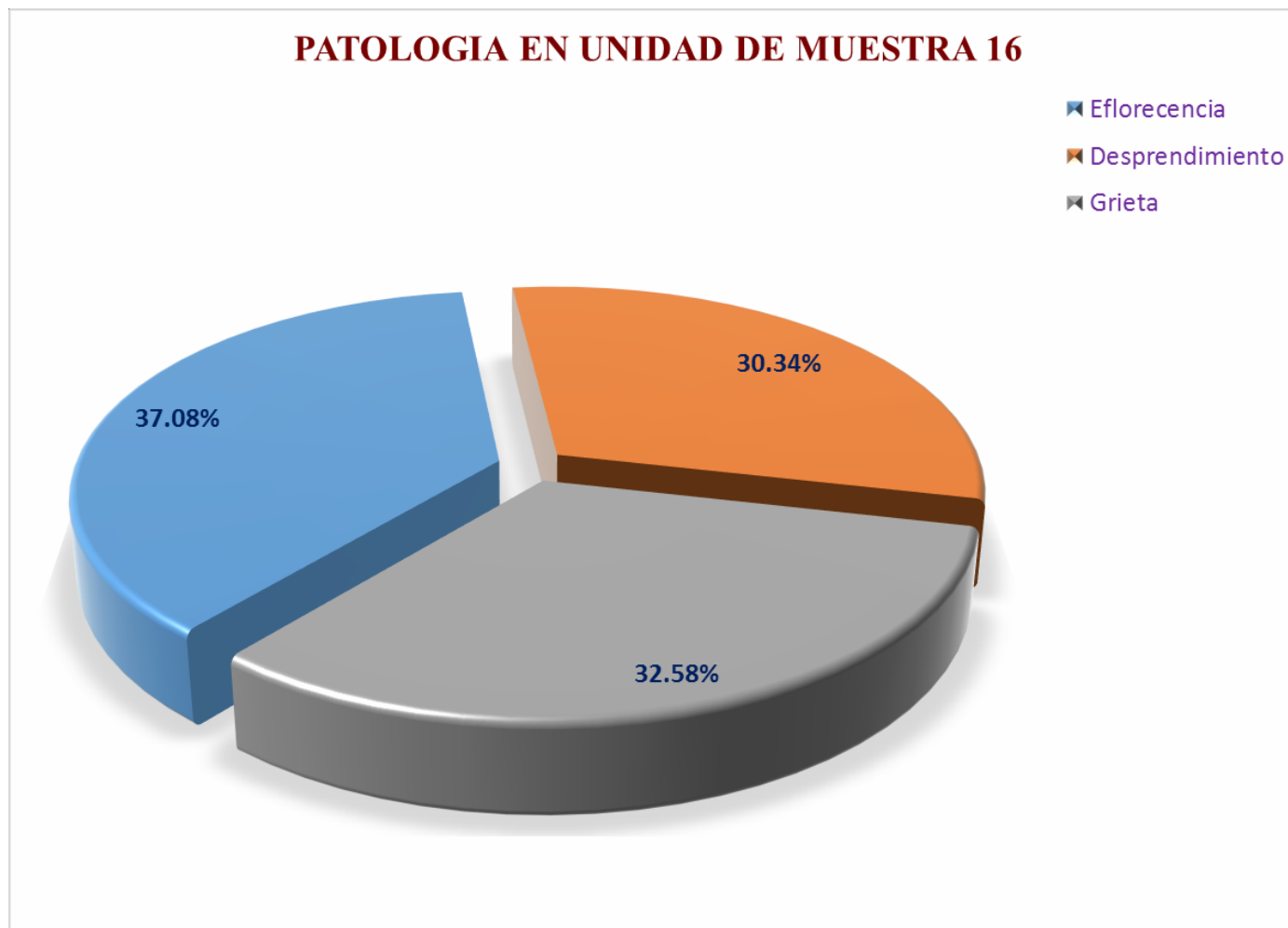
FOTO DE LA MUESTRA



FOTO DE PATOLOGIA



Resultado final de la muestra				Area total afectada m <sup>2</sup>	Area total no afectada m <sup>2</sup>	% total de area afectada	% total de area no afectada
				4.45	24.55	15.34	84.66



**Gráfico N° 82:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 16.

### AREA AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 16

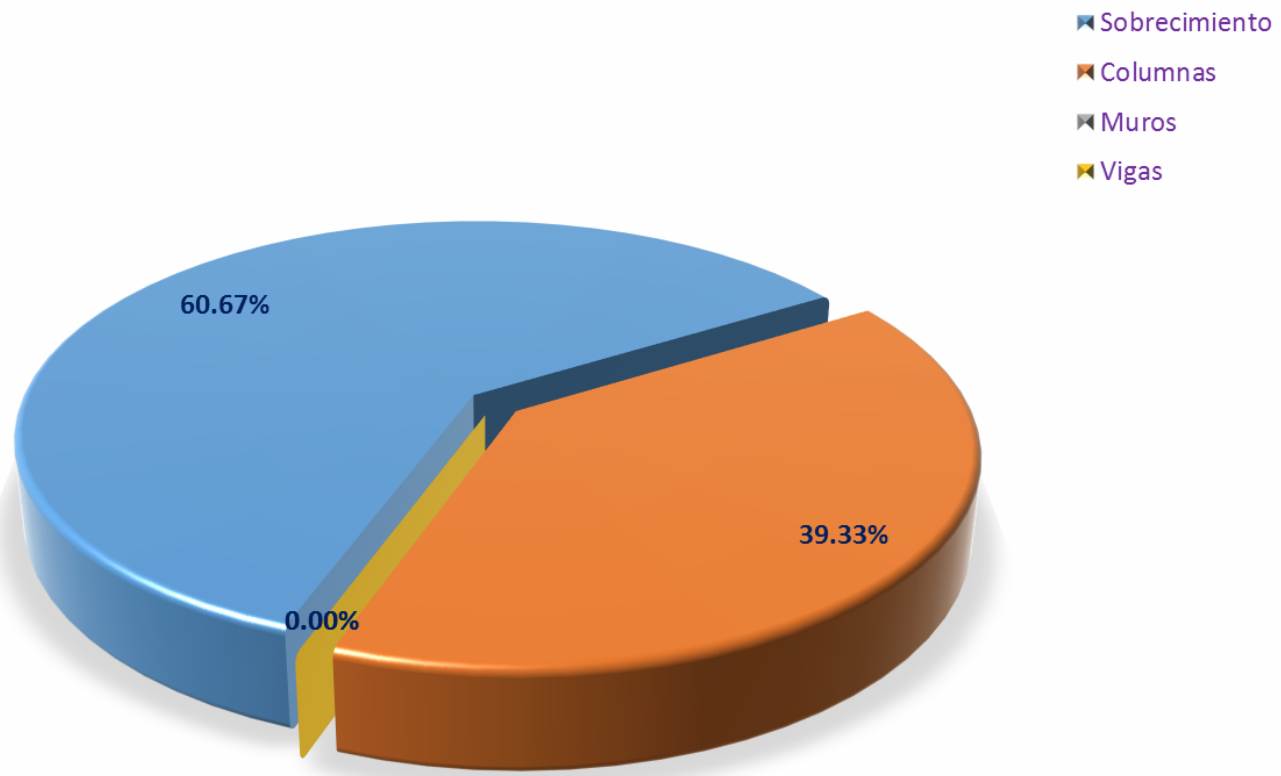


Gráfico N° 83: Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 16.

### AREA NO AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 16

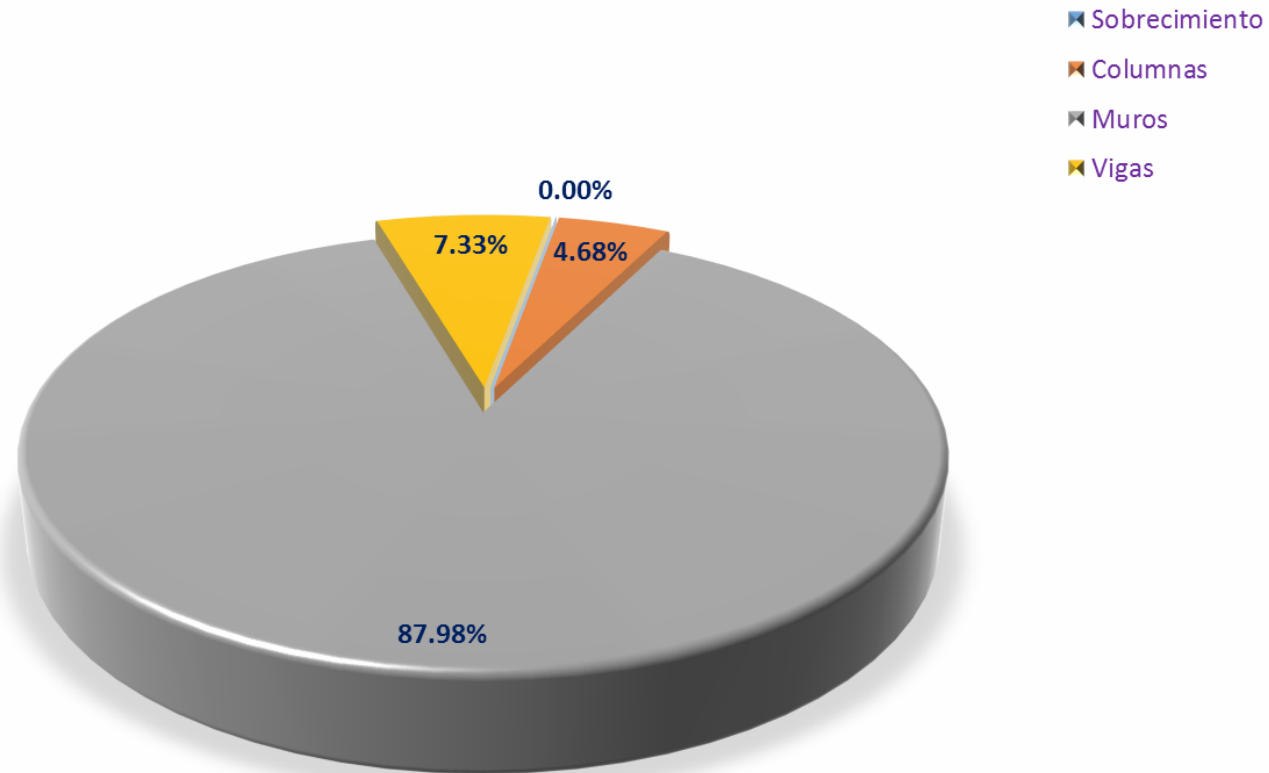
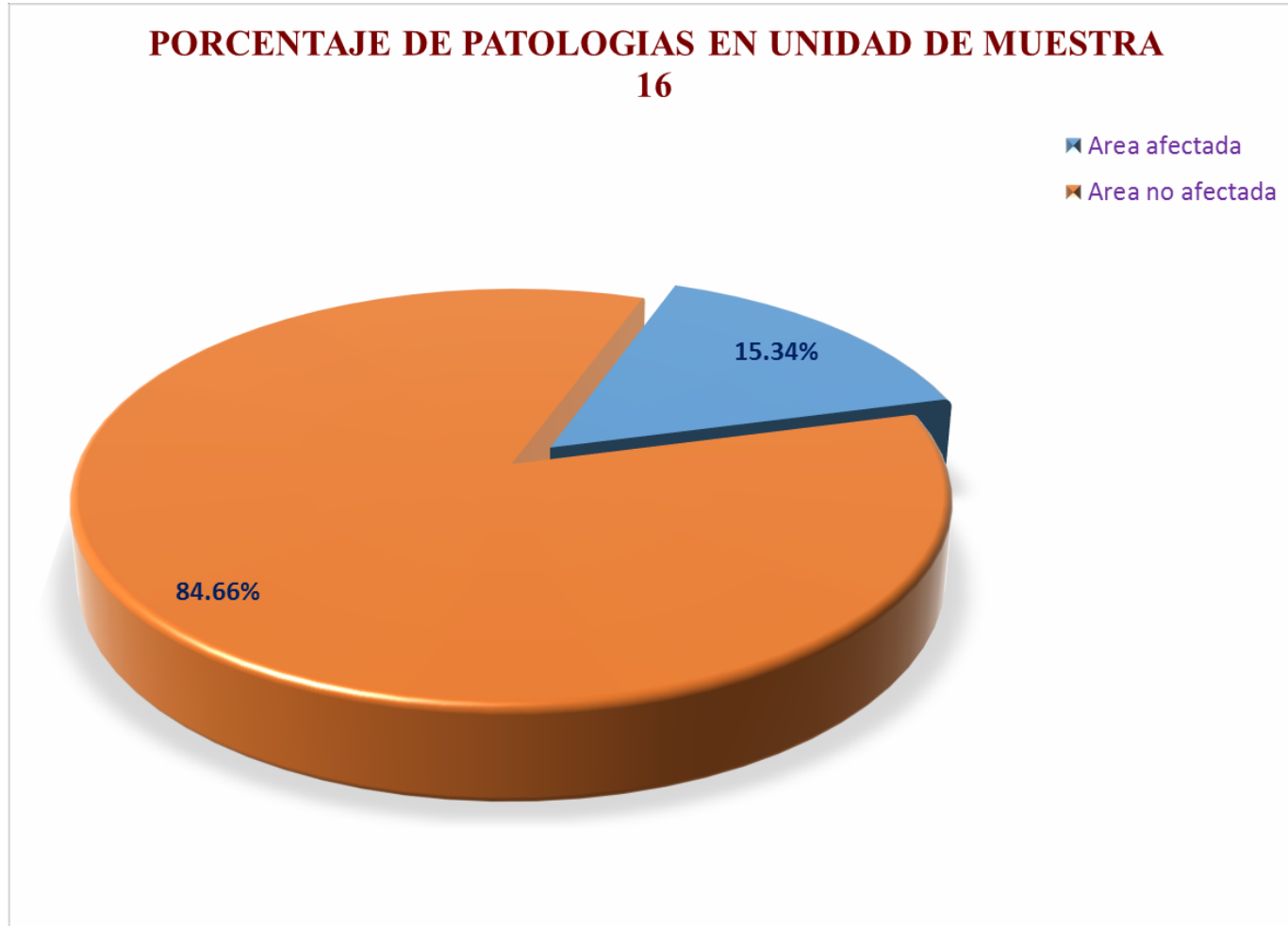
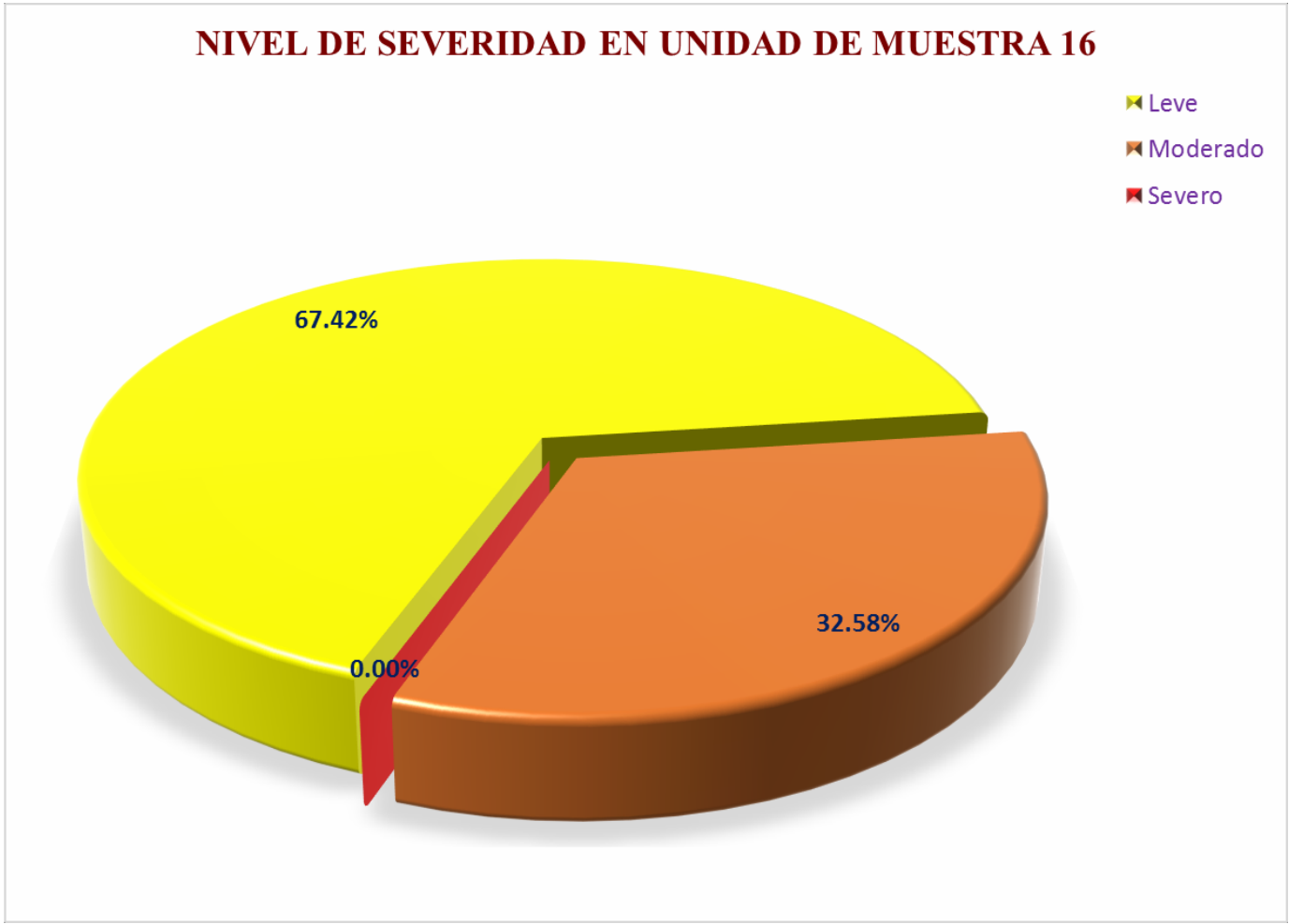


Gráfico N° 84: Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 16.





**Gráfico N° 85:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 16.



**Gráfico N° 86:** Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 16

FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 17



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

**Departamento:** Ancash **Provincia:** Santa **Evaluador:** Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos **Asesor:** Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios  
**Distrito:** Santa **Tipo de albañilería:** Confinada **Estructura evaluada:** Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde"- San Carlos  
**Elementos a evaluar:** Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas **Area total a evaluar:** 10.15 m<sup>2</sup> **Fecha de evaluacion:** Marzo - 2018

ITEM	TIPOS DE DAÑOS	UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 17	FOTO DEL TRAMO E-F
1	Grieta		
2	Fisura		
3	Descascaramiento		
4	Desintegración		
5	Eflorescencia		
6	Desprendimiento		
Nivel de severidad			
leve(1) moderado(2) severo(3)			

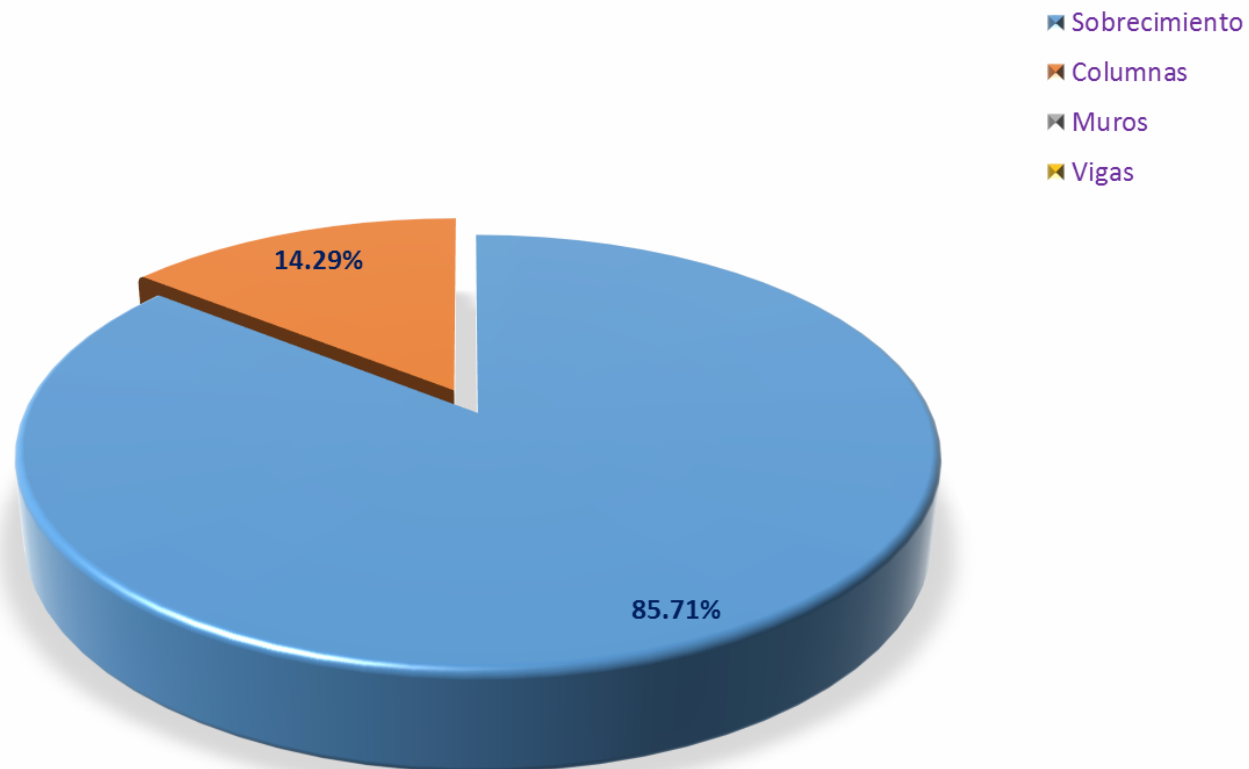
EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO E-F								ELEVACION DE LA MUESTRA	
EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 17									
Elemento	Area m <sup>2</sup>	Patologia	Severidad	Area afectada en m <sup>2</sup>	Area no afectada en m <sup>2</sup>	% De area afectada	% De area no afectada		
Sobrecimiento	0.90	Eflorescencia	1.00	0.85	0.00	94.44	0.00		
		Grieta	2.00	0.05		5.56			
Columnas	1.45	Eflorescencia	1.00	0.15	1.30	10.34	89.66		
Muros	7.20				7.20	0.00	100.00		
Vigas	0.60				0.60		100.00		
Resultado final de la muestra				Area total afectada m <sup>2</sup>	Area total no afectada m <sup>2</sup>	% total de area afectada	% total de area no afectada		
				1.05	9.10	10.34	89.66		

**PATOLOGIA EN UNIDAD DE MUESTRA 17**



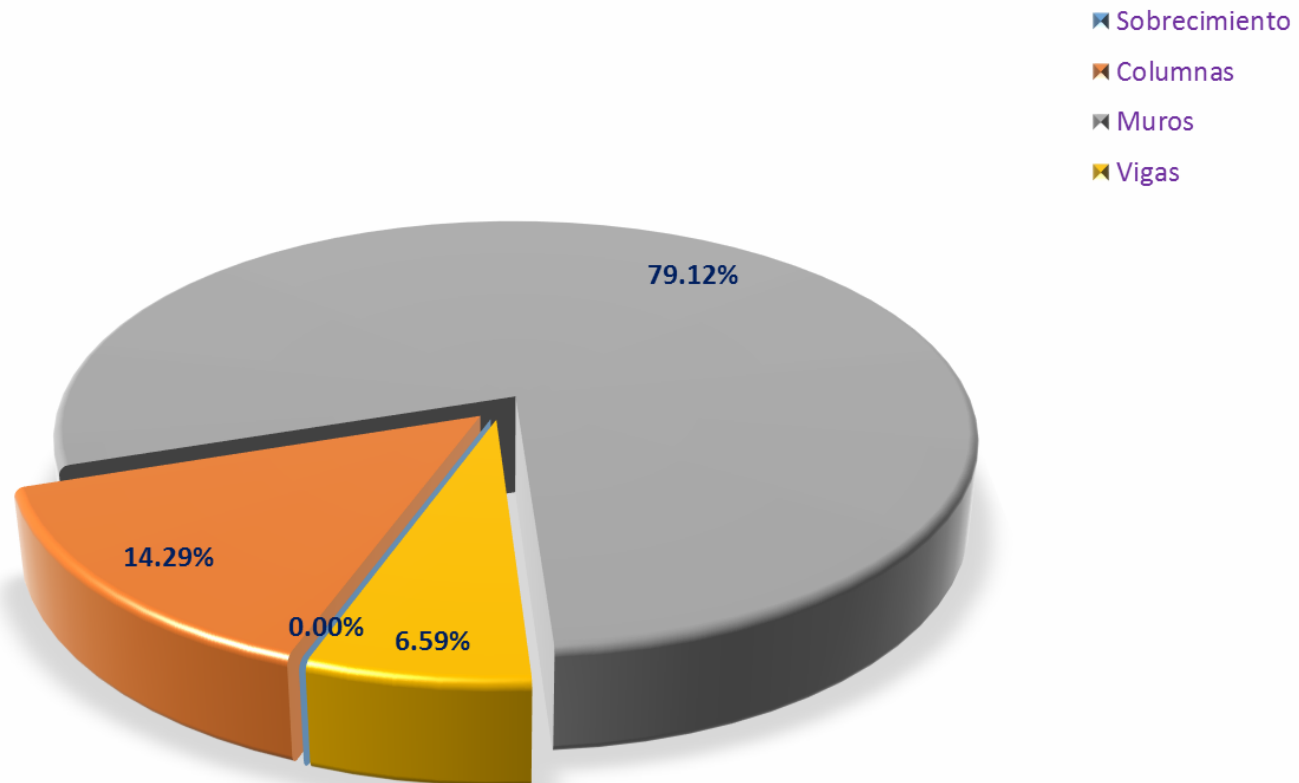
**Gráfico N° 87:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 17.

### AREA AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 17



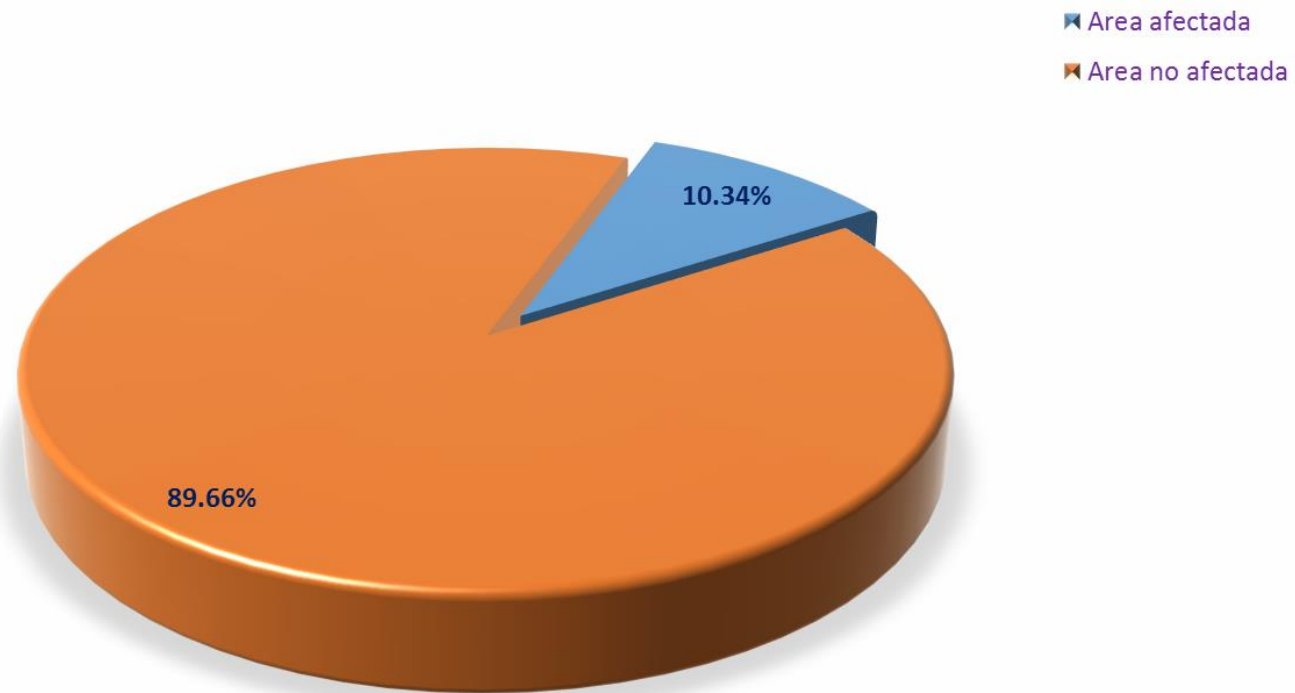
**Gráfico N° 88:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 17.

### AREA NO AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 17



**Gráfico N° 89:** Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 17.

**PORCENTAJE DE PATOLOGIAS EN UNIDAD DE MUESTRA  
17**


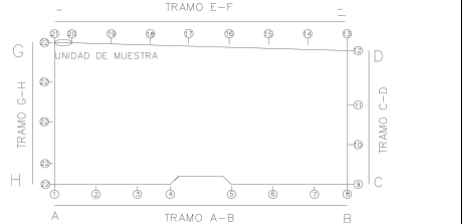

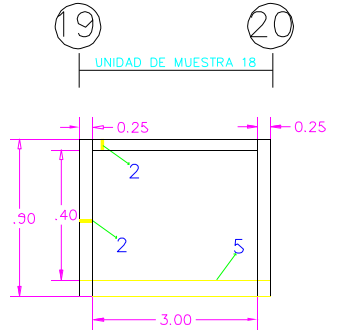





**Gráfico N° 90:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 17.



**Gráfico N° 91:** Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 17.

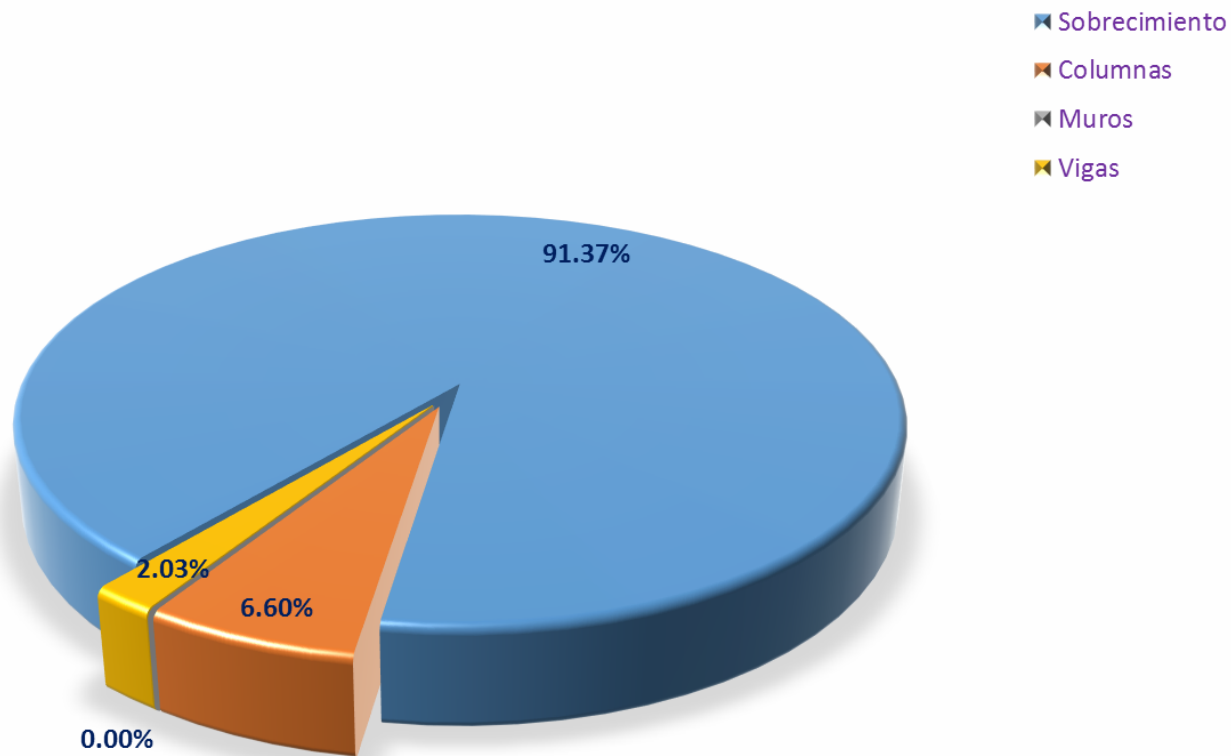


FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 18							
		<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH</b>					
<b>Departamento:</b> Ancash		<b>Provincia:</b> Santa		<b>Evaluador:</b> Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos		<b>Asesor:</b> Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios	
<b>DISTRITO:</b> Santa		<b>Tipo de albañilería:</b> Confinada		<b>Estructura evaluada:</b> Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde"- San Carlos			
<b>Elementos a evaluar:</b> Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas				<b>Area total a evaluar:</b> 9.43 m <sup>2</sup>		<b>Fecha de evaluacion:</b> Marzo - 2018	
ITEM	TIPOS DE DAÑOS			UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 18		FOTO DEL TRAMO E-F	
1	Grieta						
2	Fisura						
3	Descascaramiento						
4	Desintegración						
5	Eflorescencia						
6	Desprendimiento						
Nivel de severidad							
leve(1) moderado(2) severo(3)							
<b>EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO E-F</b>							
EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 18				ELEVACION DE LA MUESTRA			
Elemento	Area m <sup>2</sup>	Patologia	Severidad	Area afectada en m <sup>2</sup>	Area no afectada en m <sup>2</sup>	% De area afectada	% De area no afectada
Sobrecimiento	0.90	Eflorescencia	1.00	0.90	0.00	100.00	0.00
Columnas	0.73	Eflorescencia	1.00	0.05	0.66	6.21	91.03
		Fisura	1.00	0.02		2.76	
Muros	7.20				7.20	0.00	100.00
Vigas	0.60	Fisura	1.00	0.02	0.58	3.33	96.67
Resultado final de la muestra				Area total afectada m <sup>2</sup>	Area total no afectada m <sup>2</sup>	% total de area afectada	% total de area no afectada
				<b>0.99</b>	<b>8.44</b>	<b>10.45</b>	<b>89.55</b>
							
				FOTO DE PATOLOGIA		FOTO DE LA MUESTRA	
							
				FOTO DE PATOLOGIA			
							



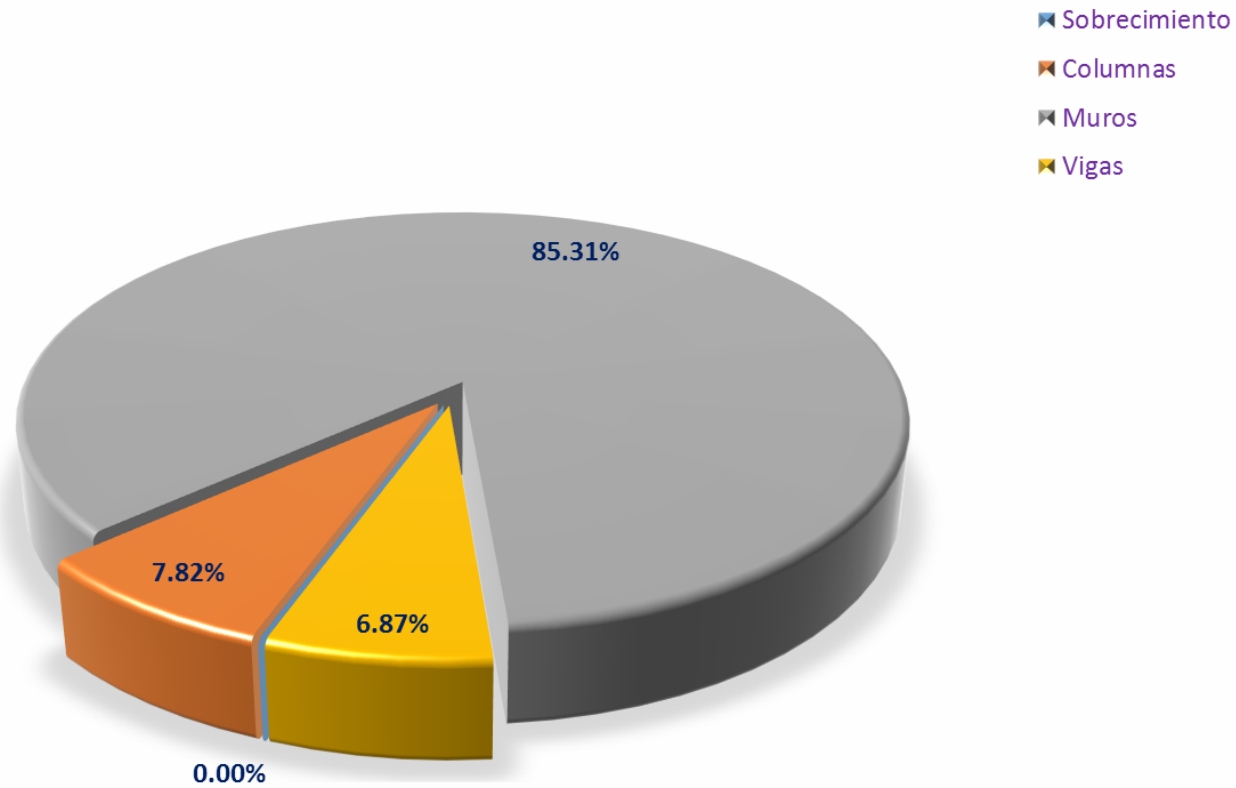
**Gráfico N° 92:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 18.

### AREA AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 18

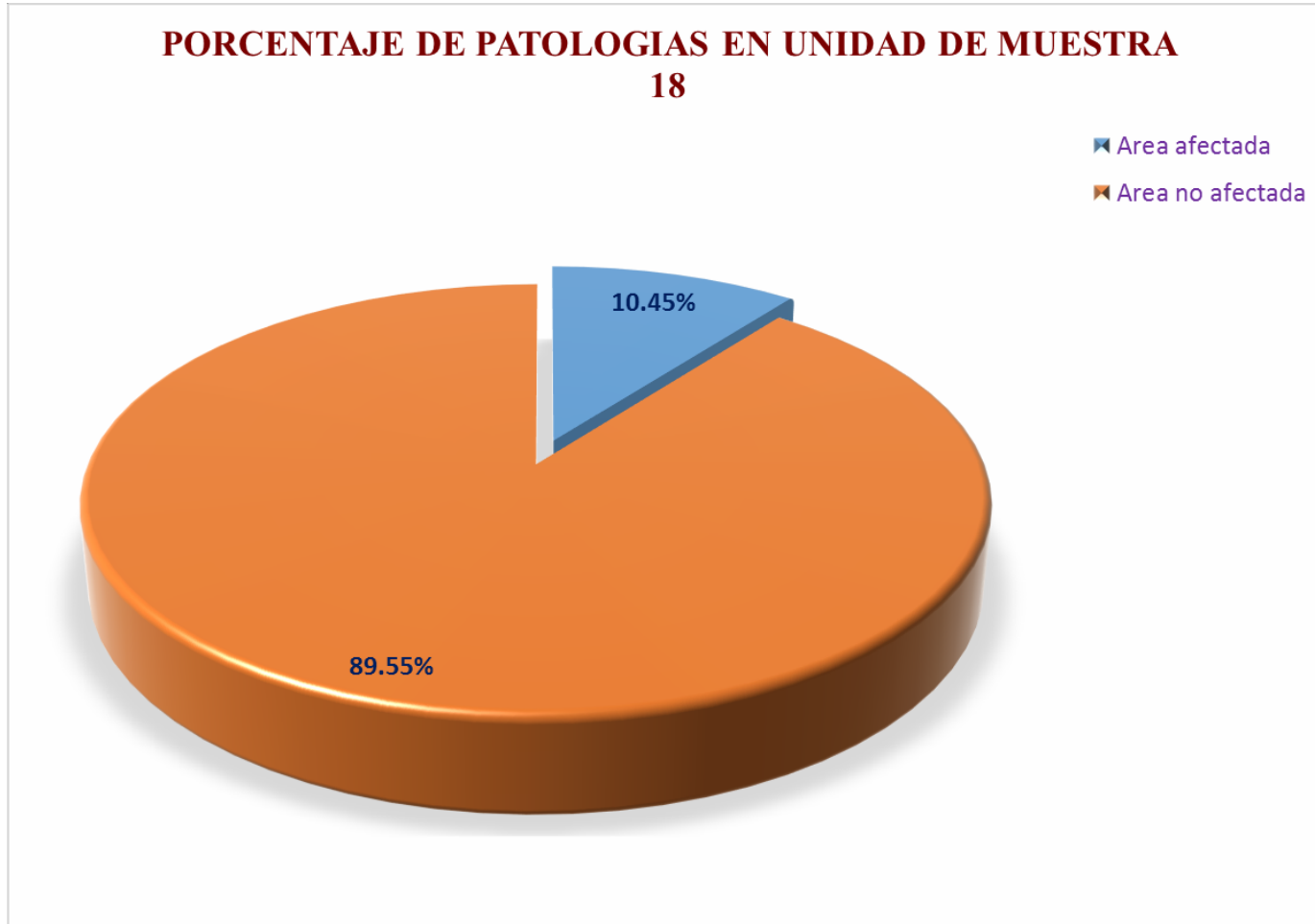


**Gráfico N° 93:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 18.

### AREA NO AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 18



**Gráfico N° 94:** Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 18.



**Gráfico N° 95:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 18.



**Gráfico N° 96:** Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 18.

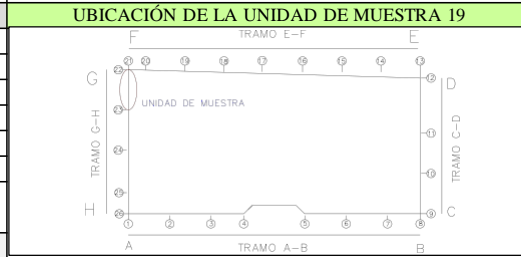
FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 19



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

**Departamento:** Ancash **Provincia:** Santa **Evaluador:** Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos **Asesor:** Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios  
**Distrito:** Santa **Tipo de albañilería:** Confinada **Estructura evaluada:** Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde"- San Carlos  
**Elementos a evaluar:** Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas **Area total a evaluar:** 28.28 m2 **Fecha de evaluacion:** Marzo - 2018

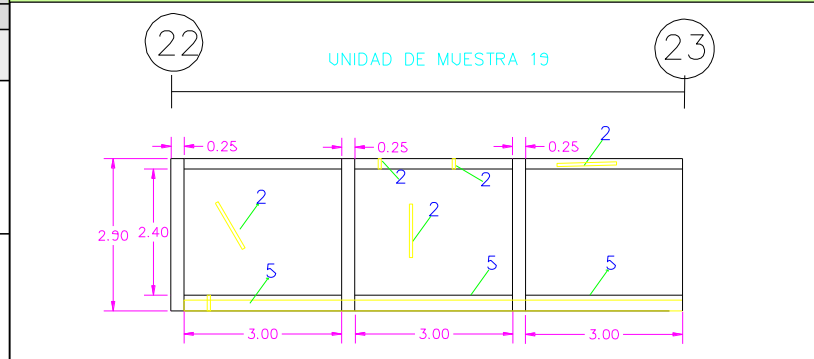
ITEM	TIPOS DE DAÑOS
1	Grieta
2	Fisura
3	Descascaramiento
4	Desintegración
5	Eflorescencia
6	Desprendimiento
Nivel de severidad	
leve(1) moderado(2) severo(3)	



**EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO G-H**

EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 19							
Elemento	Area m2	Patologia	Severidad	Area afectada en m2	Area no afectada en m2	% De area afectada	% De area no afectada
Sobrecimiento	2.70	Eflorescencia	1.00	1.80	0.87	66.67	32.22
		Fisura	1.00	0.03		1.11	
Columnas	2.18	Eflorescencia	1.00	0.23	1.95	10.34	89.66
Muros	21.60	Fisura	1.00	2.25	19.35	10.42	89.58
Vigas	1.80	Fisura	1.00	0.20	1.60	11.11	88.89

**ELEVACION DE LA MUESTRA**



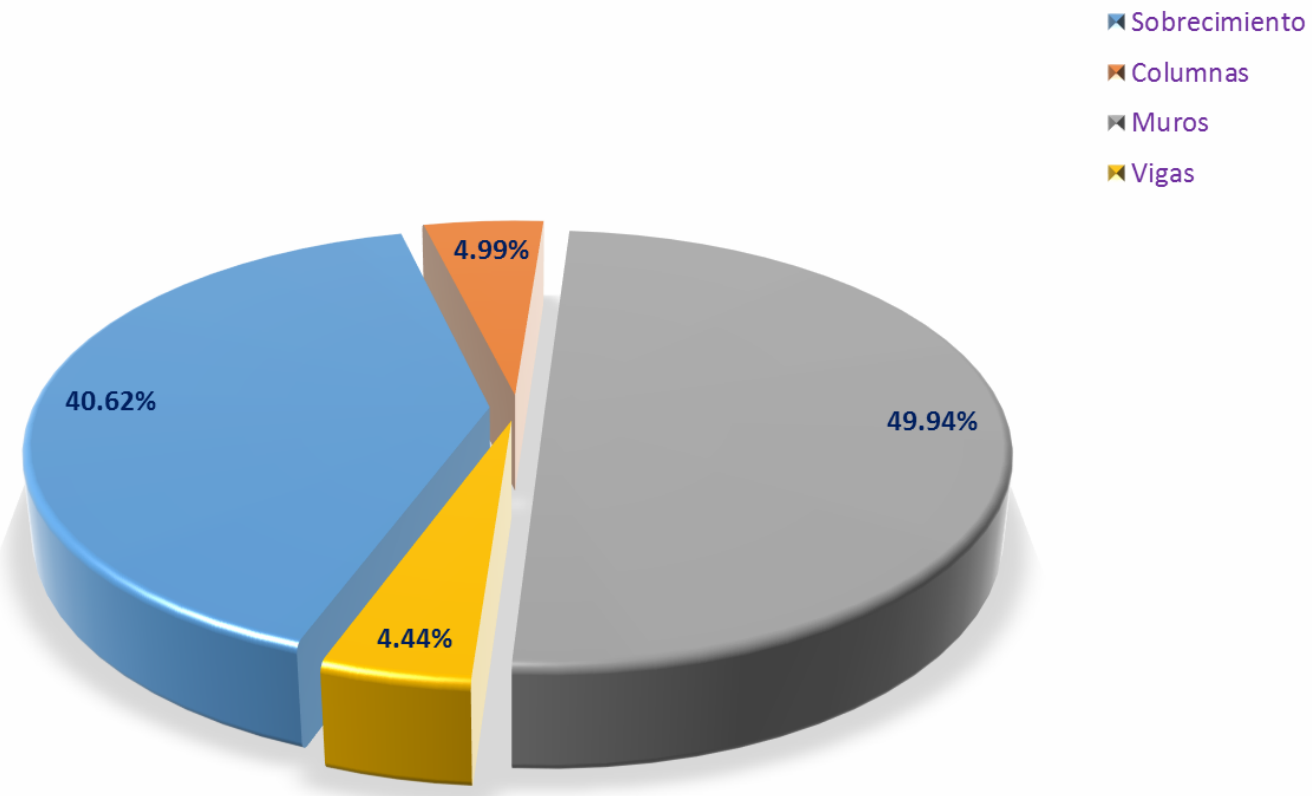
Resultado final de la muestra				Area total afectada m2	Area total no afectada m2	% total de area afectada	% total de area no afectada
				<b>4.51</b>	<b>23.77</b>	<b>15.93</b>	<b>84.07</b>



**Gráfico N° 97:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 19.



### AREA AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 19



**Gráfico N° 98:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 19.

### AREA NO AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 19

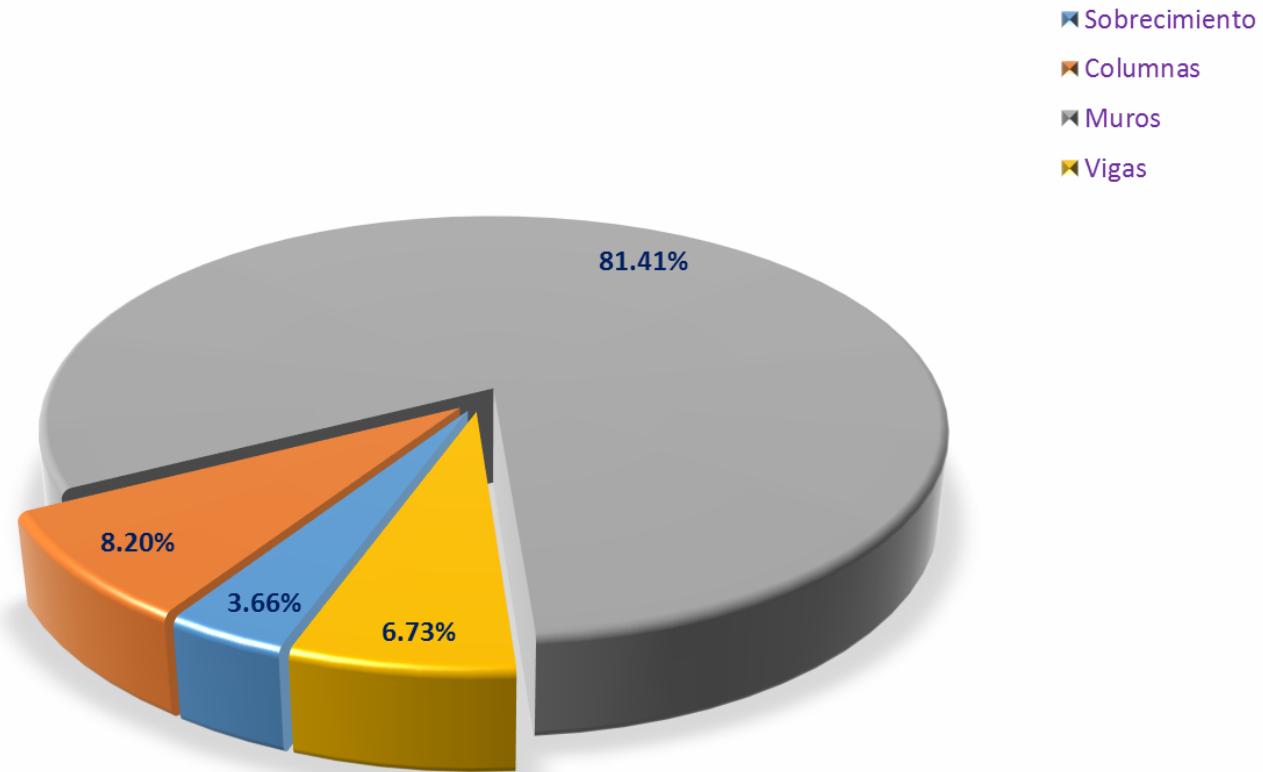
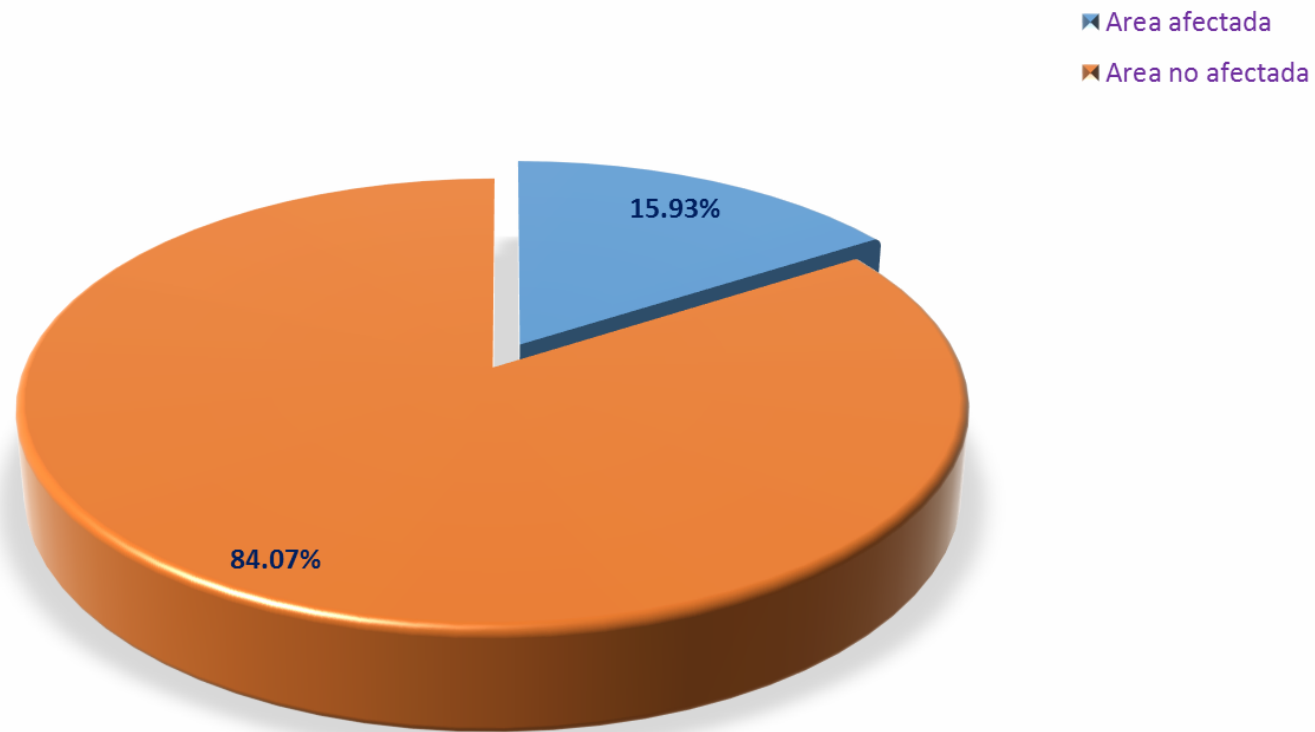


Gráfico N° 99: Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 19

### PORCENTAJE DE PATOLOGIAS EN UNIDAD DE MUESTRA 19



**Gráfico N° 100:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 19



**Gráfico N° 101:** Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 19

FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 20



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

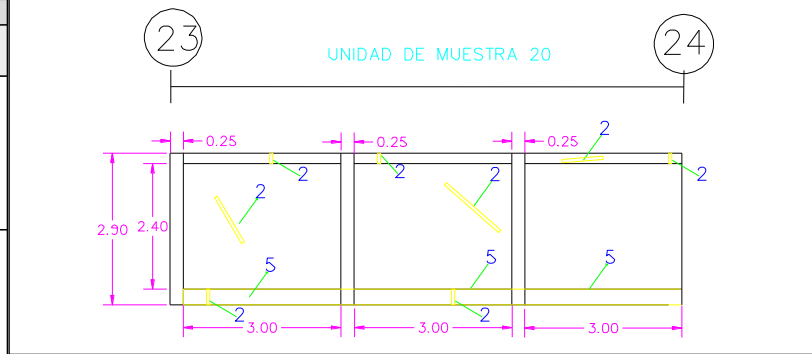
**Departamento:** Ancash **Provincia:** Santa **Evaluador:** Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos **Asesor:** Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios  
**Distrito:** Santa **Tipo de albañilería:** Confinada **Estructura evaluada:** Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde"- San Carlos  
**Elementos a evaluar:** Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas **Area total a evaluar:** 28.28 m<sup>2</sup> **Fecha de evaluacion:** Marzo - 2018

ITEM	TIPOS DE DAÑOS	UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 20	FOTO DEL TRAMO G-H
1	Grieta		
2	Fisura		
3	Descascaramiento		
4	Desintegración		
5	Eflorescencia		
6	Desprendimiento		
Nivel de severidad			
leve(1) moderado(2) severo(3)			

**EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO G-H**

EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 20							
Elemento	Area m <sup>2</sup>	Patologia	Severidad	Area afectada en m <sup>2</sup>	Area no afectada en m <sup>2</sup>	% De area afectada	% De area no afectada
Sobrecimiento	2.70	Eflorescencia	1.00	2.25	0.39	83.33	14.44
		Fisura	1.00	0.06		2.22	
Columnas	2.18	Eflorescencia	1.00	0.23	1.95	10.34	89.66
Muros	21.60	Fisura	1.00	2.63	18.98	12.15	87.85
Vigas	1.80	Fisura	1.00	0.25	1.55	13.89	86.11

**ELEVACION DE LA MUESTRA**



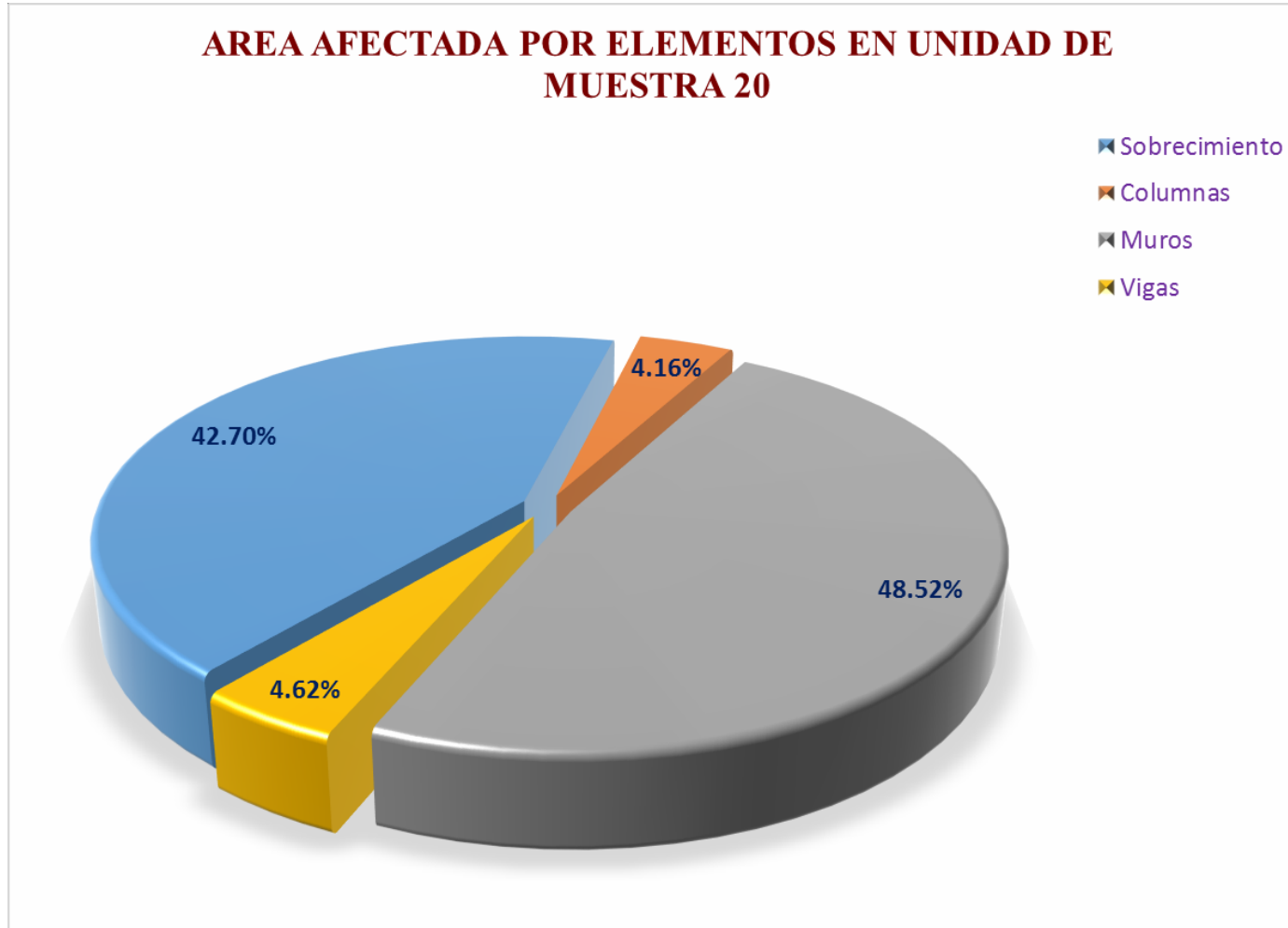
**FOTO DE PATOLOGIA** **FOTO DE LA MUESTRA**



Resultado final de la muestra				Area total afectada m <sup>2</sup>	Area total no afectada m <sup>2</sup>	% total de area afectada	% total de area no afectada
				<b>5.41</b>	<b>22.87</b>	<b>19.13</b>	<b>80.87</b>



**Gráfico N° 102:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 20.



**Gráfico N°103:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 20.

### AREA NO AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 20

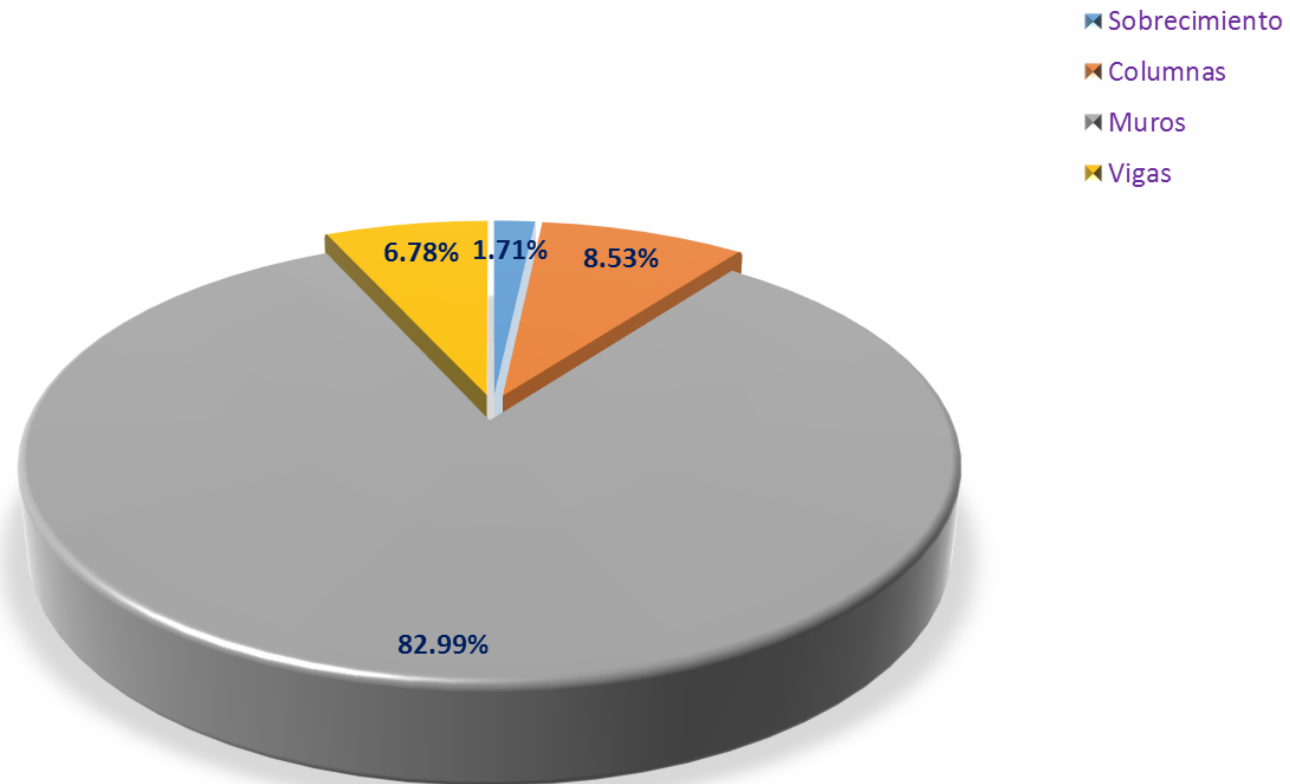
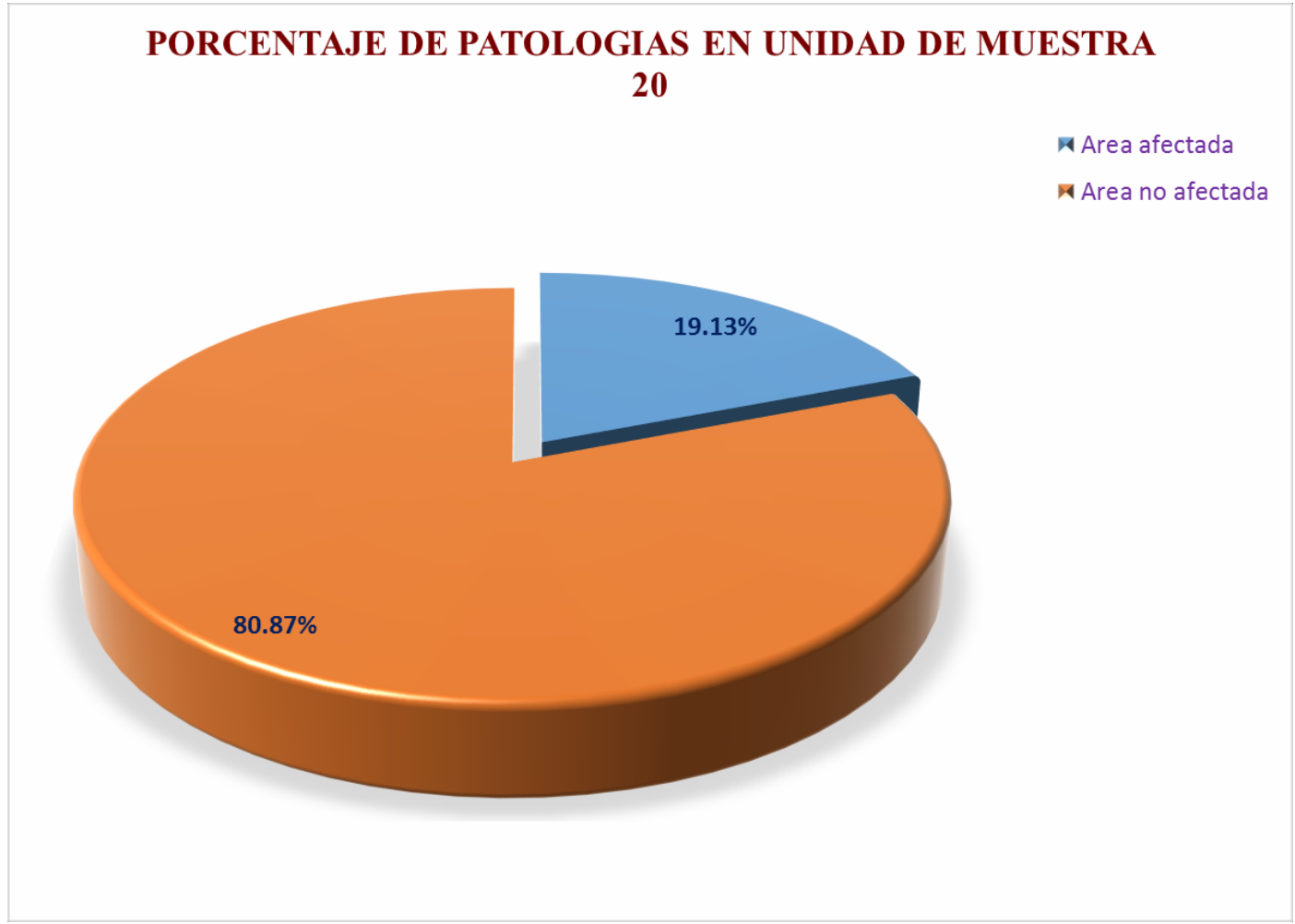


Gráfico N° 104: Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 20.





**Gráfico N° 105:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 20.



**Gráfico N° 106:** Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 20.

FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 21



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

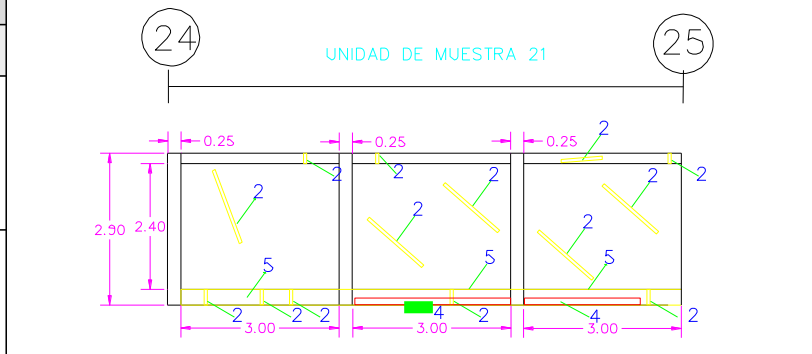
**Departamento:** Ancash **Provincia:** Santa **Evaluador:** Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos **Asesor:** Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios  
**Distrito:** Santa **Tipo de albañilería:** Confinada **Estructura evaluada:** Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde"- San Carlos  
**Elementos a evaluar:** Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas **Area total a evaluar:** 28.28 m<sup>2</sup> **Fecha de evaluacion:** Marzo - 2018

ITEM	TIPOS DE DAÑOS	UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 21	FOTO DEL TRAMO G-H
1	Grieta		
2	Fisura		
3	Descascaramiento		
4	Desintegración		
5	Eflorescencia		
6	Desprendimiento		
Nivel de severidad			
leve(1) moderado(2) severo(3)			

**EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO G-H**

EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 21							
Elemento	Area m <sup>2</sup>	Patología	Severidad	Area afectada en m <sup>2</sup>	Area no afectada en m <sup>2</sup>	% De area afectada	% De area no afectada
Sobrecimiento	2.70	Eflorescencia	1.00	1.83	0.00	67.78	0.00
		Fisura	1.00	0.12		4.44	
		Desintegración	2.00	0.75		27.78	
Columnas	2.18	Eflorescencia	1.00	0.23	1.95	10.34	89.66
Muros	21.60	Fisura	1.00	6.00	15.60	27.78	72.22
Vigas	1.80	Fisura	1.00	0.25	1.55	13.89	86.11

**ELEVACION DE LA MUESTRA**



**FOTO DE PATOLOGIA**      **FOTO DE LA MUESTRA**



Resultado final de la muestra				Area total afectada m <sup>2</sup>	Area total no afectada m <sup>2</sup>	% total de area afectada	% total de area no afectada
				<b>9.18</b>	<b>19.10</b>	<b>32.45</b>	<b>67.55</b>

### PATOLOGIA EN UNIDAD DE MUESTRA 21

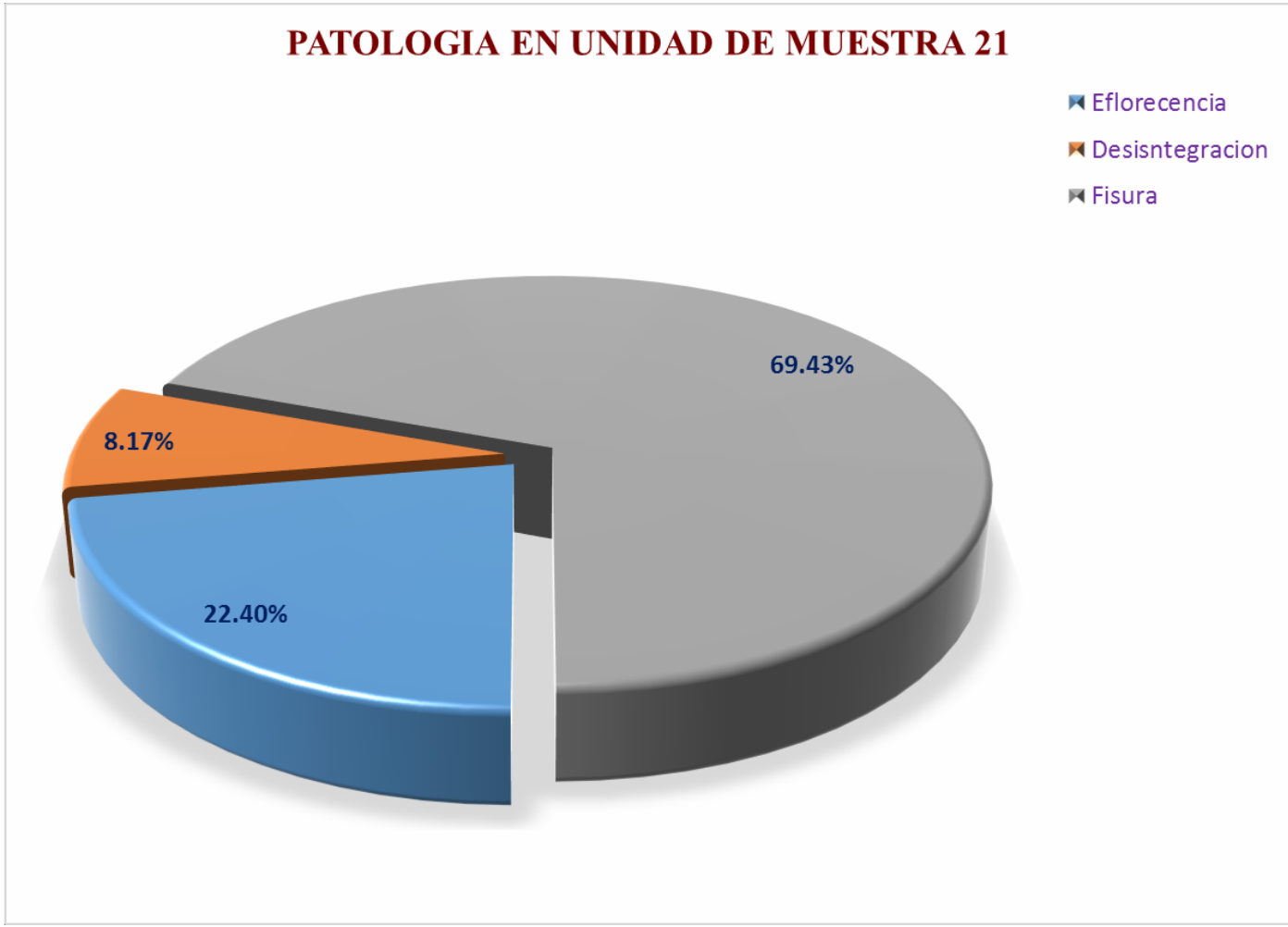


Gráfico N° 107: Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 21

### AREA AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 21

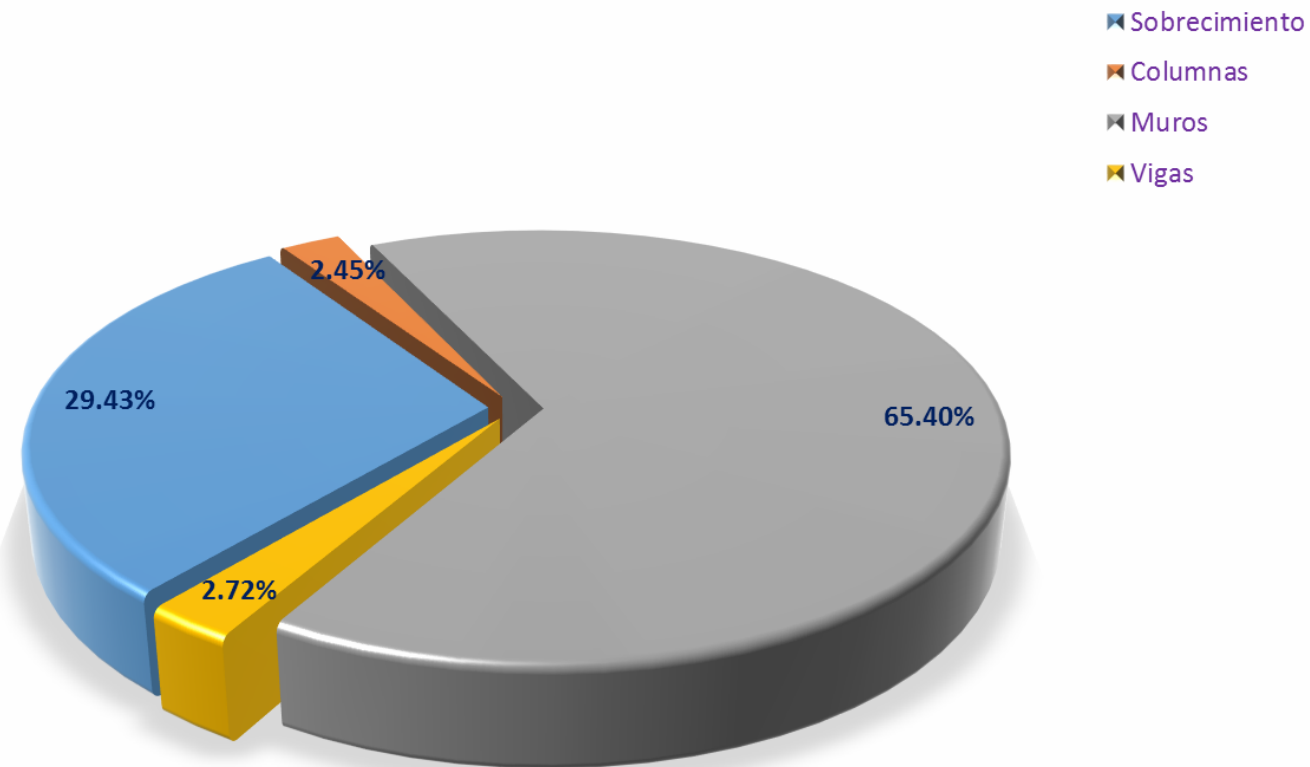
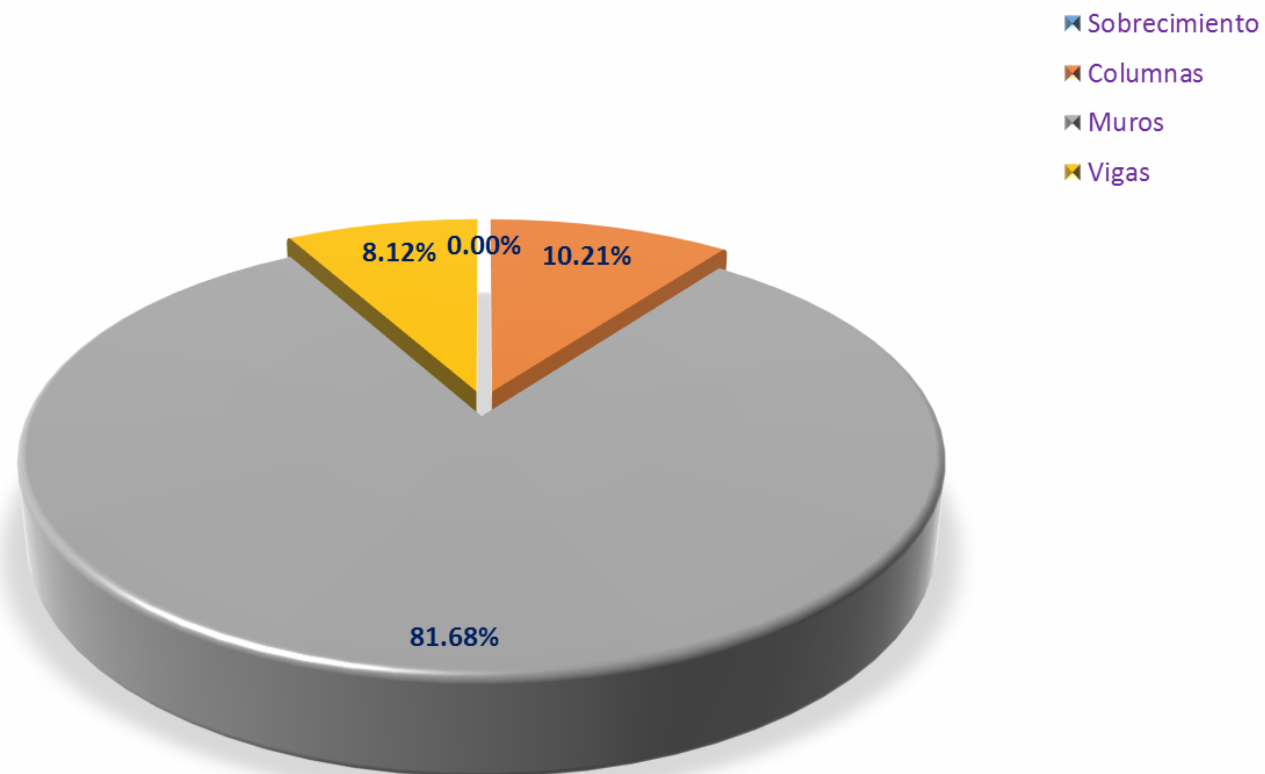


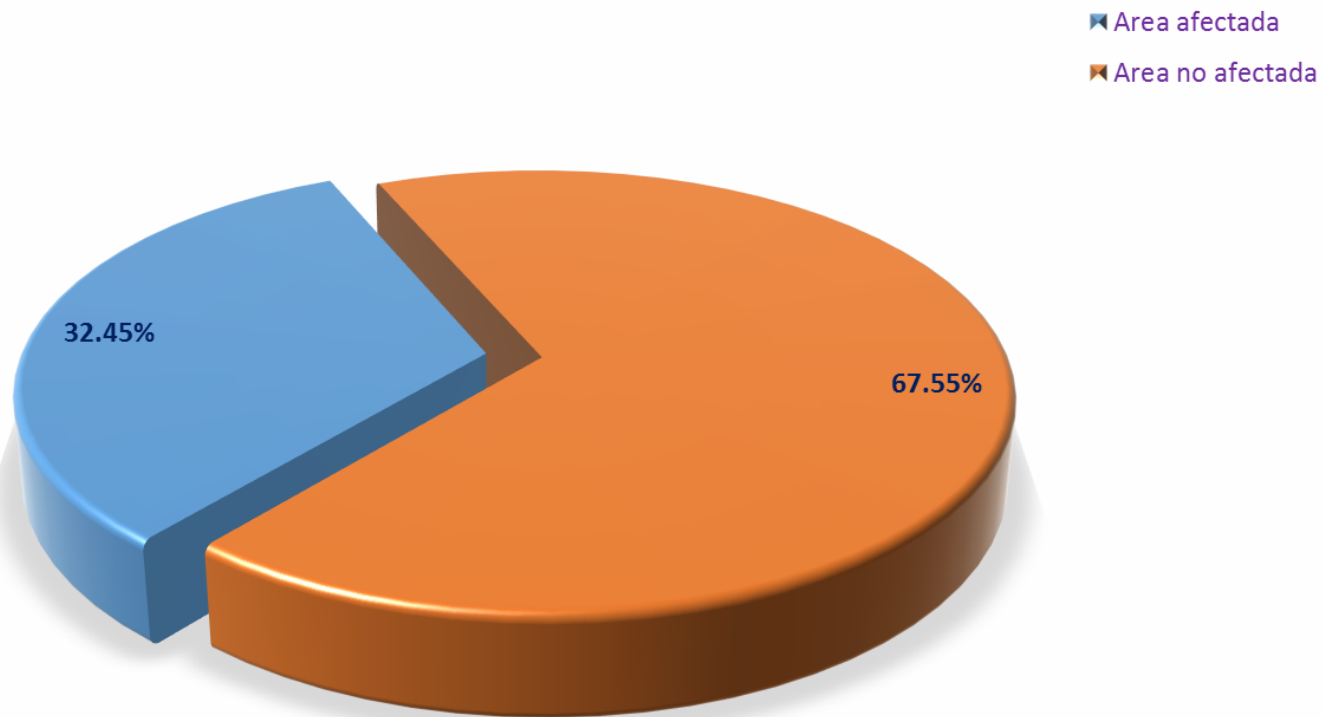
Gráfico N° 108: Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 21

### AREA NO AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 21



**Gráfico N° 109:** Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 21

**PORCENTAJE DE PATOLOGIAS EN UNIDAD DE MUESTRA  
21**



**Gráfico N° 110:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 21



**Gráfico N° 111:** Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 21



FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 22

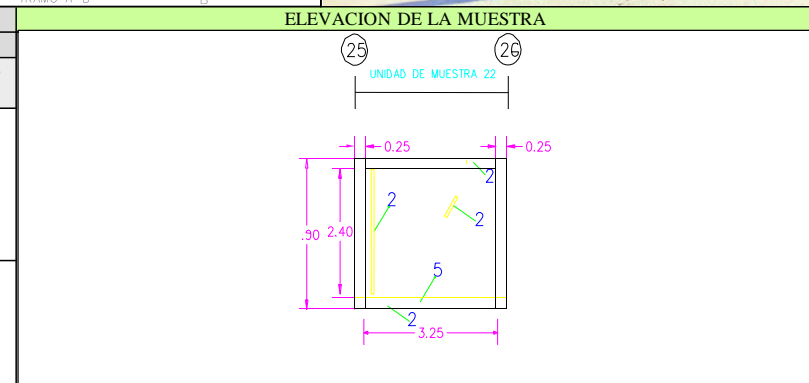


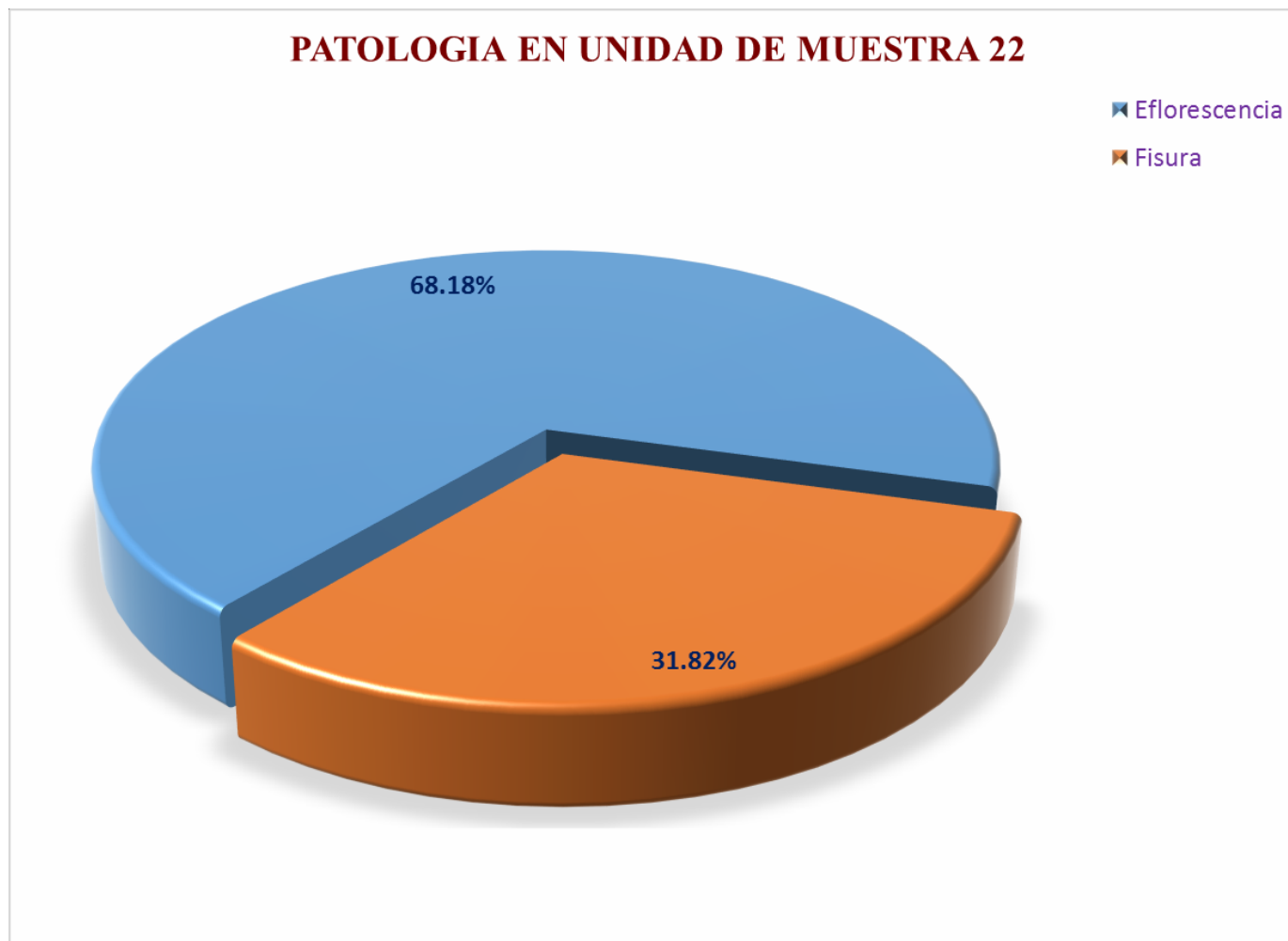
**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

**Departamento:** Ancash **Provincia:** Santa **Evaluador:** Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos **Asesor:** Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios  
**Distrito:** Santa **Tipo de albañilería:** Confinada **Estructura evaluada:** Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde"- San Carlos  
**Elementos a evaluar:** Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas **Area total a evaluar:** 10.15 m<sup>2</sup> **Fecha de evaluacion:** Marzo - 2018

ITEM	TIPOS DE DAÑOS	UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 22	FOTO DEL TRAMO G-H
1	Grieta		
2	Fisura		
3	Descascaramiento		
4	Desintegración		
5	Eflorescencia		
6	Desprendimiento		
Nivel de severidad			
leve(1) moderado(2) severo(3)			

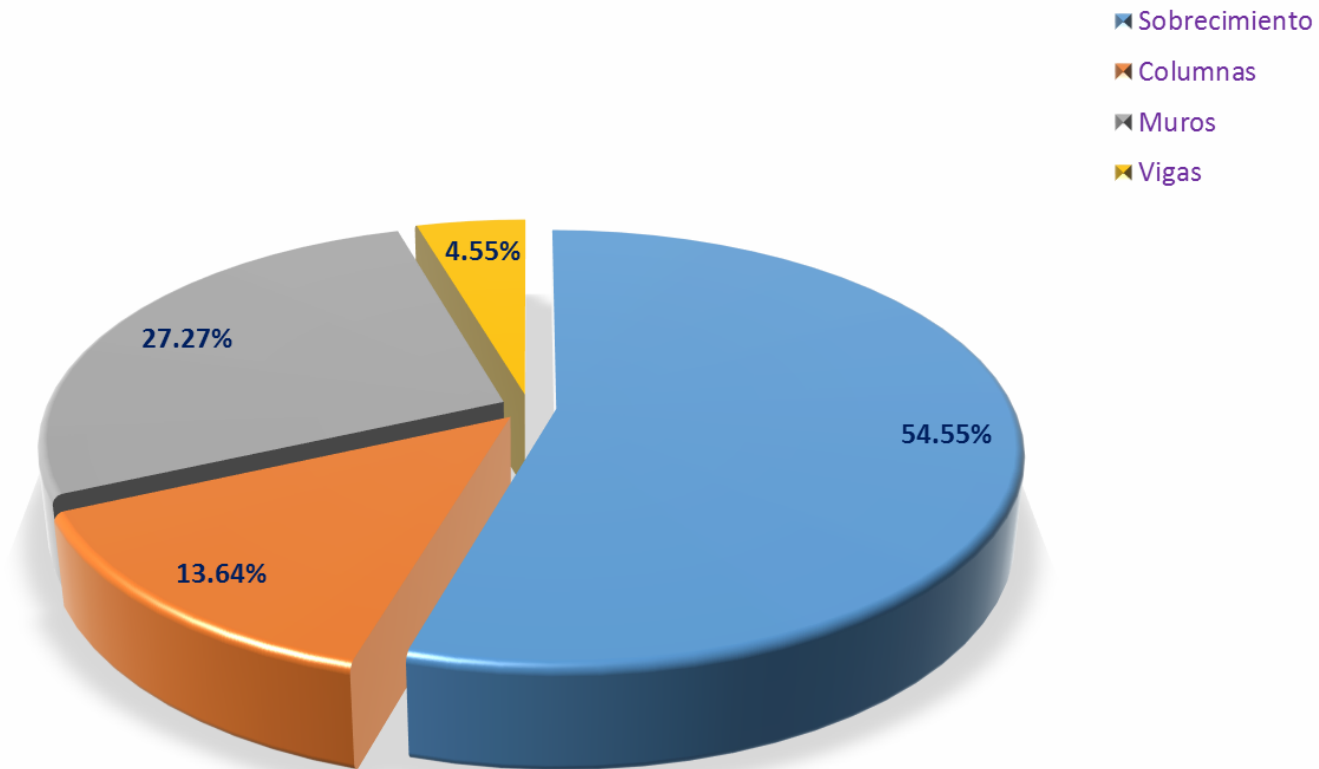
EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO G-H							
EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA 22							
Elemento	Area m <sup>2</sup>	Patologia	Severidad	Area afectada en m <sup>2</sup>	Area no afectada en m <sup>2</sup>	% De area afectada	% De area no afectada
Sobrecimiento	0.90	Eflorescencia	1.00	0.60	0.30	66.67	33.33
Columnas	1.45	Eflorescencia	1.00	0.15	1.30	10.34	89.66
Muros	7.20	Fisura	1.00	0.30	6.90	4.17	95.83
Vigas	0.60	Fisura	1.00	0.05	0.55	8.33	91.67
Resultado final de la muestra				Area total afectada m <sup>2</sup>	Area total no afectada m <sup>2</sup>	% total de area afectada	% total de area no afectada
				1.10	9.05	10.84	89.16





**Gráfico N° 112:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra 22

### AREA AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 22



**Gráfico N° 113:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en la unidad de muestra 22

### AREA NO AFECTADA POR ELEMENTOS EN UNIDAD DE MUESTRA 22

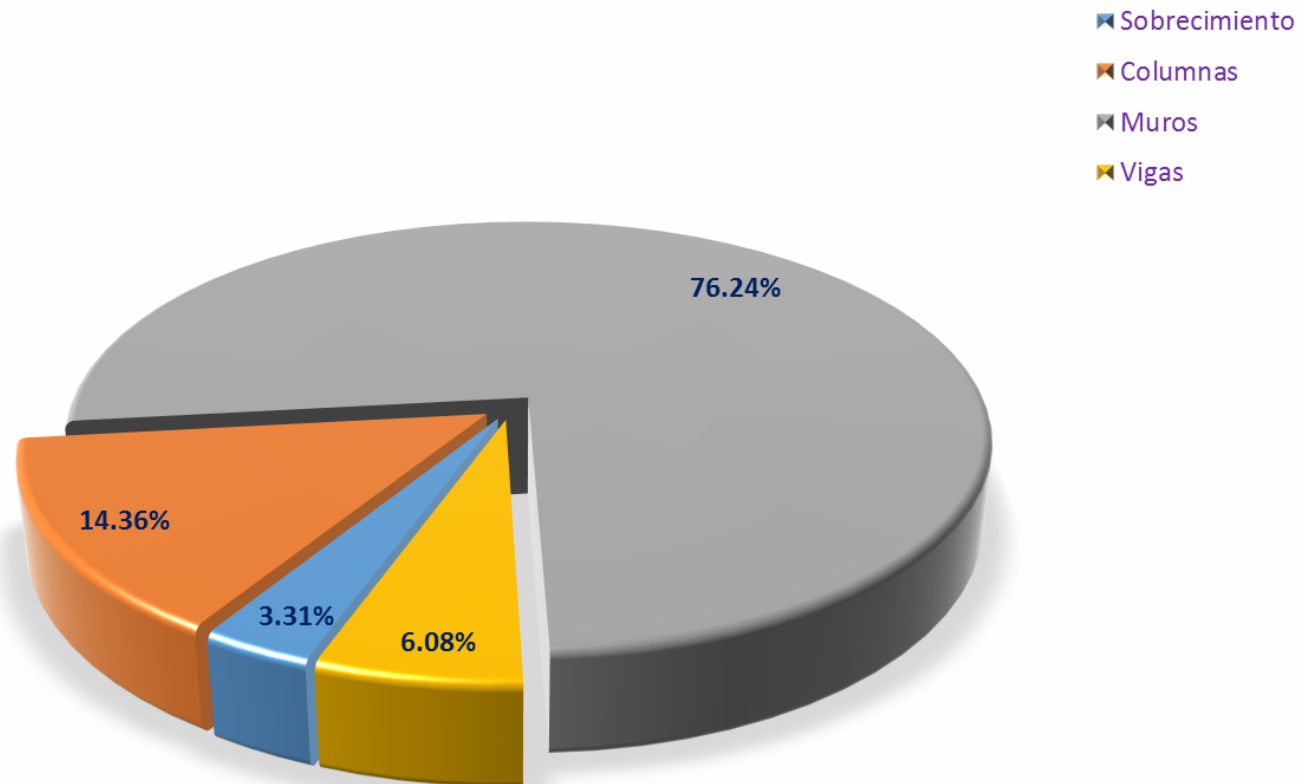
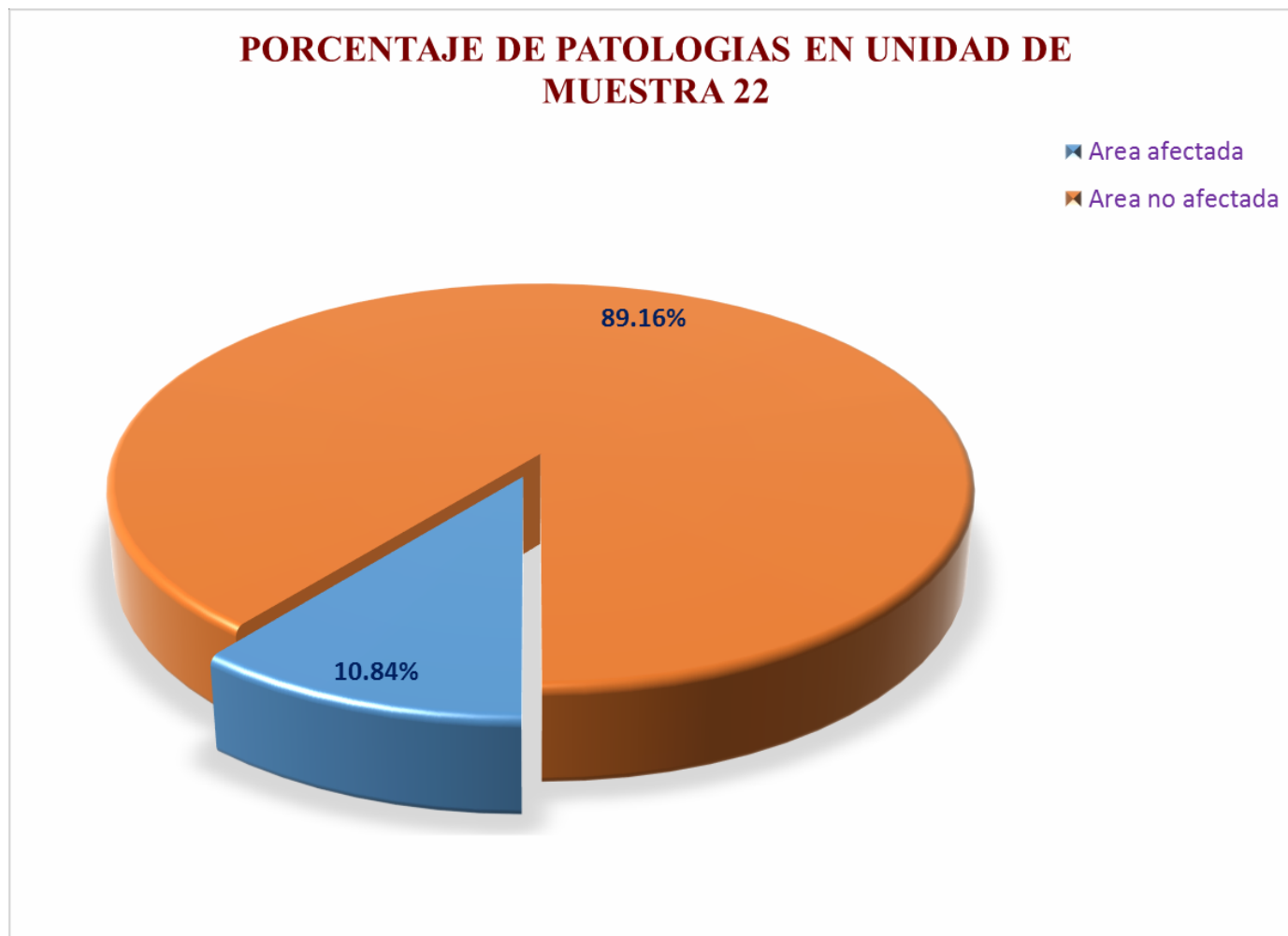


Gráfico N° 114: Porcentaje de área no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 22



**Gráfico N° 115:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elemento en la unidad de muestra 22



**Gráfico N° 116:** Porcentaje del nivel de severidad en la unidad de muestra 22

FICHA TECNICA DE EVALUACION N° 23 ( RESULTADO DE TODAS LAS MUESTRAS)



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE, JIRON ENRIQUE PALACIOS, SECTOR SAN CARLOS, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH**

Departamento: Ancash Provincia: Santa Evaluador: Bach. Franz Vladimir De La Cruz Cabellos Asesor: Ing. Gonzalo miguel Leon De Los Rios  
 Distrito: Santa Tipo de albañilería: Confinada Estructura evaluada: Centro educativo "Carlos Aramburu Elejalde"- San Carlos  
 Elementos a evaluar: Sobrecimiento, Columnas, Muros y Vigas Area total a evaluar: 555.73 m2 Fecha de evaluacion: Marzo - 2018

ITEMS DE DAÑOS

N°	TIPO DE DAÑOS	N°	TIPOS DE DAÑOS
1	Grieta Vertical	6	Fisura Diagonal
2	Grieta Horizontal	7	Descascaramiento
3	Grieta Diagonal	8	Desintegracion
4	Fisura Vertical	9	Eflorecencia
5	Fisura Horizontal	10	Desprendimiento

FOTO PANORAMICA DEL CENTRO EDUCATIVO CARLOS ARAMBURU ELEJALDE



Nivel de severidad

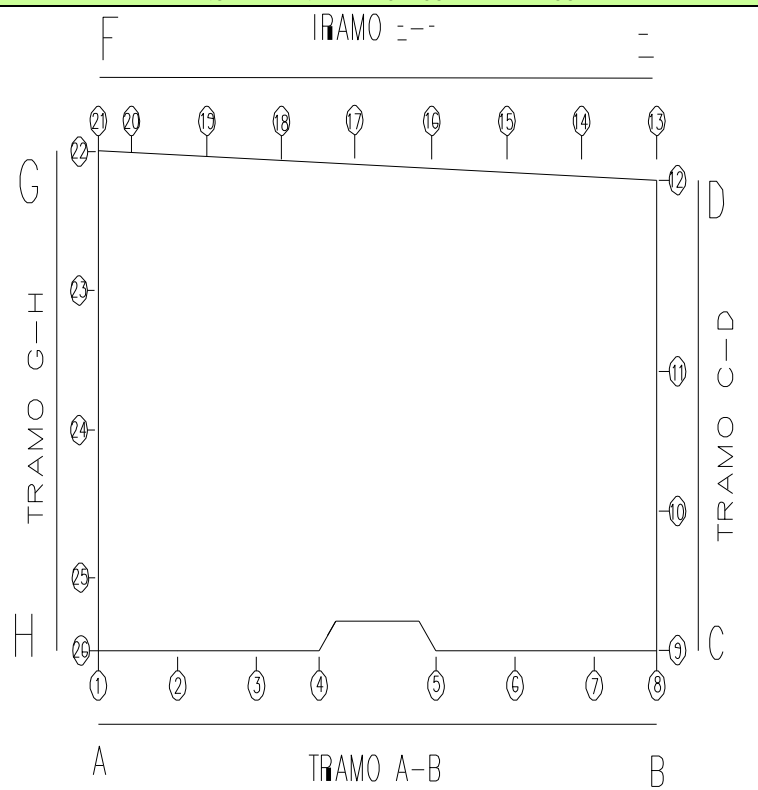
leve(1) moderado(2) severo(3)

EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TODOS LOS TRAMOS

PLANO DE PLANTA DEL CERCO PERIMETRICO

EVALUACION DE LA UNIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS

Elemento	Area m2	Patologia	Severidad	Area afectada en m2	Area no afectada en m2	% De area afectada	% De area no afectada
Sobrecimiento	52.35	Eflorecencia	1.00	32.11	12.98	61.34	24.79
		Desintegracion	1.00	0.30		0.57	
		Desintegracion	2.00	2.35		4.49	
		Fisura	1.00	2.91		5.56	
		Grieta	2.00	0.05		0.10	
		Desprendimiento	1.00	1.35		2.58	
Columnas	57.28	Eflorecencia	1.00	5.51	33.81	9.62	59.03
		Desintegracion	2.00	0.05		0.09	
		Fisura	1.00	3.63		6.34	
		Fisura	2.00	5.86		10.24	
		Grieta	1.00	1.45		2.53	
		Grieta	2.00	5.48		9.57	
		Grieta	3.00	0.23		0.39	
		Desprendimiento	3.00	0.18		0.31	
		Desprendimiento	2.00	0.01		0.02	
Descascaramiento	1.00	1.07	1.87				
Muros	410.60	Eflorecencia	1.00	10.80	381.78	2.63	92.98
		Eflorecencia	2.00	0.90		0.22	
		Desintegracion	3.00	5.73		1.39	
		Fisura	1.00	11.40		2.78	
Vigas	35.50	Fisura	1.00	1.87	32.68	5.27	92.06
		Descascaramiento	1.00	0.95		2.68	
<b>Resultado final de la muestra</b>				Area total afectada m2	Area total no afectada m2	% total de area afectada	% total de area no afectada
				<b>94.48</b>	<b>461.25</b>	<b>17.00</b>	<b>83.00</b>



<b>PATOLOGIAS EN TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRA</b>	
<b>TIPO DE DAÑO</b>	<b>m2</b>
Grieta Fisura	7.21
Descascaramiento	25.67
Desintegracion	2.32
Eflorescencia	8.43
Desprendimiento	49.32
<b>Total</b>	<b>1.54</b>
	<b>94.48</b>

**Cuadro N° 05:** Patologías identificadas en todas las unidades de muestra.

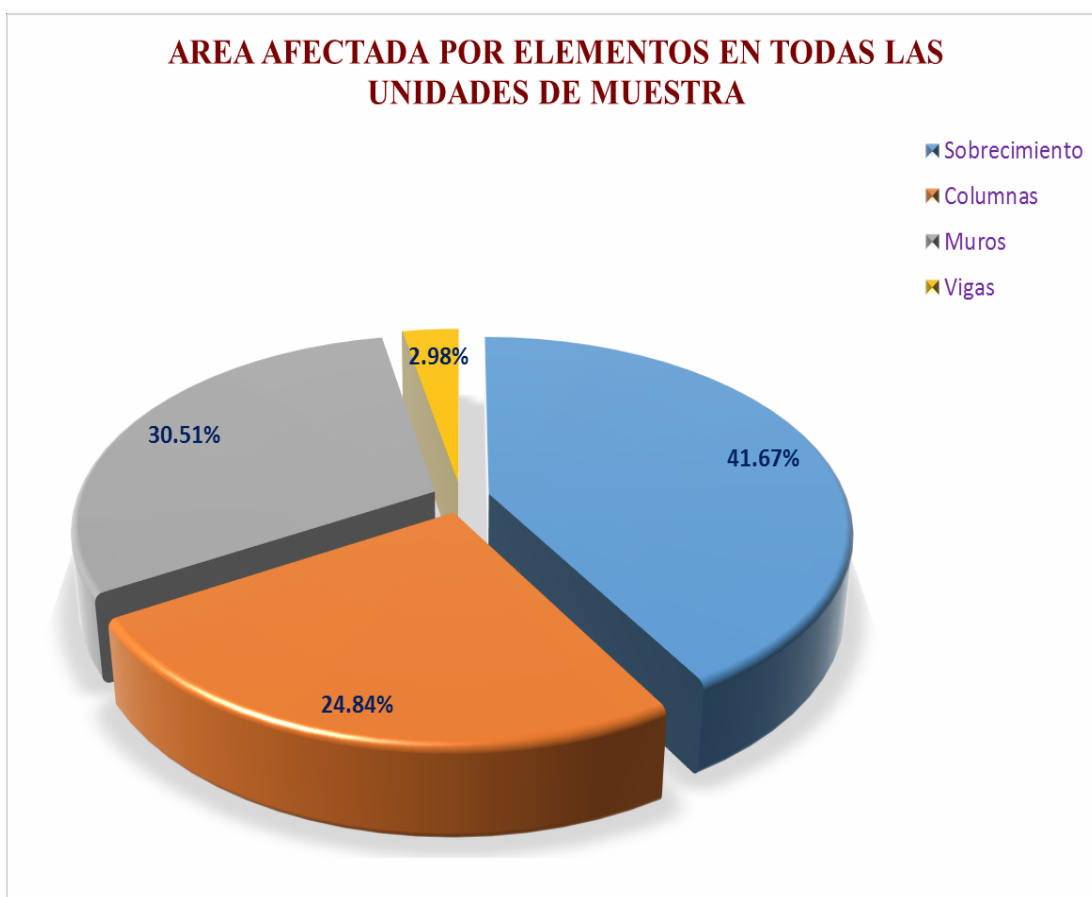


**Gráfico N° 117:** Porcentaje de patologías identificadas en la todas las unidades de muestra.



<b>AREA AFECTADA TOTAL POR CADA ELEMENTO</b>	
<b>ESTRUCTURAS DAÑADAS</b>	<b>m2</b>
Sobrecimiento	39.37
Columnas	23.47
Muros	28.82
Vigas	2.82
<b>Total</b>	<b>94.48</b>

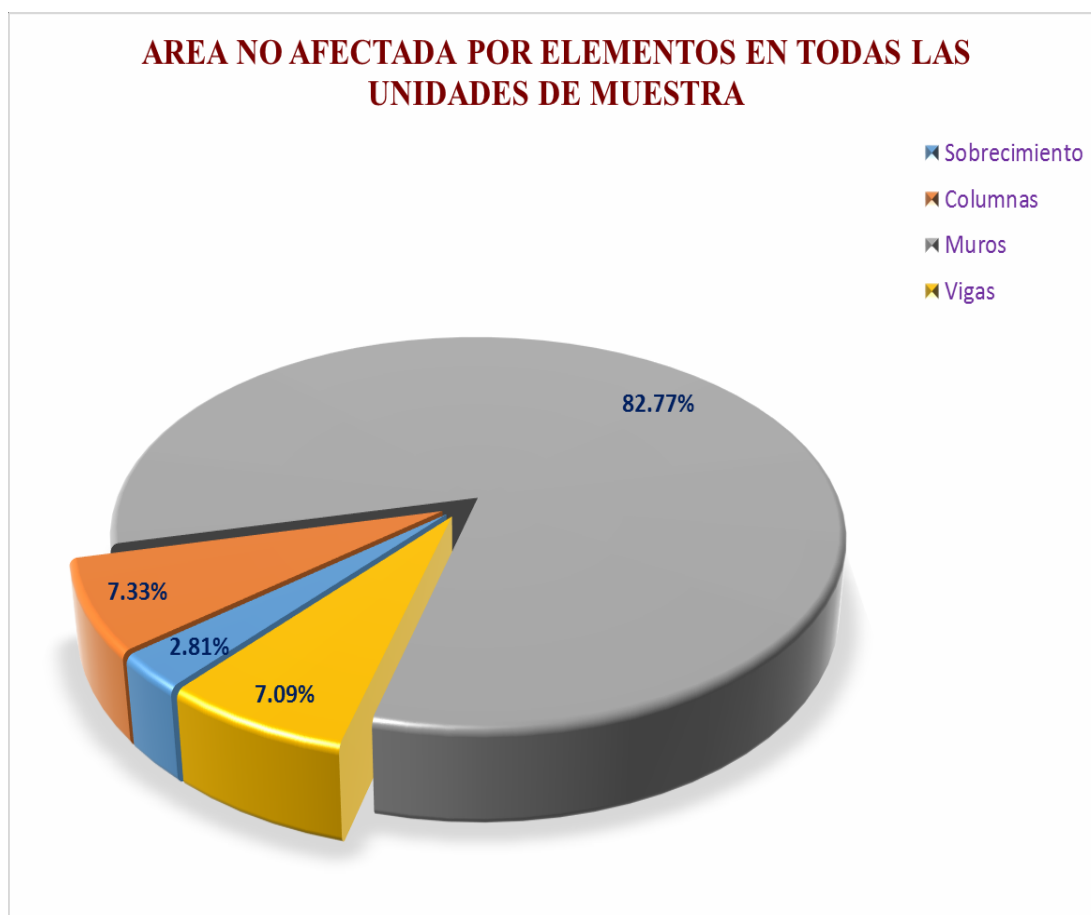
**Cuadro N° 06:** Área afectada total por cada elemento en todas las unidades de muestra.



**Gráfico N° 118:** Porcentaje de área afectada por cada elemento en todas las unidades de muestra.

<b>AREA NO AFECTADA TOTAL POR CADA ELEMENTO</b>	
<b>ESTRUCTURAS NO DAÑADAS</b>	<b>m2</b>
Sobrecimiento	12.98
Columnas	33.81
Muros	381.78
Vigas	32.68
<b>Total</b>	<b>461.25</b>

**Cuadro N° 07:** Área no afectada total por cada elemento en todas las unidades de muestra.



**Gráfico N° 119:** Porcentaje de área no afectada por cada elemento en todas las unidades de muestra.

<b>SITUACION TOTAL DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRA</b>	
<b>SITUACION</b>	<b>m2</b>
Area afectada	94.48
Area no afectada	461.25
<b>Total</b>	<b>555.73</b>

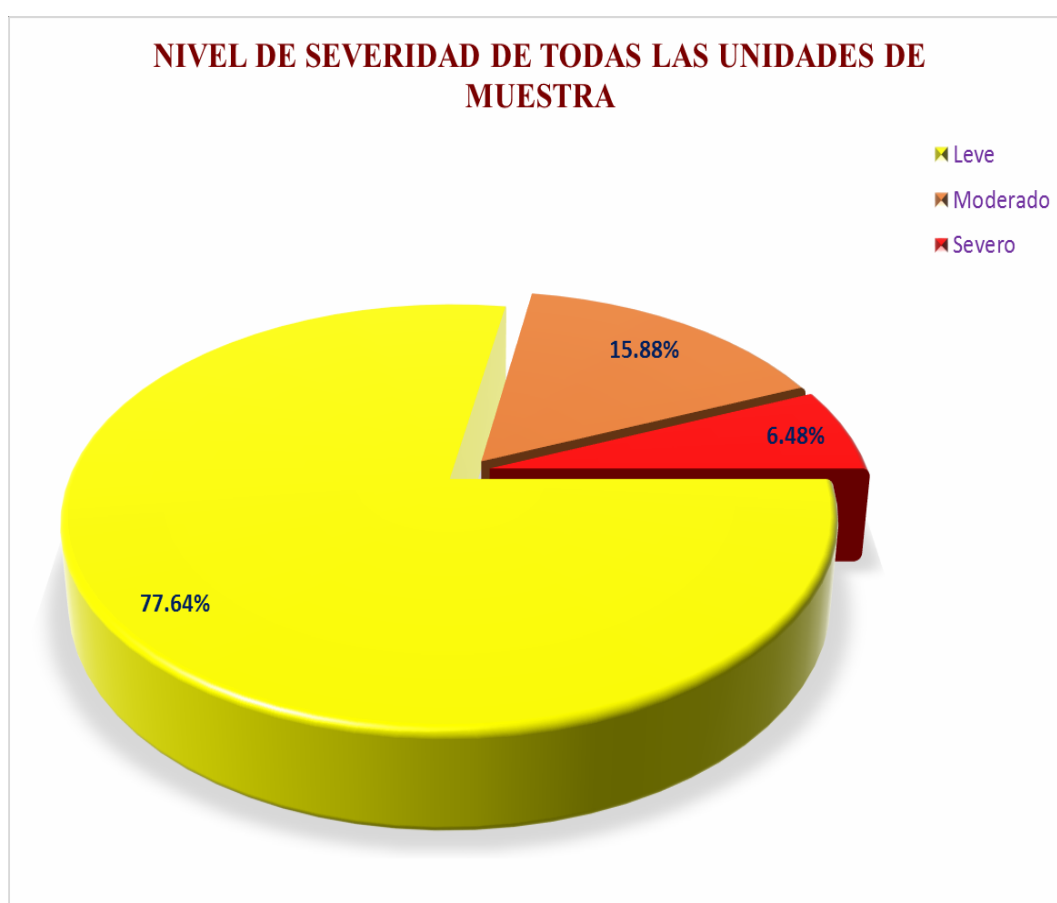
**Cuadro N° 08:** Área afectada y no afectada por cada elemento en todas las unidades de muestra.



**Gráfico N° 120:** Porcentaje de área afectada y no afectada por cada elemento en todas las unidades de muestra.

<b>NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL</b>	
<b>SEVERIDAD</b>	<b>m2</b>
Leve	73.35
Moderado	15.00
Severo	6.13
<b>Total</b>	<b>94.48</b>

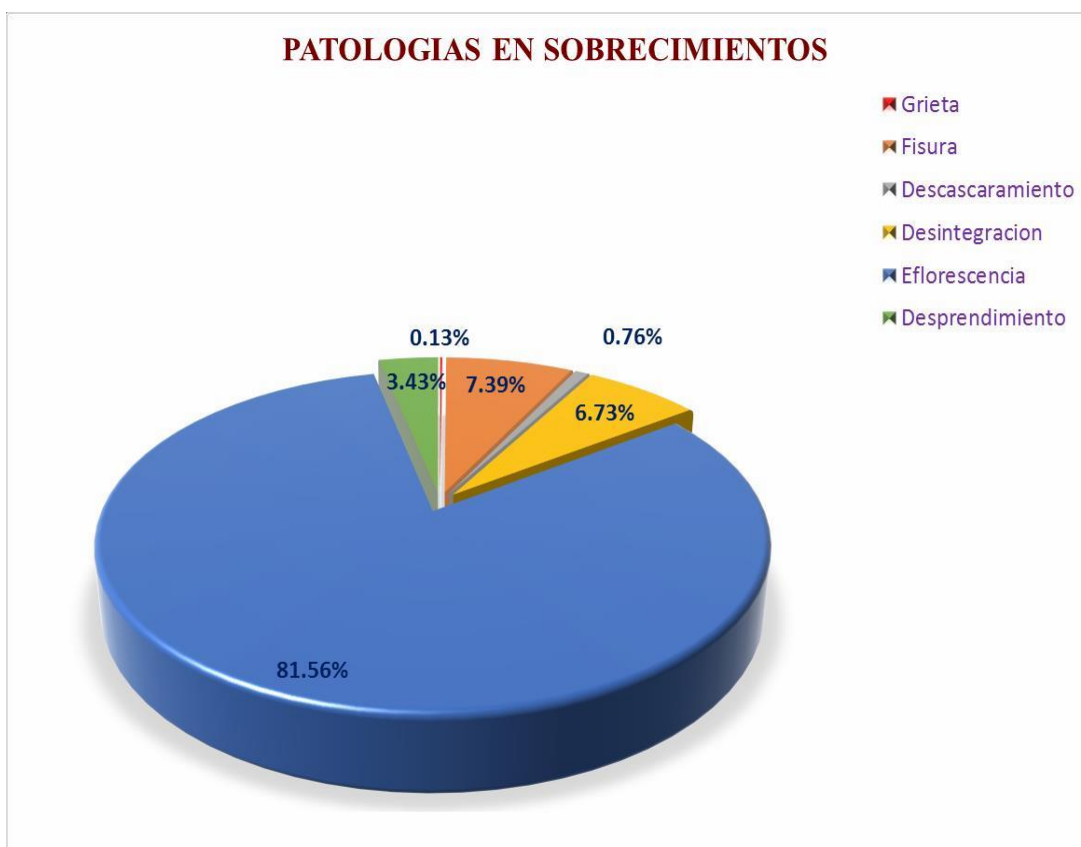
**Cuadro N° 09:** Nivel de severidad en todas las unidades de muestra.



**Gráfico N° 121:** Porcentaje de nivel de severidad en todas las unidades de muestra.

<b>TOTAL DE PATOLOGIAS EN SOBRECIMIENTOS</b>	
<b>TIPO DE DAÑO</b>	<b>m2</b>
Grieta	0.05
Fisura	2.91
Descascaramiento	0.30
Desintegracion	2.65
Eflorescencia	32.11
Desprendimiento	1.35
<b>Total</b>	<b>5.91</b>

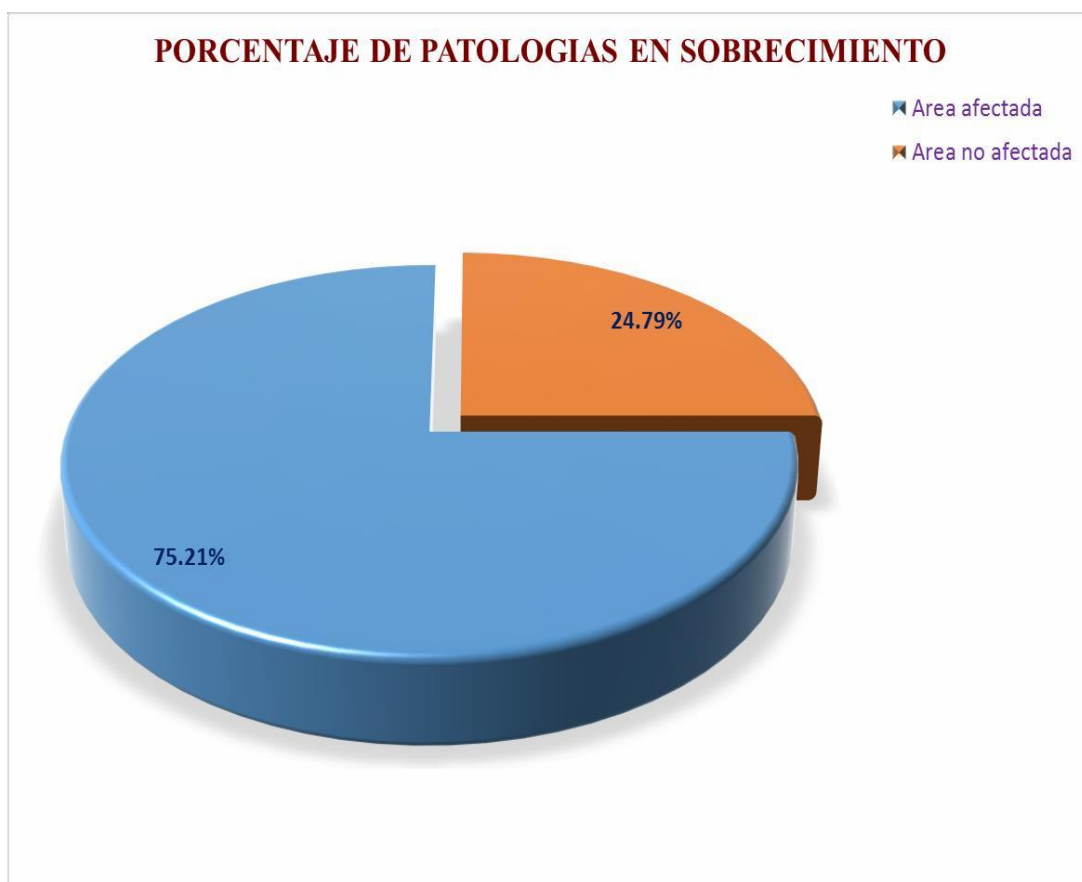
**Cuadro N° 10:** Patologías identificadas en los sobrecimientos.



**Gráfico N° 122:** Porcentaje de patologías identificadas en los sobrecimientos.

<b>SITUACION DE SOBRECIMIENTOS</b>	
<b>SITUACION</b>	<b>m2</b>
Area afectada	39.37
Area no afectada	12.98
total	52.35

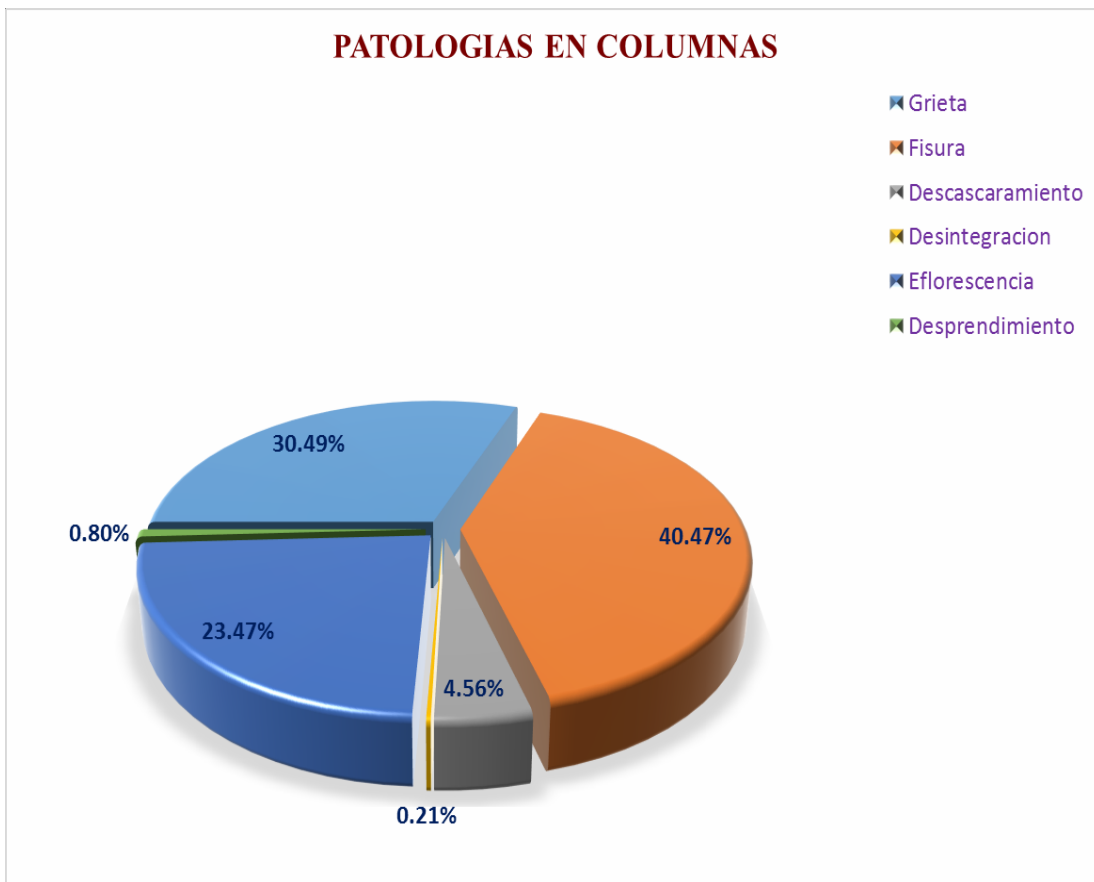
**Cuadro N° 11:** Área afectada y no afectada en los sobrecimientos.



**Gráfico N° 123:** Porcentaje de área afectada y no afectada en los sobrecimientos.

<b>TOTAL DE PATOLOGIAS EN COLUMNAS</b>	
<b>TIPO DE DAÑO</b>	<b>m2</b>
Grieta	7.16
Fisura	9.50
Descascaramiento	1.07
Desintegracion	0.05
Eflorescencia	5.51
Desprendimiento	0.19
<b>Total</b>	<b>17.77</b>

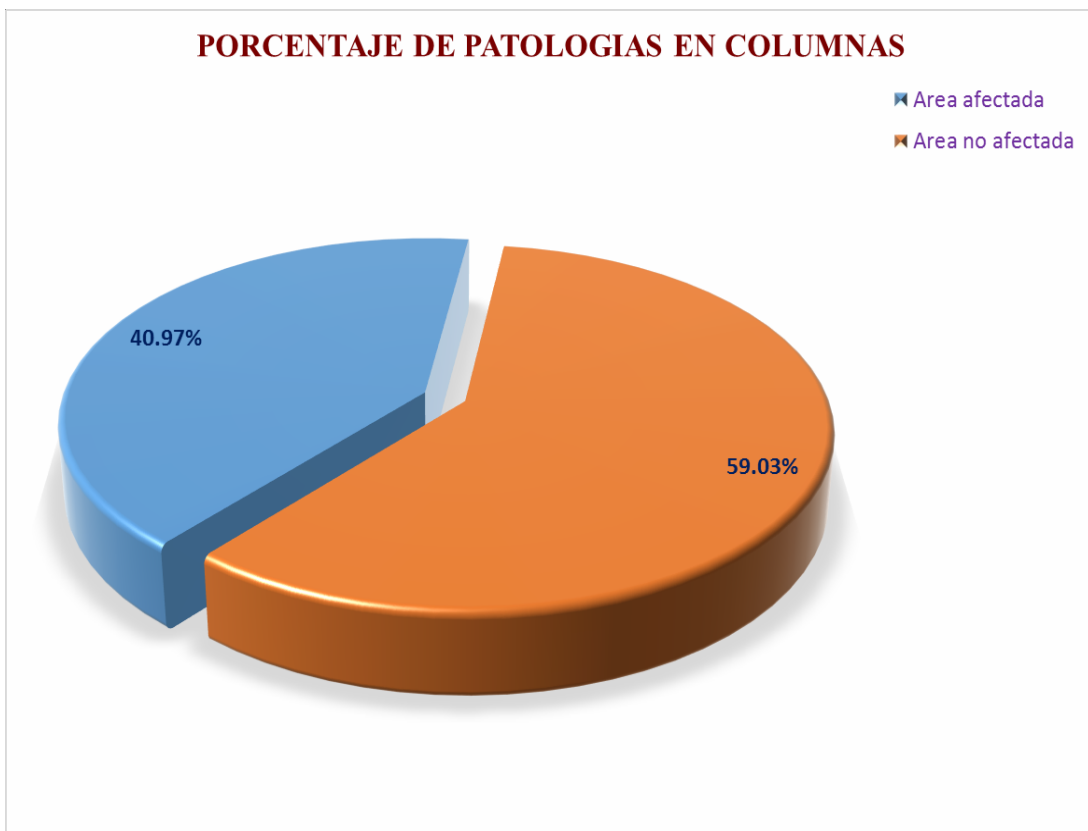
**Cuadro N° 12:** Patologías identificadas en columnas.



**Gráfico N° 124:** Porcentaje de patologías identificadas en columnas.

<b>SITUACION DE COLUMNAS</b>	
<b>SITUACION</b>	<b>m2</b>
Area afectada	23.47
Area no afectada	33.81
total	57.28

**Cuadro N° 13:** Área afectada y no afectada en columnas.

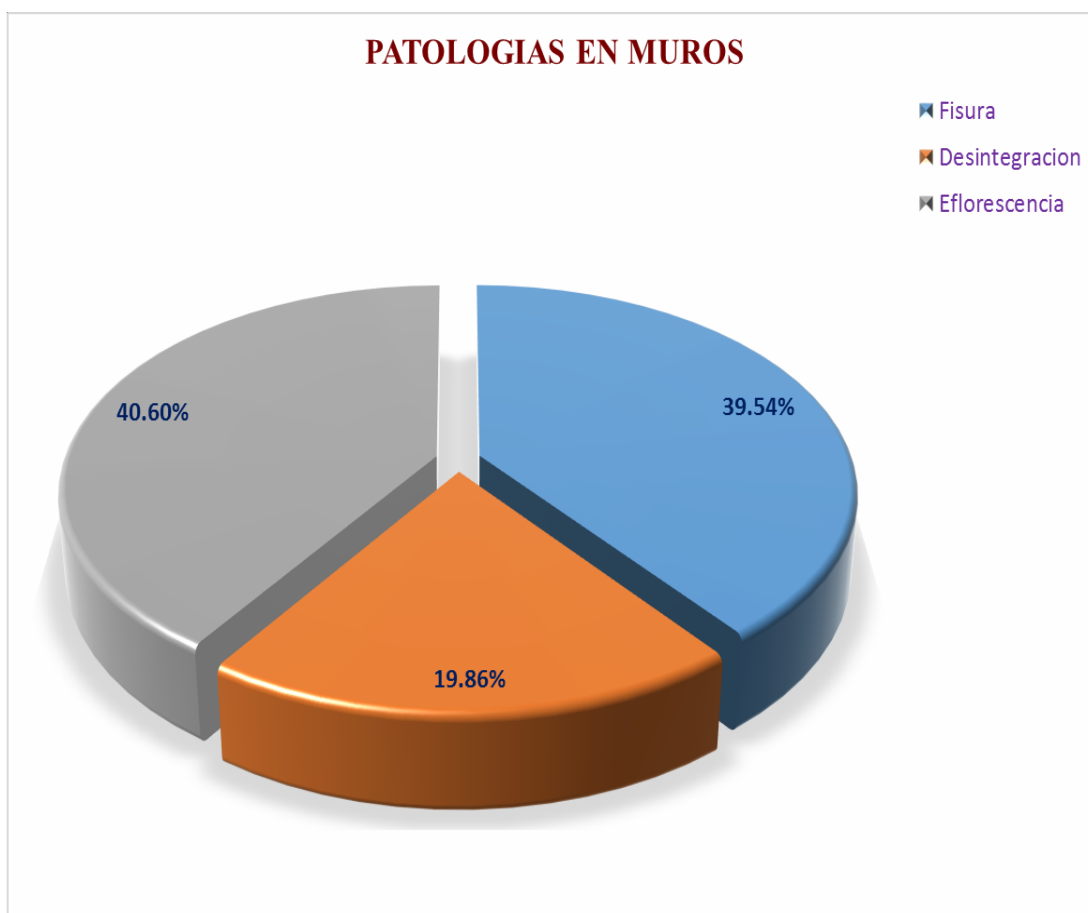


**Gráfico N° 125:** Porcentaje de área afectada y no afectada en columnas.



<b>TOTAL DE PATOLOGIAS EN MUROS</b>	
<b>TIPO DE DAÑO</b>	<b>m2</b>
Fisura	11.40
Desintegracion	5.73
Eflorescencia	11.70
<b>Total</b>	<b>17.12</b>

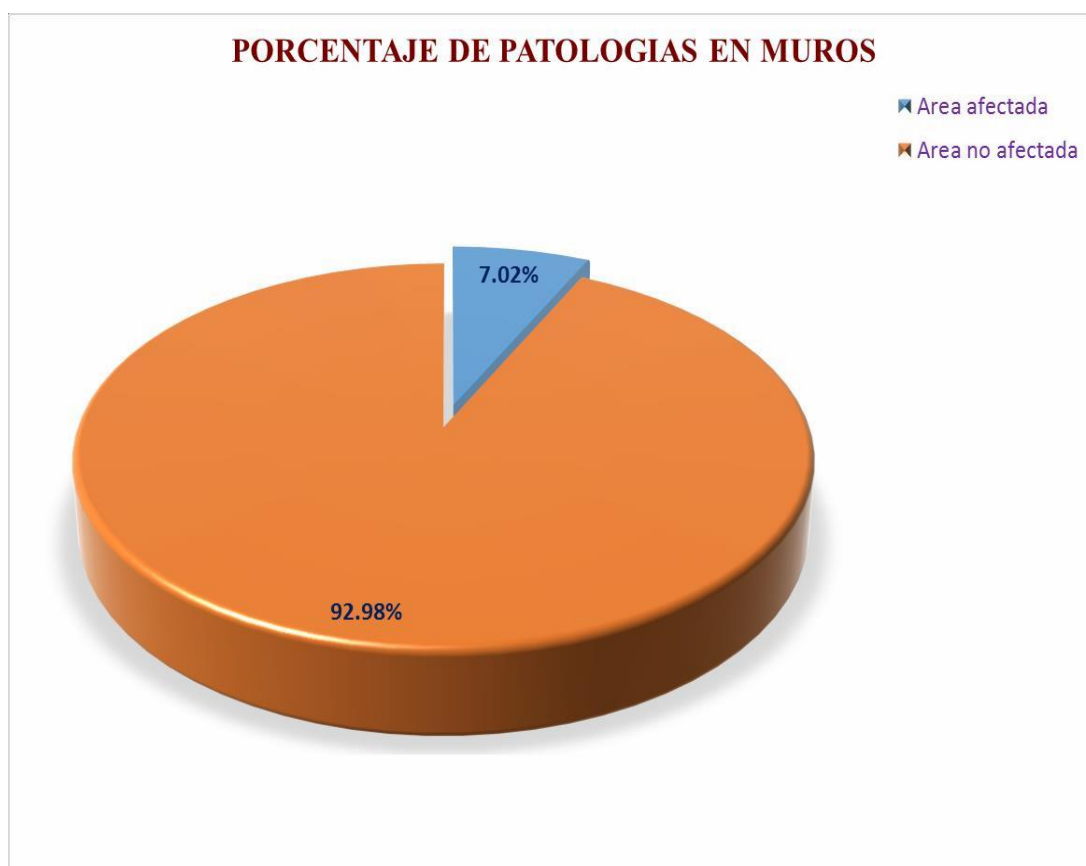
**Cuadro N° 14:** Patologías identificadas en muros.



**Gráfico N° 126:** Porcentaje de patologías identificadas en muros.

<b>SITUACION DE MUROS</b>	
<b>SITUACION</b>	<b>m2</b>
Area afectada	28.82
Area no afectada	381.78
total	410.60

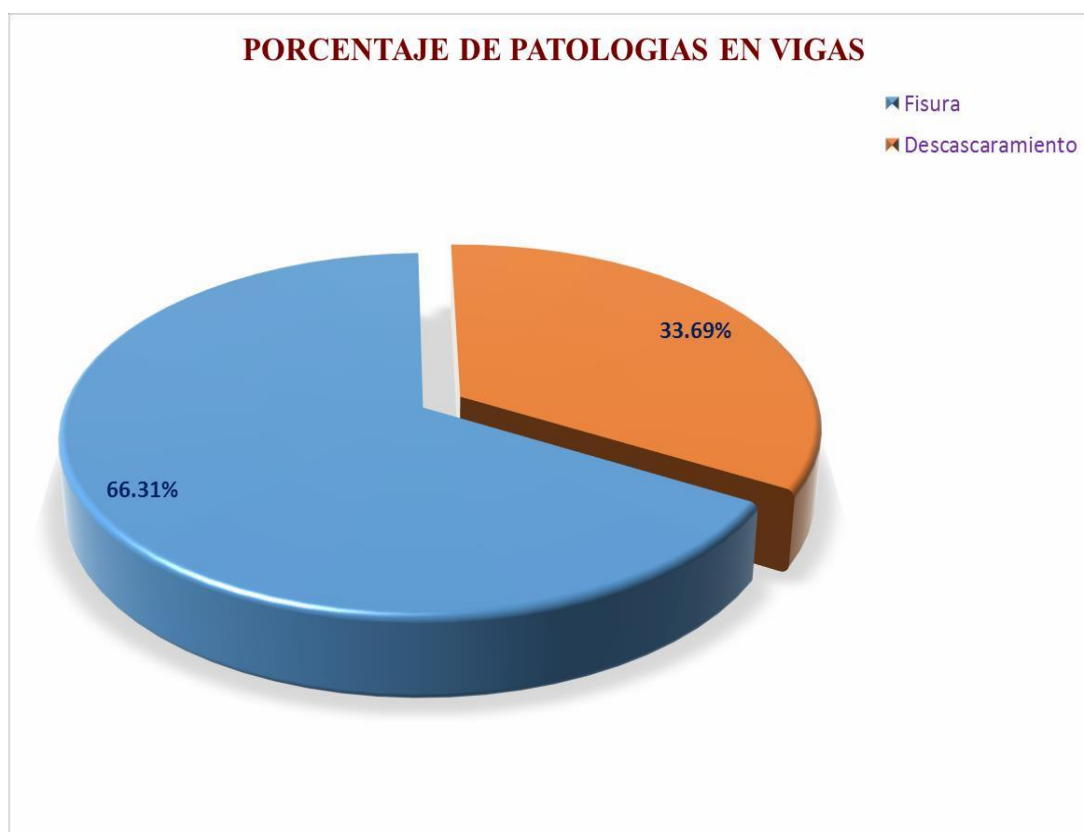
**Cuadro N° 15:** Área afectada y no afectada en muros.



**Gráfico N° 127:** Porcentaje de área afectada y no afectada en muros.

<b>TOTAL DE PATOLOGIAS EN VIGAS</b>	
<b>TIPO DE DAÑO</b>	<b>m2</b>
Fisura	1.87
Descascaramiento	0.95
<b>Total</b>	<b>2.82</b>

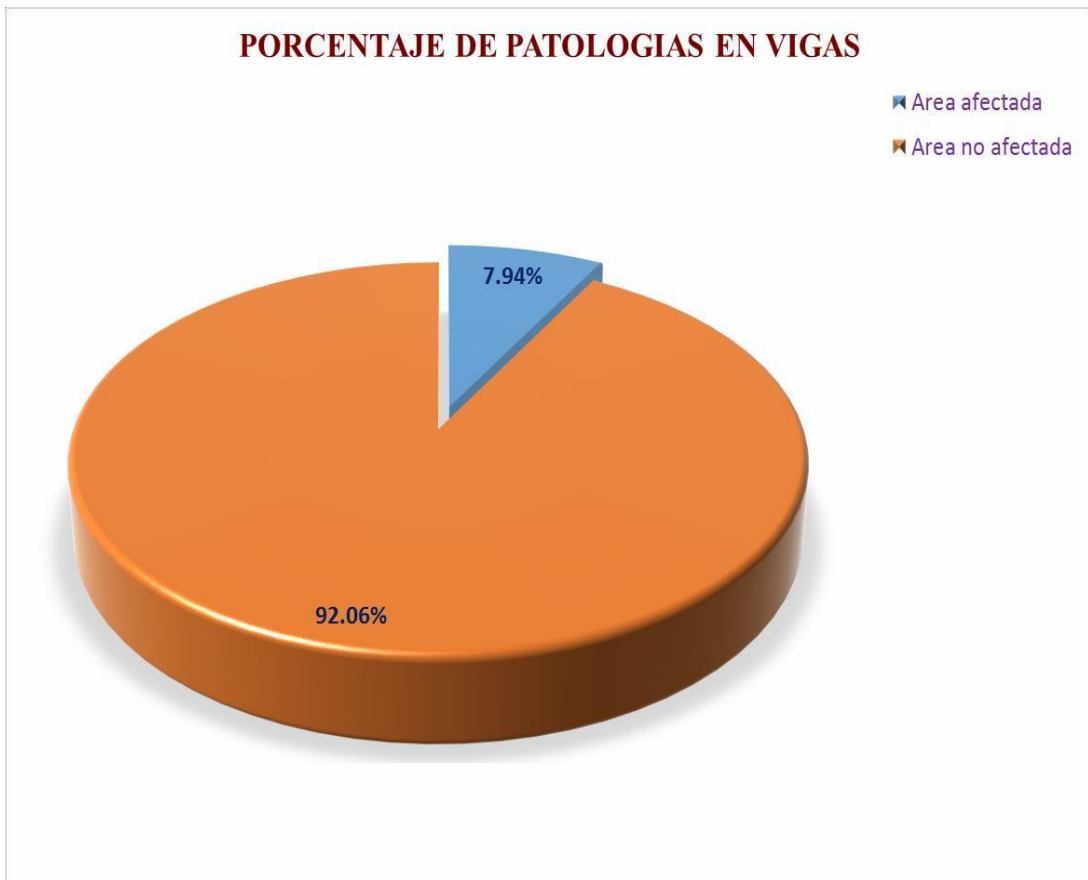
**Cuadro N° 16:** Patologías identificadas en vigas.



**Gráfico N° 128:** Porcentaje de patologías identificadas en vigas.

<b>SITUACION DE VIGAS</b>	
<b>SITUACION</b>	<b>m2</b>
Area afectada	2.82
Area no afectada	32.68
<b>total</b>	<b>35.50</b>

**Cuadro N° 17:** Área afectada y no afectada en vigas.



**Gráfico N° 129:** Porcentaje de área afectada y no afectada en vigas.

## 4.2 Análisis de resultados

Se obtuvo los siguientes resultados por cada unidad de muestras:

- **En la unidad de muestra 01** con un área de 28.28 m<sup>2</sup>; el 7.96% (2.25 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 92.04% (26.03 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 3 tipos de patologías, siendo: eflorescencia con un 6.86 % (1.94 m<sup>2</sup>) causada por la humedad debido a la napa freática de la zona y al riego de árboles aledaños, desintegración con un 1.06% (0.30 m<sup>2</sup>) causado por el ingreso de humedad a través de fisuras existentes y desprendimiento con un 0.04% (0.01 m<sup>2</sup>) causado por fisuración y agrietamiento del revoque.

Del área afectada predomina un nivel de severidad leve.

- **En la unidad de muestra 02** con un área de 29.00 m<sup>2</sup>; el 10.41% (3.02 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 89.59% (25.98 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 3 tipos de patologías, siendo: eflorescencia con un 5.17% (1.5 m<sup>2</sup>) causado por la humedad debido a la napa freática de la zona y también al riego de árboles aledaños, grieta con un 5.00% (1.45 m<sup>2</sup>) causada por no haber junta de dilatación en el revoque y fisura con un 0.24 (0.07%) causado por la pérdida de agua en el proceso constructivo del revoque.

Del área afectada presenta un nivel de severidad leve.

- **En la unidad de muestra 03** con un área de 29.00 m<sup>2</sup>; el 9.74% (2.82 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 90.26% (26.18 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 3 tipos de patologías, siendo: eflorescencia con un 3.79% (1.10 m<sup>2</sup>) causada por la humedad de la zona,

desintegración con un 3.10% (0.90 m<sup>2</sup>) causado por ingreso de humedad a través de fisuras existentes en el concreto y fisura con un 2.85% (0.82 m<sup>2</sup>) causado por ausencia de junta de dilatación en el revoque de las columnas. Del área afectada predomina un nivel de severidad leve.

- **En la unidad de muestra 04** con un área de 25.10 m<sup>2</sup>; el 3.98% (1.00 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 96.02% (24.10 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificó 1 tipo de patología, siendo: Eflorescencia con un 3.98% (1.00 m<sup>2</sup>) causado por la humedad de la zona. Del área afectada presenta un nivel de severidad leve.
- **En la unidad de muestra 05** con un área de 20.30 m<sup>2</sup>; el 14.04% (2.85 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 85.96% (17.45 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 3 tipos de patologías, siendo: eflorescencia con un 5.17% (1.05 m<sup>2</sup>) causada por la humedad de la zona, desintegración con un 1.72% (0.35 m<sup>2</sup>) causado por el ingreso de humedad a través de fisuras existentes y fisura con un 7.15% (1.45 m<sup>2</sup>) causado por ausencia de junta de dilatación en el revoque de columnas. Del área afectada predomina un nivel de severidad moderado.
- **En la unidad de muestra 06** con un área de 29.60 m<sup>2</sup>; el 24.83% (7.35 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 75.17% (22.25 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 4 tipos de patologías, siendo: eflorescencia con un 13.18% (3.90 m<sup>2</sup>) causado por la humedad de la zona, desintegración con un 8.11% (2.40 m<sup>2</sup>) causado por el ingreso de humedad a través de fisuras existentes en el concreto, fisura con un 1.01% (0.30 m<sup>2</sup>) causado por el mal proceso constructivo y descascaramiento con un 2.53%

(0.75 m<sup>2</sup>) causado por la poca adherencia del revoque con el muro. Del área afectada presenta un nivel de severidad moderado.

- **En la unidad de muestra 07** con un área de 16.68 m<sup>2</sup>; el 45.44% (7.58 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 54.56% (9.10 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 5 tipos de patologías, siendo: desintegración con un 19.96% (3.33 m<sup>2</sup>), eflorescencia con un 10.49% (1.75 m<sup>2</sup>) causado por la humedad de la zona, grieta con un 8.69% (1.45 m<sup>2</sup>) causado por la ausencia de junta de dilatación en el revoque de las columnas, descascaramiento con un 5.58% (0.93 m<sup>2</sup>) causado por la poca adherencia del revoque con la viga y fisura con un 0.72% (0.12 m<sup>2</sup>). Del área afectada presenta un nivel de severidad moderado.
- **En la unidad de muestra 08** con un área de 29.00 m<sup>2</sup>; el 16.94% (4.91 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 83.06% (24.09 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 2 tipos de patologías, siendo: eflorescencia con un 10.34% (3.00 m<sup>2</sup>) causado por la humedad de la zona, y fisura con un 6.60% (1.91 m<sup>2</sup>) causado por el mal proceso constructivo ayudado a la exposición de la humedad. Del área afectada presenta un nivel de severidad leve
- **En la unidad de muestra 09** con un área de 29.00 m<sup>2</sup>; el 15.34% (4.45 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 84.66% (24.55 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 2 tipos de patologías, siendo: fisura con un 14.31% (4.15 m<sup>2</sup>) causado por la ausencia de junta de dilatación en el revoque de las columnas, y eflorescencia con un 1.03% (0.30 m<sup>2</sup>) causado

por la humedad de la zona. Del área afectada presenta un nivel de severidad leve.

- **En la unidad de muestra 10** con un área de 30.50 m<sup>2</sup>; el 20.98% (6.40 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 79.02% (24.11 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 4 tipos de patologías, siendo: fisura con un 10.56% (3.22 m<sup>2</sup>) mal proceso constructivo ya sea por exceso de agua o falta de curado del revoque, eflorescencia con un 6.72% (2.05 m<sup>2</sup>) causado por la humedad de la zona, grieta con un 2.39% (0.73 m<sup>2</sup>) causado aparente por asentamientos diferenciales y desintegración con un 1.31% (0.40 m<sup>2</sup>) causado por el ingreso de humedad a través de fisuras existentes en el concreto. Del área afectada presenta un nivel de severidad leve.
- **En la unidad de muestra 11** con un área de 29.73 m<sup>2</sup>; el 21.19% (6.30 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 78.81% (23.43 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 2 tipos de patologías, siendo: eflorescencia con un 20.69% (6.15 m<sup>2</sup>) causado por la humedad de la zona y grieta con un 0.50% (0.15 m<sup>2</sup>) causa aparente por asentamientos diferenciales. Del área afectada presenta un nivel de severidad leve.
- **En la unidad de muestra 12** con un área de 29.00 m<sup>2</sup>; el 16.64% (4.83 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 83.36% (24.18 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 2 tipos de patologías, siendo: eflorescencia con un 16.55% (4.80 m<sup>2</sup>) causado por la humedad de la zona y desprendimiento con un 0.09% (0.03 m<sup>2</sup>) causado aparente por fisuración y agrietamiento del revoque. Del área afectada presenta un nivel de severidad leve.



- **En la unidad de muestra 13** con un área de 29.00 m<sup>2</sup>; el 23.97% (6.95 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 76.03% (22.05 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 3 tipos de patologías, siendo: eflorescencia con un 22.76% (6.60 m<sup>2</sup>) causado por la humedad de la zona, descascaramiento con un 1.10% (0.32 m<sup>2</sup>) causado por la penetración de agua en las fisuras capilares y grieta con un 0.11% (0.03 m<sup>2</sup>) producido aparentemente por asentamientos diferenciales. Del área afectada presenta un nivel de severidad leve
- **En la unidad de muestra 14** con un área de 29.00 m<sup>2</sup>; el 20.45% (5.93 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 79.55% (23.08 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 3 tipos de patologías, siendo: eflorescencia con un 19.66% (5.70 m<sup>2</sup>) causado por la humedad de la zona, desprendimiento con un 0.52% (0.15 m<sup>2</sup>) causado aparente por fisuración y agrietamiento del revoque. Y grieta con un 0.27% (0.08 m<sup>2</sup>) causado aparentemente por asentamientos diferenciales. Del área afectada presenta un nivel de severidad leve
- **En la unidad de muestra 15** con un área de 29.00 m<sup>2</sup>; el 15.34% (4.45 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 84.66% (24.55 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 3 tipos de patologías, siendo: eflorescencia con un 9.31% (2.70 m<sup>2</sup>) causado aparentemente por la humedad de la zona, fisura con un 5.00% (1.45 m<sup>2</sup>) causado por asentamientos diferenciales y descascaramiento con un 1.03% (0.30 m<sup>2</sup>) causado por la penetración de agua en las fisuras capilares. Del área afectada presenta un nivel de severidad leve

- **En la unidad de muestra 16** con un área de 29.00 m<sup>2</sup>; el 15.34% (4.45 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 84.66% (24.55 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 3 tipos de patologías, siendo: eflorescencia con un 5.69% (1.65 m<sup>2</sup>) causado por la humedad de la zona, grieta con un 5.00% (1.45 m<sup>2</sup>) causado por asentamientos diferenciales y desprendimiento con un 4.65% (1.35m<sup>2</sup>) causado aparente por fisuración y agrietamiento del revoque. Del área afectada presenta un nivel de severidad leve
- **En la unidad de muestra 17** con un área de 10.15 m<sup>2</sup>; el 10.34% (1.05 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 89.66% (9.10 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 2 tipos de patologías, siendo: eflorescencia con un 9.85% (1.00 m<sup>2</sup>) causado por la humedad de la zona y grieta con un 0.49% (0.05 m<sup>2</sup>) causado aparentemente por penetración de humedad por fisura existente en revoque. Del área afectada presenta un nivel de severidad leve
- **En la unidad de muestra 18** con un área de 9.43 m<sup>2</sup>; el 10.49% (0.99 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 89.51% (8.44 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 2 tipos de patologías, siendo: eflorescencia con un 10.07% (0.95 m<sup>2</sup>) causado por la humedad de la zona y fisura con un 0.42% (0.04 m<sup>2</sup>). Del área afectada presenta un nivel de severidad leve
- **En la unidad de muestra 19** con un área de 28.28 m<sup>2</sup>; el 15.95% (4.51 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 84.05% (23.77 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 2 tipos de patologías, siendo:

fisura con un 8.77% (2.48 m<sup>2</sup>) mal proceso constructivo ya sea por exceso de agua o falta de curado del revoque y eflorescencia con un 7.18% (2.03 m<sup>2</sup>) causado por la humedad de la zona ya sea por la napa freática o el riego de árboles aledaños. Del área afectada presenta un nivel de severidad leve

- **En la unidad de muestra 20** con un área de 28.28 m<sup>2</sup>; el 19.13% (5.41m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 80.87% (22.87 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 2 tipos de patologías, siendo: fisura con un 10.40% (2.94 m<sup>2</sup>) mal proceso constructivo ya sea por exceso de agua o falta de curado del revoque y eflorescencia con un 8.73% (2.47 m<sup>2</sup>) causado por la humedad de la zona ya sea por la napa freática o el riego de árboles aledaños. Del área afectada presenta un nivel de severidad leve
- **En la unidad de muestra 21** con un área de 28.28 m<sup>2</sup>; el 32.45% (9.18 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 67.55% (19.10 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 3 tipos de patologías, siendo: fisura con un 22.52% (6.37 m<sup>2</sup>), eflorescencia con un 7.28% (2.06 m<sup>2</sup>) y desintegración con un 2.65% (0.75 m<sup>2</sup>). Del área afectada presenta un nivel de severidad leve
- **En la unidad de muestra 22** con un área de 10.15 m<sup>2</sup>; el 10.84% (1.10 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 89.16% (9.05 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 2 tipos de patologías, siendo: eflorescencia con un 7.39% (0.75 m<sup>2</sup>) causado por la humedad de la zona y fisura con un 3.45% (0.35 m<sup>2</sup>) mal proceso constructivo ya sea por exceso de agua o falta de curado del revoque. Del área afectada presenta un nivel de severidad leve

También se obtuvo los siguientes resultados por cada uno de los elementos:

- 1 **En los sobrecimientos** con un área total de 52.35 m<sup>2</sup>; el 75.21% (39.37 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 24.79% (12.98 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 6 tipos de patologías, siendo: eflorescencia con un 61.34% (32.11 m<sup>2</sup>), fisura con un 5.59% (2.91 m<sup>2</sup>), desintegración con un 5.06% (2.65 m<sup>2</sup>), desprendimiento con un 2.57% (1.35 m<sup>2</sup>), descascaramiento con un 0.56% (0.30 m<sup>2</sup>) y grieta con un 0.09% (0.05 m<sup>2</sup>).
- 2 **En las columnas** con un área 57.28 m<sup>2</sup>; el 40.97% (23.47 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 59.03% (33.81 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 6 tipos de patologías, siendo: fisura con un 16.59% (9.50 m<sup>2</sup>), grieta con un 12.50% (7.16 m<sup>2</sup>), eflorescencia con un 9.62% (5.51 m<sup>2</sup>), descascaramiento con un 1.87% (1.07 m<sup>2</sup>), desprendimiento con un 0.33% (0.19 m<sup>2</sup>) y desintegración con un 0.86% (0.05 m<sup>2</sup>).
- 3 **En los muros** con un área 410.60 m<sup>2</sup>; el 7.02% (28.82 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 92.98% (381.78 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 3 tipos de patologías, siendo: eflorescencia con un 2.90% (11.70 m<sup>2</sup>), fisura con un 2.78% (11.40 m<sup>2</sup>) y desintegración con un 1.34% (5.52 m<sup>2</sup>).
- 4 **En las vigas** con un área 35.5 m<sup>2</sup>; el 7.94% (2.82 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 92.06% (32.68 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 2 tipos de patologías, siendo: fisura con un 5.27% (1.87 m<sup>2</sup>) y descascaramiento con un 2.67% (0.95 m<sup>2</sup>).

Finalmente se obtuvo los siguientes resultados de todas las unidades de muestras:

- Con un área total de 555.73 m<sup>2</sup>; el 17.00% (94.48 m<sup>2</sup>) de su área total se encuentra afectada, mientras que el 83.00% (461.25 m<sup>2</sup>) no se encuentra afectada. Así mismo se identificaron 6 tipos de patologías, siendo: eflorescencia con un 8.87% (49.32 m<sup>2</sup>), fisura con un 4.62% (25.67 m<sup>2</sup>), desintegración con un 1.52% (8.43 m<sup>2</sup>), grieta con un 1.29% (7.21 m<sup>2</sup>), descascaramiento con un 0.42% (2.32 m<sup>2</sup>) y desprendimiento con un 0.28% (1.54 m<sup>2</sup>). Del área afectada un 77.64% (73.35 m<sup>2</sup>) presenta un nivel de severidad leve, el 15.88% (15.00 m<sup>2</sup>) presenta un nivel de severidad moderado y 6.48% (6.13 m<sup>2</sup>). Por lo consiguiente el nivel de severidad es LEVE.

## V. Conclusiones

1. Se identificó que el **área afectada** en la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa Carlos Aramburu Elejalde, jirón Enrique Palacios, Sector San Carlos alto, Distrito de Santa, provincia del Santa, región Ancash, corresponde a un **17.00%** (94.48 m<sup>2</sup>) en donde se reconoció patologías como grieta, fisura, descascaramiento, desintegración, eflorescencia y desprendimiento; y el **área no afectada corresponde a un 83.00%** (461.25 m<sup>2</sup>)
2. Así mismo se obtuvo como resultado la siguiente representación porcentual de los 6 tipos patologías que se encontró en el cerco perimétrico de la institución educativa Carlos Aramburu Elejalde, jirón Enrique Palacios, Sector San Carlos alto, Distrito de Santa, provincia del Santa, región Ancash, las cuales fueron: eflorescencia con un 8.87%, fisura con un 4.62%, desintegración con un 1.52%, grieta con un 1.29%, descascaramiento con un 0.42% y desprendimiento con un 0.28%.
3. Se obtuvo el nivel de severidad de las patologías identificadas en la estructura de albañilería confinada que conforman el cerco perimétrico de la institución educativa Carlos Aramburu Elejalde, jirón Enrique Palacios, Sector San Carlos, Distrito de Santa, provincia del Santa, región Ancash, el cual presenta un **nivel de severidad** predominante **LEVE**.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

- 1.** Se recomienda que los encargados de la institución educativa Carlos Aramburu Elejalde, soliciten a la entidad correspondiente la realización de las reparaciones estructurales del cerco perimétrico, para evitar el agravamiento de las patologías y que estas puedan ocasionar la aparición o el desarrollo de nuevas patologías. Estas labores deben ser realizadas por un ingeniero o personal calificado que se encargue de las reparaciones y mantenimiento tomando en cuenta la información contenida en este informe de investigación, además el personal encargado debe poseer mano de obra calificada para llevar acabo un buen trabajo en las reparaciones patológica presentes en la estructura, tales como grietas, fisura, desintegración, desprendimiento, descascaramiento y las más predominante, eflorescencia.
- 2.** Con la finalidad de hacer comparaciones futuras con la investigación realizada, se recomienda; monitorear el movimiento o avance de las fisuras, debería tomarse fotografías y compararlas con el tiempo. También pueden hacerse marcas sobre el elemento fisurado.
- 3.** Se recomienda la demolición y construcción de veredas del contorno a la institución educativa por estar muy deterioradas ya que la humedad se filtra a través de esta.
- 4.** Como observamos que a la altura de los zócalos, el revoque empieza a disgregarse a causa de la eflorescencia, fisuras, descascaramiento, desintegración, entonces la humedad y sales ascienden por la mampostería, transmitiéndose por capilaridad, alcanzando una altura entre 1.50 a 1.80m.

Para esto se presenta tres tipos de soluciones las cuales son:

**solución 1:** es demoler totalmente el revoque y sellar la mampostería con un producto basado en cemento, polímeros y cargas de minerales finos de gran adherencia e impermeabilidad, para luego proceder a revocar de nuevo la mampostería con una mezcla hidrófuga, utilizando siempre hidrófugo inorgánico.

**Solución 2:** sería la inyección de un bloqueador de humedad en el muro a la altura de zócalos. Este es un material de silicona, incoloro, de base acuosa que inyectado en los muros bloquea la humedad ascendente, restituyendo la aislación horizontal. Para implementar este método es necesario demoler el revoque unos 40 cm. del nivel del piso; a unos 15 cm. del suelo se realizan dos líneas de perforaciones, separadas entre sí, en altura, de 20 a 25 cm.; con mecha de 15mm. a un ángulo de 45° y con una profundidad de 2/3 del ancho de la pared. Las perforaciones entre la primera y segunda línea deben ir intercaladas, formando la figura de la w. Una vez realizadas las perforaciones se procederá a limpiar los agujeros, e inyectar el material hasta su total saturación. Esperar aproximadamente una semana, según el estado del tiempo, a fin de verificar que ya no existan más humedades, y se puede proceder a cerrar los agujeros con mezcla 1:3 + hidrófugo inorgánico. Posteriormente se realiza un revoque hidrófugo a dos capas, entre puente de adherencia, para luego realizar el acabado previsto.

de puente de adherencia; para finalmente pintar el muro con una pintura asfáltica, por lo menos 3 manos, lo que sellará la superficie, antes del encoste de tierra que formará de nuevo el talud, protegiendo así al revoque hidrófugo



las raíces que pudieran crecer y adherirse al revoque por su textura porosa, ocasionando nuevas patologías.

## Referencias bibliográficas.

- (1) Pérez L., Hilaquita R., Sarzuri Q. Metodología de evaluación del hormigón armado para restauración estructural – teatro Luis espinal – Bolivia [seriado en línea] 2005 [Citado 2018 Febrero 07], disponible en:  
<http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rid/v6n6/v6n6a05.pdf>
- (2) 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 [seriado en línea] 2014 [citado 2017 Marzo 16], disponible en:  
<http://unimilitardspace.metabiblioteca.org/bitstream/10654/6632/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20DETERMINACION%20Y%20EVALUACION%20DE%20L%20NIVEL%20DE%20INCIDENCIAS%20DE%20LAS%20PATOLOGIAS%20DEL%20CONCRETO%20EN%20EDIFICACIONES%20DE%20LOS%20MUNICIPIOS%20DE%20BARBOSA%20Y%20PUENTE%20NACIONAL%20DEL%20DEPARTAMENTO%20DE%20SANTANDER.pdf>
- (3) Chávez A., Unquén A. “Método de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado en Punta Arenas”. [seriado en línea] 2011 [citado 2017 Marzo 16], disponible en: [http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez\\_godoy\\_2011.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez_godoy_2011.pdf)
- (4) Cerna I. “Determinación y evaluación de las patologías existentes en los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la institución educativa Politécnico Nacional del Santa, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash – febrero 2015”. [Tesis para optar por el título de Ingeniero Civil] Universidad Católica los Ángeles de Chimbote
- (5) Contreras O. “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las

estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal Héctor Justino Aponte del distrito de Samanco, provincia del Santa, región Ancash, enero – 2016”. [Tesis para optar por el título de Ingeniero Civil] Universidad Católica los Ángeles de Chimbote

- (6) Blas J. “Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto armado del cerco perimétrico de la institución educativa Erasmo Roca, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, febrero – 2016”. [Tesis para optar por el título de Ingeniero Civil] Universidad Católica los Ángeles de Chimbote
- (7) Ecured, definición de albañilería [seriado en línea] 2018 [citado 2018 Marzo 24] disponible en:  
<https://www.ecured.cu/Alba%C3%B1iler%C3%ADa>
- (8) Guipúzcoa I, “TIPOS DE ALBAÑILERIA” Construcciones y Promociones Grobas Agudo, S.L [seriado en línea] 2011.[Citado 2017 Mazo 18], disponible en:  
<http://www.reformas-irun.com/es/paginas/tipos-de-albanileria/>
- (9) San Bartolomé A, Comentarios a la Norma Técnica de Edificación E.070 Albañilería, Sencico [seriado en línea] 2008 [citado 2017 Marzo 18], disponible en: <http://www.sencico.gob.pe/gin/pdf/comentariosnormae-070-informe.pdf>
- (10) Seminario Internacional ASPECON –ACI PERU en “Patologías y Terapéutica del Concreto” Scribd [Seriada en línea] 2011 [citado 2017 Marzo 18], disponible en:<http://www.aci-peru.org/js254/index.php/20-eventos/109-seminario-internacional-aci-peru-patologia-y-terapeutica-del-concreto>
- (11) Villareal G. “ESTRUCTURALES”. Slideshare [seriado en línea] 2011 [citado 2017 Marzo 18], disponible en: <http://es.slideshare.net/masife/tipos-de-estructuras-8559071>

- (12) Fernanda L. Columnas y Vigas de Confinamiento, Blogspot [seriado en línea] 2009 [citado 2017 Marzo 18], disponible en <http://fernandita1408.blogspot.com/2009/03/columnas-y-vigas-de-confinamiento.html>
- (13) Fernández M. Las Estructuras, Scribd [seriado en línea] 2011. [Citado 2017 Marzo 18.], Pág. 14 Disponible en: <http://es.slideshare.net/masife/tipos-de-estructuras-8559071>
- (14) Reglamento nacional de edificaciones, urbanistasperu [seriado en línea] [Citado 2017 Marzo 8.], Pág. 243 y 244, Disponible en: <http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>
- (15) Novoa D, Sistemas Estructurales, Scribd [seriado en línea] 2013 [citado 2017 Marzo 20], disponible en: <http://es.slideshare.net/ArqAdrian1985/sistemas-estructurales-i-clase-i>
- (16) Mendoza G, Sistemas Estructurales, Slideshare [seriado en línea] 2014 [citado 2017 Marzo 20], disponible en: <http://es.slideshare.net/GeneDeCMendoza/sistemas-estructurales-genesis-mendoza-saia-psm>
- (17) Villatoro K.. Estructuras de concreto. Slideshare [seriado en línea] 2014 [citado 2017 Marzo 20] disponible en: <http://es.slideshare.net/whiitee/estructuras-de-concreto-32303519>
- (18) Quispe J. Cimiento y Sobre cimiento. Prezi. [seriado en línea] 2014 [Citado 2018 Marzo 19], Disponible en: <https://prezi.com/eokx00mh5drx/cimiento-y-sobrecimiento/>

- (19.) San Bartolomé A. Edificaciones de Albañilería Armada y Muros de albañilería Confinada: Construcción y Diseño Sísmico [seriado en línea] 2011 [citado 2018 Marzo 21] Disponible en: <http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>
- (20) Gamarra R, “Software para el diseño estructural de Albañilería con fuerzas perpendiculares al muro” [seriado en línea] 2002 [citado 2018 Marzo 21], disponible en:  
[http://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-08-31\\_06-50-16109061.pdf](http://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-08-31_06-50-16109061.pdf)
- (21) Rivva E. Durabilidad y Patología del Concreto, Asocem [seriado en línea] 2014 [Citado 2018 Mayo 21]. Pág. 3, disponible en:  
<https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L>
- (22) Avendaño E. Detención, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizando en infraestructura industrial, Repositorio [seriado en línea] 2007[Citado 2018 Mazo 21] Pág. 19, Disponible en:  
<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/936/1/27252.pdf>
- (23) Broto C, Normas técnicas complementarias para diseñar por sismo, [seriado en línea] 2004 [citado 2018 Marzo 21], disponible en:  
[https://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf)
- (24) Paz R. Evaluación De Las Patologías Más comunes En Las Viviendas De Material noble De La Ups Villa San Luis I Y II Etapa, De Nuevo Chimbote - 2013”. Scribd [seriado en línea] 2013[Citado 2017 Marzo 20], Pág. 16-19-28,

- Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/177136916/Proyecto-de-Tesis-RP-Ultimo-2>
- (25) Arango S, Causa de Daños en el Concreto, Slideshare [seriado en línea] 2013 [Citado 2018 Marzo 19]. Disponible en:  
<http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-el-concreto>
- (26) Florentin S. y Granada R. “Patologías Constructivas en los Edificios Previsiones y Soluciones” Scribd [Seriada en línea] 2000 [citado 2018 Marzo 22], disponible en: <http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>
- (27) Carreño J, Serrano R. Metodología de Evaluación en Patología Estructural. [Tesis de Grado] Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. [Seriada en línea] 2005 [Citado 2018 marzo 21]; p. 40, 168, 215, 261, 288. Disponible en: <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/1658/2/117020.pdf>
- (28) Broto C. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción. [Seriada en línea] 2005 [Citado 2018 marzo 21]; p. 6-9,76, 131, 145, 1175, 1178. Disponible en:  
[https://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia-broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia-broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf)
- (29) Caroca H. Identificación y Evaluación de las Lesiones Constructivas en los Muros Exteriores de los Edificios del Campus Lircay de la Universidad de Talca en la Ciudad de Talca, Construidos entre el Año 2000 y 2010. [Tesis de Grado]. Curicó, Chile: Universidad de Talca. [Seriada en línea] 2012. [Citado 2016 junio 21]; p. 11-15. Disponible en:  
<http://docplayer.es/18450174-Universidad-de-talca-facultad-ingenieriaescuela->

de-ingenieria-en-construccion.html

- (30) Fiol F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Burgos, España: Universidad de Burgos, Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional; 2014. [Citado May. 09 del 2016]
- (31) Abanto, F. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. Lima, Perú: San Marcos; 2005. p. 36, 37, 65.
- (32) Boldú M., Sánchez A, Gómez J, Amarral J. Proyecto de Rehabilitación y Cambio de uso de Viviendas Partiendo de un Proyecto Básico en Camarasa. [Seriada en línea] 2013. [Citado 2016 junio 22]; p. 10, 13, 14, 17, 36, 122. Disponible en: [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/19781/ANEJO\\_FIGURAS%20DE%20PATOLOG%c3%8dAS\\_DEFINITIVO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/19781/ANEJO_FIGURAS%20DE%20PATOLOG%c3%8dAS_DEFINITIVO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- (33) Jelpe P, Padilla L. Patología en elementos Estructurales Madera, hierro - acero y Muro Portante Cerámico. [Tesina]. Uruguay: Universidad de la República de Uruguay [Seriada en línea] 2009-2010 [Citado 2016 junio 20]; p. 4. Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/bitstream/123456789/4352/5/JEL65.pdf>
- (34) Alvarado N. Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura - febrero 2011 [Tesis Pregrado]. Piura, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. [Seriada en línea] 2011. [Citado 2016 junio 11]; p.9,68,69,70. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/89102907/tesis-chimbote-2>
- (35) Narváez D. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del centro educativo privado Santa

Ángela, ubicado en la urbanización Santa Victoria, distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque - febrero 2015 [Tesis Pregrado]. Chiclayo, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. [Seriada en línea] 2015. [Citado 2016 junio 12]; p. 11, 116, 117, 120. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/descargar.php?file=a5154096cfe0e6127fa25df2a0ef2ae1067d915c3a602ff6bbfb340a9838548365b1988>



# **ANEXOS**

## **ANEXO 01: Panel fotográfico**



**Imagen N° 01:** Vista exterior de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa Carlos Aramburu Elejalde, jirón Enrique Palacios, sector San Carlos, distrito de Santa, provincia del Santa, región Ancas



**Imagen N° 02:** Vista de la fachada de la institución educativa Carlos Aramburu Elejalde, jirón Enrique Palacios, sector San Carlos, distrito de Santa, provincia del Santa, región Ancash.



**Imagen 03:** Vista del tramo 3-4 del cerco perimétrico.



**Imagen 04:** Vista del tramo 1-2 del cerco perimétrico.



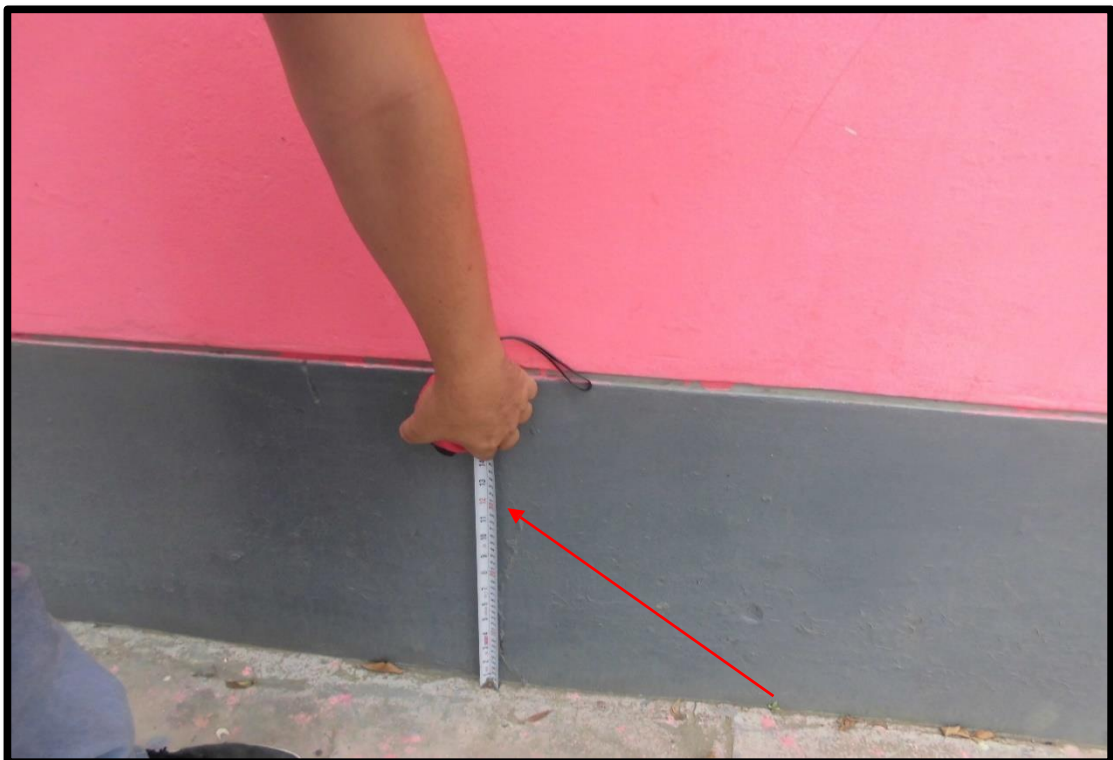
**Imagen 05:** Vista panorámica del tramo 5-6 del cerco perimétrico.



**Imagen 06:** Muro, sobrecimiento y columna afectados por eflorescencia en unidad muestral 13



**Imagen 07:** Columna afectados por desprendimiento en unidad muestral 12.



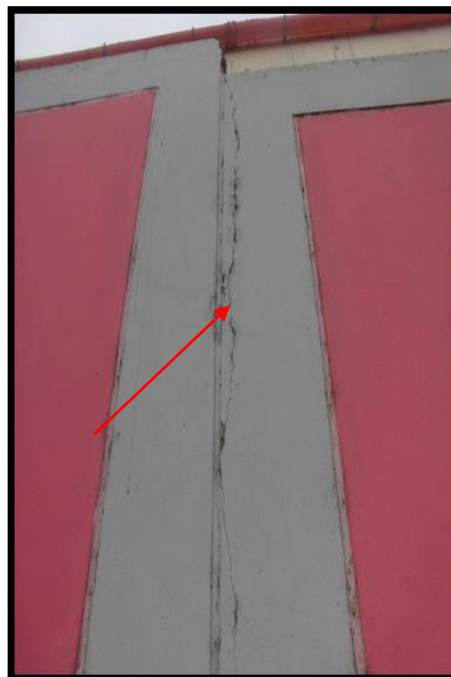
**Imagen 08:** Sobrecimiento afectados por fisura en unidad muestral 11.



**Imagen 09:** Sobrecimiento afectados por fisura en unidad muestral 12.



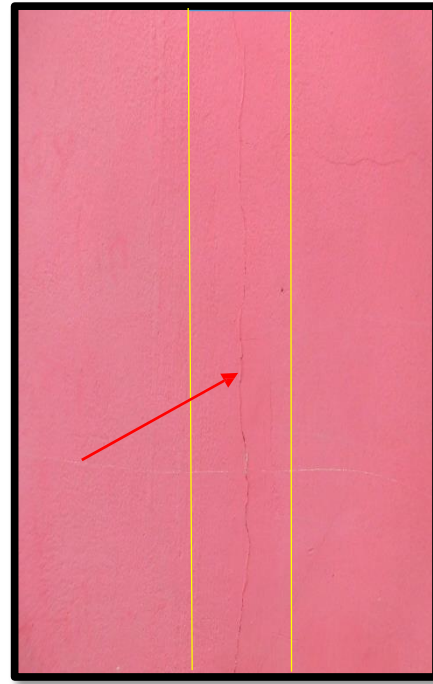
## Anexo 2: Reparaciones



**Imagen N° 10 y 11:** Unidad muestral 16 en el tramo E-F, se muestra Grieta (patología 1) localizada en una de las columnas.

### PÁTOLOGIA GRIETA

Posibles Causas	Reparaciones
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Por lesiones Mecánicas.</li> <li>2. Por efectos sísmicos.</li> <li>3. Por asentamiento diferenciales.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Remover todo el material alrededor de la grieta, luego aplicar agua para limpiar la superficie, dejar que seque, posteriormente se aplica el aditivo para unir concreto nuevo con el concreto antiguo.</li> <li>2. Hacer la mezcla de cemento con arena, agua y aditivo luego rellenar la grieta, dejar que seque, luego lijarlo hasta quedar la superficie lisa y luego pintarlo.</li> </ol>



**Imagen N° 12 y 13:** Unidad muestral 9 en el tramo C – D, se muestra Fisura (patología 2) localizada en muro.

### PÁTOLOGIA FISURA

Posibles Causas	Reparaciones
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. exceso de agua en la mezcla de concreto, falta de curado del concreto,</li> <li>2. acero insuficiente en los elementos estructurales, o mala ubicación del acero de refuerzo.</li> <li>3. Exposición a cambios de temperaturas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abrir las fisuras con la punta de una espátula, se limpia las imperfecciones de los costados de la fisuras y polvo a su vez, posteriormente se aplica con una brocha pequeña una resina líquida, se deja secar luego se aplica el sellador después se deja secar un par de horas.</li> </ol>



**Imagen N° 14 y 15:** unidad muestral 13 en el tramo E-F, se muestra descascaramiento (patología 3) localizada en sobrecimiento.

<b>PÁTOLOGIA DESCASCARAMIENTO</b>	
<b>Posibles Causas</b>	<b>Reparación.</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Por la penetración del agua de lluvia en las fisuras capilares</li> <li>2. Por la humedad del subsuelo.</li> <li>3. Por acción del calor que produce la dilatación de los materiales.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La superficie a reparar deberá estar libre de suciedades, aceite o pintura. se deberá utilizar cincel y martillo para desprender las partículas dañadas dejando la parte sana expuesta, lavar a alta presión para remover todo el material frágil, se puede emplear:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Recubrimiento de concreto a base de cemento portland.</li> <li>b. Recubrimiento de concreto modificado a base de látex.</li> <li>c. Mortero de reparación de base cementante modificado con polímeros.</li> </ol> </li> </ol>



**Imagen N° 16 y 17:** unidades muestrales 13,14 en el tramo E-F, se muestra Desprendimiento (patología 4) localizada en sobrecimiento y columna.

<b>PÁTOLOGIA DESPRENDIMIENTO</b>	
Posibles Causas	Reparación.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Por la penetración del agua de lluvia en las fisuras capilares</li> <li>2. Por la humedad del subsuelo.</li> <li>3. Por acción del calor que produce la dilatación de los materiales.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La superficie a reparar deberá estar libre de suciedades, aceite o pintura. se deberá utilizar cincel y martillo para desprender las partículas dañadas dejando la parte sana expuesta, lavar a alta presión para remover todo el material frágil, se puede emplear:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Recubrimiento de concreto a base de cemento portland.</li> <li>b. Recubrimiento de concreto modificado a base de látex.</li> <li>c. Mortero de reparación de base cementante modificado con polímeros.</li> </ol> </li> </ol>



**Imagen N° 18 y 19:** unidades muestrales 1 y 2 en el tramo A-B, se muestra Desintegración (patología 5) localizada en sobrecimiento y columna.

### PÁTOLOGIA DESINTEGRACION

Posibles Causas	Reparación.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Por la penetración del agua de lluvia en las fisuras capilares</li> <li>2. Por la humedad del subsuelo.</li> <li>3. Por acción del calor que produce la dilatación de los materiales.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se deberá retirar el área dañada o desintegrada de la columna y sobrecimiento dejarlo limpio de polvo y suciedad para aplicar un nuevo mortero, aplicamos pegamento epóxico para una mejor adherencia y tarrajear con mortero 1:4 usando aditivo impermeabilizante.</li> </ol>




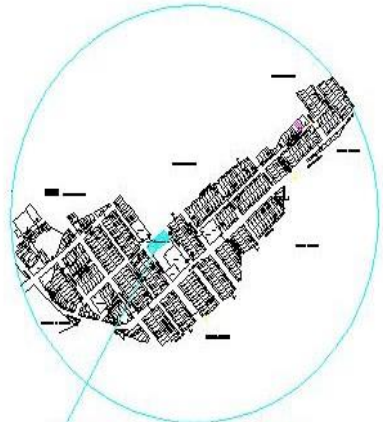
**Imagen N° 20y 21:** unidades muestrales 1 y 12 en el tramo E-F y A-B, se muestra Desintegración (patología 6) localizada en sobrecimiento.

### PÁTOLOGIA EFLORESCENCIA

Posibles Causas	Reparación.
<p>1. suele tener como causa directa previa la aparición de humedad. Los materiales contienen sales solubles y éstas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material.</p>	<p>1. Limpiar las superficies usando una lija y/o un cepillo de cerdas, y aspirar la superficie para eliminar los depósitos de eflorescencia. Si las sales de la superficie son duras y difíciles de remover, utilizar un cepillo de púas, cepillo eléctrico y/o ácido clorhídrico. Además, la superficie debe quedar limpia, sin partes sueltas o mal adheridas, totalmente exento de pintura, grasa, aceite, empastados, hongos y polvos. Luego aplicar un revestimiento impermeabilizante utilizando una brocha, para detener el paso de la humedad y evitar la aparición de eflorescencias.</p>

### Anexo 3: Ficha técnica de evaluación.

FICHA TECNICA DE EVALUACION N°									
 <b>TITULO DE LA TESIS:</b>									
De partamento:		Provincia:		Evaluador:				Asesor:	
Distrito:		Tipo de albañilería:		Estructura evaluada:				Fecha de evaluación:	
Elementos a evaluar:				Área total a evaluar:					
ITEM	TIPOS DE DAÑOS			UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA				FOTO DEL TRAMO	
1	Grieta								
2	Fisura								
3	Descascaramiento								
4	Desintegración								
5	Eflorcencia								
6	Desprendimiento								
Nivel de severidad									
leve(1) moderado(2) severo(3)									
EVALUACION EXTERNA DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO							ELEVACION DE LA MUESTRA		
EVALUACION DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA									
Elemento	Area m2	Patología	Severidad	Area afectada en m2	Area no afectada en m2	% De area afectada	% De area no afectada		
Sobrecimiento									
Columnas									
Muros									
Vigas									
Resultado final de la muestra									



PLANO DE UBICACION  
ESCALA 1/5,000

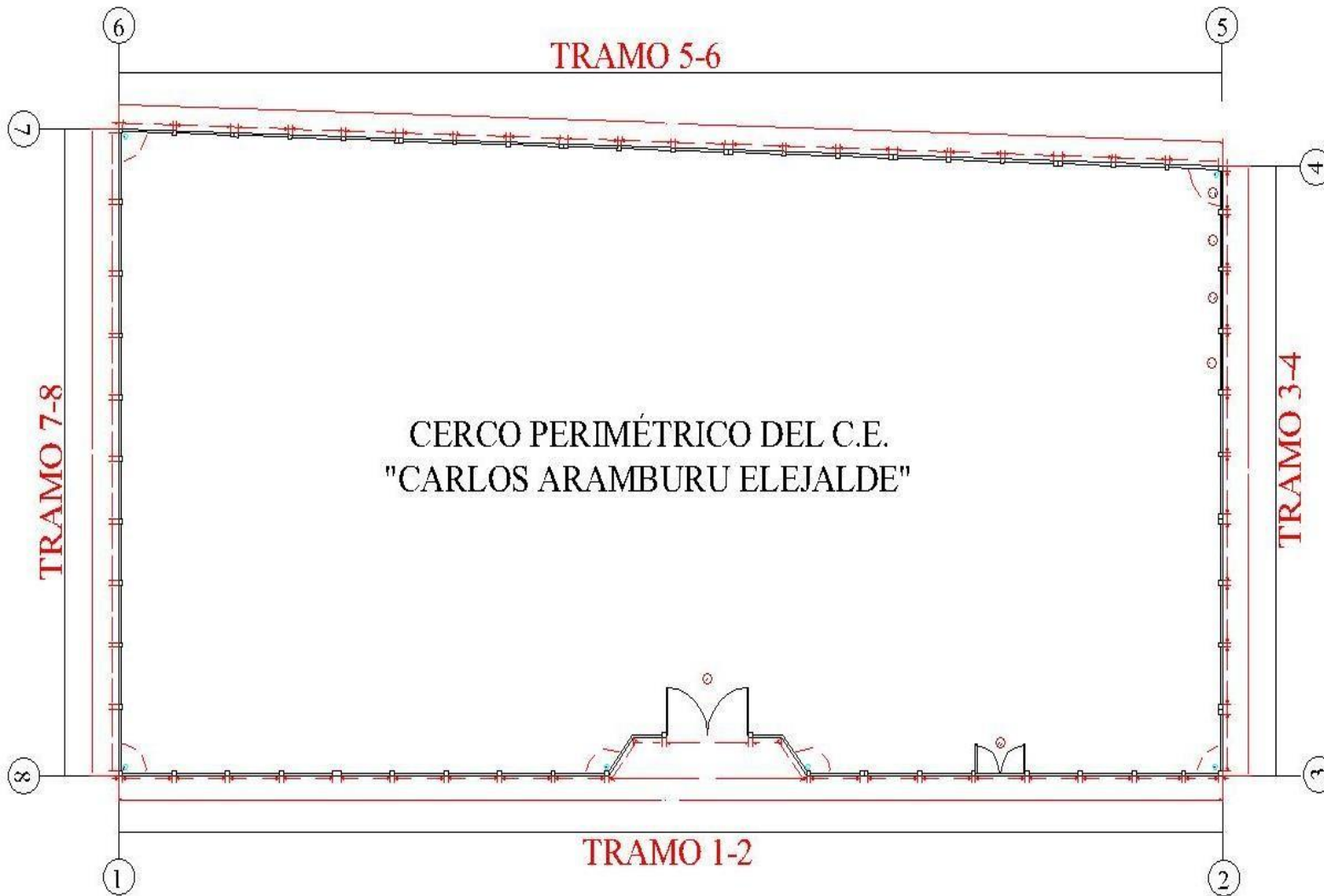
CENTRO EDUCATIVO CARLOS APAMBURU ELEJALDE

PARCELAS AGRICOLAS

ESCALA 1/500

		
<small>Proyecto: CENTRO EDUCATIVO CARLOS APAMBURU ELEJALDE</small>		
<b>TERRIT.</b> SANTA ANA, MUNICIPIO DE LA ORO DELICADO	<b>DISTRITO:</b> SANTA ANA	
<b>ASPECTO:</b> URB. DEL DISTRITO SANTA ANA DE LA ORO DELICADO	<b>PROVINCIA:</b> DEL SANTA ANA	
<b>LUGAR:</b> CENTRO EDUCATIVO CARLOS APAMBURU ELEJALDE	<b>PERIURB:</b> ANSAH	
<b>PLANO:</b> UBICACION Y LOCALIZACION	<b>LAMINA:</b> UL	
<b>FECHA:</b> MARZO - 2018	<b>ESCALA:</b> 1/500	





**CERCO PERIMÉTRICO DEL C.E.  
"CARLOS ARAMBURU ELEJALDE"**

**PLANO GENERAL**  
Escala 1/100

**CUADRO DE ÁNGULOS Y DISTANCIA**

VERTICE	ÁNGULO INTERNO	LADO	DISTANCIA
A	90°	A-B	29.75
B	127°	B-C	12.00
C	127°	C-D	23.25
D	90°	D-E	32.00
E	92°	E-F	37.00
F	88°	F-A	37.00

**CUADRO DE VANOS**

TIPO	ANCHO	ALTO	ALFILER
P1	3.00	2.70	
P2	3.00	2.70	
V1	3.00	0.70	2.50
V2	3.00	0.70	2.50
V3	2.75	0.70	2.50
V4	2.00	0.70	2.50

**CUADRO DE AREAS**

DESCRIPCION	D.M.	TOTAL
Área de terreno	PT	2211.00
Perímetro	P.	200.00

INSTITUCIÓN: INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y DE DESARROLLO TECNOLÓGICO  
 INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y DE DESARROLLO TECNOLÓGICO  
 INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE CERCO PERIMÉTRICO	FECHA:	05/05/2019
CLIENTE:	INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	PROYECTANTE:	ING. JUAN CARLOS GARCÍA
ESCALA:	1:100	PLANO:	01/01
FECHA:	05/05/2019	PROYECTANTE:	ING. JUAN CARLOS GARCÍA
FECHA:	05/05/2019	PROYECTANTE:	ING. JUAN CARLOS GARCÍA

**PG - 1**



CERCO PERIMÉTRICO DEL C.E.  
"CARLOS ARAMBURU ELEJALDE"

PLANO DE UNIDADES MUESTRALES  
Escala 1/100

N.º DE UNIDAD MUESTRAL	AREA (M <sup>2</sup> )	PERIMETRO (M)	PERIMETRO (M)
M.1	1.00	25.00	25.00
M.2	1.00	25.00	25.00
M.3	1.00	25.00	25.00
M.4	1.00	25.00	25.00
M.5	1.00	25.00	25.00
M.6	1.00	25.00	25.00
M.7	1.00	25.00	25.00
M.8	1.00	25.00	25.00
M.9	1.00	25.00	25.00
M.10	1.00	25.00	25.00
M.11	1.00	25.00	25.00
M.12	1.00	25.00	25.00

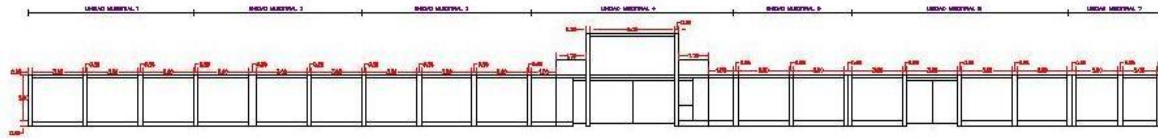
N.º DE UNIDAD MUESTRAL	TIPO DE ELEMENTO	NUMERO DE ELEMENTOS
M.1	1	1
M.2	1	1
M.3	1	1
M.4	1	1
M.5	1	1
M.6	1	1
M.7	1	1
M.8	1	1
M.9	1	1
M.10	1	1
M.11	1	1
M.12	1	1

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE INGENIERIA

PROFESOR: DR. ROBERTO GONZALEZ  
ALUMNO: [Nombre]

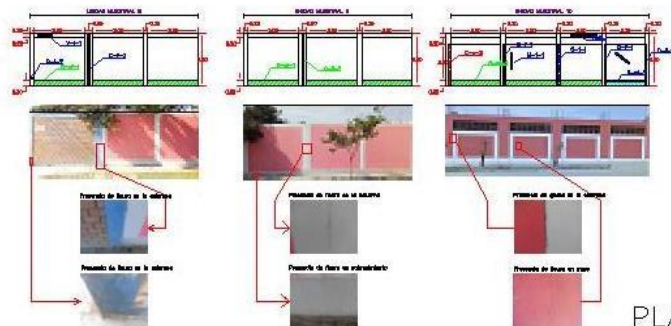
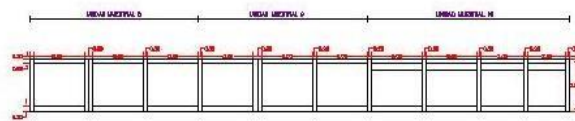
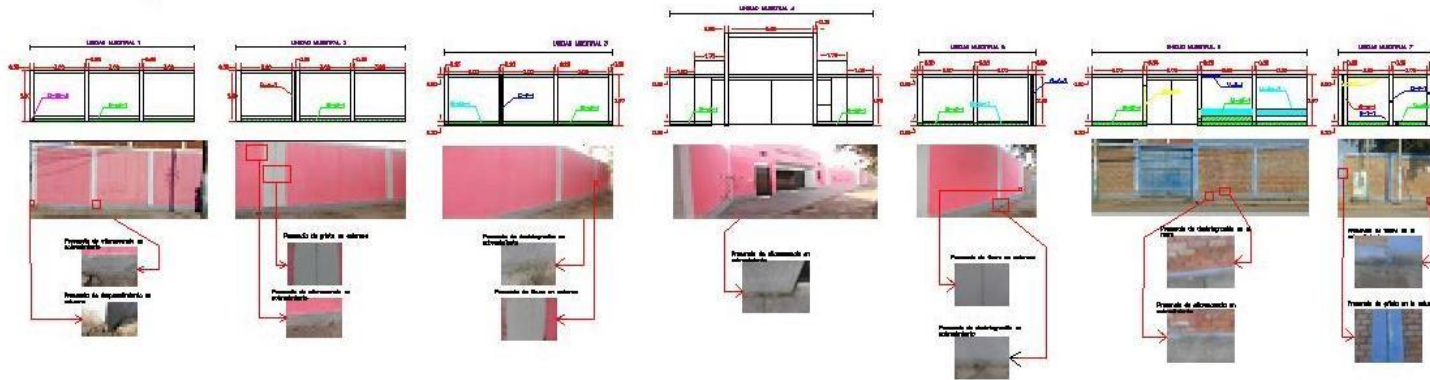
FECHA: [Fecha]

UN - I



CUADRO DE PATOLOGIAS		
TIPOS	CODIGO	COLOR
Grieta	g	Red
Fleuro	f	Blue
Desescamillado	d	Yellow
Desintegración	da	Cyan
Eflorecescencia	ef	Green
Desprendimiento	dp	Purple

UBICACION DE PATOLOGIAS		
Tipo de elemento	Código	Sombreado
Sobrecimiento	S	Diagonal lines
Columna	C	Vertical lines
Muro	M	Horizontal lines
Viga	V	Black



PLANO PATOLOGICO  
Escala 1/100

**Proyecto:** [Logo] [Text]

**CLIENTE:** [Text]

**UBICACION:** [Text]

**FECHA:** [Text]

**PROYECTANTE:** [Text]

**REVISOR:** [Text]

**APROBADO:** [Text]

**FECHA:** [Text]

**PLANO:** [Text]

**ESCALA:** [Text]

**HOJA:** [Text]

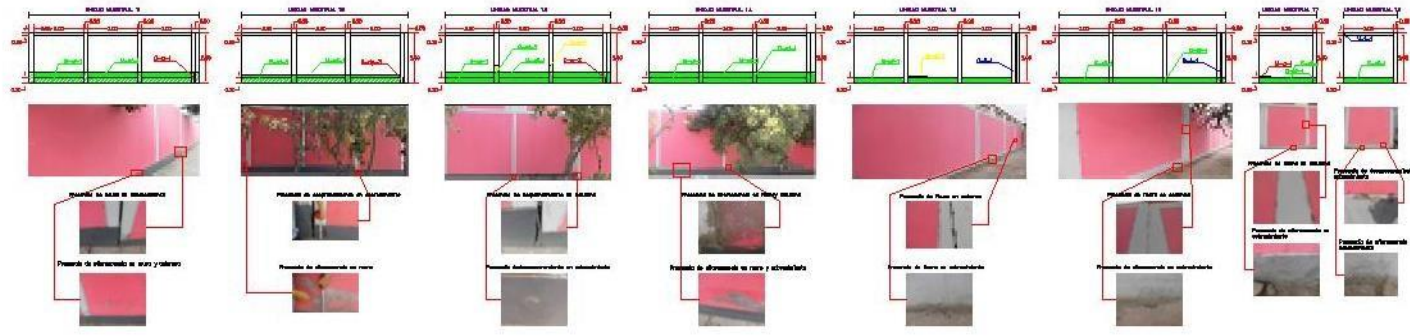
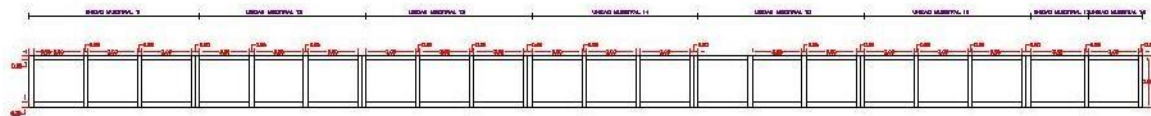
**DE:** [Text]

**PARA:** [Text]

**FECHA:** [Text]

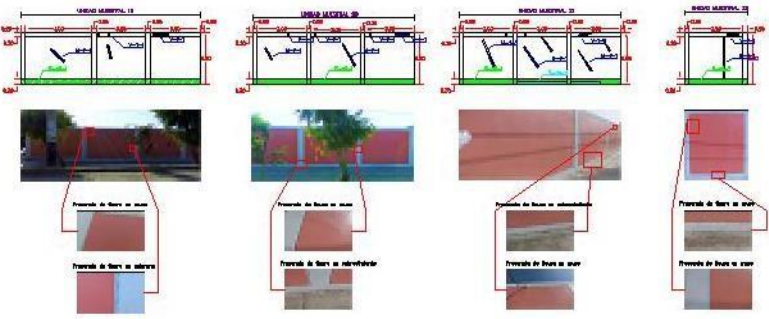
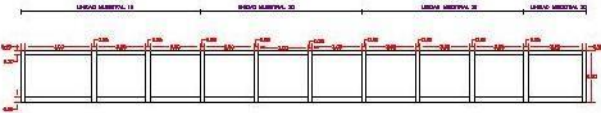
**USO:** [Text]

**P-1**



CUADRO DE PATOLOGIAS		
TIPOS	COLEGIO	COLOR
Grieta	g	Red
Fleura	f	Blue
Desacaramiento	d	Yellow
Desintegracion	ds	Cyan
Eflorencia	ef	Green
Desprendimiento	dp	Purple

UBICACION DE PATOLOGIAS		
Tipo de elemento	Código	Sombreado
Sobrelentado	S	Diagonal lines
Columna	C	Vertical lines
Muro	M	Horizontal lines
Viga	V	Wavy lines



PLANO PATOLOGICO  
Escala 1/100

**Proyecto**  
 10. Construcción del edificio de 12 unidades habitacionales en la zona de urbanización "Los Hornos" del sector de Los Hornos, parroquia Los Hornos, cantón Los Hornos, provincia Los Hornos.

SEÑAL	PLAN PLANO ALBANO DE LA OBRERA MARCELA	OPERA	OSCAR
AREAS	META PARA OBRERA MARCELA, LUNA DE LOS HORNOS	REVISOR	OSCAR
PLANOS	ESTRUC. CIMENTOS * OBRERA MARCELA REVISOR		
FECHA	FEVRIERO	SEÑAL	OSCAR

P-2