



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS
DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL
CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL
GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA,
PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO -
2019.

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

AUTOR:

RUÍZ ALVARADO, JESÚS YIRO NAHOKY
ORCID: 0000-0002-6497-0466

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL
ORCID: 0000-0002-1666-830X

**CHIMBOTE - PERÚ
2019**

1. Título de la tesis

Determinación y evaluación de patologías del concreto y muros de albañilería del cerco de la institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario, distrito de La Perla, provincia de Callao, región Callao, junio - 2019.

2. Equipo de Trabajo

AUTOR

Ruiz Alvarado, Jesús Yiro Nahoky

ORCID: 0000-0002-6497-0466

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

ASESOR

León De Los Ríos Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO

Sotelo Urbano Johanna Del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Cerna Chávez Rigoberto

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Quevedo Haro Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano
ORCID: 0000-0001-9298-4059
Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez
ORCID: 0000-0003-4245-5938
Miembro

Mgtr. Elena Charo Quevedo Haro
ORCID: 0000-0003-4367-1480
Miembro

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

A Dios, por bendecirme con salud, bienestar, por haberme permitido llegar hasta donde estoy hoy y poder cumplir esta meta.

A mis padres, por el apoyo durante toda esta etapa de mi vida y ayudarme a cumplir mis sueños.

A mi asesor, por brindarme los conocimientos necesarios y exigencias para terminar esta investigación.

Y a todas las personas que de alguna manera formaron parte de mi vida y estuvieron apoyándome durante todo este tiempo.

Dedicatoria

A Dios, por llenarme de bendiciones para poder afrontar la vida y nunca rendirme.

A mi familia: Mi madre y mi hermano, por el apoyo y cariño que me dan cada día a pesar de las adversidades. Todo lo que hago es por ustedes, para que estén orgullosos de mí. Siempre pueden contar conmigo para lo que necesiten.

A mi novia, por todo el amor y apoyo incondicional que me ha brindado durante todo este tiempo.

5. Resumen y abstract

Resumen

La presente investigación se realizó con la finalidad de determinar y evaluar las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco de la institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario, distrito de La Perla, provincia de Callao, región Callao. Dicho cerco tiene una antigüedad de 40 años, una longitud de 321.23 ml. Cabe mencionar que la antigüedad de la estructura sumada con el medio ambiente, han provocado su deterioro. Por consiguiente, se tuvo como objetivos específicos identificar los tipos de patologías, analizar los elementos y áreas afectas y, por último, obtener el nivel de severidad en que se encuentran las patologías del cerco de la institución educativa. La metodología utilizada fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo y cuantitativo, diseño no experimental y corte transversal. La población y muestra estuvieron conformado por el cerco de la institución educativa. Para responder a los objetivos, se realizó la recolección de datos con ayuda de una ficha de recolección donde se anotaron las áreas de los elementos, las patologías y sus áreas y el nivel de severidad. Finalmente, al terminar la investigación se pudieron identificar los siguientes tipos de patologías: Erosión física (41.12 %), eflorescencia (19.43 %), desprendimiento (6.73 %), grietas (0.71 %), fisuras (0.32 %) y corrosión (0.07 %) del área total evaluada. El área afectada fue de 785.44 m² equivalentes al 68.38 % del área total evaluada. Y por último se obtuvo un nivel de severidad predominante de Alto, con un porcentaje de 37.13 % del área total.

Palabras Clave: Patologías del concreto, Cerco de institución educativa, Severidad de patologías.

Abstract

The present research was carried out with the purpose of determining and evaluating the pathologies of the concrete and masonry walls of the fence of the educational institution 4005 Miguel Grau Seminario, district of La Perla, province of Callao, Callao region. This fence is 40 years old, has a length of 321.23 ml. It is worth mentioning that the age of the structure combined with the environment, have caused its deterioration. Therefore, it was specific objectives to identify the types of pathologies, analyze the elements and areas affected and, finally, obtain the level of severity in which the pathologies of the school's encirclement are located. The methodology used was descriptive, qualitative and quantitative, non-experimental design and cross-sectional. The population and sample were made up of the school's encirclement. To meet the objectives, data collection was carried out with the help of a collection sheet where the areas of the elements, pathologies and their areas and severity level were noted. Finally, at the end of the research, the following types of pathologies could be identified: Physical erosion (41.12 %), efflorescence (19.43 %), detachment (6.73 %), cracks (0.71 %), fissures (0.32 %) corrosion (0.07 %) of the total area assessed. The affected area was 785.44 m² equivalent to 68.38 % of the total area evaluated. And finally a predominant severity level of High was obtained, with a percentage of 37.13 % of the total area.

Keywords: Concrete pathologies, Educational institution fence, Severity of pathologies.

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de Trabajo.....	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	v
5. Resumen y abstract.....	vii
6. Contenido.....	ix
7. Índice de tablas, gráficos y cuadros	xii
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes nacionales	5
2.1.3. Antecedentes locales.....	7
2.2. Bases teóricas de la investigación	8
2.2.1. Institución educativa	8
2.2.2. Cerco perimétrico.....	8
2.2.3. Concreto.....	9
2.2.3.1. Definición	9
2.2.3.2. Propiedades del concreto	10
2.2.3.3. Tipos de concreto.....	13
2.2.3.4. Elementos de concreto armado	14
2.2.4. Albañilería.....	17
2.2.4.1. Tipos de albañilería.....	17
2.2.4.2. Tipos de muros de albañilería.....	20

2.2.4.3. Componentes de la albañilería.....	21
2.2.5. Patología	24
2.2.5.1. Patología del concreto.....	25
2.2.5.2. Patología estructural	25
2.2.5.3. Causas de las patologías	26
2.2.5.4. Clases de patologías.....	27
2.2.6. Severidad.....	28
2.2.7. Intervención	29
2.2.8. Tipos de patologías en los elementos del concreto y albañilería.	30
2.2.8.1. Erosión física.	30
2.2.8.2. Deformaciones	33
2.2.8.3. Grietas.....	36
2.2.8.4. Fisuras	42
2.2.8.5. Desprendimiento	46
2.2.8.6. Oxidación.....	50
2.2.8.7. Corrosión	51
2.2.8.8. Eflorescencia.....	56
2.2.9. Cuadro general de lesiones patológicas a evaluar.....	61
2.2.10. Tabla general de especificaciones de nivel de severidad de todas las patologías identificadas.....	61
III. Hipótesis.....	63
IV. Metodología	63
4.1. Diseño de la investigación.....	63
4.2. Población y muestra.....	64
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	65
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	66

4.5. Plan de análisis	66
4.6. Matriz de consistencia	67
4.7. Principios éticos.....	69
V. Resultados.....	71
5.1. Resultados.....	71
5.2. Análisis de resultados.	295
VI. Conclusiones.....	306
Aspectos complementarios	307
Referencias bibliográficas.....	309
Anexos	318

7. Índice de tablas, gráficos y cuadros

Índice de tablas.

<i>Tabla 1:</i> Especificación de nivel de severidad de las patologías a evaluar.	62
<i>Tabla 2:</i> Matriz de consistencia.....	67
<i>Tabla 3:</i> Ficha de recolección de la unidad muestral 01.	74
<i>Tabla 4:</i> Ficha de evaluación de la unidad muestral 01.....	75
<i>Tabla 5:</i> Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 02	80
<i>Tabla 6:</i> Ficha de evaluación de la unidad muestral 02.....	82
<i>Tabla 7:</i> Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 03	87
<i>Tabla 8:</i> Ficha de evaluación de la unidad muestral 03.....	89
<i>Tabla 9:</i> Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 04	94
<i>Tabla 10:</i> Ficha de evaluación de la unidad muestral 04.....	96
<i>Tabla 11:</i> Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 05	101
<i>Tabla 12:</i> Ficha de evaluación de la unidad muestral 05.....	102
<i>Tabla 13:</i> Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 06	107
<i>Tabla 14:</i> Ficha de evaluación de la unidad muestral 06.....	109
<i>Tabla 15:</i> Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 07	114
<i>Tabla 16:</i> Ficha de evaluación de la unidad muestral 07.....	117
<i>Tabla 17:</i> Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 08	123
<i>Tabla 18:</i> Ficha de evaluación de la unidad muestral 08.....	125
<i>Tabla 19:</i> Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 09	131
<i>Tabla 20:</i> Ficha de evaluación de la unidad muestral 09.....	133
<i>Tabla 21:</i> Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 10	139
<i>Tabla 22:</i> Ficha de evaluación de la unidad muestral 10.....	142

Tabla 23: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 11	148
Tabla 24: Ficha de evaluación de la unidad muestral 11.....	150
Tabla 25: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 12	156
Tabla 26: Ficha de evaluación de la unidad muestral 12.....	159
Tabla 27: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 13	165
Tabla 28: Ficha de evaluación de la unidad muestral 13.....	167
Tabla 29: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 14	173
Tabla 30: Ficha de evaluación de la unidad muestral 14.....	175
Tabla 31: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 15	181
Tabla 32: Ficha de evaluación de la unidad muestral 15.....	183
Tabla 33: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 16	189
Tabla 34: Ficha de evaluación de la unidad muestral 16.....	190
Tabla 35: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 17	195
Tabla 36: Ficha de evaluación de la unidad muestral 17.....	197
Tabla 37: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 18	203
Tabla 38: Ficha de evaluación de la unidad muestral 18.....	205
Tabla 39: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 19	211
Tabla 40: Ficha de evaluación de la unidad muestral 19.....	212
Tabla 41: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 20	218
Tabla 42: Ficha de evaluación de la unidad muestral 20.....	219
Tabla 43: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 21	225
Tabla 44: Ficha de evaluación de la unidad muestral 21.....	226
Tabla 45: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 22	231
Tabla 46: Ficha de evaluación de la unidad muestral 22.....	232

Tabla 47: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 23	237
Tabla 48: Ficha de evaluación de la unidad muestral 23.....	238
Tabla 49: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 24	244
Tabla 50: Ficha de evaluación de la unidad muestral 24.....	245
Tabla 51: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 25	250
Tabla 52: Ficha de evaluación de la unidad muestral 25.....	251
Tabla 53: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 26	256
Tabla 54: Ficha de evaluación de la unidad muestral 26.....	258
Tabla 55: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 27	264
Tabla 56: Ficha de evaluación de la unidad muestral 27.....	265
Tabla 57: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 28	270
Tabla 58: Ficha de evaluación de la unidad muestral 28.....	271
Tabla 59: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 29	276
Tabla 60: Ficha de evaluación de la unidad muestral 29.....	277
Tabla 61: Ficha de recolección de datos del resumen de las unidades muestrales.....	282
Tabla 62: Ficha de evaluación del resumen de las unidades muestrales	284
Tabla 63: Resumen final de patologías en todas las unidades muestrales	288
Tabla 64: Patologías de mayor y menor afectación en el resumen de las unidades muestrales	289
Tabla 65: Porcentaje de área de mayor y menor afectación en el resumen de las unidades muestrales	289

Índice de gráficos.

Gráfico 1: Cerco perimétrico en institución educativa.....	9
Gráfico 2: Concreto puesto en obra.....	10
Gráfico 3: Cimentación de una edificación.....	14
Gráfico 4: Columnas de una edificación.....	15
Gráfico 5: Viga en albañilería confinada.....	16
Gráfico 6: Sobrecimientos en edificaciones.....	16
Gráfico 7: Albañilería simple o no reforzada.....	18
Gráfico 8: Albañilería confinada en proceso constructivo.....	19
Gráfico 9: Albañilería armada.....	19
Gráfico 10: Función de muros portantes.....	20
Gráfico 11: Muro no portante.....	21
Gráfico 12: Ladrillos de albañilería.....	22
Gráfico 13: Bloques de albañilería.....	22
Gráfico 14: Mortero para albañilería.....	23
Gráfico 15: Acero puesto en obra.....	24
Gráfico 16: Patologías en las edificaciones.....	25
Gráfico 17: Causas de las patologías.....	27
Gráfico 18: Patología erosión física en muros de albañilería.....	30
Gráfico 19: Patología deformaciones de edificaciones.....	34
Gráfico 20: Patología grietas en elementos de concreto armado.....	37
Gráfico 21: Patología grietas en muro de albañilería.....	38
Gráfico 22: Patología fisuras en techo de edificación.....	43
Gráfico 23: Patología fisuras en revestimiento de muro.....	43

Gráfico 24: Patología desprendimiento en edificación.	47
Gráfico 25: Patología oxidación y corrosión del acero de refuerzo.	52
Gráfico 26: Patología eflorescencia en elementos de concreto.	57
Gráfico 27: Patología eflorescencia en muros.	57
Gráfico 28: Proceso del diseño de investigación aplicado a la tesis.	63
Gráfico 29: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 01.	77
Gráfico 30: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 01.	77
Gráfico 31: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 01.	78
Gráfico 32: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 01.	78
Gráfico 33: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 02.	84
Gráfico 34: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 02.	84
Gráfico 35: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 02.	85
Gráfico 36: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 02.	85
Gráfico 37: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 03.	91
Gráfico 38: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 03.	91
Gráfico 39: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 03.	92
Gráfico 40: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 03.	92
Gráfico 41: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 04.	98
Gráfico 42: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 04.	98
Gráfico 43: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 04.	99

Gráfico 44: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 04.....	99
Gráfico 45: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 05.	104
Gráfico 46: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 05.....	104
Gráfico 47: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 05.	105
Gráfico 48: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 05.....	105
Gráfico 49: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 06.	111
Gráfico 50: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 06.....	111
Gráfico 51: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 06.	112
Gráfico 52: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 06.....	112
Gráfico 53: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 07.	120
Gráfico 54: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 07.....	120
Gráfico 55: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 07.	121
Gráfico 56: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 07.....	121
Gráfico 57: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 08.	128
Gráfico 58: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 08.....	128
Gráfico 59: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 08.	129
Gráfico 60: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 08.....	129
Gráfico 61: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 09.	136

Gráfico 62: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 09.....	136
Gráfico 63: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 09.	137
Gráfico 64: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 09.....	137
Gráfico 65: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 10.	145
Gráfico 66: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 10.....	145
Gráfico 67: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 10.	146
Gráfico 68: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 10.....	146
Gráfico 69: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 11.	153
Gráfico 70: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 11.....	153
Gráfico 71: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 11.	154
Gráfico 72: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 11.....	154
Gráfico 73: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 12.	162
Gráfico 74: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 12.....	162
Gráfico 75: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 12.	163
Gráfico 76: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 12.....	163
Gráfico 77: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 13.	170
Gráfico 78: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 13.....	170
Gráfico 79: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 13.	171
Gráfico 80: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 13.....	171

Gráfico 81: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 14.	178
Gráfico 82: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 14.....	178
Gráfico 83: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 14.	179
Gráfico 84: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 14.....	179
Gráfico 85: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 15.	186
Gráfico 86: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 15.....	186
Gráfico 87: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 15.	187
Gráfico 88: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 15.....	187
Gráfico 89: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 16.	192
Gráfico 90: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 16.....	192
Gráfico 91: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 16.	193
Gráfico 92: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 16.....	193
Gráfico 93: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 17.	200
Gráfico 94: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 17.....	200
Gráfico 95: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 17.	201
Gráfico 96: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 17.....	201
Gráfico 97: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 18.	208
Gráfico 98: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 18.....	208

Gráfico 99: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 18.	209
Gráfico 100: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 18.	209
Gráfico 101: Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 19.	215
Gráfico 102: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 19.	215
Gráfico 103: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 19.	216
Gráfico 104: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 19.	216
Gráfico 105: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 20.	222
Gráfico 106: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 20.	222
Gráfico 107: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 20.	223
Gráfico 108: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 20.	223
Gráfico 109: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 21.	228
Gráfico 110: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 21.	228
Gráfico 111: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 21.	229
Gráfico 112: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 21.	229
Gráfico 113: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 22.	234
Gráfico 114: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 22.	234
Gráfico 115: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 22.	235
Gráfico 116: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 22.	235
Gráfico 117: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 23.	241

Gráfico 118: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 23.....	241
Gráfico 119: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 23.	242
Gráfico 120: Porcentaje de área afectada de la Unidad Muestral 23.	242
Gráfico 121: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 24.	247
Gráfico 122: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 24.....	247
Gráfico 123: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 24.	248
Gráfico 124: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 24.....	248
Gráfico 125: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 25.	253
Gráfico 126: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 25.....	253
Gráfico 127: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 25.	254
Gráfico 128: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 25.....	254
Gráfico 129: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 26.	261
Gráfico 130: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 26.....	261
Gráfico 131: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 26.	262
Gráfico 132: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 26.....	262
Gráfico 133: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 27.	267
Gráfico 134: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 27.....	267
Gráfico 135: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 27.	268
Gráfico 136: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 27.....	268

Gráfico 137: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 28.	273
Gráfico 138: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 28.....	273
Gráfico 139: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 28.	274
Gráfico 140: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 28.....	274
Gráfico 141: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 29.	279
Gráfico 142: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 29.....	279
Gráfico 143: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 29.	280
Gráfico 144: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 29.....	280
Gráfico 145: Porcentaje de patologías encontradas en el resumen de las unidades muestrales.	287
Gráfico 146: Porcentaje de áreas afectadas en el resumen de las unidades muestrales.	287
Gráfico 147: Porcentaje de áreas afectadas en cada unidad muestral.	290
Gráfico 148: Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en cada unidad muestral.....	292
Gráfico 149: Porcentaje por nivel de severidad en el resumen de las unidades muestrales.	294
Gráfico 150: Porcentaje de área afectada en el resumen de las unidades muestrales.	294

Índice de cuadros.

<i>Cuadro 1:</i> Nivel de severidad de la erosión física.....	31
<i>Cuadro 2:</i> Nivel de severidad de las deformaciones.....	35
<i>Cuadro 3:</i> Nivel de severidad de las grietas.....	39
<i>Cuadro 4:</i> Nivel de severidad de las fisuras.....	44
<i>Cuadro 5:</i> Nivel de severidad del desprendimiento.....	48
<i>Cuadro 6:</i> Nivel de severidad de la oxidación.....	50
<i>Cuadro 7:</i> Nivel de severidad de la corrosión.....	54
<i>Cuadro 8:</i> Nivel de severidad de la eflorescencia.....	58
<i>Cuadro 9:</i> Lesiones patológicas a evaluar.....	61
<i>Cuadro 10:</i> Operacionalización de variables.....	65

I. Introducción

Los cercos son elementos estructurales que sirven generalmente para delimitar un terreno o edificación de otras colindantes. El conjunto de lesiones que pueden aparecer en estos son muy extenso debido a los materiales y unidades constructivas, a estas lesiones las denominamos patologías(1). Por consiguiente, se tuvo como base de estudio el cerco de la institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario, que cabe recalcar se encuentra cerca a orillas de playa y está expuesto a agentes patológicos que, sumado a la antigüedad de sus muros, han afectado considerablemente la estructuras de los mismos. Dicho cerco tiene una longitud de 321.23 ml y tiene un tiempo promedio de 40 años de antigüedad. De acuerdo a lo descrito, es necesario ejecutar un proceso de investigación descriptiva del estado en se encuentra el cerco de la institución educativa, por lo cual se realizó el proyecto denominado: “Determinación y evaluación de patologías del concreto y muros de albañilería del cerco de la institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario, distrito de La Perla, provincia de Callao, región Callao, junio - 2019”. Por lo anteriormente expresado, se planteó el problema de investigación: ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto y muros de albañilería del cerco de la institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario, distrito de La Perla, provincia de Callao, región Callao, junio - 2019, permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías en la estructura?, el objetivo general fue: Determinar y evaluar las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco de la institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario, distrito de La Perla, provincia de Callao, región Callao, junio - 2019, y los objetivos específicos: Identificar los tipos de patologías del concreto y muros de albañilería del cerco de la institución educativa

4005 Miguel Grau Seminario, distrito de La Perla, provincia de Callao, región Callao, junio - 2019, Analizar los elementos y áreas afectadas donde se encuentran las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco de la institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario, distrito de La Perla, provincia de Callao, región Callao, junio - 2019 y Obtener el nivel de severidad en que se encuentra las patologías en el cerco de la institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario, distrito de La Perla, provincia de Callao, región Callao, junio - 2019. Además, esta investigación se justificó por la necesidad de identificar los tipos de patologías, obtener el nivel de severidad de las patologías y el estado en el que se encuentra el cerco de la institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario, distrito de La Perla, provincia de Callao, región Callao, junio - 2019, con el fin de dar soluciones respecto a los resultados que se obtuvieron, de tal manera que se mejore las condiciones de esta estructura. Junto con ello la metodología que se utilizó fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo y cuantitativo, de diseño no experimental. La población y la muestra estuvieron comprendidos por el cerco de la institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario, del cual se obtuvieron los datos mediante observación directa con ayuda de un instrumento de recolección y que fueron analizados posteriormente para obtener los resultados esperados. La delimitación temporal fue de 3 meses y se desarrolló desde junio hasta agosto del año 2019. Por último, el límite espacial estuvo dado por la avenida La Paz del distrito de La Perla, provincia de Callao, región Callao.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

a) En la investigación de Alcívar (2), Análisis patológico de la vivienda familia Alcívar Ostaiza en la calle Vélez y Sucre en el Cantón de San Vicente-2017.

Se tuvo como objetivo: Analizar las posibles patologías ocasionadas en la vivienda de la familia Alcívar Ostaiza en el cantón de San Vicente calle Vélez y Sucre. La metodología utilizada fue de observación directa apoyada de información escrita y fotográfica. Finalmente, después de haber analizado y observado la vivienda llegó a las siguientes conclusiones: Primero, la vivienda en general se encuentra en un estado de conservación aceptable, con un mantenimiento, además se reconocieron tres patologías que afectan la vivienda; Humedad excesiva, manchas y desprendimiento de pintura, y fisuras muertas. Y, por último, se obtuvo una resistencia aceptable del concreto en columnas y losas, respecto al piso se encontró en buen estado.

b) En la investigación de Pardo y Pérez (3), Diagnóstico patológico y de vulnerabilidad sísmica del antiguo club Cartagena – 2014.

Tuvieron como objetivo: Caracterizar las patologías de la estructura, determinar la vulnerabilidad sísmica que pueda presentar esta edificación y diagnosticar si es posible restaurar la estructura antigua del Club Cartagena y si no lo fuera, qué soluciones estructurales se

deben tomar para devolverle el esplendor a esta magnífica creación arquitectónica. La metodología que utilizó, fue de tipo mixto ya que una parte fue de investigación evaluativa y otra de tipo ex post facto ya que se estableció la causa efecto de los fenómenos. Asimismo, se obtuvieron las siguientes conclusiones: Según los análisis realizados el estado actual de la estructura es malo, ya que no cumple con los parámetros establecidos por el reglamento colombiano de construcción sismo resistente (NSR10), en cuanto a índices de sobre-esfuerzos y, además sus elementos presentan altos grados de afectación por parte de agentes patógenos. Para tratar las fallas presentes por cargas en los elementos, el mecanismo de reforzamiento es a base de fibra de carbono. Pero si se quiere optimizar recursos, se puede observar que existen varios elementos que no se encuentran con índices de sobre-esfuerzos muy altos y para estos casos, es simplemente aumentar un poco la cuantía e inmediatamente los índices quedan menores a la unidad. Los resultados obtenidos muestran que gracias al reforzamiento implementado los índices de sobre-esfuerzos disminuyeron obteniendo valores menores a la unidad, lo cual es el reflejo de un buen comportamiento estructural en toda la edificación. Apoyados en la reseña histórica de la edificación, la estructura no presento buenos métodos constructivos (pocos recubrimientos, colocación del refuerzo inadecuada, concretos con baja resistencia) es evidente que ha sido preservada en forma desordenada para evitar grietas durante

su vida útil, y además el mantenimiento ha sido muy escaso, es necesario realizar una intervención en esta edificación.

2.1.2. Antecedentes nacionales

- a) Según Salvador S.(4), en su tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería confinada de la infraestructura de la asociación de pescadores puerto Huarmey, del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash, enero – 2016.

Se tuvo como objetivo: Determinar y evaluar los tipos de patologías que presentan las columnas, vigas y de muros de albañilería confinada de la infraestructura de la asociación de pescadores puerto Huarmey, así mismos los objetivos específicos fueron: Identificar, analizar y obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada de la infraestructura. La metodología que se utilizó en la investigación es descriptiva, de nivel cualitativo y de diseño no experimental de corte transversal. Los resultados de este trabajo llevan a concluir que 28.38 % presenta patologías 71.62 % no presenta patologías en toda la infraestructura de la asociación de pescadores puerto Huarmey, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash. Las patologías encontradas en la infraestructura son: Eflorescencia 5.55 %, Desprendimiento 11.06 %, Corrosión 0.05 %, Erosión 4.13 %, Grieta Vertical 0.01 %, Grieta Horizontal 1.31 %, Grieta Diagonal

0.22 %, Picaduras 6.05 %. Obteniendo un nivel de severidad de moderado.

- b) Según Muñoz E.(5), en su tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco del centro educativo 89501 Manuel Encarnación Rojo Castillo del centro poblado San Jacinto, distrito de Nepeña, provincia del Santa, región Áncash, enero – 2019.

Su investigación tuvo como objetivo: Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco del centro educativo 89501 Manuel Encarnación Rojo Castillo del centro poblado San Jacinto, distrito de Nepeña, provincia del Santa, región Áncash. La metodología que se empleó fue de tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal. Después de su análisis llegó a las siguientes conclusiones: Primero, los tipos de patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico fueron: disgregación (17.93 %), fisura (0.32 %), grieta (0.35 %) y corrosión (0.02 %). Segundo, la patología predominante fue la disgregación con un área de afectación de 86.23 m² cuyo porcentaje de afectación fue 17.93 %, causada por la humedad, esto debido a que en la unidad de muestra 04, 05 y 06 se encuentra una tubería deteriorada que ocasiona fuga de agua, así mismo la disgregación es causada por el riego que se hacen a las áreas verdes que se encuentran en el contorno del cerco perimétrico (calle Escolaridad y la calle Las

Casuarinas). Así mismo se concluye que el área afectada fue 18.82 % y el área no afectada 81.18 %. Por último, se obtuvo que el nivel de severidad de las patologías del concreto presente en el cerco perimétrico el cual fue de un nivel de severidad moderado.

2.1.3. Antecedentes locales

a) Según Tuesta S. (6), en su investigación: Determinación y Evaluación de las Patologías del Cerco Perimétrico de Albañilería de la Institución Educativa 6073 Jorge Basadre Nivel Secundaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito de Villa María del Triunfo provincia de Lima, Región Lima- abril 2018.

Se planteó como objetivo: La determinación y evaluación de las patologías en el cerco perimétrico de albañilería. La metodología que se realizó fue del tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal y se encuentra dentro del enfoque cuantitativo y Cualitativo. Después de su análisis el autor concluye: primero, se identificó que el área afectada fue de un 24.38 % y el área no afectada un 75.62 %. Segundo, se analizó el área observada en los cuales se encontraron la siguiente distribución de patologías: Erosión 23.67 %, grietas 0.01 %, fisuras 0.04 %, desprendimiento 0.16 % y corrosión 0.50 %. Finalmente se obtuvo el nivel de severidad predominante de toda el área de estudio que fue Severo.

b) En la investigación de Polo M.(7), Determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada

del cerco perimétrico de la Institución Educativa Augusto B. Leguía, distrito puente piedra, provincia de lima, región lima – julio 2017.

Se tuvo como objetivo: Determinar y evaluar las diferentes lesiones patológicas en el concreto, como sobrecimiento, vigas confinadas, columnas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Augusto B. Leguía, distrito Puente Piedra, provincia de Lima, región Lima. Su metodología utilizada fue de tipo descriptiva-cualitativa. Después de su análisis llegó a las siguientes conclusiones: Primero, de las 34 muestras analizadas se obtuvo un 14.22 % de área afectada y un 85.78 % de área no afectada. Segundo, las patologías predominantes identificadas fueron; erosión (8.05 %), eflorescencia (5.83 %), grieta (0.12 %), fisura (0.13 %), oxidación (0.09 %). Por último, el nivel de severidad del cerco perimétrico de la institución educativa, se encuentra en un nivel de severidad de estado Leve.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Institución educativa

Es una organización que tiene como objetivo implantar la educación y los conocimientos básicos a la población para que mediante el aprendizaje puedan ayudar al desarrollo de la sociedad.

2.2.2. Cerco perimétrico

Según Mayorga R. (8), Elemento que sirve para delimitar un terreno con el fin de restringir el acceso libre a: peatones, animales, vehículos,

etc. Logrando que el propietario tenga privacidad y seguridad en el terreno.



Gráfico 1: Cerco perimétrico en institución educativa.

Nota. Fuente: COINSO S.A.C (2018).

2.2.3. Concreto

2.2.3.1. Definición

Según Abanto F. (9), “El concreto es una mezcla de cemento portland, agregado fino, agregado grueso, aire y agua en proporciones adecuadas para obtener ciertas propiedades prefijadas, especialmente la resistencia”.

Según Nilson A. (10), “El concreto es un material semejante a la piedra que se obtiene mediante una mezcla cuidadosamente proporcionada de cemento, arena y grava u otro agregado, y agua; después, esta mezcla se endurece en encofrados con formas y dimensiones deseadas”.



Gráfico 2: Concreto puesto en obra.
Nota. Fuente: Porto J. (2005).

2.2.3.2. Propiedades del concreto

El concreto es un material que tiene muchas propiedades, pero las podemos dividir según su estado fresco y endurecido.

a) Propiedades del concreto fresco

- Trabajabilidad

“Se refiere a la facilidad con que este puede ser mezclado, manejado, transportado, colocado, compactado y terminado sin que pierda su homogeneidad”(11).

“Esta depende de las proporciones y características físicas de los ingredientes, de las condiciones de puesta en obra, de la geometría del elemento y del espaciamiento y tamaño del refuerzo”(12).

- Segregación

“Es una propiedad del concreto fresco, que implica la descomposición de este en sus partes constituyentes o lo que es lo mismo, la separación del agregado grueso del mortero”(9).

Según Quiroz M y Salamanca L. (12), Se puede dar por causas internas como, la diferencia del tamaño y mala proporción de los materiales y causas externas debidas al mal proceso constructivo.

- Exudación

“Se produce cuando parte del agua de la mezcla tiende a subir hacia la superficie del concreto ya colocado y compactado, debido a la sedimentación de los sólidos”(12).

Para Abanto F. (9), “La exudación puede ser producto de una mala dosificación de la mezcla, de un exceso de agua de la misma y de la temperatura, en medida que aumenta la temperatura, la velocidad de exudación es mayor”.

- Contracción

Según Pasquel E. (13), El concreto es un material que tiende a contraerse debido a los cambios de volumen en la mezcla ocasionados por la evaporación del agua, y esta propiedad es la responsable de la mayor parte de los problemas de fisuración en el concreto.

- Consistencia

Para Abanto F. (13). “Es la capacidad del concreto de adaptarse al encofrado o molde con facilidad, manteniéndose homogéneo y con un mínimo de vacíos, depende principalmente de la cantidad de agua usada”.

b) Propiedades del concreto endurecido

- Elasticidad

Se define como la capacidad de deformarse que tiene el concreto al ser sometido a una carga sin que esta deformación sea permanente, además está relacionada directamente con la resistencia a la compresión del concreto(13).

- Permeabilidad

Se define como la facilidad con que el concreto puede saturarse de agua. Además, en el caso del concreto reforzado, el acceso de la humedad y del aire tiene como resultado la corrosión del acero de refuerzo, que a su vez causa un aumento en el volumen del acero, lo cual puede dar origen a grietas del concreto y a la pérdida de adherencia entre el acero y el hormigón(11).

- Resistencia

“El concreto es muy resistente a la compresión y la resistencia aumenta con la edad. Esto se produce muy rápidamente durante los primeros días posteriores a su colocación, resultando más gradual al transcurrir el tiempo y continuará incrementándose hasta llegar a su resistencia máxima” (11).

“Es la capacidad de soportar cargas y esfuerzos, depende principalmente de la concentración de la pasta de cemento, que se acostumbra expresar en términos de la relación Agua/Cemento”(13).

- Durabilidad

Según Quiroz M y Salamanca L. (12), “La durabilidad del concreto se define como la capacidad para resistir la acción del medio ambiente, los ataques químicos, la abrasión y otras condiciones de servicio; de modo que sus características y propiedades se mantengan a lo largo de su vida útil”.

2.2.3.3. Tipos de concreto

a) Concreto simple

“Es una mezcla de cemento portland, agregado fino, agregado grueso y agua. En la mezcla el agregado grueso debe estar envuelto por la pasta del cemento, el agregado fino debe rellenar los espacios vacíos entre el agregado grueso y a la vez estar recubiertos por la misma pasta”(9).

b) Concreto armado

“Se denomina así al concreto simple cuando éste lleva armaduras de acero como refuerzo y está diseñado bajo la hipótesis de que los dos materiales trabajan conjuntamente, actuando la armadura para soportar los esfuerzos de tracción o incrementar la resistencia a la compresión del concreto”(9).

c) Concreto ciclópeo

“Se denomina así al concreto simple que esta complementado con piedras de tamaño máximo de 10 pulgadas, cubriendo hasta el 30 % como máximo del volumen total. Las piedras

deben ser introducidas de tal forma que deben estar totalmente rodeadas del concreto simple”(9).

2.2.3.4.Elementos de concreto armado

a) Cimentación

Para Nilson A. (10), “La cimentación es aquella parte de la estructura que se coloca generalmente por debajo de la superficie del terreno y que transmite las cargas al suelo”.

“Su función es transmitir y distribuir las cargas al suelo de apoyo en tal forma no se exceda la capacidad de carga permisible del terreno para no se provocar fallas tanto en el terreno como en la superestructura”(14).

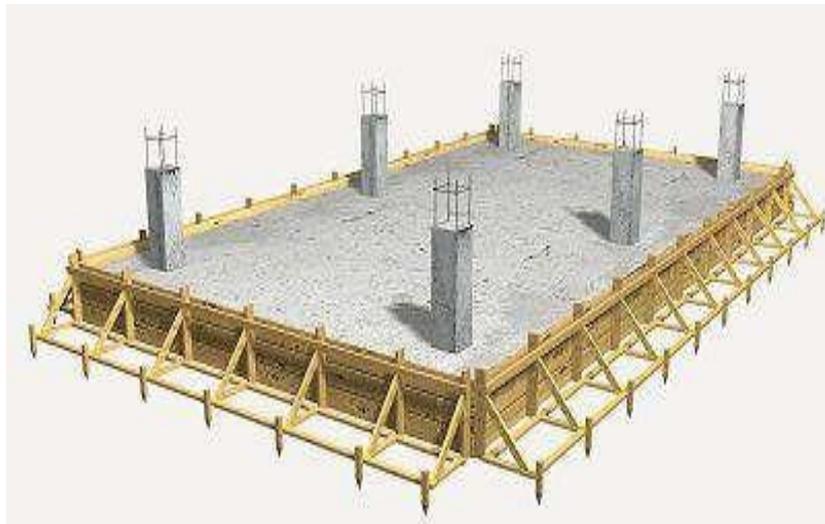


Gráfico 3: Cimentación de una edificación.

Nota. Fuente: Eduardo Collado. (2015).

b) Columna

Para Ruiz R. (14), “Las columnas son elementos estructurales que sirven para soportar cargas axiales, y donde actúan fuerzas longitudinales (carga axial), produciendo en ellas esfuerzos de

compresión, tensión, cortante y momento flexionante, y en algunos casos se presenta flexocompresión”.

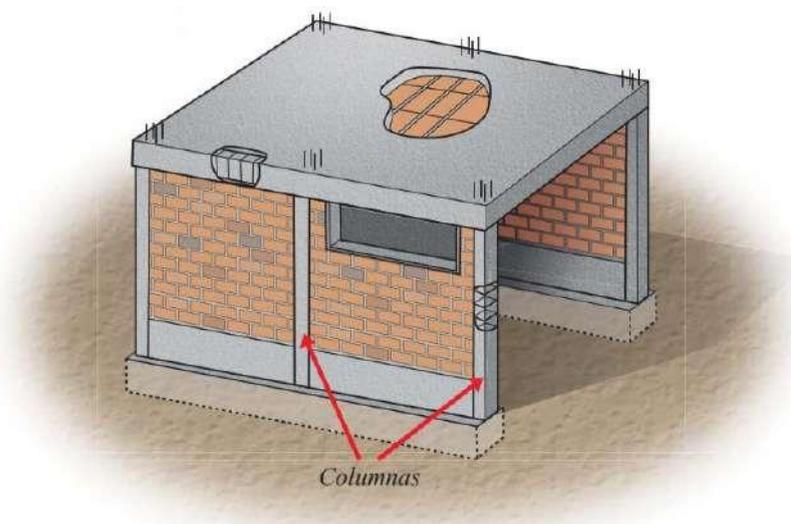


Gráfico 4: Columnas de una edificación.

Nota. Fuente: Corporación Aceros Arequipa. (2016).

c) Vigas

Para San Bartolomé A. (15), “Las vigas son los elementos de apoyo y se encuentran sujetas a las cargas que le transmite la losa, así como a las cargas que directamente actúan sobre ella, tales como su peso propio, peso de tabiques, parapetos”.

En el caso de la albañilería confinada, las vigas sirven para amarrar los muros y dar consistencia y rigidez a la estructura para que funcione como un solo elemento.

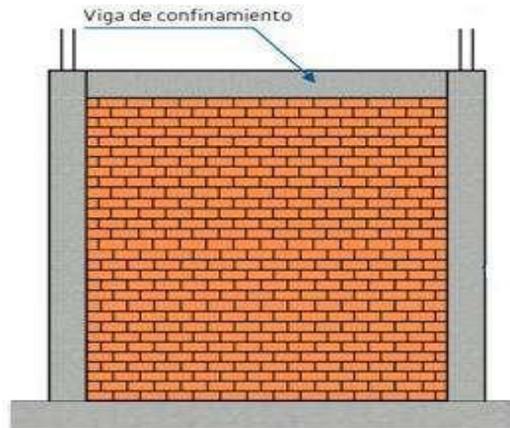


Gráfico 5: Viga en albañilería confinada.

Nota. Fuente: Corporación Acero Arequipa. (2016).

d) Sobrecimientos

Según Delgado C. (16), Son elementos que sirven esencialmente para proteger al muro de la humedad que podría absorber del suelo y otros agentes patológicos que pudieran presentarse en el terreno. Forma parte del apoyo de los muros y se pueden observar con facilidad ya que generalmente están por encima de la cota de terreno.

“Los sobrecimientos deben además ser impermeables para evitar la entrada de humedad a los muros y pisos de las edificaciones”(17).



Gráfico 6: Sobrecimientos en edificaciones.

Nota. Fuente: Fabricio Romero. (2018).

2.2.4. Albañilería

“La albañilería o mampostería se define como un conjunto de unidades adheridas entre sí con algún material, como el mortero de barro o de cemento. Las unidades pueden ser naturales (piedras) o artificiales (adobe, ladrillos y bloques). Este sistema fue creado por el hombre a fin de satisfacer sus necesidades, principalmente de vivienda”(18).

2.2.4.1. Tipos de albañilería

Entre los más comunes se pueden distinguir los siguientes tipos de albañilería:

a) Albañilería simple o no reforzada

“Se define así a aquella albañilería que carece de refuerzo es decir solo está compuesta por la unidad de albañilería y el mortero. Su uso está limitado a construcciones de un piso”(18).

“La resistencia de la albañilería simple a tracción es reducida y frágil. Por ello cuando se deben usar en estructuras donde ocurren esfuerzos a tracción, su resistencia es recortada y en caso de acciones sísmicas severas es nula”(12).

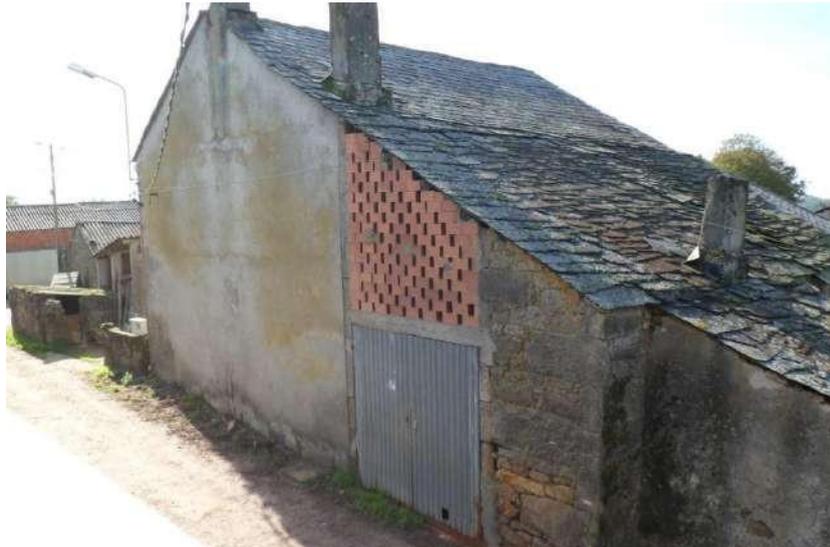


Gráfico 7: Albañilería simple o no reforzada.
Nota. Fuente: Gómez S. (2015).

b) Albañilería confinada

“Albañilería que está construida por un muro de albañilería simple enmarcado por una cadena de concreto armado vaciada a la posterioridad de la construcción del muro alrededor de todo su perímetro. Generalmente se emplea una conexión dentada entre la albañilería y las columnas”(18).

Según Kuroiwa J y Salas J.(19), “La albañilería confinada es aquel tipo de sistema constructivo en el que se utilizan piezas de ladrillo rojo de arcilla horneada o bloques de concreto, de modo que los muros quedan bordeados en sus cuatro lados, por elementos de concreto armado”.



Gráfico 8: Albañilería confinada en proceso constructivo.

Nota. Fuente: Kuroiwa J. (2009).

c) Albañilería armada

“La albañilería armada se caracterizan por llevar el refuerzo en el interior de la albañilería. Este refuerzo está generalmente distribuido a lo largo de la altura del muro como de su longitud”(18).

“En la albañilería armada se integran el comportamiento del acero y de la albañilería de tal modo que funcionan como un todo de manera semejante a lo que ocurre en el concreto y el acero en el concreto armado”(20).



Gráfico 9: Albañilería armada.

Nota. Fuente: Ángel San Bartolomé. (2008).

2.2.4.2. Tipos de muros de albañilería

a) Muro portante

“Los muros portantes son aquellos que soportan el peso de la estructura de una casa, se les reconoce porque las viguetas de los techos se apoyan transversalmente a ellos”(21).

Según San Bartolomé A. (18), “Son aquellos muros que se emplean como elemento estructural de un edificio, están sujetos a todo tipo de solicitación. Tanto contenida en su plano como perpendiculares a su plano, tanto vertical como lateral y tanto permanente como eventual”.

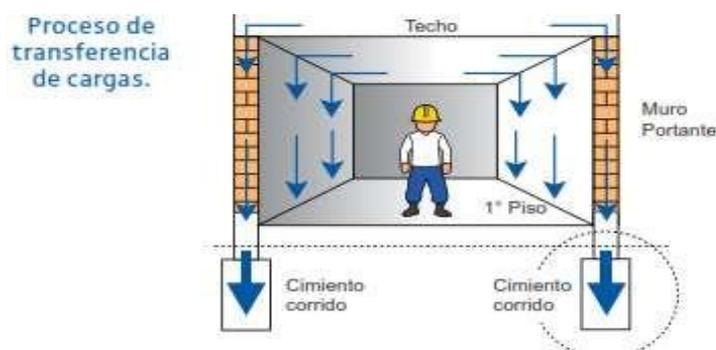


Gráfico 10: Función de muros portantes.

Nota. Fuente: Corporación Aceros Arequipa. (2016).

b) Muro no portante

“Los muros no portantes son los que no reciben carga vertical, como, por ejemplo: los cercos, parapetos y los tabiques. Estos muros deben diseñarse básicamente ante cargas perpendiculares a su plano, originadas por el viento, sismos y otras cargas de empuje”(18).



Gráfico 11: Muro no portante.
Nota. Fuente: Paul A. (2018).

2.2.4.3. Componentes de la albañilería

a) Unidad de albañilería

Las unidades de albañilería de acuerdo a su tamaño se denominan ladrillos y bloques.

“Los ladrillos son piezas horneadas y fabricadas con arcilla, generalmente de color rojizo cuya resistencia a la compresión debe ser superior a 50 kg/cm^2 ”(19).

Los bloques son aquellos que solo para manipularse con las dos manos ya que en algunos casos pueden llegar a pesar hasta 15 kilogramos(20).



Gráfico 12: Ladrillos de albañilería.
Nota. Fuente: Rojas J. (2005).



Gráfico 13: Bloques de albañilería.
Nota. Fuente: Puente G. (2007).

b) Mortero

Según Gallegos H. (20), “Esta básicamente compuesto por cemento, agregado fino y agua. El mortero cumple la función de unir las unidades con relativa estabilidad en el proceso

constructivo, proveyendo rigidez en la hilada para permitir el asentado de la siguiente hilada y para finalmente formar un conjunto durable, impermeable y con resistencia a la tracción”.

“Se llama mortero a la mezcla de cemento, arena y agua. Se utiliza para asentar los ladrillos y también para tarrajear paredes y cielorrasos”(21).



Gráfico 14: Mortero para albañilería.

Nota. Fuente: Puente G. (2007).

c) Acero

El acero es un material muy resistente a la tensión y compuesto por hierro, carbono, magnesio, fósforo, azufre y silicio y se utiliza generalmente en forma de barras corrugadas para aumentar adherencia y evitar el deslizamiento entre las barras y el concreto(12).

Dada la baja resistencia del concreto frente a los esfuerzos de tracción se usa el acero que al unirse con el concreto forman una mezcla compacta y resistente tanto a la tracción como a la compresión y que se utiliza en la mayoría de elementos estructurales(22).



Gráfico 15: Acero puesto en obra.

Nota. Fuente: Porto J. (2005).

d) Concreto

“El concreto es el material constituido por la mezcla en ciertas proporciones de cemento, agua, agregados y opcionalmente aditivos, que inicialmente denota una estructura plástica y moldeable, y que posteriormente adquiere una consistencia rígida, lo que lo hace un material ideal para la construcción”(13).

2.2.5. Patología

“La palabra proviene del griego “pathos”: enfermedad, y “logos”: estudio; y en la construcción, enfoca el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico, y sus soluciones”(23).

2.2.5.1. Patología del concreto

Para Rivva E. (24) “La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades, defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios”.

Son los daños y defectos que puede sufrir el concreto durante su vida útil y que pueden dañar su estructura interna hasta llegar a su total deterioro.



Gráfico 16: Patologías en las edificaciones.

Nota. Fuente: Astorga A. (2009).

2.2.5.2. Patología estructural

“Parte de la patología constructiva dedicada al estudio sistemático y ordenado de los daños y fallas que se presentan en las edificaciones, analizando el origen o las causas y consecuencias

de ellos para que, se generen las medidas correctivas para lograr recuperar las condiciones de desempeño de la estructura” (25).

2.2.5.3.Causas de las patologías

Según Astorga A. y Rivero P.(26), Las patologías pueden ser causadas por tres motivos principales: defectos, daños y deterioros.

- a) Defectos: Son efectos que se dan a causa de un mal diseño, una mala configuración estructural, una inapropiada construcción y unos materiales de mala calidad que no cumplan con los requerimientos establecidos en el proyecto.
- b) Daños: Son aquellos que aparecen por esfuerzos externos a la edificación como eventos naturales: sismos, vientos, lluvias, inundaciones. O también por sobrecargar a una edificación.
- c) Deterioros: Generalmente se dan cuando una edificación ya cumplió con su vida útil y esto provoca un mal funcionamiento de la edificación y sus componentes se debilitan progresivamente.



Gráfico 17: Causas de las patologías.
Nota. Fuente: Astorga A. (2009).

2.2.5.4. Clases de patologías

El grupo de lesiones que pueden aparecer en una edificación es muy extenso, pero generalmente las podemos agrupar en tres grandes grupos: Físicas, mecánicas y químicas.

a) Lesiones físicas

Según Monjo J. (27), “Agrupamos en esta familia todas aquellas lesiones de carácter físico, es decir, aquellas en las que la problemática patológica está basada en hechos físicos, tales como partículas ensuciantes, heladas, condensaciones, etc.”.

“Se dan comúnmente por la acción de los agentes climáticos como la lluvia, el viento, el calor, la nieve”(23).

b) Lesiones mecánicas

“Las acciones mecánicas se deben principalmente a sobrecargas, deformaciones, impactos o vibraciones, que no fueron

contempladas en su diseño. Algunas de estas solicitaciones imprevistas, tienen su origen en un cambio de uso de la obra, un accidente o desastres naturales”(28).

“Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgastes, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos”(1).

c) Lesiones químicas

“Suelen ser consecuencia de la presencia de contaminantes químicos en la atmosfera que se unen con los agentes meteorológicos para contemplar su acción con el ataque químico a los materiales”(22).

“Es el resultado de la exposición de los materiales a sustancias químicas que provienen del exterior”(23).

2.2.6. Severidad

“Es el análisis de las afectaciones que presenta una edificación, a partir de la exploración, las mediciones, el levantamiento del daño y los ensayos (destruictivos y no destruictivos) para identificar las causas directas e indirectas del proceso patológico”(29).

2.2.6.1. Niveles de severidad de las patologías

Según Treviño E. (30), cuando se va a realizar un tratamiento o una intervención se le debe dar un nivel de severidad a la edificación evaluada, que será el siguiente:

- a) Lesiones leves: Cuando aparecen en ciertos sectores localizados y no afectan al resto de la estructura y que mediante una reparación funcionaran favorablemente.
- b) Lesiones moderadas: Cuando la lesión es notable pero no afectó globalmente la estructura y que con una demolición y reconstrucción parciales de ciertos elementos afectados se puede detener el problema.
- c) Lesiones altas: Cuando la lesión afectó la mayor parte de la estructura y a este nivel es imposible detener el daño, lo que requiere una puesta de fuera de servicio inmediata y su posterior demolición.

2.2.7. Intervención

Para Rivva E. (24), “Es el proceso de reemplazar o corregir materiales, componentes o elementos de una estructura, los cuales se encuentran deteriorados, dañados o defectuosos, hasta lograr llevar la estructura a una condición deseada”.

“En algunas ocasiones esta intervención implicará la demolición o sustitución total de la unidad constructiva. En otras, esta actuación será parcial y si el proceso patológico se ha descubierto a tiempo, bastará con realizar una reparación, en cualquier caso, primero se deberá actuar sobre la causa y luego sobre la lesión”(31).

2.2.8. Tipos de patologías en los elementos del concreto y albañilería

2.2.8.1. Erosión física

a) Definición

Según Caroca H. (32), “La erosión en los materiales que componen la edificación, se manifiesta por la pérdida o transformación de la superficie del material, llegando a ser parcial o general. Esta erosión que afecta a los materiales, es una erosión atmosférica producida por la acción física de los agentes atmosféricos”.

Este tipo de erosión consta de la pérdida de un modo más o menos lento o continuo de la superficie de un material a causa de los agentes atmosféricos como el agua, el viento y los cambios de temperatura que actúan en conjunto(33).



Gráfico 18: Patología erosión física en muros de albañilería.

Nota. Fuente: Salvador E. (2015).

b) Causas

Tenemos tres tipos de agentes que provocan las erosiones físicas y son los siguientes:

- Agua: “Desgasta el material provocando desprendimientos y arrastres de partículas del mismo; esta acción de forma continuada puede reblandecer las características resistentes de un material e incluso acabar provocando fisuras”(34).
- Cambio de temperatura: “Las variaciones de temperatura que se producen durante el día y durante las estaciones producen en los materiales variaciones volumétricas, a esto se debe la aparición de erosiones”(34).
- Viento: “El viento es el principal responsable del transporte de partículas, y de la dirección y fuerza de impacto del agua. Produce erosión en las superficies de los morteros, ladrillos, redondea aristas y eleva el poder de penetración del agua en la superficie de los materiales”(34).

c) Nivel de severidad

Para evaluar el nivel de severidad de la erosión se debe tomar en cuenta el desgaste del espesor del elemento.

Cuadro 1: Nivel de severidad de la erosión física.

NIVEL DE SEVERIDAD	MEDIDA
Leve	Elemento afectado hasta un 5 % de su espesor.
Moderado	Elemento afectado de un 5% hasta el 20 % de su espesor.
Alto	Elemento afectado en más del 20 % de su espesor. fallo estructural.

Nota. Fuente: Maza K. (2016).

d) Intervención

Según Boldú M, Sánchez A.(35), La causa directa de esta patología son los agentes atmosféricos, por este motivo no se

puede tomar ninguna medida directa, para llevar a cabo una actuación sobre la erosión física que sufren los elementos estructurales se realizará la sustitución de la pieza afectada, rellenar juntas o aplicar un tratamiento o imprimación en la superficie afectada.

Para Monjo J. (31), Primero se debe conocer el nivel de severidad de la erosión y la posibilidad de recuperar el material erosionado. Si no se puede recuperar debemos reponer por otro material con características semejantes. En el caso que se deban reponer los ladrillos, se deben reponer uno por uno. Sin embargo, si el único material afectado solo es el mortero, se procederá a un saneado del mismo picando unos 3 o 4 cm de profundidad, y reponerlo con mortero de cemento y cal de dosificación 1:4 hasta dejarlo con su aspecto original.

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento(36), El proceso de reparación que se debe seguir es el siguiente:

- Ubicar la zona afectada de área a reparar, adicional a esto picar con cincel y comba hasta uno 0.50 m por encima del área afectada y limpiar con aire comprimido tratando que se desprenda todo el material suelto.
- Humedecer la superficie con agua para evitar que los ladrillos absorban el agua del mortero y aplicar mortero de fraguado rápido en la zona de reparación.

- El mortero se aplicará de forma uniforme con espátula hasta rellenar toda la zona afectada del muro, dejando una superficie uniforme respecto al plano del muro.
- Si el daño compromete más del 50 % del espesor de un ladrillo, incluyendo mortero y entre ladrillos, considere picar y cambiar todos los ladrillos afectados.
- En el caso de haberse retirado totalmente varios ladrillos, colocaremos nuevas unidades aplicando mortero y haciendo presión con la espátula, para lograr una correcta distribución de la mezcla en los espacios entre ladrillos.
- Por último, frotar con la plancha metálica para dar un acabado lizo y uniforme.

2.2.8.2. Deformaciones

a) Definición

“Cualquier cambio en la forma del material, sufrido por cualquier elemento constructivo que conforma la edificación. Se producen por esfuerzos mecánicos, que se originan durante la construcción o en la etapa de operación del edificio”(32).

“Consisten en la pérdida de la geometría inicial del elemento como consecuencia de las cargas que actúan sobre él, sin llegar a romperlo. Podemos considerar varios tipos según el sentido de la deformación, lo que, a su vez, depende de la dirección de las cargas que la producen”(22).

Entre estos tipos tenemos los siguientes:

- Desplome: “Pérdida de verticalidad del elemento como consecuencia de una acción horizontal directa (empujes de tierra) o de una indirecta provocada por la excentricidad de la carga vertical que actúa sobre el elemento en cuestión”(22).
- Alabeo: “Consecuencia de una deformación del elemento debido a esfuerzos normalmente horizontales”(27).
- Pandeos: “Como consecuencia de un esfuerzo de compresión sobre un elemento vertical, superior a su capacidad de carga de diseño”(27).



Gráfico 19: Patología deformaciones de edificaciones.

Nota. Fuente: Broto C. (2006).

b) Causas

Tienes dos causas principales y son las siguientes:

- Causa indirecta: “Se origina cuando existe insuficiente capacidad, bien por error de cálculo o por mala ejecución poca armadura, falta de vibrado, poca resistencia del concreto, entre otros”(22).

- Causa directa: “Se producen debido exceso de carga o sobrecarga, bien por aumento de la edificación, bien por modificación de uso, también por variaciones dimensionales debidas a cambios de temperatura o humedad”(22).

c) Nivel de severidad

Para obtener el nivel de severidad de las deformaciones se tendrán en cuenta los parámetros indicados en el siguiente cuadro:

Cuadro 2: Nivel de severidad de las deformaciones.

NIVEL DE SEVERIDAD	MEDIDA
Leve	Deformaciones menores, casi imperceptibles sin fallo estructural.
Moderado	Deformaciones perceptibles a simple vista, inclinaciones del elemento con presencia de fisuras.
Alto	Deformaciones con presencia de grietas, fallo por aplastamiento o colapso.

Nota. Fuente: Maza K. (2016).

d) Intervención

Para la intervención de las deformaciones se debe tener en cuenta el nivel de afectación en los elementos, para luego determinar si se puede reparar, reforzar o en el caso más grave, la demolición.

Refuerzo

Podemos considerar básicamente dos tipos de refuerzo: zunchado y cosido. Cualquiera de ellos persigue dar al muro en cuestión una mayor capacidad portante.

- Zunchado: “Consiste en la colocación de un refuerzo lineal horizontal en el borde superior del muro, o en una línea

intermedia en función a las fuerzas a absorber, puede realizarse con concreto armado, acero o madera”(22).

- Cosido: “Consta en la colocación de unos elementos longitudinales metálicos que buscan la sujeción de los mampuestos de la fábrica entre sí y que, por lo tanto, van a trabajar sólo a tracción, sustituyendo o complementando la misión de trabazón del aparejo”(22).

Demolición y sustitución

“Cuando las actuaciones anteriores sean muy difíciles o muy costosas o, inútiles, no tendremos más remedio que recurrir a la demolición y sustitución por un nuevo muro. En este caso, el nuevo muro podrá hacerse de fábrica, igual al existente, aunque con las dimensiones necesarias para su estabilidad, o de hormigón armado visto como una clara aportación actual a la obra”(22).

2.2.8.3.Grietas

a) Definición

Según Monjo J.(27), “Se entiende por grieta a cualquier abertura longitudinal incontrolada de un elemento constructivo, sea estructural o de simple cerramiento, que afecta a todo su espesor”.

Para Figueira G. (37) “El concreto es un material sensible a la formación de agrietamientos internos, haciendo que su capacidad de deformación a tracción sea mínima, produciendo una ruptura con poca tensión y es donde las grietas aparecen”.

Tipos de grietas

- “Grietas estructurales: Se generan a partir de los análisis y diseño con defectos, manifestándose en las zonas de cortante o de momento”(37).
- Grietas por asentamiento: Se generan por una falta de capacidad portante del suelo o por un mal diseño de cimentación, lo cual ocasiona un desplazamiento no uniforme de la estructura en su nivel de desplante.
- “Grietas térmicas: Se generan por una diferencia de temperatura entre el interior y el exterior de la construcción”(37).
- “Grietas por fraguado: Se forman en la superficie del concreto fresco inmediatamente después del vaciado y mientras permanezca en estado plástico. Generalmente aparecen en superficies horizontales”(37).



Gráfico 20: Patología grietas en elementos de concreto armado.
Nota. Fuente: Caroca H. (2012).



Gráfico 21: Patología grietas en muro de albañilería.

Nota. Fuente: Rojas E. (2015).

b) Causas

Dentro de las grietas, y en función del tipo de causas podemos distinguir los siguientes grupos:

- Por exceso de carga: “Cuando se aplica una carga de forma directa sobre un elemento esta producirá una deformación. Si la deformación no es asumible se producirá la aparición de las grietas”(34).
- Por esfuerzos térmicos: Todos los materiales están sujetos a contracciones y dilataciones por efecto de las variaciones de temperatura. Cuando estos cambios de volumen se ven impedidos se generan unas tensiones de compresión y tracción que pueden provocar la aparición de grietas”(34).
- Por asentamiento diferencial: “El asentamiento diferencial del terreno es una de las causas de las grietas, ya que estos movimientos, generan unas tensiones y unas deformaciones de

los materiales que los elementos no pueden resistir, llevando a la rotura de estos”(35).

- Deficiencia de materiales y mala ejecución: Los materiales constructivos deben llegar a obra con buenas características físicas, mecánicas y químicas. En caso contrario su resistencia mecánica puede verse mermada y por lo tanto no corresponderse con la de cálculo, dando como resultado deformaciones que pueden desembocar las grietas.

c) Nivel de severidad

Para medir el nivel de severidad se debe tomar en cuenta el espesor de las grietas y se clasificó según los siguientes parámetros:

Cuadro 3: Nivel de severidad de las grietas.

NIVEL DE SEVERIDAD	MEDIDA
Leve	Grietas con ancho mayor a 1.5mm hasta 2 mm.
Moderado	Grietas con anchos entre 2 mm y 4 mm.
Alto	Grietas con anchos mayores a 4 mm.

Nota. Fuente: Maza K. (2016).

d) Intervención

Para Monjo J y Maldonado L.(22), “La reparación de las grietas del concreto tiene como fines primordiales la restitución de su capacidad resistente a tracción, la recuperación de su rigidez, la recuperación de la adherencia entre el acero y el hormigón y la protección de las mismas frente a la oxidación y corrosión”.

- Grapado: “Suele llevarse a cabo en elementos superficiales como muros. No es un sistema de reparación de grietas propiamente dicho, sino un sistema de refuerzo y recuperación de la resistencia a tracción del elemento agrietado cosiéndolo mediante grapas de acero que se introducen en taladros y realizados a ambos lados de la grieta. Posteriormente se rellenan con resina epoxi o con mortero sin retracción”(22).
- Inyección de resina epoxi: Este es quizá el sistema más empleado en la reparación de grietas. Cuando solo se desea conseguir la impermeabilización y sellado del elemento para proteger a la armadura, se realiza a baja presión. En este caso primero se procede a realizar una limpieza de la grieta, luego procede a rellenar las grietas con masilla epoxi y sellarlas. Una vez endurecido este sellado se procede a la inyección de la resina mediante pistolas o equipos inyectoros a baja presión a través de las boquillas que sirven de rebosaderos para comprobar que la resina ha rellenado bien todo el hueco existente(22).
- “Inyección con pastas de cemento: El procedimiento es en todo igual a la inyección de resina epoxi, solo que lo que se inyecta aquí son pastas o lechadas de cemento y agua. La relación agua/cemento empleada debe ser lo más baja posible con objeto de minimizar las retracciones y aumentar las resistencias mecánicas”(22).

Según la Pontificia Universidad Católica de Chile(38), el procedimiento de reparación del agrietamiento en los elementos de concreto armado es el siguiente:

- Se debe limpiar las paredes de la grieta aplicando aire a presión, para eliminar el polvo y todo material suelto.
- Colocar las boquillas a una separación máxima de 0.20 m entre una y otra, unidas con masilla epóxica. Con masilla epóxica sellar superficialmente toda la longitud de la grieta y en todas las caras expuestas.
- Inyectar a presión la formulación epóxica por una de las boquillas, de preferencia la que se encuentre más abajo, una vez que la resina sea expulsada por la boquilla contigua, tapan la boquilla inicial y continuar la inyección por la boquilla siguiente y así sucesivamente hasta completar toda la inyección. Cabe recalcar que la preparación de las fórmulas epóxicas deben realizarse según las especificaciones del fabricante, ya que una incorrecta dosificación puede afectar las propiedades mecánicas de estos productos.
- Finalmente, después de 72 horas retirar las boquillas y dar la terminación superficial de acuerdo a los requerimientos arquitectónicos.

Además el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (36), indica que para el agrietamiento el procedimiento de reparación es el siguiente:

- Picar la zona de la grieta con ayuda de comba y cincel desprendiendo todo el material dañado y limpiar con una escobilla con cerdas metálicas para eliminar los residuos, si es necesario aplicar aire comprimido para eliminar el polvo o partículas sueltas.
- Humedecer toda la superficie de la grieta con abundante agua para evitar que se absorba el agua del mortero y también para lograr una buena adhesión.
- Preparar un mortero con una dosificación cemento: arena de 1:4 + aditivo impermeabilizante y de fraguando rápido, proceder a rellenar con el mortero toda la longitud de la grieta identificada con ayuda de una plancha de construcción. Después de rellenar todos los espacios vacíos, dar un acabado liso y uniforme.
- Por último, se debe humedecer la superficie resanada por al menos 7 días y varias veces al día según el clima de la zona.

2.2.8.4.Fisuras

a) Definición

Según Caroca H. (32), “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, en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas”.

Para Shaquihuanca D. “Las fisuras son superficiales, de pequeñas magnitudes y, muchas veces su existencia es normal por el trabajo de los elementos constructivos o retracciones de fragua”(39).



Gráfico 22: Patología fisuras en techo de edificación.
Nota. Fuente: Caroca H. (2012).

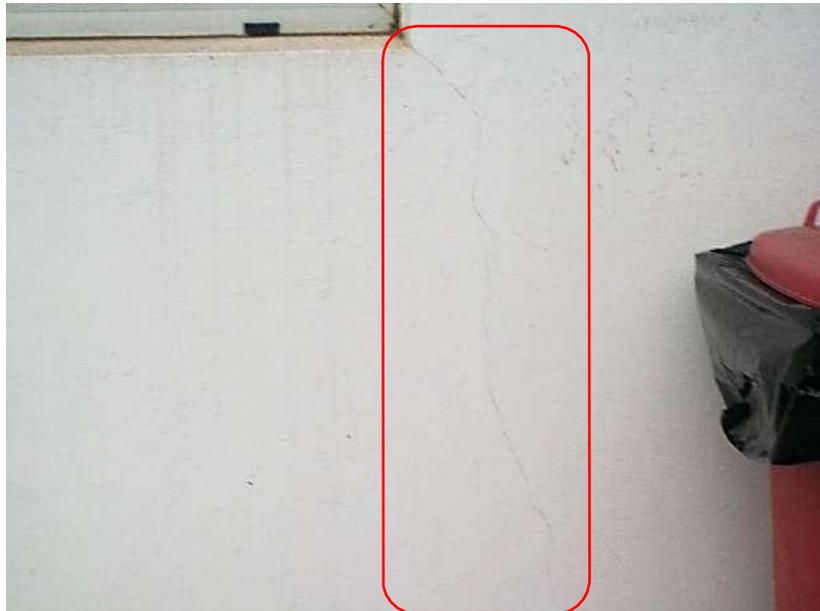


Gráfico 23: Patología fisuras en revestimiento de muro.
Nota. Fuente: Salvador E. (2015).

b) Causas

Aunque su sintomatología es la igual que las grietas, podemos mencionar las siguientes causas:

- “Reflejo del soporte: Cuando este sufre un movimiento o deformación que el acabado no puede resistir, o , simplemente cuando no exista una discontinuidad constructiva en el soporte, por distinto material o elemento, por una junta constructiva o por falta de adherencia”(27).
- “Inherente al acabado: Cuando se produce por contracción o dilatación sobre los revestimientos en muros o elementos constructivos”(32).

Para Florentín M y Granada R. (23), “Las fisuras en los revoques, que no provienen de las mamposterías o de las estructuras, es por escasez de agua en su proceso constructivo. Cuando se asientan o revocan los ladrillos estos deben estar bien mojados, de lo contrario absorben el agua del revoque y este se contrae formando fisuras”.

c) Nivel de severidad

Para obtener el nivel de severidad, se tomó en cuenta el espesor y se clasificaron según los siguientes parámetros:

Cuadro 4: Nivel de severidad de las fisuras.

NIVEL DE SEVERIDAD	MEDIDA
Leve	Fisuras con ancho de 0.2 mm a 0.6 mm.
Moderado	Fisuras con anchos entre 0.6 y 1,5 mm.

Nota. Fuente: Maza K. (2016), Puente G. (2017).

d) Intervención

Según Porto J. (40), “La reparación de fisuras consiste en su cierre a fin de restaurar el concreto e impedir la entrada de agentes agresivos que puedan corroer el acero de las armaduras”.

Las soluciones a aplicar van a depender del tipo de fisuras, pero pueden destacar los siguientes:

- Inyección de fisuras: “Consiste en colmatar y rellenar totalmente la fisura en todo su volumen. Es la técnica más empleada y sobre todo se usa cuando la fisura es estructural y se pretende devolver la unidad y el monolitismo del concreto, además de hacerlo impermeable frente a agresiones externas”(40).
- Sellado superficial: “Consiste en tapar solo la parte superficial de la fisura. Este tratamiento es adecuado cuando lo que se pretende es devolver la impermeabilidad a la junta a la vez que se incrementa la durabilidad. Es muy empleado en fisuras muertas”(40).
- Cosido de fisuras: “Consiste en colocar perpendicularmente a la fisura un elemento resistente que impida que esta se mueva. Este tratamiento es adecuado en fisuras de cerramientos, paredes y muros, para estabilizar la fisura”(40).

Para el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (36), el procedimiento de reparación para las fisuras es el siguiente:

- Picar alrededor de la fisura en forma de V, con ayuda de comba y cincel, un ancho de 2 a 3 cm y con una profundidad de ancho de recubrimiento, posteriormente aplicar aire comprimido para eliminar cualquier partícula suelta y polvo.
- Se humedece la superficie y se procede a preparar un mortero de dosificación 1:4 (cemento:arena gruesa) y colocar un puente de adherencia que sirva para unir la mezcla al concreto existente.
- Con la ayuda de una espátula se procede a rellenar toda la longitud de la fisura, haciendo presión uniforme para lograr que la mezcla ingrese a todos los espacios vacíos.
- Una vez rellenada toda la fisura se procede a dar un acabado liso y uniforme al elemento con ayuda de una plancha de construcción.
- Finalmente se debe mantener la superficie húmeda durante al menos durante 7 días, regándola varias veces al día dependiendo del clima de la zona.

2.2.8.5.Desprendimiento

a) Definición

Para Caroca H.(32), “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”.

Según Monjo J. (27), “Aparece como consecuencia de lesiones previas y podría distinguirse una amplia tipología en función a la causa original, aunque, en el fondo está basado siempre en una falta de adherencia entre el soporte y acabado”.



Gráfico 24: Patología desprendimiento en edificación.

Nota. Fuente: Salvador E. (2015).

b) Causas

- “Antigüedad del edificio: Es un factor relevante, ya que conlleva la pérdida de las características intrínsecas del material. Por ejemplo, con el paso del tiempo, los morteros van perdiendo adherencia”(1).
- “Orientación del edificio: Si la orientación de una fachada favorece el impacto de la lluvia será fácil que se produzca humedad y acumulación de agua en algunos puntos concretos, hechos que debilitarían la adherencia de los materiales y producirán el desprendimiento”(1).

- Exposición del edificio: Mientras más expuesto se encuentre tendrá una menor protección frente a los ataques de los agentes atmosféricos. Dicho grado está condicionado por diferentes factores, como la proximidad con otras edificaciones, la altura del edificio o el diseño de cada zona de la fachada(1).

Según Salvador F. (33), los factores que pueden producir desprendimientos son:

- Mala calidad en los materiales utilizados y mala técnica de construcción. Envejecimiento del material, lo que produce que el material pierda sus propiedades consideradas en el diseño.
- Almacenamiento de agua de las lluvias, humedades y exposición frente a la contaminación atmosférica.
- Deformación de los materiales que forman parte de los elementos que componen la estructura.

c) Nivel de severidad

Para obtener el nivel de severidad del desprendimiento se debe tener en cuenta el porcentaje de área desprendida del revoque del elemento.

Cuadro 5: Nivel de severidad del desprendimiento.

NIVEL DE SEVERIDAD	MEDIDA
Leve	Presencia de desprendimiento hasta un 10 % del área del revoque del elemento.
Moderado	Presencia de desprendimiento entres 10 % y 50 % del área del revoque del elemento.
Alto	Presencia de desprendimiento mayor al 50 % del área del revoque del elemento.

Nota. Fuente: Maza K. (2016).

d) Intervención

Para Boldú M y Sánchez A. (35), En el caso de la pérdida del revestimiento no ocasiona ningún daño estructural ya que es solo un acabado. En el caso de la pérdida del revestimiento de los elementos se llevará a cabo una limpieza superficial haciendo desprender todas las partículas que pudieron haber quedado. Posteriormente se aplicará mortero de rápido fraguado en toda el área afectada, finalmente dar un acabado lizo y uniforme.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (36), indica que cuando el desprendimiento afectó los elementos estructurales se debe seguir el siguiente proceso de reparación:

- Picar toda el área donde se presente el desprendimiento de concreto hasta haber retirado por completo el concreto dañado.
- Limpiar los restos de material suelto con una escobilla de acero y aplicar aire comprimido para eliminar el polvo y partículas y humedecer la superficie para que no absorba el agua del mortero.
- Aplicar un puente de adherencia para unir el concreto existente con el nuevo y colocar el encofrado dejando una abertura en la parte superior por donde se colocará el concreto.
- Preparar el concreto con una dosificación de 1:2:3 y realizar el vaciado del elemento.
- Desencofrar después de dos días y mantener la superficie húmeda por una semana como mínimo.

2.2.8.6.Oxidación

a) Definición

Es un proceso químico mediante el cual la superficie de los metales se transforma en óxido al entrar en contacto con el oxígeno, debido a que los metales son inestables químicamente y tienden a convertirse en óxido el cual es más estable, es decir, en este proceso los metales tienden a recuperar su estado natural ya que la mayoría de los metales no se encuentran en la naturaleza en estado puro, sino que están combinados con minerales en distintas formas químicas, entre ellas los óxidos(1).

b) Causas

“La principal causa es la presencia de oxígeno del ambiente y del agua de lluvia. La transformación de los metales en óxido, se produce al entrar en contacto con el oxígeno, ya que la superficie del metal tiende a transformarse en óxido que es químicamente más estable, protegiendo de esta manera el resto del metal”(35).

c) Nivel de severidad

Para obtener el nivel de severidad de la oxidación se debe tener en cuenta los parámetros indicados en el siguiente cuadro:

Cuadro 6: Nivel de severidad de la oxidación.

NIVEL DE SEVERIDAD	MEDIDA
Leve	Presencia notoria de oxidación por diferentes zonas del acero.
Moderado	Acero expuesto y cubierto por óxido dando inicio a l aumento de volumen del acero y su corrosión.

Nota. Fuente: Maza K. (2016).

d) Intervención

Se debe realizar un raspado superficial de la capa de óxido con una lija para acero con tal forma de eliminar la costra de óxido y llegar hasta el material en buen estado, limpiar con una escobilla de cerdas metálicas luego se debe aplicar dos capas de pintura no ferrosa para proteger el acero del oxígeno que se encuentra en el ambiente y del agua de lluvia(35).

2.2.8.7. Corrosión

a) Definición

“La corrosión de armaduras es un proceso electroquímico que provoca la degradación del acero del hormigón. Los factores que afectan a este fenómeno están asociados fundamentalmente a las características del concreto, al medio ambiente y a la disposición de las armaduras en los componentes estructurales afectados”(41).

“Estos daños pueden afectar la capacidad portante de los componentes estructurales afectados, debidos a la disminución de sección transversal de las armaduras, la pérdida de adherencia entre el acero y el concreto y a la fisuración de éste. Así mismo, el progresivo deterioro de las estructuras por corrosión provoca desprendimientos de material que pueden comprometer la seguridad de personas”(41).



Gráfico 25: Patología oxidación y corrosión del acero de refuerzo.

Nota. Fuente: Figueira G. (2016).

b) Causas

Para Monjo J. y Maldonado L. (22), “El comienzo del proceso de corrosión de las armaduras puede tener diversas causas de las cuales las más corrientes son la carbonatación del concreto y la presencia en el mismo de cloruros”.

- Carbonatación: La hidratación de las partículas de cemento da lugar a la formación de cristales de silicato cálcico hidratado fundamentalmente, pero también de hidróxido cálcico. Este componente confiere al hormigón un carácter fuertemente alcalino, con un pH superior a 12.5, que protege de la oxidación la superficie de las armaduras recubiertas de hormigón. Pero el hidróxido cálcico reacciona con la combinación de agua y dióxido de carbono contenidos en la atmósfera en un proceso químico denominado carbonatación, porque el hidróxido se convierte en carbonato, que no tiene las

propiedades alcalinas de aquél. Este proceso se inicia en la superficie del hormigón y se propaga hacia el interior, aunque cada vez a menor velocidad. Si los recubrimientos de las armaduras son escasos y la carbonatación alcanza al hormigón que está en contacto con ellas reduciendo el pH por debajo de 9, el acero deja de contar con la protección que tenía y se oxida más fácilmente, dando lugar al inicio del proceso de corrosión(22).

- Corrosión por cloruros: Los cloruros en contacto con la armadura pueden producir su corrosión, aunque el pH del hormigón que la recubre se mantenga en valores superiores a 9. Además, la acción nociva de los cloruros es doble, porque no sólo forma con el acero pilas eléctricas que inician la oxidación y corrosión, sino que también retienen la humedad en el hormigón por sus propiedades higroscópicas, acelerando el proceso. Esta corrosión no es generalizada en toda la armadura como en el caso de la carbonatación del hormigón, sino que se puede localizar en puntos específicos.

c) Nivel de severidad

Para obtener el nivel de severidad de la corrosión se debe tener en cuenta la pérdida del espesor del elemento.

Cuadro 7: Nivel de severidad de la corrosión.

NIVEL DE SEVERIDAD	MEDIDA
Leve	Presencia de una capa de oxidación dando inicio a la corrosión del acero de la estructura.
Moderado	Presenta corrosión notoria en el acero con desprendimiento y pérdida de su espesor.
Alto	Presenta el acero totalmente corroído, con gran pérdida del espesor del mismo.

Nota. Fuente: Maza K. (2016).

d) Intervención

Para Monjo J y Maldonado L.(22). “La reparación comienza por evaluar la gravedad de los daños producidos, para garantizar la resistencia y estabilidad de la estructura durante los trabajos de reparación. Puede ser necesario apuntalar la estructura o, si los daños son mínimos, no requerir especiales medidas de seguridad”.

“El siguiente paso es eliminar el concreto deteriorado por la corrosión, alrededor y en toda la longitud de las partes corroídas de las barras hasta alcanzar la parte sana. El picado del concreto debe permitir limpiar completamente la corrosión en toda la superficie de la armadura afectada”(22).

Cuando se proceda a restaurar las armaduras habrá que evaluar la pérdida de capacidad resistente que depende directamente de la pérdida de sección del material. Si esta ha sido mínima y no afecta considerablemente la resistencia del hormigón, bastará con rellenar para restituir la sección original de la pieza, que constituye el siguiente paso. Si la pérdida de sección alcanza el 15 % o el 25 % de la sección original, será necesario, bien reforzar

la armadura añadiendo una nueva barra atada a la existente o sustituirla por otra, cortándola y soldando a los extremos sanos los de la nueva, con una longitud de traslape adecuada(22).

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (36), para en caso de corrosión en los elementos de concreto armado se debe seguir el siguiente proceso de reparación:

- Picar el concreto en toda la zona dañada considerando una longitud adicional de 0.40 m para el traslape de las barras de acero y eliminar todo elemento suelto hasta obtener una superficie compacta y lisa, luego aplicar aire comprimido para eliminar partículas y polvo.
- Cortar las barras de acero afectada usando un disco de corte u hoja de sierra, también cortar los estribos que impidan la colocación de las barras.
- Colocar el acero vertical con empalmes de 0.40 m, amarrarlos al acero existente con alambre N° 8 y colocar estribos adicionales espaciados 1 a 5 cm, 2 a 10 cm y el resto a 15 cm en los extremos de los empalmes y aplicar pintura anticorrosiva al acero descubierto.
- Colocar con una brocha el puente de adherencia, como máximo 3 horas antes de vaciar el concreto y encofrar el elemento dejando una abertura para vaciar el concreto nuevo.
- Preparar concreto con una relación de 1:2:3 y realizar el vaciado del concreto. Posterior a esto desencofrar después de

48 horas y mantener húmeda la superficie durante al menos 7 días para lograr un curado correcto.

2.2.8.8.Eflorescencia

a) Definición

“Entendemos por eflorescencia al depósito de sales por cristalización en la superficie exterior de los cerramientos cuando dichas sales provienen de los materiales constituyentes del mismo por disolución en agua que los atraviesa y posterior evaporación al llegar a la superficie”(31).

Según Florentín M, y Granada R. (23), “Son manchas o escarchas que aparecen en la superficie de los revoques y que pueden provenir de sales presente en los áridos, aglomerantes, del agua de amasado, de la mampostería, del suelo por humedad ascendente”.

“Los materiales susceptibles a este tipo de lesión son los más porosos y con cierta tendencia a la absorción de agua como ladrillos, tejas, pisos cerámicos o concreto. El agua es el principal vehículo de estas sales, así que analizando sus fuentes y el tipo de material podremos controlar la aparición de las eflorescencias”(34).



Gráfico 26: Patología eflorescencia en elementos de concreto.
Nota Fuente: Caroca H. (2012).



Gráfico 27: Patología eflorescencia en muros.
Nota Fuente: Rojas J. (2005).

b) Causas

Para Shaquihuanga D.(39), “ La causa directa es la migración de una solución salina a través del sistema capilar del conjunto mortero-ladrillo y la acumulación de dichas sales solubles en la superficie expuesta, donde se produce una evaporación relativamente rápida”.

“El principal factor que interviene en la formación de eflorescencias tiene que ver con la composición básica de las materias primas con las que se prepara la pasta original, así como las posibles sustancias dañinas que pueden contener” (42).

Además, Rincón J, Romero M. (42), indican que las eflorescencias pueden proceder de:

- Presencia de sales en las materias primas.
- Formación durante el secado de los materiales.
- Sales de residuos industriales.
- Sales de aguas marinas.
- Sales que aparecen al lavar los ladrillos.
- Sales procedentes de productos de limpieza.

c) Nivel de severidad

Para obtener el nivel de severidad de la eflorescencia se debe tener en cuenta la intensidad de la humedad y la abundancia de las eflorescencias y se clasificó de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro 8: Nivel de severidad de la eflorescencia.

NIVEL DE SEVERIDAD	MEDIDA
Leve	Presencia de humedad y de leves eflorescencias de color blanco parduzco con un 30 % de área afectada.
Moderado	Presencia notoria de humedad y cristalización de sales, mayor al 30 % de área afectada.

Nota. Fuente: Maza K. (2016).

d) Intervención

Para Rincón J y Romero M.(43), “Se entiende por proceso de curado de eflorescencias a los procedimientos de lavado, raspado

y o recubrimiento que se le aplica sobre un elemento estructural sobre el que no ha sido posible prevenir las eflorescencias”.

“Es importante tener en cuenta que en este proceso el tipo de tratamiento es específico del tipo de eflorescencia que se haya producido en la pared o muro. Y que un tratamiento no adecuado puede dar lugar a la formación de otros tipos de manchas sobre la pared”(43).

Como indica Monjo J. (31), Al ser la causa directa una lesión previa, puede tener reparación y que los procesos de limpieza pueden ser agrupados en los siguientes grupos:

- Limpieza natural: Consiste en la disolución de los cristales eflorescibles en agua, aplicándola a presión y pasando a continuación y cepillo de cerdas resistentes en función al tipo de sal. También hay que tener en cuenta el coeficiente de absorción del material de cerramiento para seleccionar la forma de aplicación de agua y la cantidad. También se debe considerar un secado inmediato a la aplicación del agua.
- Limpieza química: Cuando los cristales no se pueden disolver directamente con agua se debe aplicar un ácido clorhídrico que facilita la disolución de las sales sobre todo de los sulfatos. En la actualidad existen diferentes productos disolventes adaptados para diferentes sales por ello se debe conocer el tipo de sales eflorescidas. Posterior a esto, el proceso de limpieza es igual al natural teniendo en cuenta que se debe lavar la

estructura para no dejar rastros de disolventes en los poros de los cerramientos.

- Limpieza mecánica: En algunos casos la sal que se ha cristalizado forma costras duras y difíciles de disolver entonces se debe recurrir a medios mecánicos para eliminarla. Este procedimiento es muy delicado y debe ser realizado por especialistas para asegurarnos de que la limpieza se limite solo a la capa de sal y no afecte los elementos.

Según: Según Blondet M.(44), El procedimiento a seguir para limpiar las paredes con eflorescencia moderada puedes hacer lo siguiente:

- Lava la zona afectada con abundante agua y un cepillo metálico hasta lograr eliminar todo rastro de cristales en la superficie del elemento.
- Prepara una solución limpiadora con 1 parte de ácido muriático por 10 partes de agua. Aplicarla a la pared con una brocha y dejarla actuar por 15 minutos.
- Evitar colocar más cantidad de ácido muriático ya que este es corrosivo.
- Finalmente enjuagar bien la superficie del muro con abundante agua. Trata de evitar el ingreso de humedad a los muros aplicando una pintura impermeabilizante para que no vuelva a aparecer la eflorescencia.

2.2.9. Cuadro general de lesiones patológicas a evaluar

En el siguiente cuadro se presenta las lesiones patológicas que se evaluaron en la presente investigación.

Cuadro 9: Lesiones patológicas a evaluar.

CUADRO GENERAL DE LESIONES	
Clases de patologías	Tipos de patologías
Físicas	Erosión física
Mecánicas	Grietas
	Fisuras
	Desprendimiento
Químicas	Corrosión
	Eflorescencia

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

2.2.10. Tabla general de especificaciones de nivel de severidad de todas las patologías identificadas

A continuación, se detallan los niveles de severidad considerados en la evaluación de patologías(45).

Tabla 1: Especificación de nivel de severidad de las patologías a evaluar.

Especificaciones de niveles de severidad de las patologías encontradas				
Ítem	Tipos de patologías	Tipos de patologías	Nivel de severidad	Especificaciones del nivel de severidad
1	Físicas	Erosión	Leve	Elemento afectado hasta un 5 % de su espesor
			Moderado	Elemento afectado de un 5% a 20 % de su espesor
			Alto	Elemento afectado de un 20 % de su espesor. fallo estructural
2	Mecánicas	Grietas	Leve	Grietas con ancho mayor a 1.5mm hasta 2 mm.
			Moderado	Grietas con anchos entre 2 mm y 4 mm.
			Alto	Grietas con anchos mayores a 4 mm
3		Fisuras	Leve	Fisuras con ancho de 0.2 mm a 0.6 mm
			Moderado	Fisuras con anchos entre 0.6 y 1,5 mm
4		Desprendimiento	Leve	Presencia de desprendimiento hasta un 10 % del área del revoque del elemento
			Moderado	Presencia de desprendimiento entre 10 % y 50 % del área del revoque del elemento.
			Alto	Presencia de desprendimiento mayor al 50 % del área del revoque del elemento
5		Químicas	Eflorescencia	Leve
	Moderado			Presencia notoria de humedad y cristalización de sales, mayor al 30 % a de área afectada
6	Corrosión		Leve	Presencia de una capa de oxidación dando inicio a la corrosión del acero de la estructura
			Moderado	Presenta corrosión notoria en el acero con desprendimiento y pérdida de su espesor.
			Alto	Presenta el acero totalmente corroído, con gran pérdida del espesor del mismo.

Nota. Fuente: Maza K. (2016).

III. Hipótesis

No se aplica en este proyecto por ser una investigación de tipo descriptiva.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

El diseño de investigación que se utilizó fue no experimental. La investigación no experimental consiste en observar la muestra tal y como está en la realidad y se da en su contexto natural, para después analizarlos. La investigación fue de corte transversal, porque se limitó a un espacio temporal de la realidad, la cual fue de 3 meses y se desarrolló desde junio hasta agosto del año 2019.

El nivel de la investigación fue cualitativo y cuantitativo de acuerdo a su naturaleza de estudio. Fue de tipo descriptivo, en tal sentido, la evaluación se realizó de manera visual y personalizada, siguiendo el siguiente diseño de investigación:

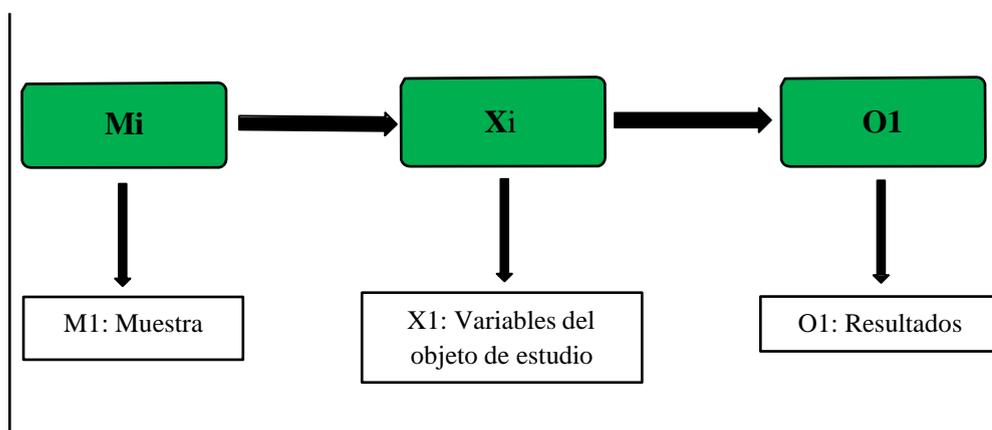


Gráfico 28: Proceso del diseño de investigación aplicado a la tesis.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Dónde:

M1: Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario.

X1: Patologías del concreto.

O1: Resultados.

4.2. Población y muestra

La población y muestra de la investigación son iguales y estuvo comprendido por el cerco de la institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario, del distrito de La Perla, provincia de Callao, región Callao, junio - 2019.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Cuadro 10: Operacionalización de variables.

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores
Patología del concreto	Según Rivva E. (24), : La patología del concreto se puede definir como el estudio sistemático de los procesos y de las características de las enfermedades, defectos y daños que pueda sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y reparaciones.	Tipos de lesiones patológicas:	La investigación se realizó mediante la inspección visual, empleando una ficha de evaluación donde se evaluó y se identificó los diferentes tipos de lesiones patológicas en la estructura evaluada.	Erosión física
		• Lesiones físicas		Grietas
		• Lesiones mecánicas		Fisuras
		• Lesiones químicas		Desprendimiento
		Área con patología	Análisis de las patologías que presenta la estructura del cerco a partir de mediciones de los daños.	Corrosión
		Nivel de Severidad		Eflorescencia
				<ul style="list-style-type: none"> • % Afectado • % No Afectado
				<ul style="list-style-type: none"> • Leve • Moderado • Alto

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica: La técnica que se utilizó en esta investigación fue observación directa in situ, mediante la cual se obtuvieron los datos para identificar, clasificar y evaluar las patologías que afectan el cerco de la institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario.

Instrumento: Para obtener la información se empleó como instrumento una ficha de recolección de datos, donde se registraron los elementos estructurales con sus áreas correspondientes y las patologías según su tipo, área de afectación y nivel de severidad.

4.5. Plan de análisis

Después de realizar la visita de campo y la toma de datos con la ayuda del instrumento de recolección de datos, fotos, mediciones (largo, ancho, alto, espesor) y estudio de las lesiones, se realizó la clasificación de las lesiones según los tipos establecidos, adicionalmente a esto se calcularon las áreas de afectación y sus porcentajes de afectación correspondientes, con ayuda de gráficos estadísticos para un mejor análisis. Por último, se obtuvo el nivel de severidad de las patologías en la estructura.

4.6. Matriz de consistencia

Tabla 2: Matriz de consistencia.

Título	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO – 2019.
Problema	<p>Caracterización del problema</p> <p>La institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario está ubicado en distrito de La Perla, con cerco de coordenadas 12° 4'19.27"S 77° 7'30.06"O y con una altitud de 20.00 m.s.n.m. Además, al encontrarse a orillas de playa, se encuentra expuesto a la brisa marina lo cual influye considerablemente a la aparición de las patologías en la estructura. Ese fue un factor predominante para motivarme a realizar la determinación y evaluación de las patologías en el</p> <p>Enunciado del problema</p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto y muros de albañilería del cerco de la institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario, distrito de La Perla, provincia de Callao, región Callao, junio - 2019, permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías en la estructura?</p>
Objetivos	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar y evaluar las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco de la institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario, distrito de La Perla, provincia de Callao, región Callao, junio - 2019.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los tipos de patologías del concreto y muros de albañilería del cerco de la institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario, distrito de La Perla, provincia de Callao, región Callao, junio - 2019. • Analizar los elementos y áreas afectadas donde se encuentran las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco de la institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario, distrito de La Perla, provincia de Callao, región Callao, junio - 2019. • Obtener el nivel de severidad en que se encuentra las patologías en el cerco de la institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario, distrito de La Perla, provincia de Callao, región Callao, junio - 2019.

Tabla 2: ...Continuación.

Marco teórico y conceptual	<p style="text-align: center;">Antecedentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internacionales • Nacionales • Locales <p style="text-align: center;">Bases teóricas de la investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Institución educativa • Cerco perimétrico • Concreto: Definición, propiedades, tipos, elementos de concreto armado. • Albañilería: Tipos de albañilería, tipos de muros, componentes de la albañilería. • Patologías de concreto: Definición, patología estructural, causas de las patologías, clases de patologías. • Severidad • Intervención • Tipos de patologías (definición, causas, severidad, intervención) • Cuadro general de lesiones patológicas a evaluar • Tabla general de especificaciones de nivel de severidad de todas las patologías identificadas
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> • El tipo de investigación: Descriptivo • Nivel de investigación: Cualitativo y cuantitativo • Diseño de investigación: No experimental, de corte transversal. Siendo Mi – X i– Oi • La población y muestra: Cerco de la institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario • Definición y operacionalización de variables: Variable – definición conceptual – dimensiones – definición operacional – indicadores • Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Técnica: Observación directa in situ, Instrumento: Ficha de recolección de datos • Plan de análisis • Matriz de consistencia • Principios éticos

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

4.7. Principios éticos

Como indica el Comité Institucional de Ética en Investigación, “Los principios éticos que se tomarán en cuenta en la elaboración de los proyectos de investigación son los siguientes:

- **Protección a las personas**

Las personas en todo tipo de investigación son el fin y no el medio, por este motivo necesitan cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio.

- **Beneficios y no maleficencia**

Se debe garantizar el bienestar de las personas que serán parte de las investigaciones. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.

- **Justicia**

Todo investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. Se reconoce que la igualdad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El investigador también está obligado a tratar por igual a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación

- Integridad científica

La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados.

- Consentimiento informado y expreso

En todo tipo de investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigadores o titular de los datos consienten el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto”(46).

V. Resultados

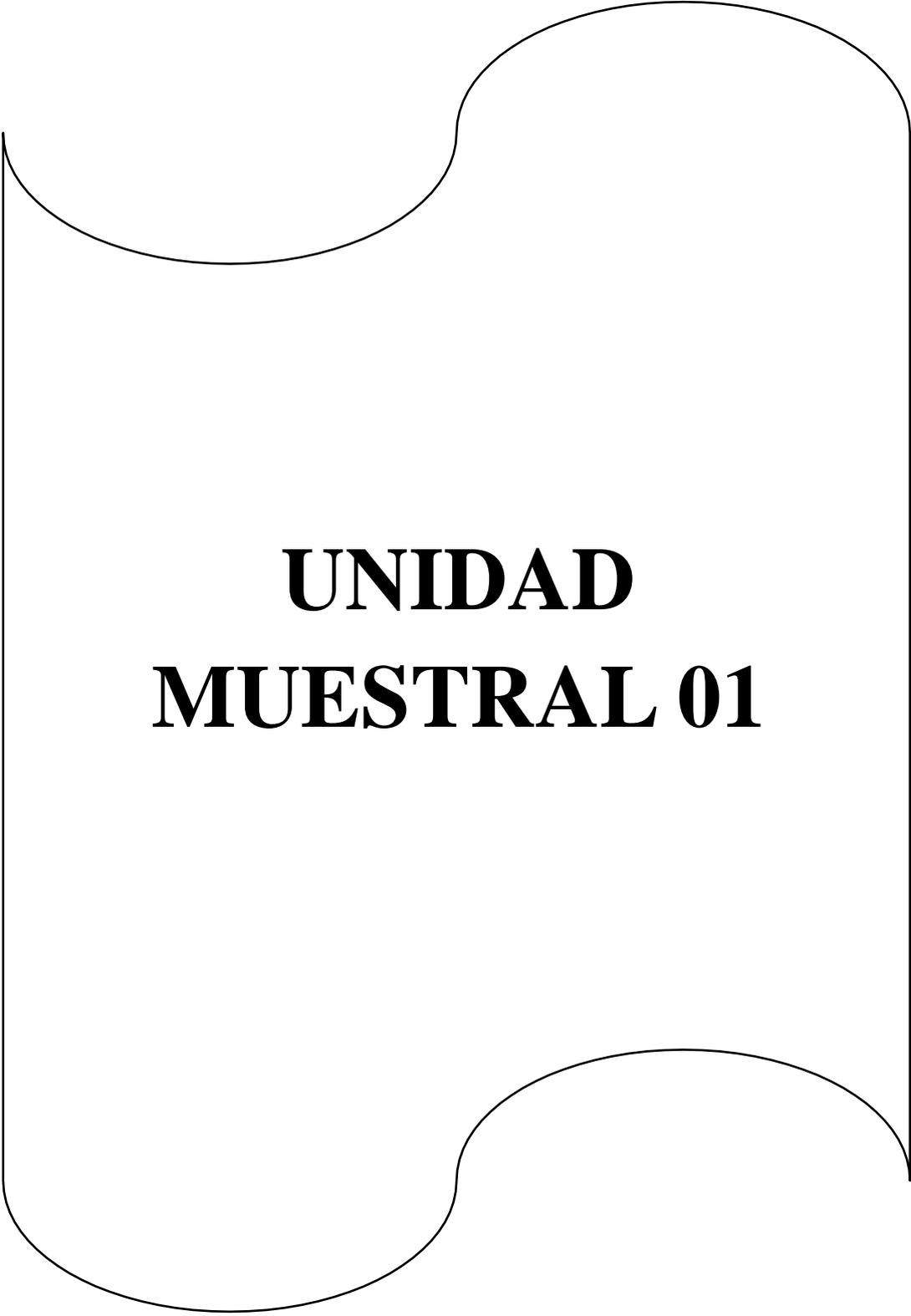
5.1. Resultados

A continuación, se presenta la recopilación de datos obtenidos en campo de cada unidad muestral del cerco de la institución educativa 4005 Miguel Grau Seminario ubicado en la avenida La Paz, del distrito de La Perla, provincia Callao, región Callao. Cabe indicar que dichos datos fueron recolectados en una ficha de recolección de datos donde se anotó primero los elementos estructurales y sus áreas (m^2), el tipo de patología encontrada, sus dimensiones (m) y las áreas (m^2), así como también su afectación, profundidad de la patología (cm) y el ancho de abertura (mm), según la patología encontrada. Posterior a esto se continuó con la evaluación de los datos recolectados para lo cual se contó con una ficha de evaluación. De la cual, la primera parte estuvo comprendida por los datos generales de la unidad muestral, las patologías a evaluar. Así como la ubicación en planta, la fotografía de la unidad muestral y el plano de elevación donde se indican las patologías encontradas. Posterior a esto la ficha se dividió en los siguientes cuadros:

- En el primero se anotaron los tipos de patologías encontradas por elementos, su área afectada en (m^2 y %) y el nivel de severidad de cada patología por elemento.
- En el segundo se anotaron las patologías encontradas y sus áreas afectadas en (m^2 y %) respecto al área total evaluada. También el área total afectada en (m^2 y %) y no afectada en (m^2 y %) de la unidad muestral.
- En el tercero se obtuvo el nivel de severidad por elemento estructural y sus áreas en (m^2 y %).

- En el último cuadro se obtuvo el nivel de severidad por unidad muestral, así como sus áreas en (m² y %), de los cuales se calculó el nivel de severidad predominante en la unidad muestral.

Se analizaron 29 unidades muestrales, de las cuales los resultados obtenidos fueron los siguientes:



UNIDAD
MUESTRAL 01

Tabla 3: Ficha de recolección de la unidad muestral 01

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 01												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m2)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m2)	Nivel de severidad
Columnas (C)	C-1	1.75	0.40	Desprendimiento	(DE)	2.00	0.50	1.50	3.75%	-	1.00	Leve
	C-2	1.75	0.40	Desprendimiento	(DE)	1.90	0.50	1.50	3.75%	-	0.95	Leve
Muros (M)	M-1	1.37	0.25	Desprendimiento	(DE)	0.40	0.45	4.00	16.00%	-	0.18	Leve
	M-2	9.76	0.25			-	-				-	
	M-3	2.14	0.25	Erosión física	(ER)	0.70	0.42	3.00	12.00%	-	0.29	Moderado
Sobrecimientos (S)	S-1	0.20	0.25	Desprendimiento	(DE)	0.20	0.45	4.00	16.00%	-	0.09	Moderado
	S-2	1.44	0.25	Desprendimiento	(DE)	0.20	1.70	2.00	8.00%	-	0.34	Moderado
				Corrosión	(CO)	0.10	0.30	-	-	-	0.03	Moderado
				Corrosión	(CO)	0.10	0.60	-	-	-	0.06	Moderado
				Corrosión	(CO)	0.20	0.65	-	-	-	0.13	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 4: Ficha de evaluación de la unidad muestral 01

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 01	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO – 2019.

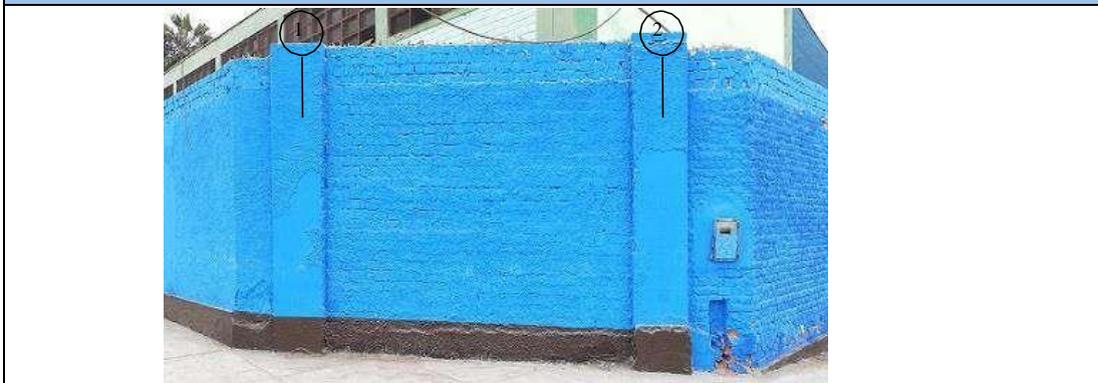
DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: Julio-19
ASESOR: Mgr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 01

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 01
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	 <p style="text-align: center;">Longitud del tramo: 5.35 ml</p>
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

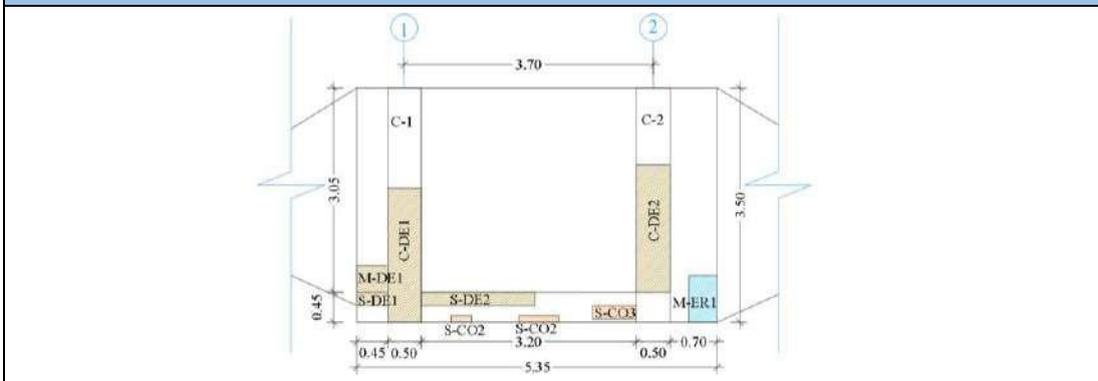


Tabla 4: ...Continuación.

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Columnas	3.50	Desprendimiento	1.95	55.71%	1.95	55.71%	1.55	44.29%	Leve
Muros	13.27	Erosión física	0.29	2.19%	0.47	3.54%	12.80	96.46%	Leve
		Desprendimiento	0.18	1.36%					Leve
Sobrecimientos	1.64	Desprendimiento	0.43	26.22%	0.65	39.63%	0.99	60.37%	Moderado
		Corrosión	0.22	13.41%					Moderado

ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 01									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	18.41	0.29	1.58%	3.07	16.68%	15.34	83.32%	Leve	
Grietas		0.00	0.00%					Ninguno	
Fisuras		0.00	0.00%					Ninguno	
Desprendimiento		2.56	13.90%					Leve	
Corrosión		0.22	1.20%					Moderado	
Eflorescencia		0.00	0.00%					Ninguno	

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Columnas	3.50	1.95	55.71%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.55	44.29%
Muros	13.27	0.47	3.54%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	12.80	96.46%
Sobrecimientos	1.64	0.00	0.00%	0.65	39.63%	0.00	0.00%	0.99	60.37%

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 01									
Unidad Muestral 01	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
	18.41	2.42	13.15%	0.65	3.53%	0.00	0.00%	15.34	83.32%
Nivel de Severidad Predominante				Leve				13.15%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

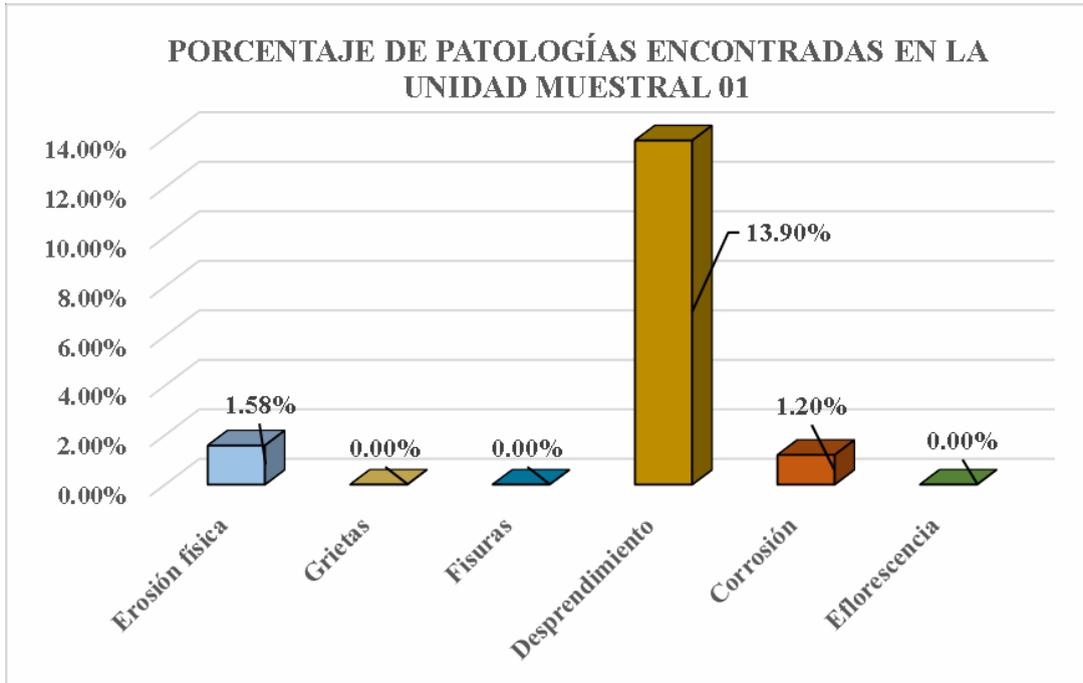


Gráfico 29: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 01.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

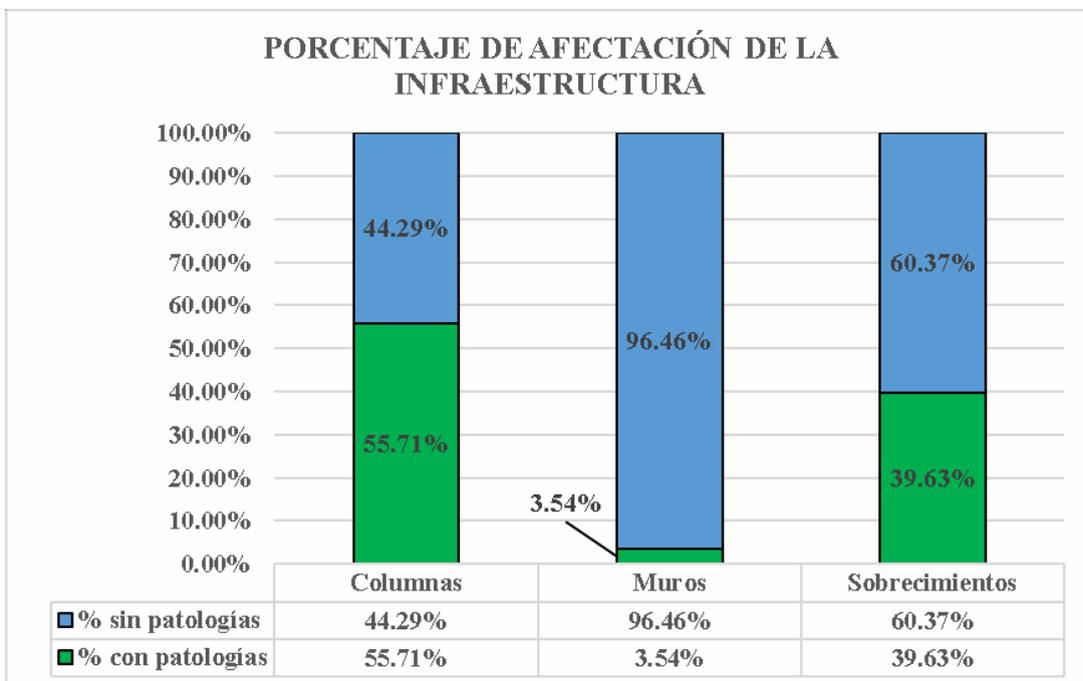


Gráfico 30: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 01.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

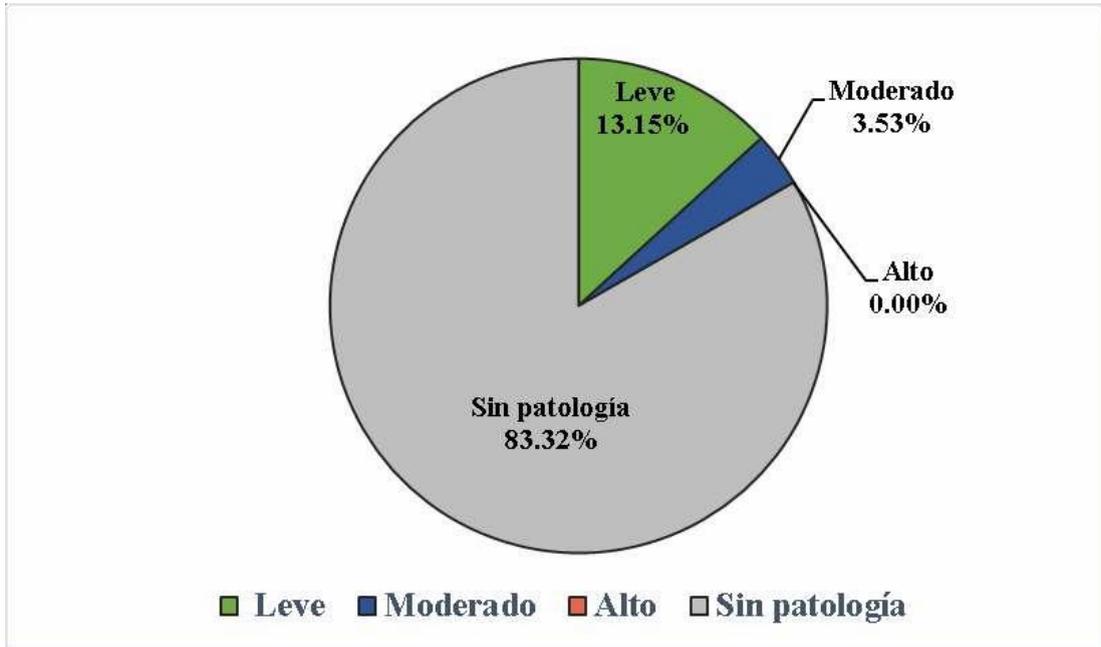


Gráfico 31: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 01.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

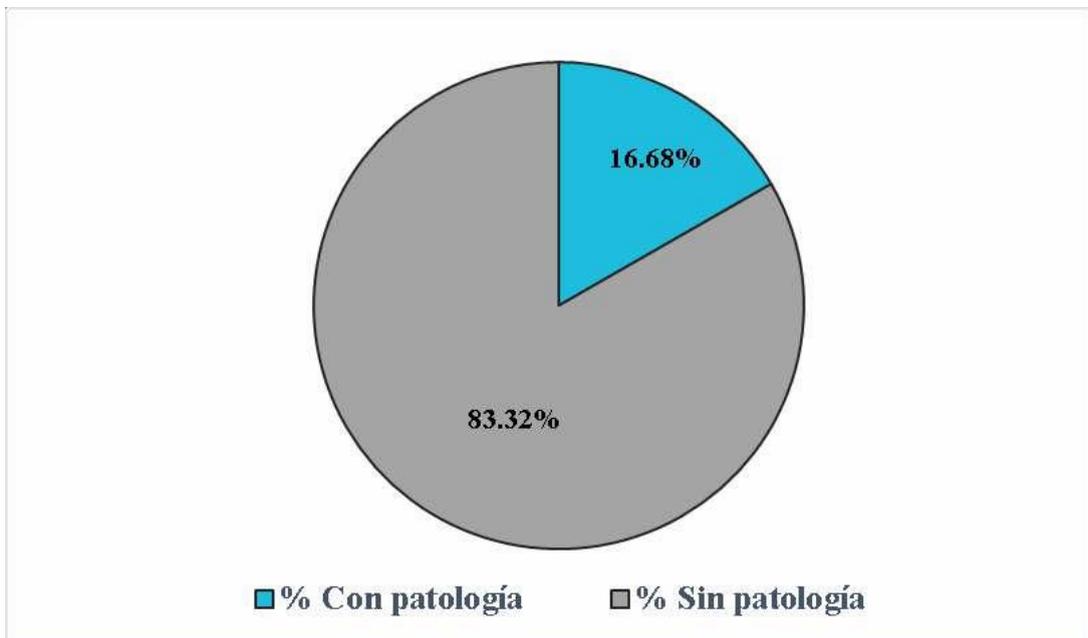
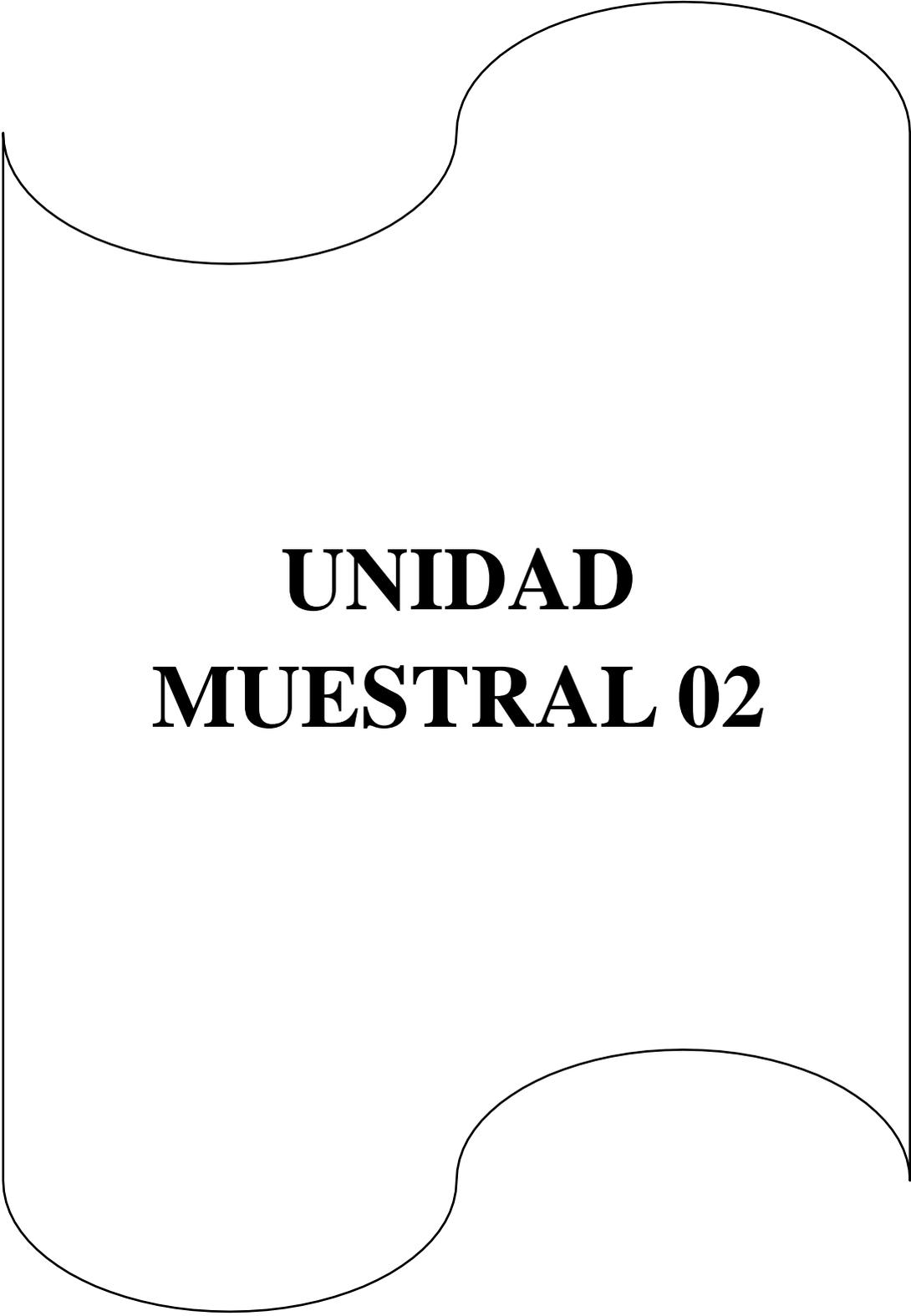


Gráfico 32: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 01.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



**UNIDAD
MUESTRAL 02**

Tabla 5: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 02

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 02												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m ²)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad
Muros(M) y Muros de amarre (MA)	M-1	12.40	0.25	Erosión física	(ER1)	0.30	1.80	2.00	8.00%	-	0.54	Moderado
				Erosión física	(ER2)	0.15	0.60	2.50	10.00%	-	0.09	Moderado
				Desprendimiento	(DE1)	0.30	0.70	1.00	4.00%	-	0.21	Leve
	MA-1	1.93	0.40	Desprendimiento	(DE2)	0.55	0.50	2.00	5.00%	-	0.28	Leve
				Eflorescencia	(EF1)	1.20	0.50	-	-	-	0.60	Leve
	M-2	13.94	0.25	Erosión física	(ER3)	0.15	0.50	2.00	8.00%	-	0.08	Leve
				Erosión física	(ER4)	0.35	2.05	2.50	10.00%	-	0.72	Moderado
				Eflorescencia	(EF2)	2.00	4.10	-	-	-	8.20	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	0.35	2.05	-	-	-	0.72	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	0.35	4.10	-	-	-	1.44	Moderado
	MA-2	1.95	0.40	Eflorescencia	(EF3)	3.20	0.50	-	-	-	1.60	Moderado
				Erosión física	(ER5)	0.15	0.50	0.50	1.25%	-	0.08	Leve
	M-3	13.94	0.25	Eflorescencia	(EF4)	3.00	4.10	-	-	-	12.30	Moderado
	MA-3	1.95	0.40	Erosión física	(ER6)	0.15	0.50	0.50	1.25%	-	0.08	Leve
				Erosión física	(ER7)	0.95	0.50	0.50	1.25%	-	0.48	Leve
			Eflorescencia	(EF5)	2.70	0.50	-	-	-	1.35	Moderado	
										-		

Tabla 5: ...Continuación.

Sobrecimientos (S)	S-1	0.96	0.25	Desprendimiento	(DE1)	0.50	0.20	1.00	4.00%	-	0.10	Leve
	S-2	1.37	0.25	Erosión física	(ER1)	-	-	0.50	2.00%	-	1.37	Leve
	S-3	1.74	0.25	Erosión física	(ER2)	-	-	0.50	2.00%	-	1.74	Leve

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 6: Ficha de evaluación de la unidad muestral 02

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 02	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019.

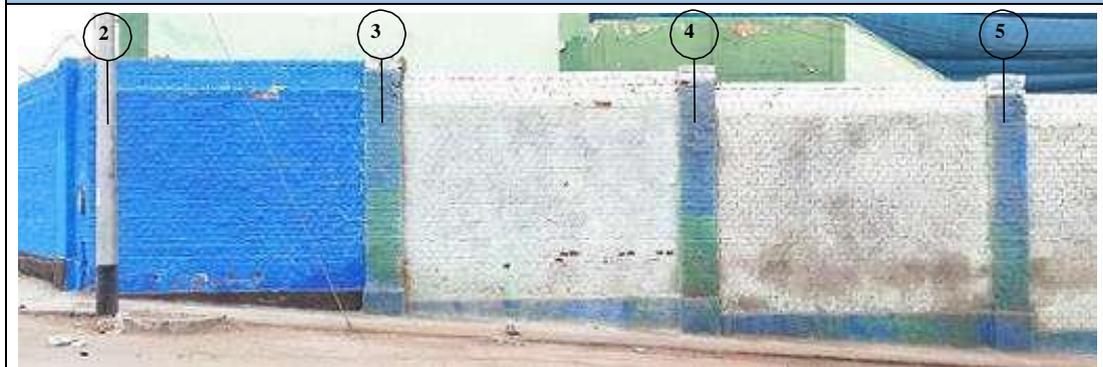
DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: Julio-19
ASESOR: Mgr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 02

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 02
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			
				
				Longitud del tramo: 13.70 ml

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

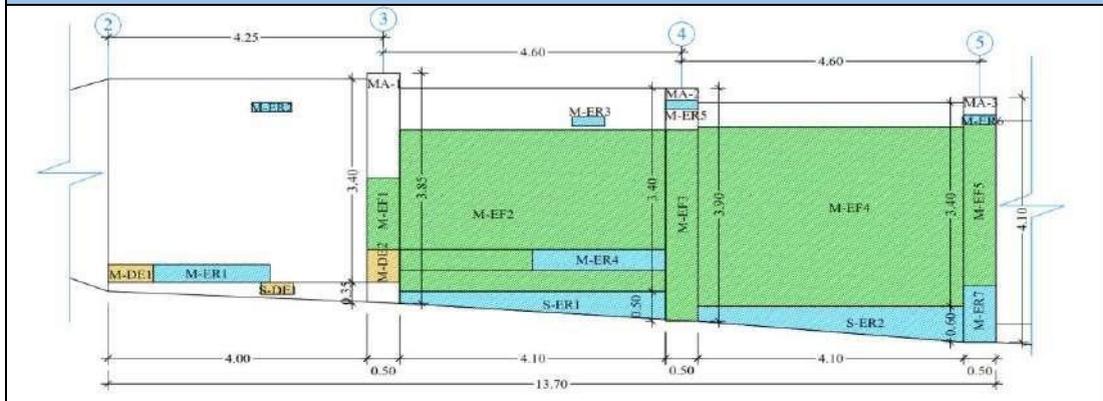


Tabla 6: ...Continuación.

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Muros	46.11	Erosión física	2.05	4.45%	28.74	62.33%	17.37	37.67%	Leve
		Desprendimiento	0.49	1.06%					Leve
		Eflorescencia	26.20	56.82%					Moderado
Sobrecimientos	4.07	Erosión física	3.11	76.41%	3.21	78.87%	0.86	21.13%	Leve
		Desprendimiento	0.10	2.46%					Leve
ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 02									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	50.18	5.16	10.28%	31.95	63.67%	18.23	36.33%	Leve	
Grietas		0.00	0.00%					Ninguno	
Fisuras		0.00	0.00%					Ninguno	
Desprendimiento		0.59	1.18%					Leve	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		26.20	52.21%					Moderado	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Muros	46.11	2.54	5.51%	26.20	56.82%	0.00	0.00%	17.37	37.67%
Sobrecimientos	4.07	3.21	78.87%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.86	21.13%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 02									
Unidad Muestral 02	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
	50.18	5.75	11.46%	26.20	52.21%	0.00	0.00%	18.23	36.33%
Nivel de Severidad Predominante		Moderado						52.21%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

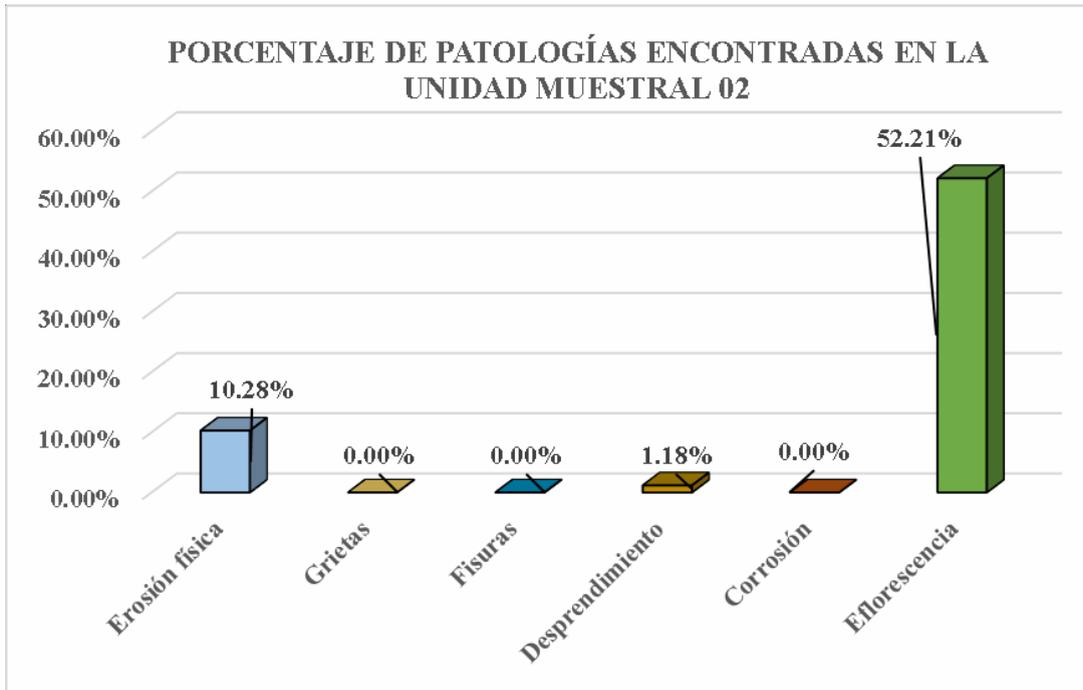


Gráfico 33: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 02.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

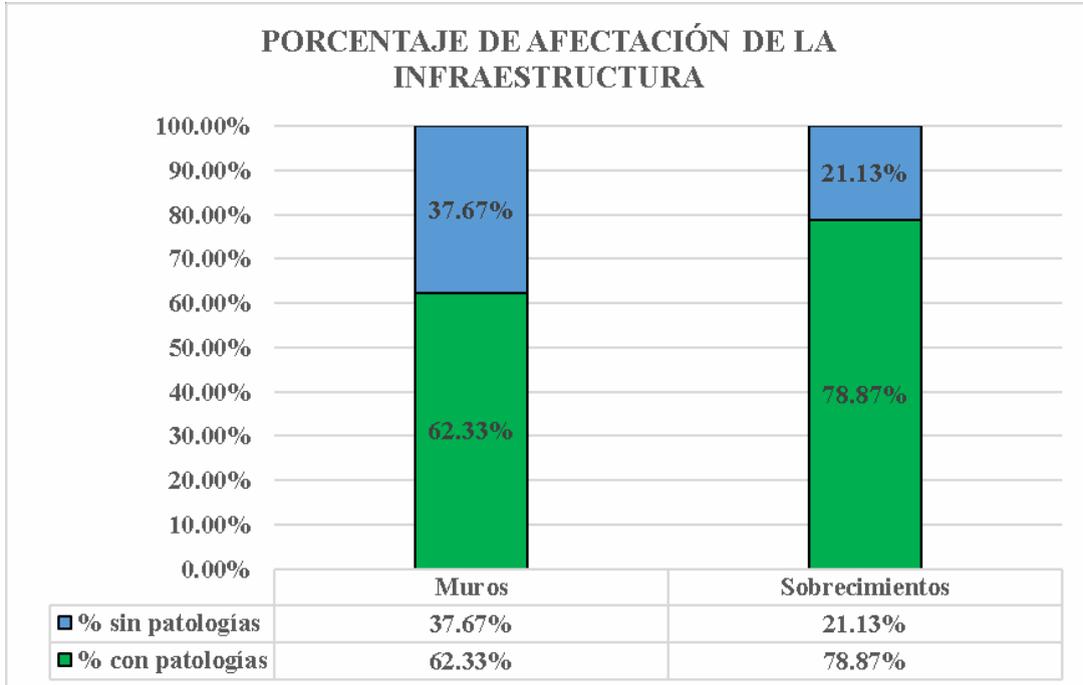


Gráfico 34: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 02.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

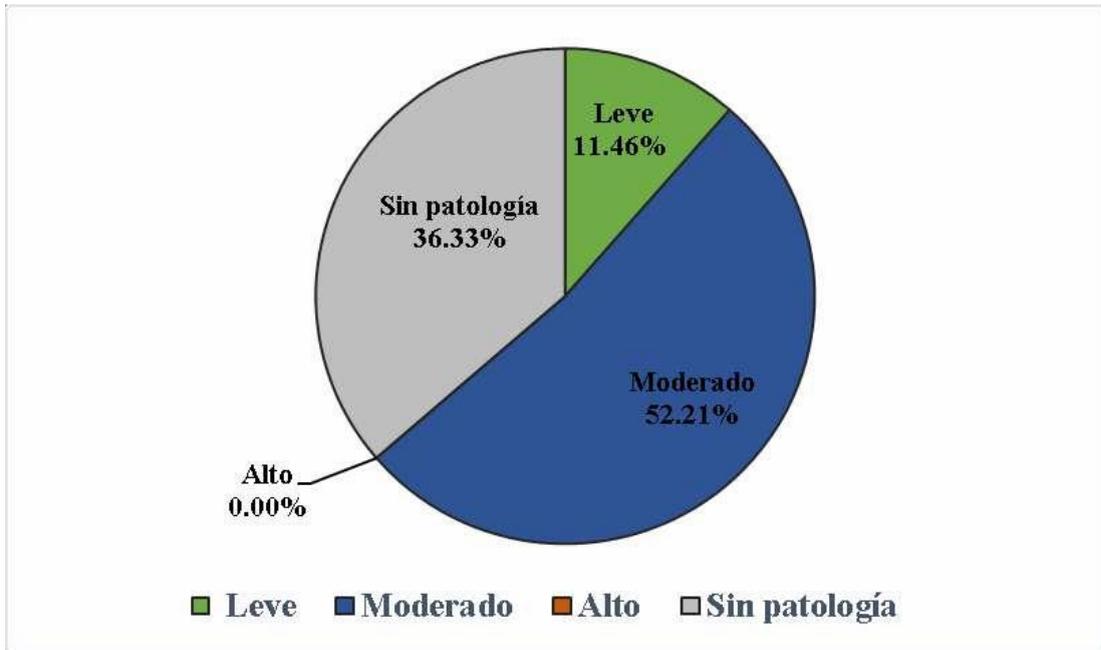


Gráfico 35: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 02.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

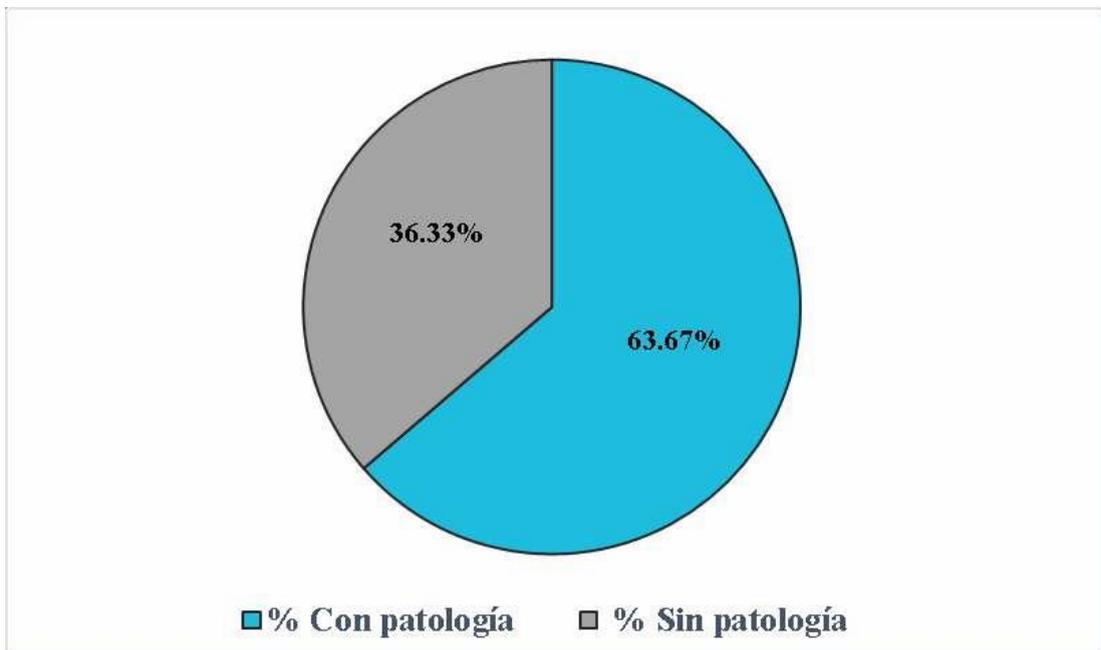


Gráfico 36: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 02.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



**UNIDAD
MUESTRAL 03**

Tabla 7: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 03

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 03												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m ²)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad
Muros (M) y Muros de amarre (MA)	M-1	13.94	0.25	Eflorescencia	(EF1)	2.95	4.10	-	-	-	12.10	Moderado
	MA-4	2.05	0.40	Erosión física	(ER1)	1.50	0.50	0.50	1.25%	-	0.75	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	1.00	0.50	-	-	-	0.50	Leve
	M-2	13.09	0.25	Erosión física	(ER2)	0.30	1.50	1.50	6.00%	-	0.45	Leve
				Eflorescencia	(EF3)	2.70	3.85	-	-	-	10.40	Moderado
	MA-5	1.95	0.40	Erosión física	(ER3)	0.60	0.50	0.50	1.25%	-	0.30	Leve
				Desprendimiento	(DE1)	0.70	0.50	2.00	5.00%	-	0.35	Leve
				Eflorescencia	(EF4)	2.35	0.50	-	-	-	1.18	Leve
	M-3	12.60	0.25	Erosión física	(ER4)	0.25	0.65	1.50	6.00%	-	0.16	Leve
				Eflorescencia	(EF5)	2.80	3.60	-	-	-	10.08	Moderado
	MA-6	1.95	0.40	Erosión física	(ER5)	0.40	0.50	3.00	7.50%	-	0.20	Moderado
				Erosión física	(ER6)	2.10	0.50	0.50	1.25%	-	1.05	Leve
				Eflorescencia	(EF6)	1.45	0.50	-	-	-	0.73	Leve

Tabla 7: ...Continuación.

Sobrecimientos (S)	S-1	1.85	0.25	Erosión física	(ER1)	-	-	0.50	2.00%	-	1.85	Leve
	S-2	2.02	0.25	Erosión física	(ER2)	-	-	0.50	2.00%	-	2.02	Leve
	S-3	1.98	0.25	Erosión física	(ER3)	-	-	0.50	2.00%	-	1.98	Leve

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 8: Ficha de evaluación de la unidad muestral 03

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 03	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO – 2019.

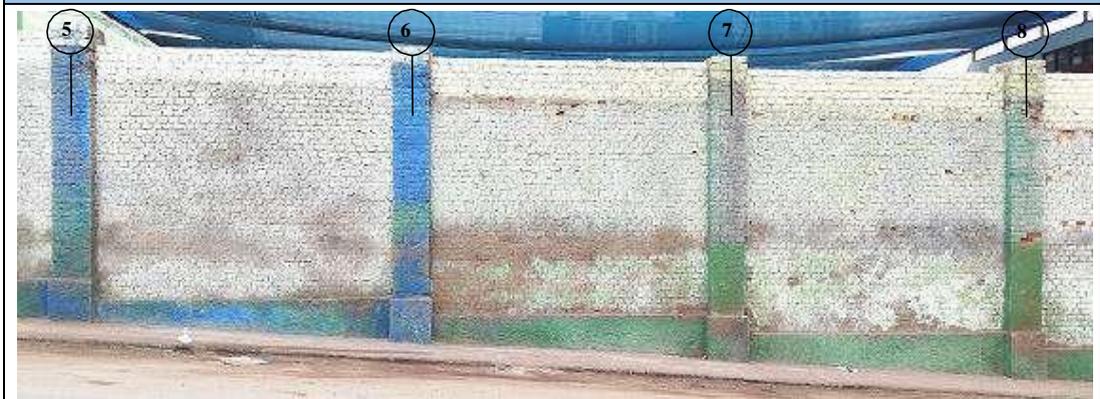
DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: Julio-19
ASESOR: M.gr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 03

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 03
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				 <p style="text-align: center;">Longitud del tramo: 13.05 ml</p>
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

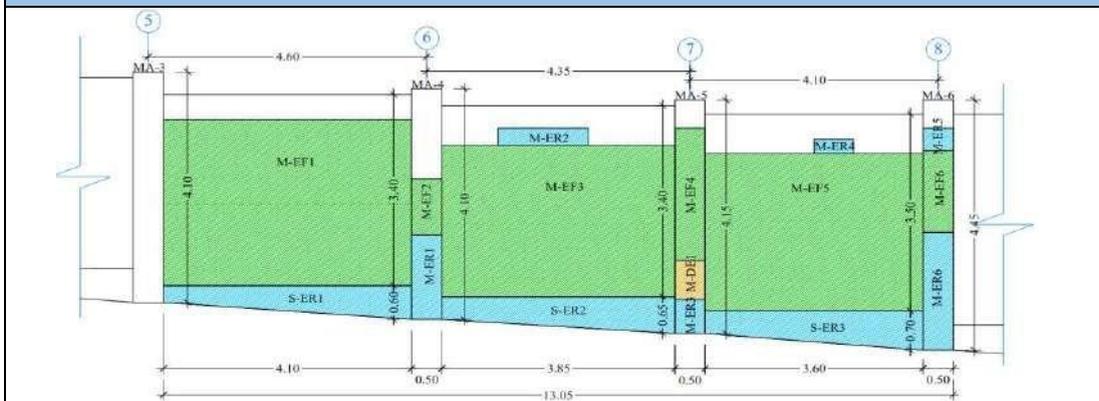


Tabla 8: ...Continuación.

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Muros	45.58	Erosión física	2.91	6.38%	38.23	83.87%	7.35	16.13%	Leve
		Desprendimiento	0.35	0.77%					Leve
		Eflorescencia	34.97	76.72%					Moderado
Sobrecimientos	5.85	Erosión física	5.85	100.00%	5.85	100.00%	0.00	0.00%	Leve
ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 03									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	51.43	8.76	17.03%	44.08	85.71%	7.35	14.29%	Leve	
Grietas		0.00	0.00%					Ninguno	
Fisuras		0.00	0.00%					Ninguno	
Desprendimiento		0.35	0.68%					Leve	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		34.97	68.00%					Moderado	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Muros	45.58	3.26	7.15%	34.97	76.72%	0.00	0.00%	7.35	16.13%
Sobrecimientos	5.85	5.85	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 03									
Unidad Muestral 03	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
	51.43	9.11	17.71%	34.97	68.00%	0.00	0.00%	7.35	14.29%
Nivel de Severidad Predominante		Moderado						68.00%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

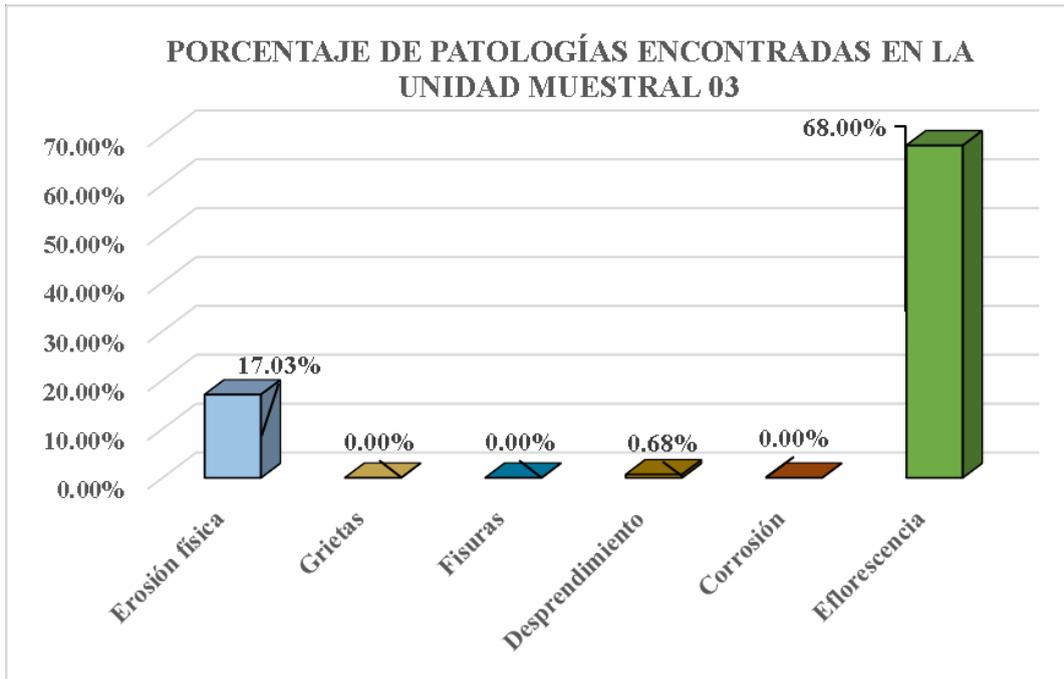


Gráfico 37: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 03.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

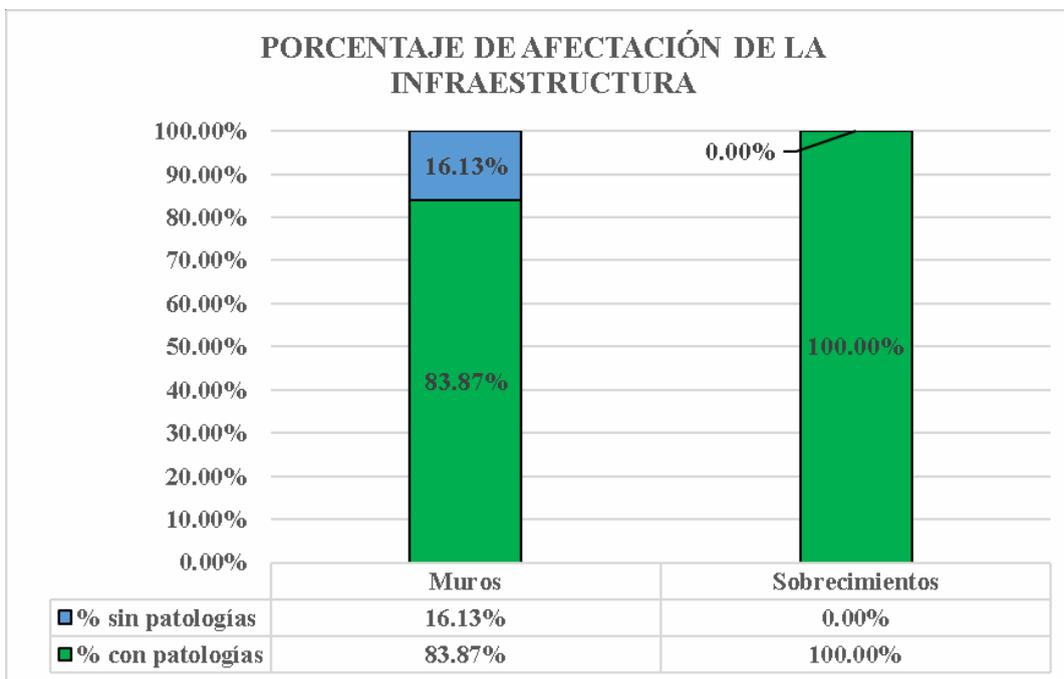


Gráfico 38: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 03.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

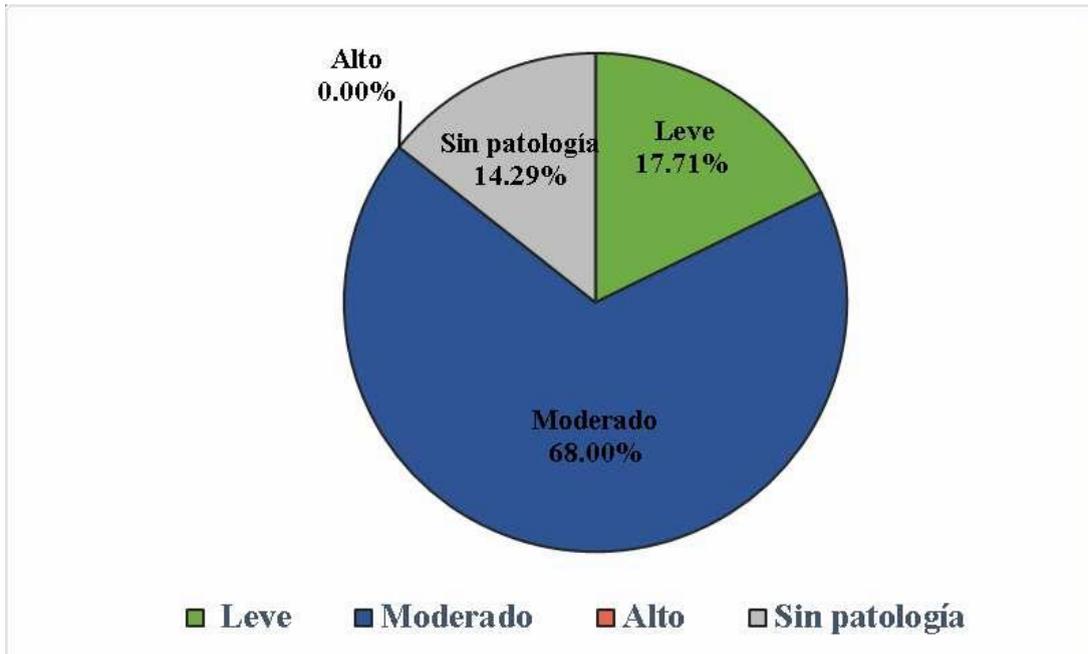


Gráfico 39: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 03.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

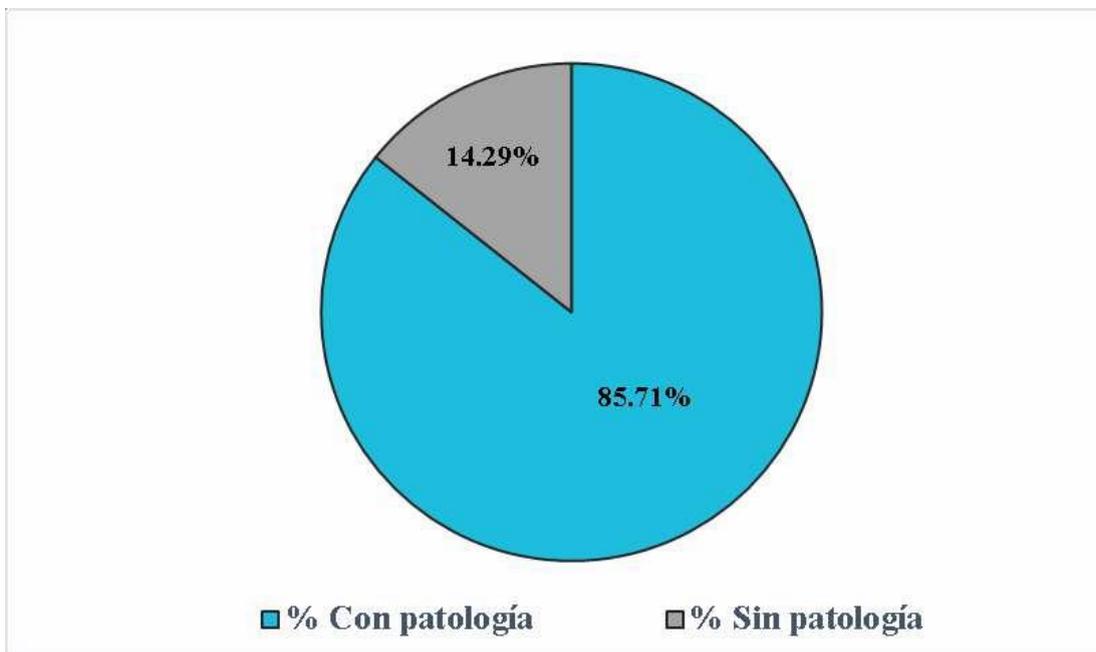


Gráfico 40: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 03.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 04

Tabla 9: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 04

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 04												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	Nº de Elemento	Área del elemento (m2)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m2)	Nivel de severidad
Muros (M) y Muros de amarre (MA)	M-1	15.56	0.25	Erosión física	(ER1)	2.05	4.15	1.50	6.00%	-	8.51	Moderado
				Erosión física	(ER2)	0.20	1.10	3.00	12.00%	-	0.22	Moderado
				Erosión física	(ER3)	0.50	0.25	3.30	13.20%	-	0.13	Moderado
				Erosión física	(ER4)	0.30	1.65	2.80	11.20%	-	0.50	Moderado
				Eflorescencia	(EF1)	1.25	2.20	-	-	-	2.75	leve
				Eflorescencia	(EF1)	1.15	1.70	-	-	-	1.96	leve
				Eflorescencia	(EF1)	0.75	0.25	-	-	-	0.19	leve
	MA-7	2.40	0.40	Erosión física	(ER5)	4.40	0.50	0.80	2.00%	-	2.20	Leve
	M-2	16.39	0.25	Erosión física	(ER6)	0.20	0.95	2.80	11.20%	-	0.19	Moderado
				Erosión física	(ER7)	0.25	1.45	3.60	14.40%	-	0.36	Moderado
				Erosión física	(ER8)	2.10	4.15	1.40	5.60%	-	8.72	Moderado
				Eflorescencia	(EF2)	0.60	0.95	-	-	-	0.57	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	0.80	3.20	-	-	-	2.56	Leve
	MA-8	1.95	0.40	Erosión física	(ER9)	3.30	0.50	0.50	1.25%	-	1.65	Leve
	M-3	15.46	0.25	Erosión física	(ER10)	0.20	1.70	3.00	12.00%	-	0.34	Moderado
			Erosión física	(ER11)	2.30	2.40	1.00	4.00%	-	5.52	leve	
			Eflorescencia	(EF3)	0.70	4.20	-	-	-	2.94	leve	
MA-9	1.95	0.40	Erosión física	(ER12)	3.30	0.50	0.50	1.25%	-	1.65	Leve	
			Desprendimiento	(DE1)	0.90	0.50	3.00	7.50%	-	0.45	Moderado	

Tabla 9: ...Continuación.

Sobrecimientos (S)	S-1	2.59	0.25	Erosión física	(ER1)	0.80	4.15	0.50	2.00%	-	2.59	Leve
	S-2	2.91	0.25	Erosión física	(ER2)	0.73	2.20	0.50	2.00%	-	2.91	Leve
	S-3	3.05	0.25	Erosión física	(ER3)	0.70	3.60	0.50	2.00%	-	1.41	Leve
					Desprendimiento	(DE1)	0.90	2.00	3.00	12.00%	-	1.63

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 10: Ficha de evaluación de la unidad muestral 04

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 04	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019.

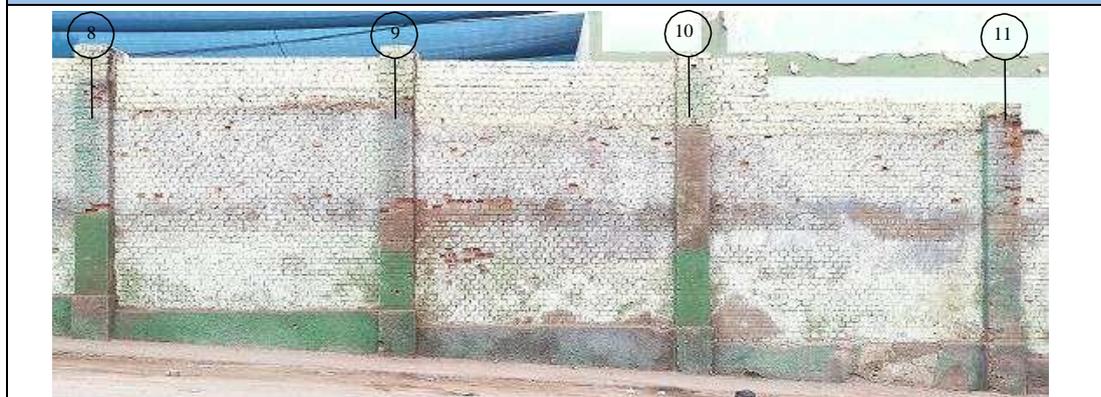
DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: Julio-19
ASESOR: Mgr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 04

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 04
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	 <p>Longitud del tramo: 14.00 ml</p>
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

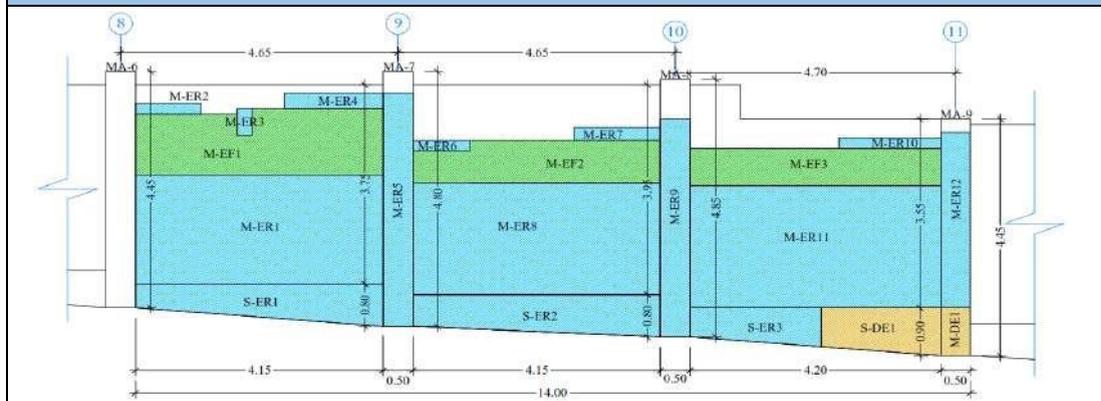


Tabla 10: ...Continuación.

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Muros	53.72	Erosión física	29.98	55.81%	41.39	77.05%	12.33	22.95%	Moderado
		Desprendimiento	0.45	0.84%					Leve
		Eflorescencia	10.96	20.40%					Moderado
Sobrecimientos	8.54	Erosión física	6.91	80.91%	8.54	100.00%	0.00	0.00%	Leve
		Desprendimiento	1.63	19.09%					Moderado
ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 04									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	62.26	36.89	59.25%	49.93	80.20%	12.33	19.80%	Moderado	
Grietas		0.00	0.00%					Ninguno	
Fisuras		0.00	0.00%					Ninguno	
Desprendimiento		2.08	3.35%					Leve	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		10.96	17.60%					Leve	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Muros	53.72	0.45	0.84%	40.94	76.21%	0.00	0.00%	12.33	22.95%
Sobrecimientos	8.54	6.91	80.91%	1.63	19.09%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 04									
Unidad Muestral 04	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
	62.26	7.36	11.82%	42.57	68.38%	0.00	0.00%	12.33	19.80%
Nivel de Severidad Predominante		Moderado						68.38%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

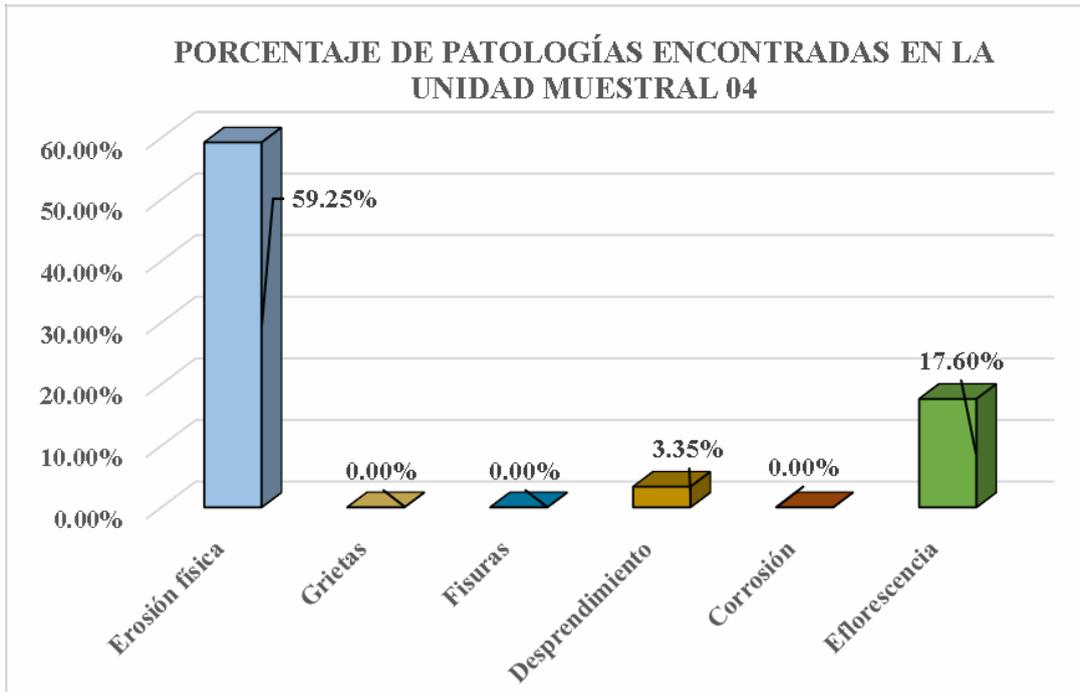


Gráfico 41: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 04.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

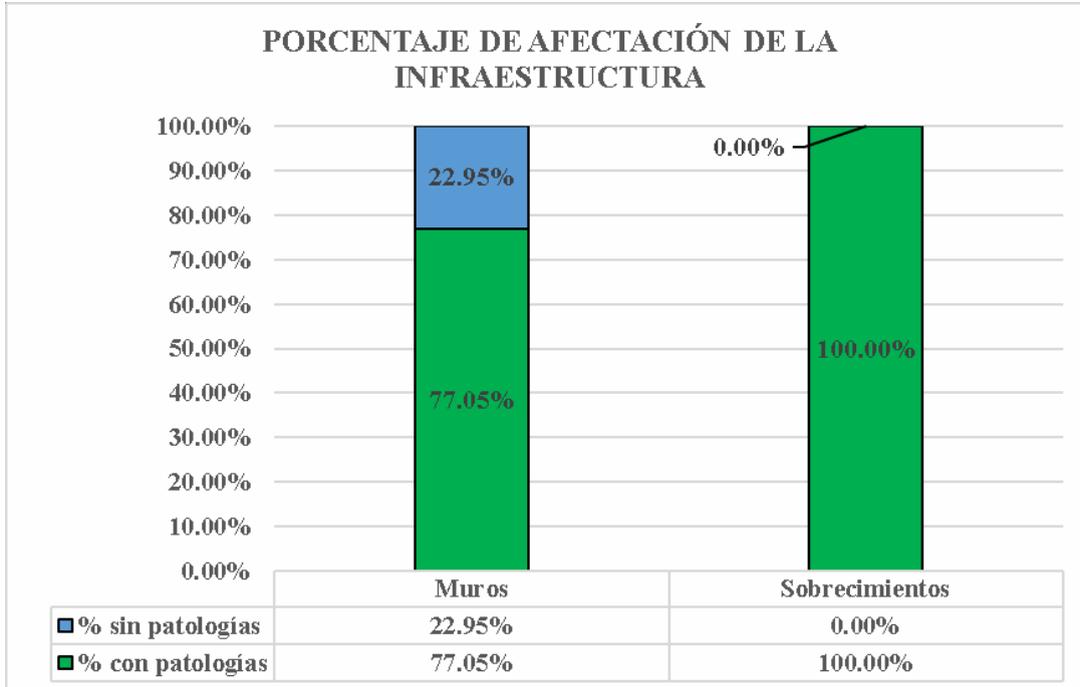


Gráfico 42: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 04.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

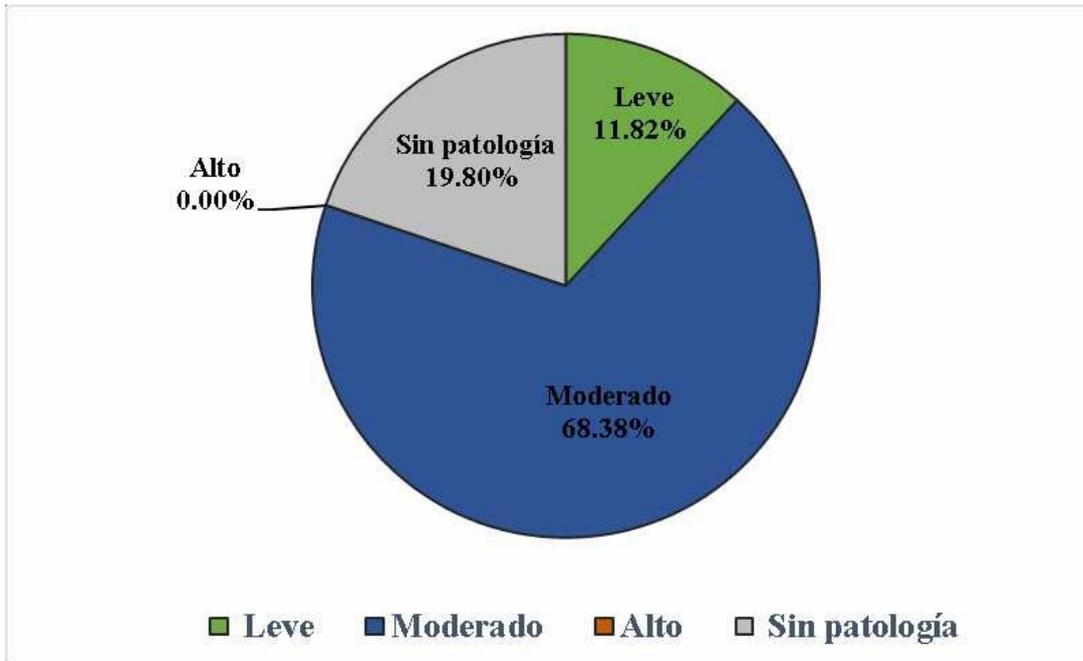


Gráfico 43: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 04.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

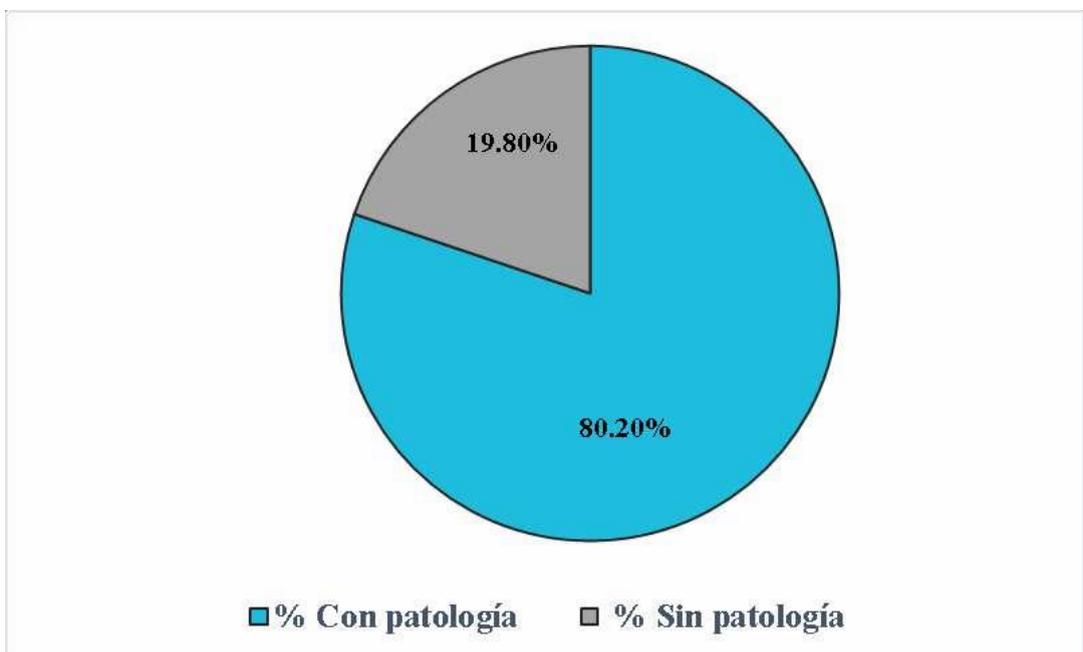
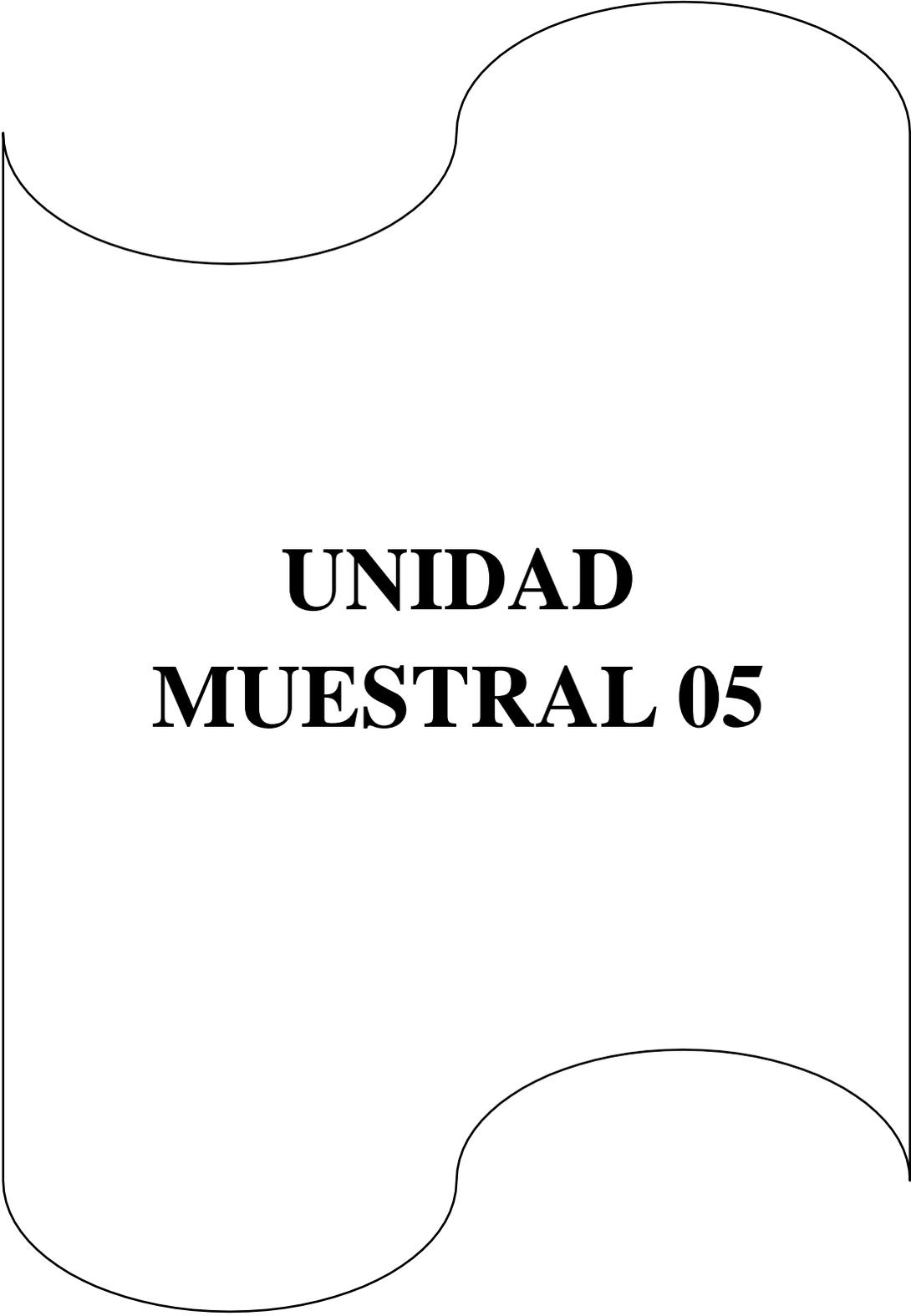


Gráfico 44: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 04.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



**UNIDAD
MUESTRAL 05**

Tabla 11: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 05

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 05												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m2)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad		Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m2)	Nivel de severidad
								(cm)	%			
Muros (M) y Muros de amarre (MA)	M-1	16.69	0.25	Erosión física	(ER1)	2.75	4.45	1.50	6.00%	-	12.24	Moderado
				Eflorescencia	(EF1)	1.00	4.45	-	-	-	4.45	Moderado
	MA-10	2.48	0.40	Erosión física	(ER2)	2.00	0.50	7.00	17.50%	-	1.00	Alto
						2.95	0.50	1.50	3.75%	-	1.48	Leve
	M-2	16.91	0.25	Erosión física	(ER3)	3.20	4.45	2.20	8.80%	-	14.24	Moderado
						0.60	4.45	-	-	-	2.67	Moderado
	MA-11	2.43	0.40	Erosión física	(ER4)	1.20	0.50	8.00	20.00%	-	0.60	Alto
						3.60	0.50	1.60	4.00%	-	1.80	Leve
	M-3	35.46	0.25	Erosión física	(ER5)	-	-	6.60	26.40%	-	10.42	Alto
						-	-	2.00	8.00%	-	17.00	Moderado
	MA-12	4.00	0.40	Erosión física	(ER7)	3.85	0.50	8.00	20.00%	-	1.93	Alto
						4.15	0.50	2.00	5.00%	-	2.08	Moderado
Sobrecimientos (S)	S-1	3.45	0.25	Erosión física	(ER1)	-	-	0.55	2.20%	-	3.04	Leve
				Desprendimientos	(DE1)	-	-	2.00	8.00%	-	0.41	Moderado
	S-2	3.67	0.25	Erosión física	(ER2)	1.00	4.45	0.50	2.00%	-	3.67	Leve
	S-3	4.07	0.25	Erosión física	(ER3)	0.70	3.60	0.50	2.00%	-	1.57	Leve
						0.90	1.90	3.00	12.00%	-	2.50	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 12: Ficha de evaluación de la unidad muestral 05

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 05	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO – 2019.

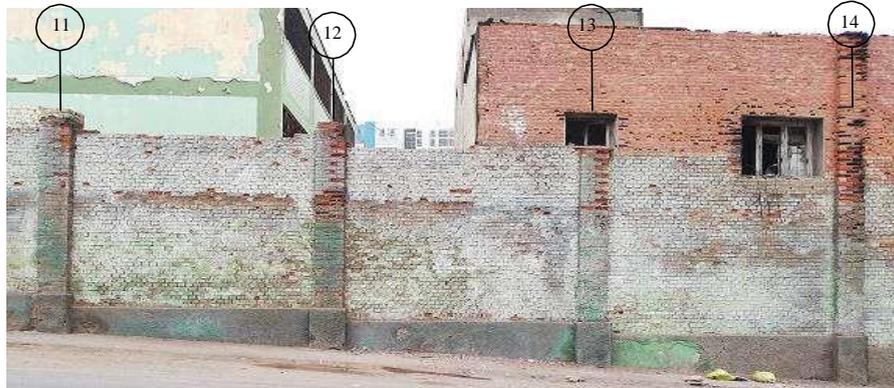
DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: Julio-19
ASESOR: Mgr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 05

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 05
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	 <p>Longitud del tramo: 14.80 ml</p>
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

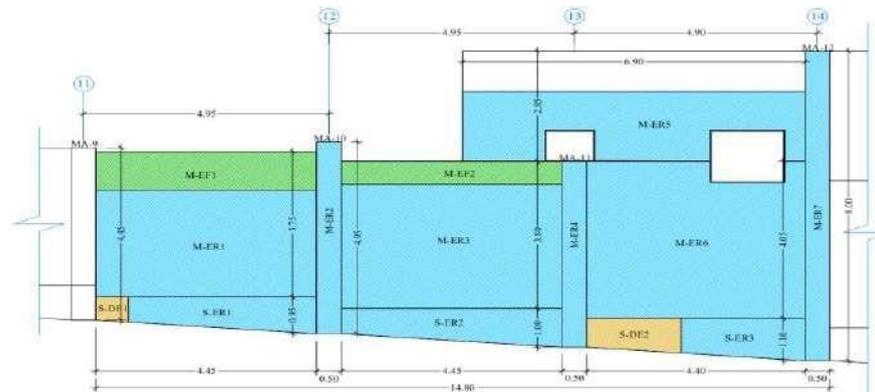


Tabla 12: ...Continuación.

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Muros	77.96	Erosión física	62.77	80.52%	69.89	89.65%	8.07	10.35%	Alto
		Eflorescencia	7.12	9.13%					Moderado
Sobrecimientos	11.19	Erosión física	8.28	73.99%	11.19	100.00%	0.00	0.00%	Leve
		Desprendimiento	2.91	26.01%					Moderado

ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 05									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	89.15	71.05	79.70%	81.08	90.95%	8.07	9.05%	Alto	
Grietas		0.00	0.00%					Ninguno	
Fisuras		0.00	0.00%					Ninguno	
Desprendimiento		2.91	3.26%					Leve	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		7.12	7.99%					Moderado	

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Muros	77.96	0.00	0.00%	7.12	9.13%	62.77	80.52%	8.07	10.35%
Sobrecimientos	11.19	8.28	73.99%	2.91	26.01%	0.00	0.00%	0.00	0.00%

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 05									
Unidad Muestral 05	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
	89.15	8.28	9.29%	10.03	11.25%	62.77	70.41%	8.07	9.05%
Nivel de Severidad Predominante				Alto				70.41%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

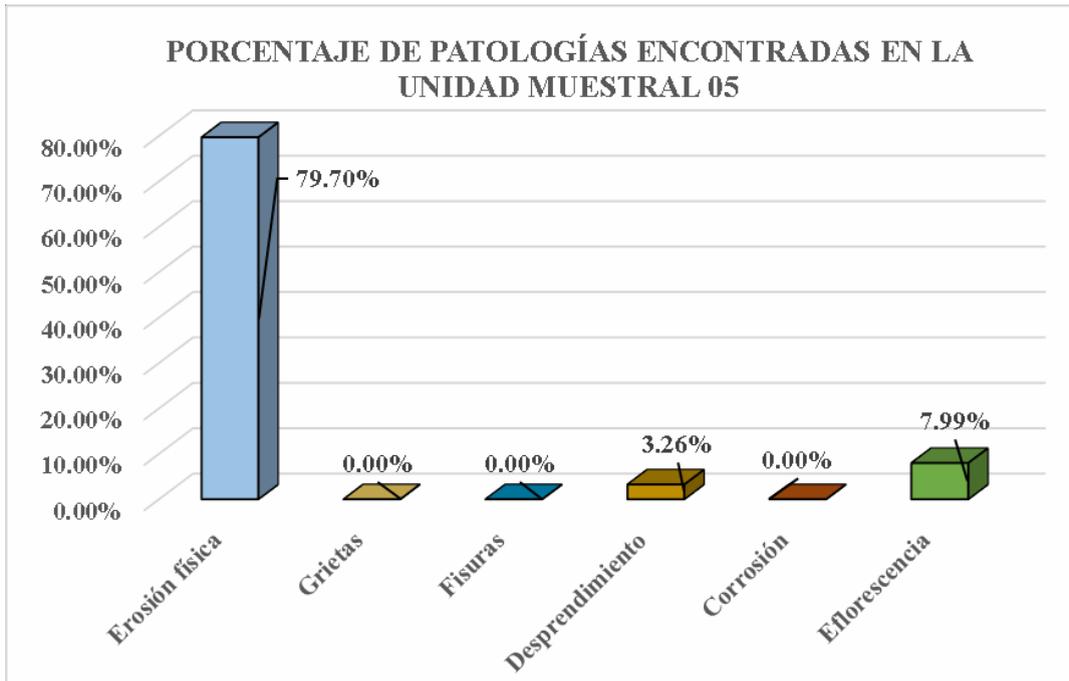


Gráfico 45: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 05.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

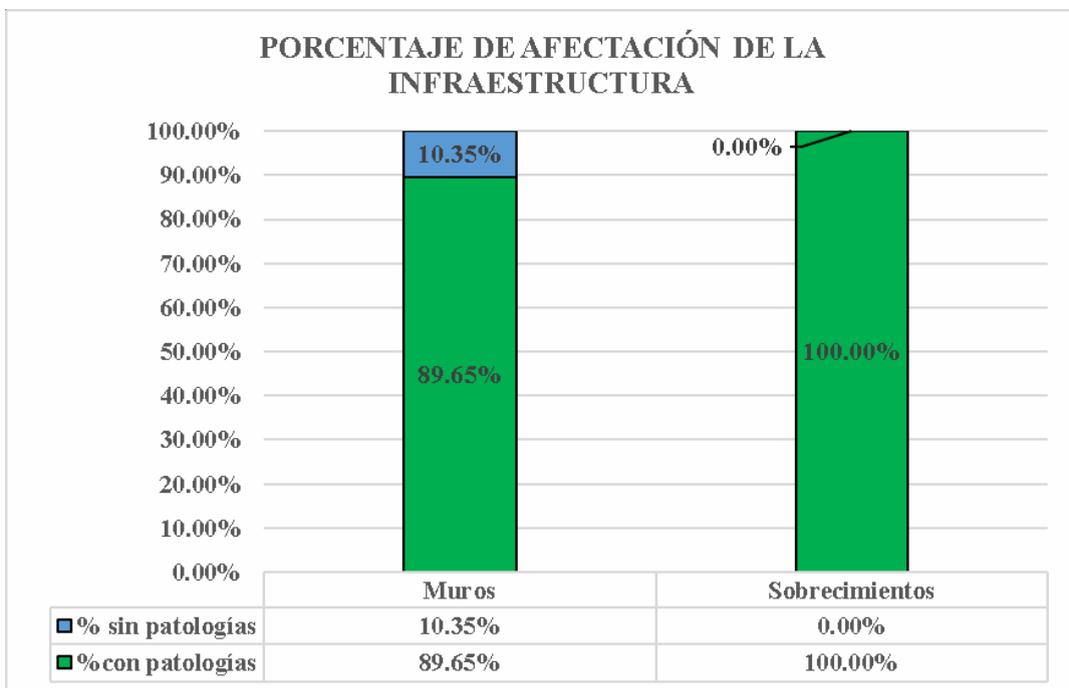


Gráfico 46: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 05.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

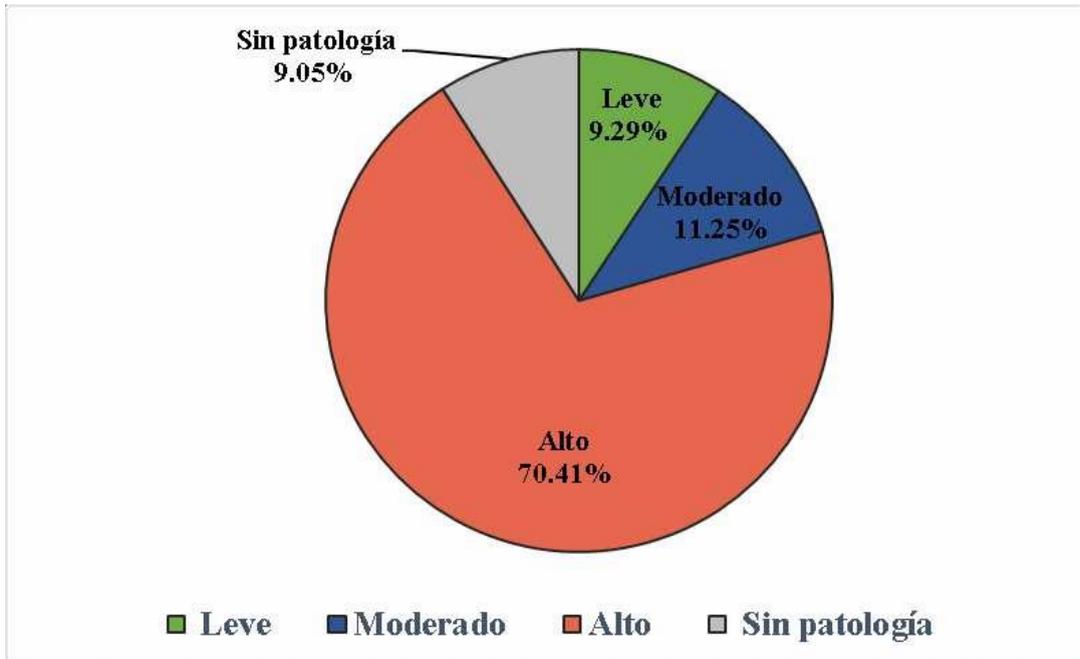


Gráfico 47: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 05.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

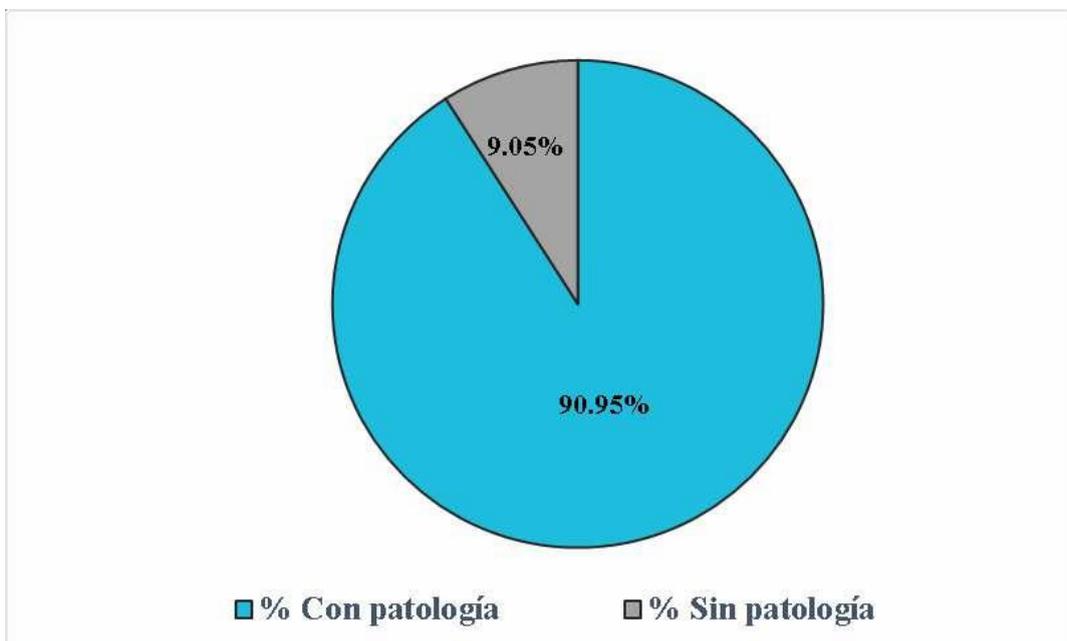
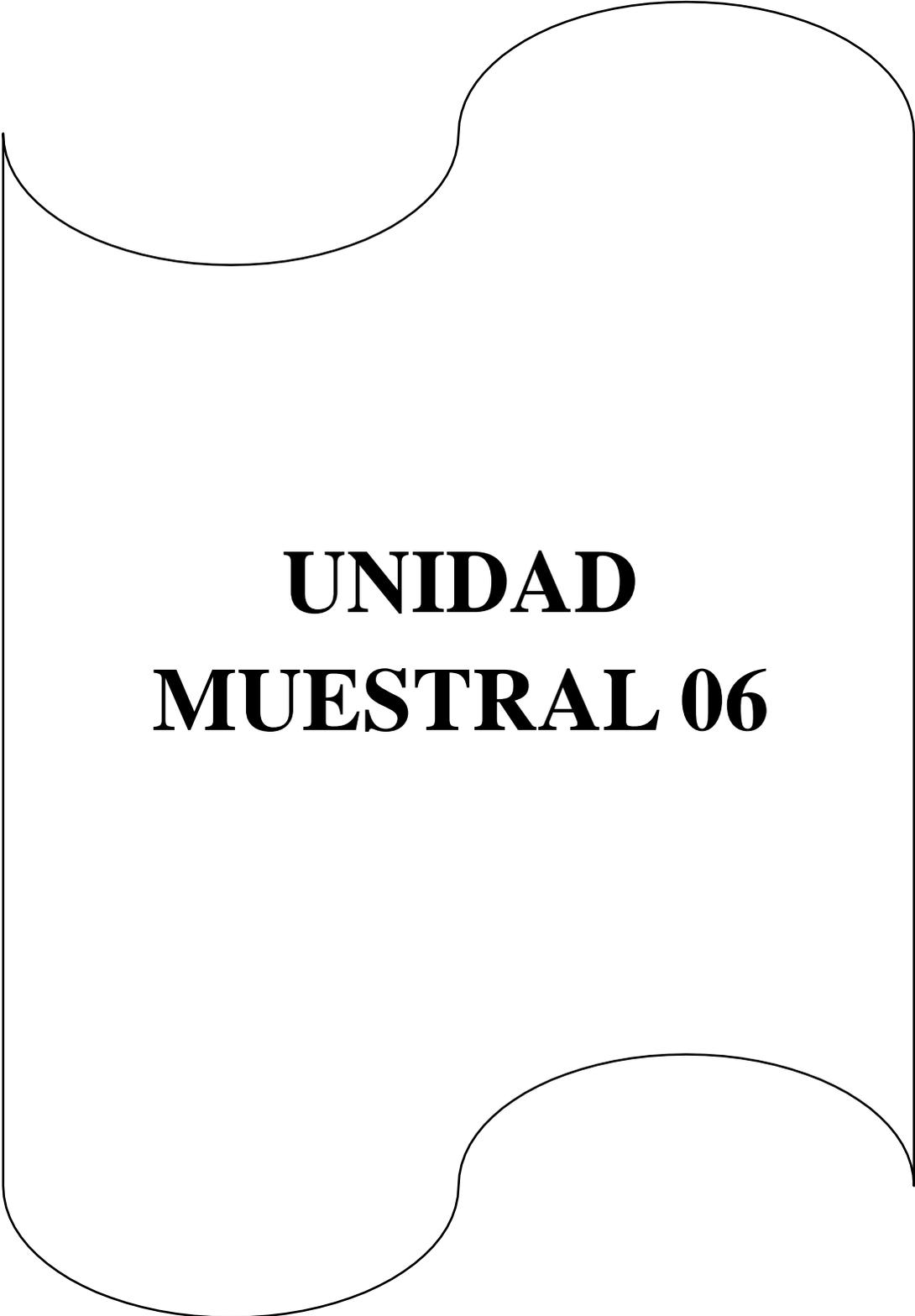


Gráfico 48: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 05.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 06

Tabla 13: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 06

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 06												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m ²)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad
Muros (M) y Muros de amarre (MA)	M-1	26.14	0.15	Erosión física	(ER1)	3.80	4.45	3.50	23.33%	-	16.91	Alto
				Erosión física	(ER2)	-	-	5.00	33.33%	-	7.02	Alto
	MA-13	2.50	0.40	Erosión física	(ER3)	1.60	0.50	8.00	20.00%	-	0.80	Alto
				Eflorescencia	(EF1)	3.40	0.50	-	-	-	1.70	Moderado
	M-2	16.59	0.15	Erosión física	(ER4)	0.75	1.95	2.00	13.33%	-	1.46	Moderado
				Erosión física	(ER5)	0.85	4.45	8.00	53.33%	-	3.78	Alto
				Erosión física	(ER6)	-	-	1.50	10.00%	-	9.92	Moderado
						0.55	2.60	4.00	26.67%	-	1.43	Alto
	MA-14	2.45	0.40	Erosión física	(ER7)	3.80	0.50	7.00	17.50%	-	1.90	Moderado
				Desprendimiento	(DE1)	1.10	0.50	4.00	10.00%	-	0.55	Moderado
	M-3	14.72	0.15	Erosión física	(ER8)	-	-	4.00	26.67%	-	14.72	Alto
	MA-15	2.33	0.40	Erosión física	(ER9)	3.45	0.50	7.00	17.50%	-	1.73	Alto
				Desprendimiento	(DE2)	1.20	0.50	3.00	7.50%	-	0.60	Moderado

Tabla 13: ...Continuación.

Sobrecimientos (S)	S-1	4.56	0.15	Eflorescencia	(EF)	0.90	1.50	-	-	-	1.35	Leve
	S-2	4.56	0.15	Desprendimiento	(DE)	0.40	1.20	2.00	13.33%	-	0.48	Moderado
				Desprendimiento	(DE)	0.70	0.90	2.00	13.33%	-	0.63	Moderado
	S-3	4.40	0.15	Desprendimiento	(DE)	0.70	2.10	2.50	16.67%	-	1.47	Moderado
				Desprendimiento	(DE)	0.60	1.50	2.50	16.67%	-	0.90	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 14: Ficha de evaluación de la unidad muestral 06

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 06	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019.

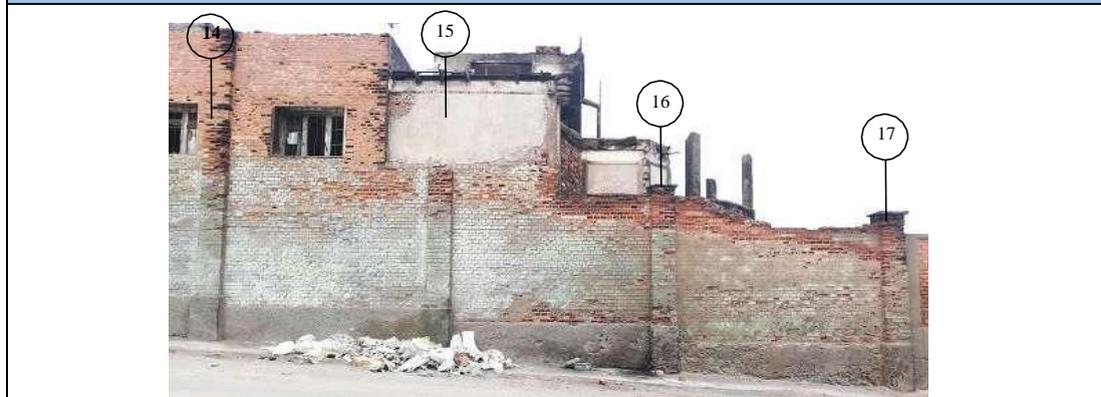
DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: Julio-19
ASESOR: Mgr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 06

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 06
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	 Longitud del tramo: 14.80 ml
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

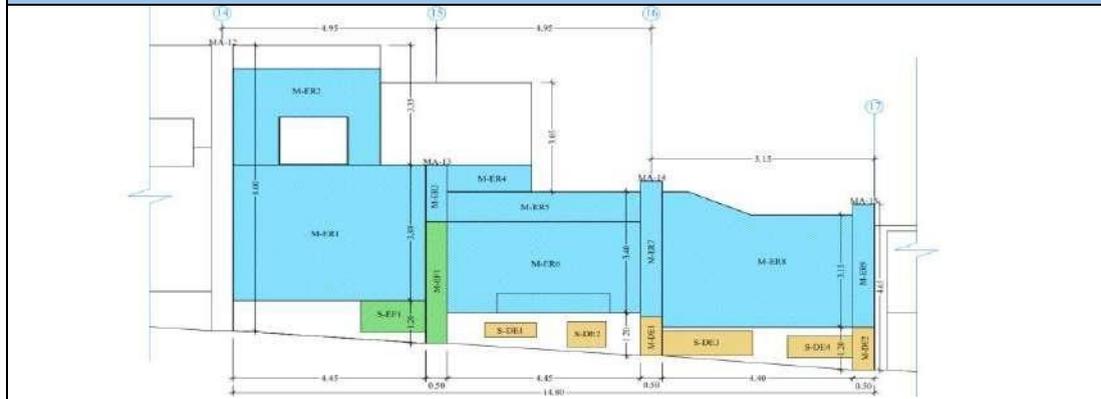


Tabla 14: ...Continuación.

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Muros	64.73	Erosión física	59.67	92.18%	62.52	96.59%	2.21	3.41%	Alto
		Eflorescencia	1.70	2.63%					Moderado
		Desprendimiento	1.15	1.78%					Leve
Sobrecimientos	13.52	Desprendimiento	3.48	25.74%	4.83	35.72%	8.69	64.28%	Moderado
		Eflorescencia	1.35	9.99%					Leve

ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 06									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	78.25	59.67	76.26%	67.35	86.07%	10.90	13.93%	Alto	
Grietas		0.00	0.00%					Ninguno	
Fisuras		0.00	0.00%					Ninguno	
Desprendimiento		4.63	5.91%					Leve	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		3.05	3.90%					Leve	

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Muros	64.73	1.15	1.78%	1.70	2.63%	59.67	92.18%	2.21	3.41%
Sobrecimientos	13.52	1.35	9.99%	3.48	25.73%	0.00	0.00%	8.69	64.28%

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 06									
Unidad Muestral 06	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
	78.25	2.50	3.19%	5.18	6.62%	59.67	76.26%	10.90	13.93%
Nivel de Severidad Predominante		Alto						76.26%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

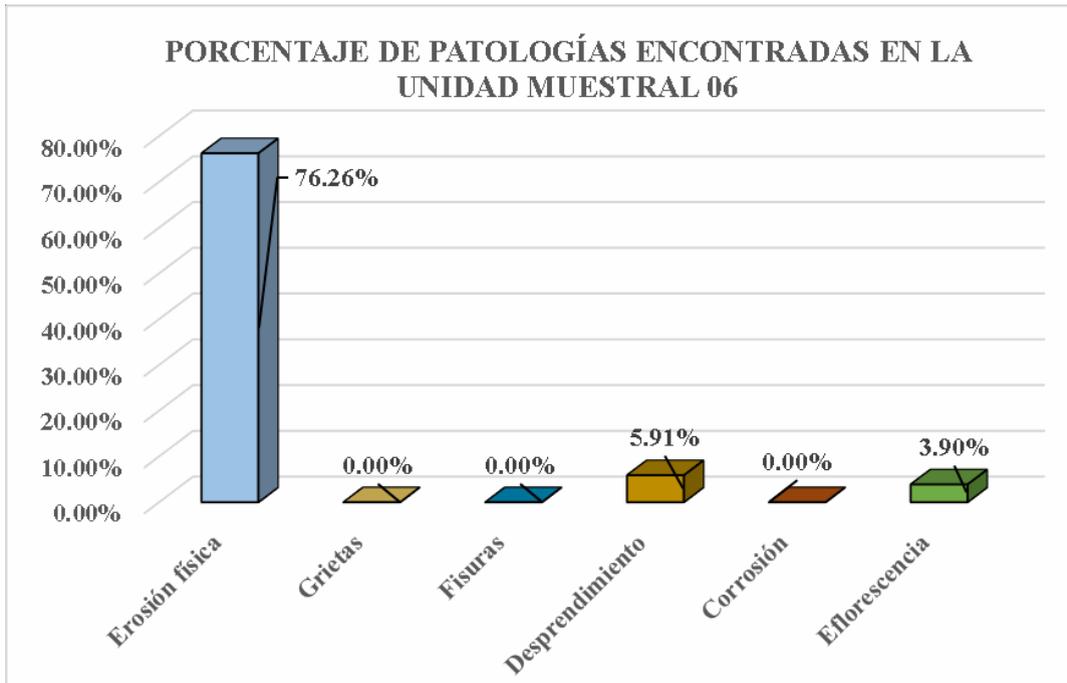


Gráfico 49: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 06.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

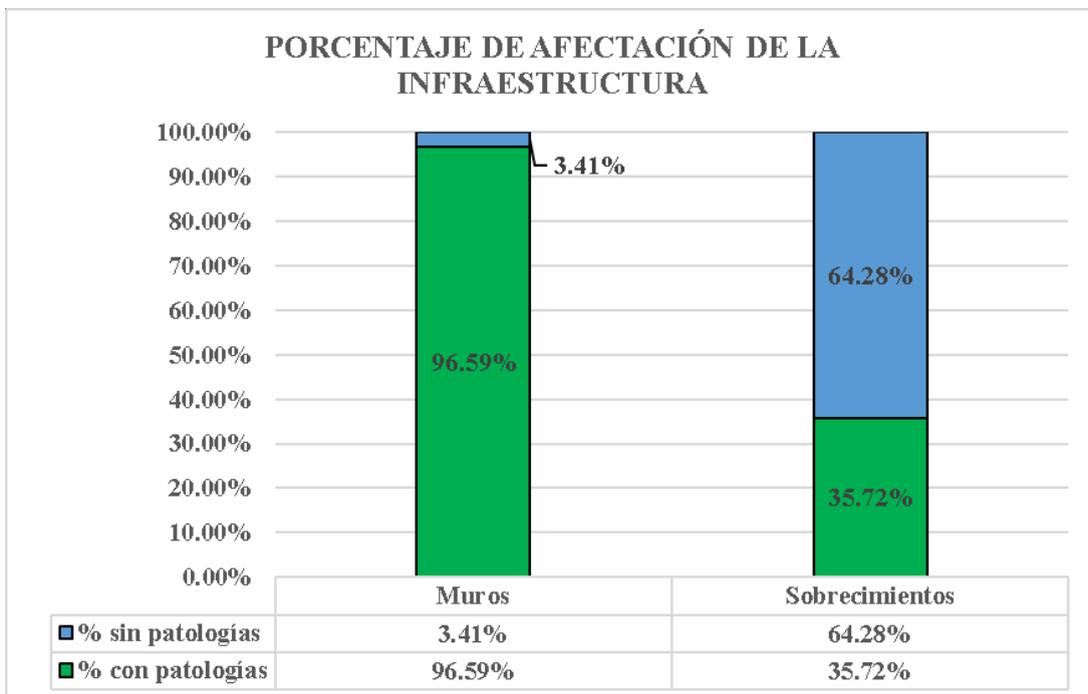


Gráfico 50: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 06.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

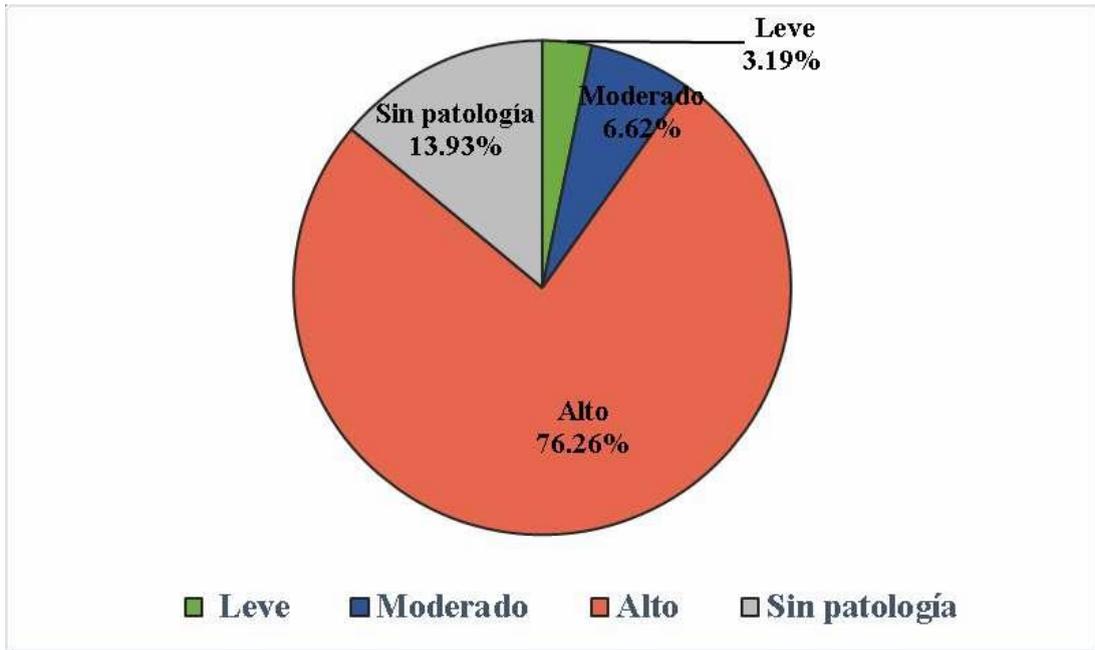


Gráfico 51: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 06.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

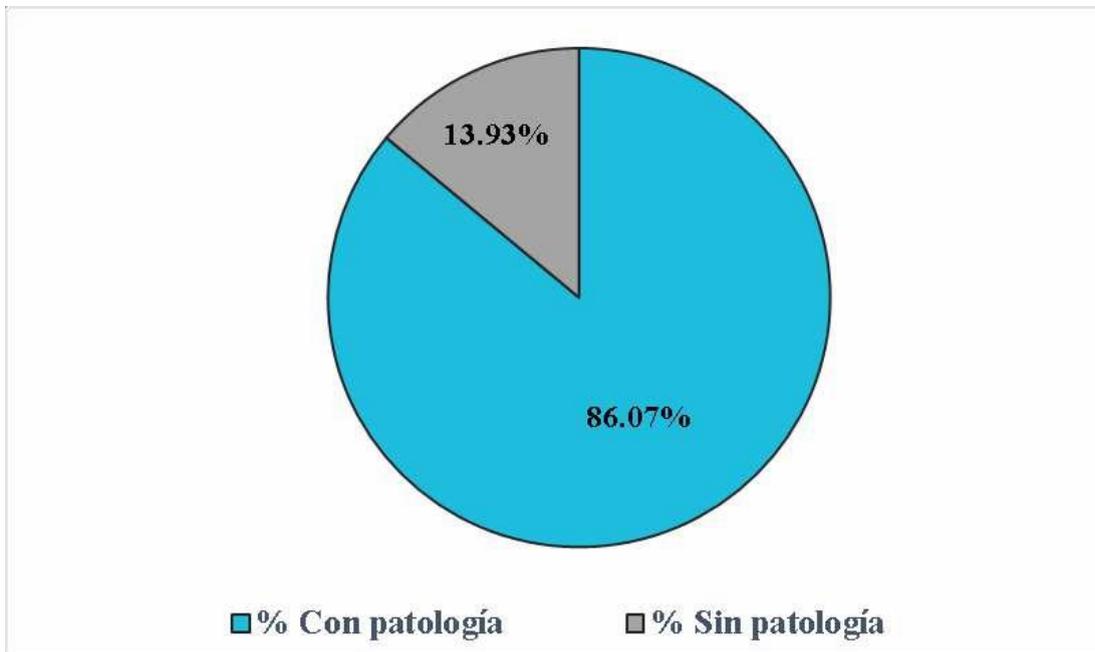


Gráfico 52: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 06.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).



**UNIDAD
MUESTRAL 07**

Tabla 15: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 07

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 07												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m ²)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad		Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad
								(cm)	%			
Columnas (C)	C-3	1.17	0.20	Desprendimiento	(DE1)	1.00	0.30	3.00	15.00%	-	0.30	Moderado
				Fisuras	(FI1)	0.30	0.20	-	-	1.00	0.06	Moderado
				Fisuras	(FI2)	0.40	0.20	-	-	1.00	0.08	Moderado
	C-4	1.18	0.20	Desprendimiento	(DE2)	0.35	0.28	3.00	15.00%	-	0.10	Moderado
				Desprendimiento	(DE3)	0.90	0.28	3.00	15.00%	-	0.25	Moderado
				Grietas	(GR1)	1.00	0.28	-	-	3.00	0.28	Moderado
				Fisuras	(FI3)	0.20	0.28	-	-	1.00	0.06	Moderado
	C-5	1.12	0.20	Eflorescencia	(EF1)	1.75	0.28	-	-	-	0.49	Moderado
				Desprendimiento	(DE4)	0.35	0.28	2.00	10.00%	-	0.10	Moderado
				Desprendimiento	(DE5)	0.90	0.28	3.00	15.00%	-	0.25	Moderado
				Grietas	(GR2)	0.80	0.28	-	-	2.00	0.22	Moderado
	C-6	1.05	0.20	Eflorescencia	(EF2)	1.95	0.28	-	-	-	0.55	Moderado
				Desprendimiento	(DE6)	0.70	0.28	3.00	15.00%	-	0.20	Moderado
						0.45	0.08	3.00	15.00%	-	0.04	Moderado
				Corrosión	(CO1)	0.45	0.20				0.09	Moderado
	C-7	1.08	0.20	Eflorescencia	(EF3)	2.60	0.28	-	-	-	0.73	Moderado
				Desprendimiento	(DE7)	0.70	0.30	3.00	15.00%	-	0.21	Moderado
						0.60	0.10	3.00	15.00%	-	0.06	Moderado
Corrosión				(CO2)	0.60	0.20				0.12	Moderado	
			Eflorescencia	(EF4)	2.30	0.30	-	-	-	0.69	Moderado	

Tabla 15: ...Continuación

Vigas (V)	V-1	0.71	0.20	Erosión física	(ER1)	0.15	1.95	2.20	11.00%	-	0.29	Moderado
				Desprendimiento	(DE1)	0.15	0.50	2.80	14.00%	-	0.08	Moderado
				Grietas	(GR1)	0.15	0.20	-	-	3.00	0.03	Moderado
				Grietas	(GR2)	0.15	0.20	-	-	2.50	0.03	Moderado
	V-2	0.59	0.20	Erosión física	(ER2)	0.15	2.00	3.20	16.00%	-	0.30	Moderado
				Desprendimiento	(DE2)	0.15	0.50	3.50	17.50%	-	0.08	Moderado
	V-3	0.60	0.20	Eflorescencia	(EF1)	0.15	2.50	-	-	-	0.38	Leve
				Grietas	(GR3)	0.15	0.20	-	-	2.50	0.03	Moderado
				Desprendimiento	(DE3)	0.15	0.50	4.00	20.00%	-	0.08	Moderado
	V-4	0.59	0.20	Eflorescencia	(EF2)	0.15	3.95	-	-	-	0.59	Leve
									-			
Muros (M)	M-1	9.55	0.13	Erosión física	(ER1)	1.50	4.15	8.00	61.54%	-	6.23	Alto
				Erosión física	(ER2)	0.30	2.50	1.00	7.69%	-	0.75	Moderado
						0.50	0.40	1.00	7.69%	-	0.20	Moderado
						0.80	0.40	1.00	7.69%	-	0.32	Moderado
	M-2	8.40	0.13	Erosión física	(ER3)	1.30	3.65	4.00	30.77%	-	4.75	Alto
				Erosión física	(ER4)	0.45	1.20	1.00	7.69%	-	0.54	Moderado
						0.25	0.70	1.00	7.69%	-	0.18	Moderado
	M-3	8.63	0.13	Erosión física	(ER5)	0.85	1.60	4.00	30.77%	-	1.36	Alto
	M-4	8.40	0.13	Erosión física	(ER6)	0.60	2.00	1.00	7.69%	-	1.20	Moderado
				Eflorescencia	(EF1)	1.70	0.50	-	-	-	0.85	Moderado

Tabla 15: ...Continuación.

Sobrecimientos (S)	S-1	7.26	0.15	Desprendimiento	(DE1)	-	-	2.00	13.33%	-	4.77	Alto
				Grietas	(GR1)	0.60	0.20	-	-	2.00	0.12	Moderado
				Grietas	(GR2)	0.70	0.20	-	-	2.00	0.14	Moderado
				Fisuras	(FI1)	0.40	0.20	-	-	1.00	0.08	Moderado
				Eflorescencia	(EF1)	0.60	2.25	-	-	-	1.35	Moderado
				Eflorescencia	(EF2)	0.60	0.70	-	-	-	0.42	Moderado
						0.40	0.50	-	-	-	0.20	Moderado
	S-2	5.66	0.15	Desprendimiento	(DE2)	-	-	2.00	13.33%	-	3.83	Alto
				Eflorescencia	(EF3)	-	-	-	-	-	1.59	Moderado
				Grietas	(GR3)	0.50	0.20	-	-	1.70	0.10	Moderado
				Fisuras	(FI1)	0.20	0.70	-	-	0.80	0.14	Moderado
	S-3	4.97	0.15	Desprendimiento	(DE3)	-	-	2.00	13.33%	-	3.85	Alto
				Eflorescencia	(EF4)	0.30	3.75	-	-	-	1.13	Moderado
	S-4	4.29	0.15	Desprendimiento	(DE4)	-	-	2.00	13.33%	-	1.92	Alto
						0.65	1.40	2.00	13.33%	-	0.91	Alto
						0.65	0.45	2.00	13.33%	-	0.29	Alto
					0.65	1.40	2.00	13.33%	-	0.91	Alto	
			Grietas	(GR4)	0.65	0.20	-	-	2.00	0.13	Moderado	
			Grietas	(GR5)	0.65	0.20	-	-	2.60	0.13	Moderado	

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

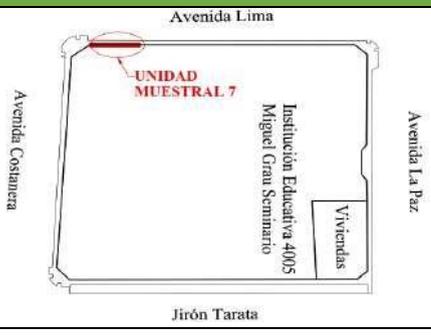
Tabla 16: Ficha de evaluación de la unidad muestral 07

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 07	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019.

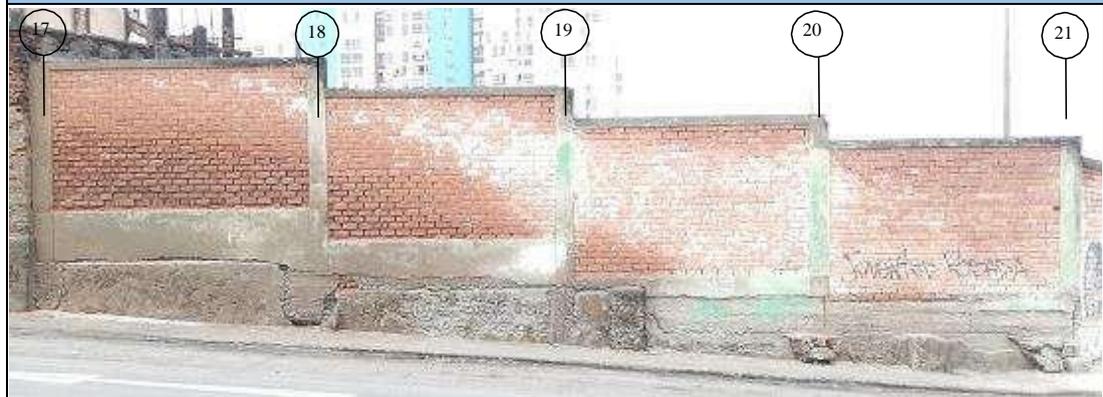
DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: Julio-19
ASESOR: M.gr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 07

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 07
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				 <p style="text-align: center;">Longitud del tramo: 16.64 ml</p>
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

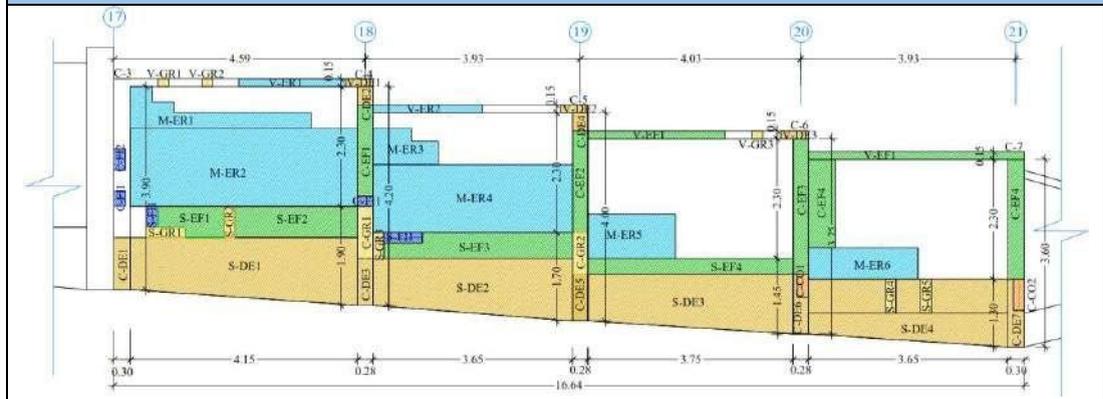


Tabla 16: ...Continuación

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Columnas	5.60	Desprendimiento	1.50	26.79%	4.86	86.79%	0.74	13.21%	Moderado
		Grietas	0.50	8.93%					Moderado
		Fisuras	0.20	3.57%					Moderado
		Corrosión	0.21	3.75%					Moderado
		Eflorescencia	2.45	43.75%					Moderado
Vigas	2.50	Erosión física	0.59	23.60%	1.88	75.20%	0.62	24.80%	Moderado
		Desprendimiento	0.23	9.20%					Leve
		Grietas	0.09	3.60%					Moderado
		Eflorescencia	0.97	38.80%					Leve
Muros	34.96	Erosión física	15.52	44.39%	16.37	46.82%	18.59	53.18%	Alto
		Eflorescencia	0.85	2.43%					Moderado
Sobrecimientos	22.18	Desprendimiento	16.48	74.30%	21.80	98.29%	0.38	1.71%	Alto
		Grietas	0.62	2.80%					Moderado
		Fisuras	0.22	0.99%					Moderado
		Eflorescencia	4.48	20.20%					Moderado
ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 07									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	65.24	16.11	24.69%	44.91	68.84%	20.33	31.16%	Alto	
Grietas		1.21	1.85%					Moderado	
Fisuras		0.42	0.65%					Moderado	
Desprendimiento		18.21	27.92%					Moderado	
Corrosión		0.21	0.32%					Moderado	
Eflorescencia		8.75	13.41%					Leve	

Tabla 16: ...Continuación.

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Columnas	5.60	0.00	0.00%	4.65	83.04%	0.21	3.75%	0.74	13.21%
Vigas	2.50	1.20	48.00%	0.68	27.20%	0.00	0.00%	0.62	24.80%
Muros	34.96	0.00	0.00%	0.85	2.43%	15.52	44.39%	18.59	53.18%
Sobrecimientos	22.18	0.00	0.00%	5.32	23.99%	16.48	74.30%	0.38	1.71%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 07									
Unidad Muestral 07	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
	65.24	1.20	1.84%	11.50	17.63%	32.21	49.37%		
Nivel de Severidad Predominante				Alto				49.37%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

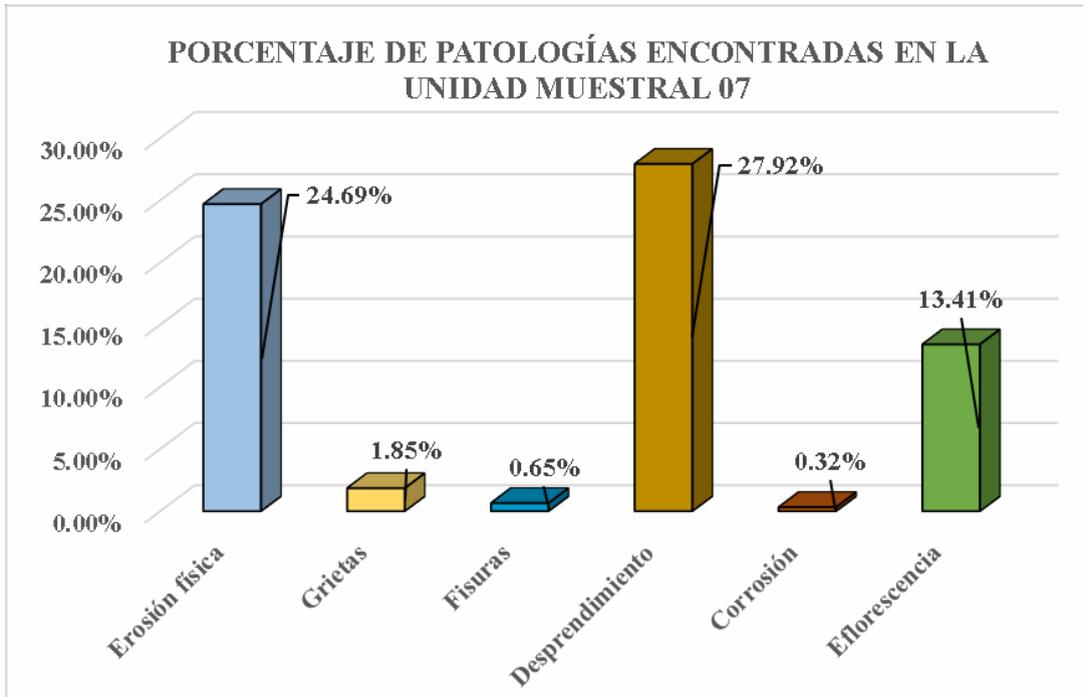


Gráfico 53: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 07.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

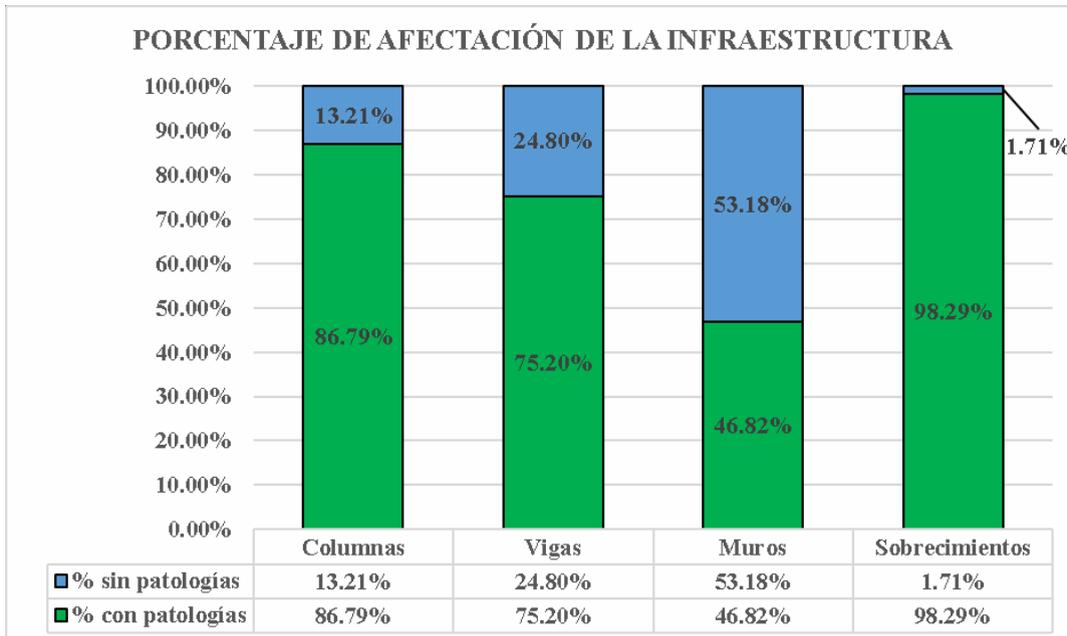


Gráfico 54: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 07.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

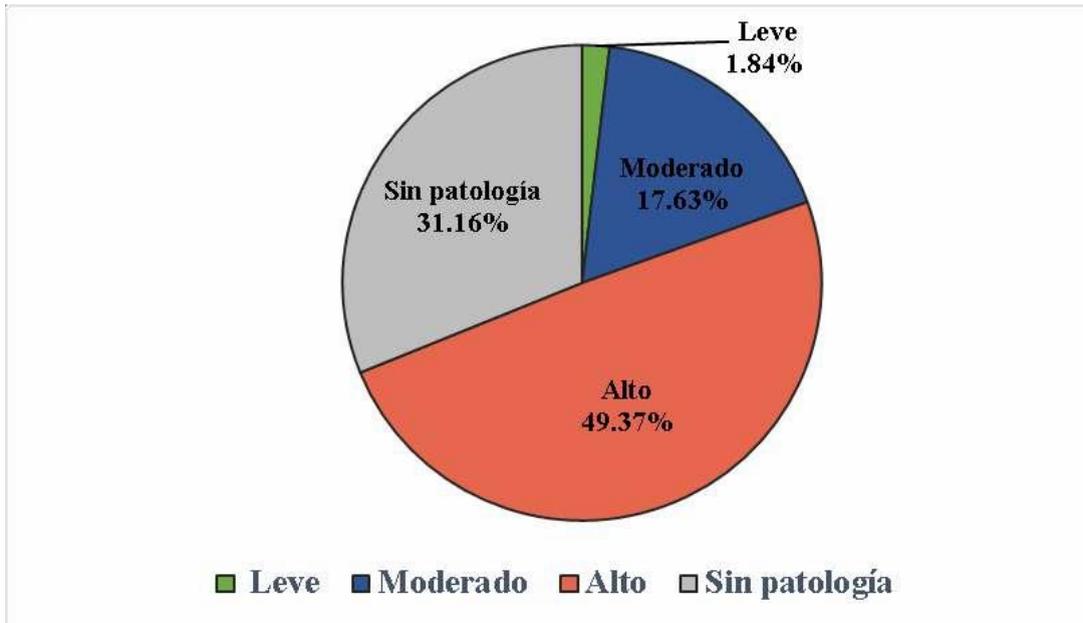


Gráfico 55: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 07.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

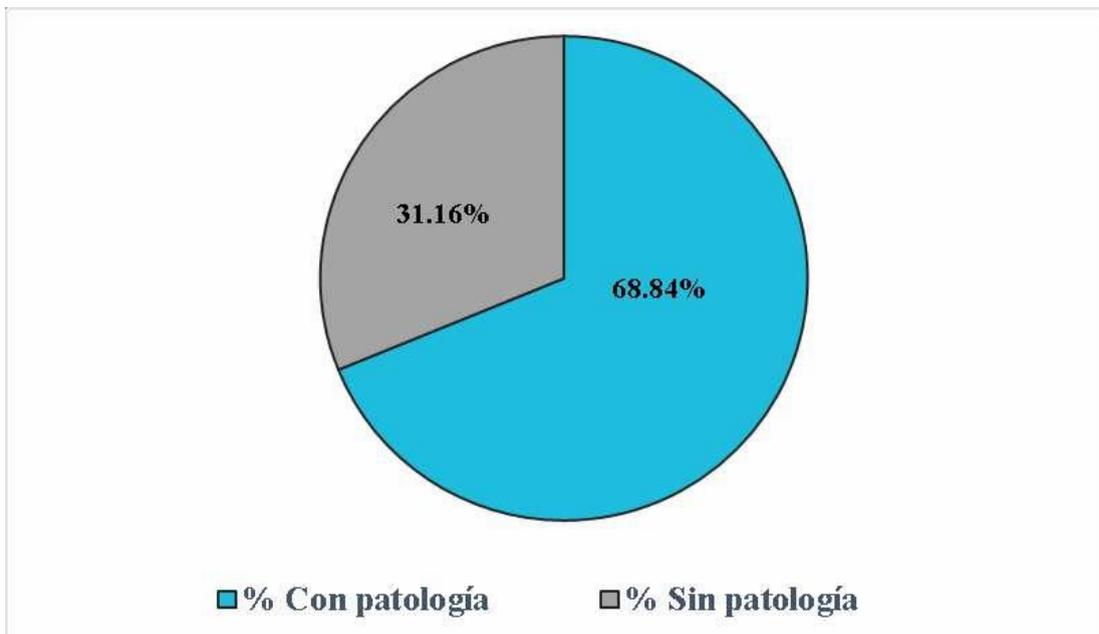


Gráfico 56: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 07.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 08

Tabla 17: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 08

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 08													
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario													
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m2)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad		Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m2)	Nivel de severidad	
								(cm)	%				
Columnas (C)	C-7	0.75	0.20	Desprendimiento	(DE1)	0.90	0.20	2.00	10.00%	-	0.18	Moderado	
				Eflorescencia	(EF1)	2.85	0.20	-	-	-	0.57	Leve	
	C-8	0.99	0.20	Desprendimiento	(DE2)	-	-	2.00	10.00%	-	0.19	Moderado	
				Grietas	(GR1)	1.10	0.20	-	-	1.60	0.22	Leve	
				Fisuras	(FI1)	0.20	0.30	-	-	0.80	0.06	Moderado	
	C-9	0.62	0.20	Corrosión	(CO1)	0.40	0.20				0.08	Moderado	
				Eflorescencia	(EF2)	-	-	-	-	-	0.44	Leve	
	Vigas (V)	V-1	0.57	0.20	Erosión física	(ER1)	0.15	3.10	0.80	4.00%	-	0.46	Leve
					Desprendimiento	(DE1)	0.15	0.40	1.00	5.00%	1.00	0.06	Leve
Grietas					(GR1)	0.15	0.30	-	-	4.20	0.05	Alto	
V-2		0.53	0.20	Erosión física	(ER2)	0.15	0.80	0.50	2.50%	-	0.12	Leve	
				Erosión física	(ER3)	0.15	1.80	0.50	2.50%	-	0.27	Leve	
				Desprendimiento	(DE2)	0.15	0.35	2.00	10.00%	-	0.05	Moderado	
				Grietas	(GR1)	0.15	0.20	-	-	1.60	0.03	Moderado	
				Grietas	(GR2)	0.15	0.20	-	-	1.80	0.03	Moderado	
				Grietas	(GR3)	0.15	0.20	-	-	1.90	0.03	Moderado	

Tabla 17: ...Continuación.

Muros (M)	M-1	8.40	0.13	Erosión física	(ER1)	0.90	3.50	1.00	7.69%	-	3.15	Moderado
				Erosión física	(ER2)	-	-	0.40	3.08%	-	2.00	Leve
				Erosión física	(ER3)	-	-	5.00	38.46%	-	0.76	Alto
				Grietas	(GR1)	2.40	0.25	-	-	4.20	0.60	Alto
	M-2	8.04	0.13	Erosión física	(ER4)	0.90	3.35	0.60	4.62%	-	3.02	Leve
			Erosión física	(ER5)	0.65	2.20	0.60	4.62%	-	1.43	Leve	
Sobrecimientos (S)	S-1	3.15	0.15	Desprendimiento	(DE1)	0.90	0.85	2.00	13.33%	-	0.77	Alto
				Desprendimiento	(DE2)	0.90	2.45	2.00	13.33%	-	2.21	Alto
				Grietas	(GR1)	0.90	0.20	-	-	3.00	0.18	Moderado
	S-1	2.35	0.15	Desprendimiento	(DE3)	0.70	3.35	2.00	13.33%	-	2.35	Alto

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

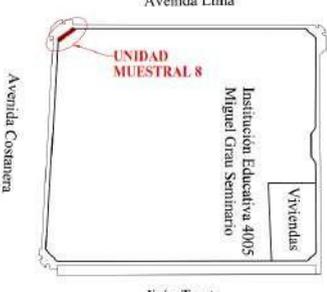
Tabla 18: Ficha de evaluación de la unidad muestral 08

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 08	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019.

DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: Julio-19
ASESOR: M.gr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 08

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 08
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				 <p style="text-align: center;">Longitud del tramo: 7.55 ml</p>
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

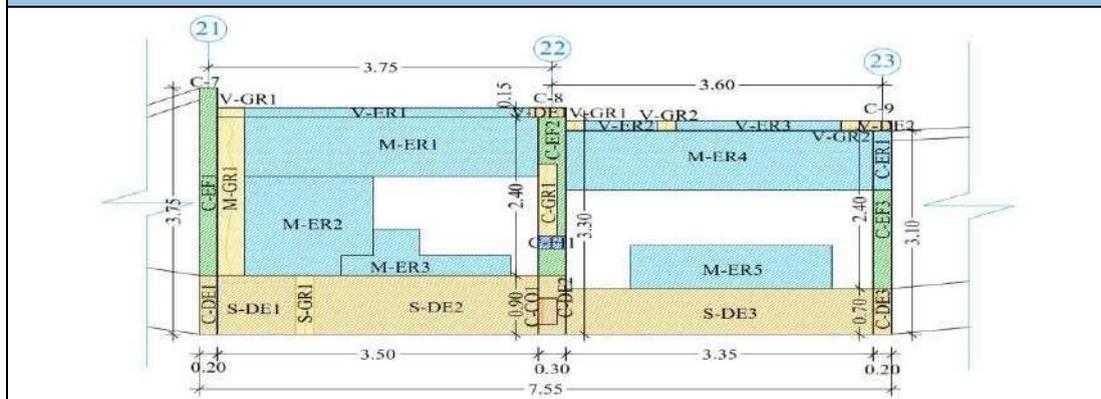


Tabla 18: ...Continuación

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Columnas	2.36	Erosión física	0.18	7.63%	2.36	100.00%	0.00	0.00%	Leve
		Grietas	0.22	9.32%					Leve
		Fisuras	0.06	2.54%					Moderado
		Desprendimiento	0.51	21.61%					Moderado
		Corrosión	0.08	3.39%					Moderado
		Eflorescencia	1.31	55.51%					Leve
Vigas	1.10	Erosión física	0.85	77.27%	1.10	100.00%	0.00	0.00%	Leve
		Grietas	0.14	12.73%					Moderado
		Desprendimiento	0.11	10.00%					Moderado
Muros	16.44	Erosión física	10.35	62.96%	10.95	66.61%	5.49	33.39%	Moderado
		Grietas	0.60	3.65%					Alto
Sobrecimientos	5.50	Grietas	0.18	3.27%	5.50	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
		Desprendimiento	5.32	96.73%					Alto
ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 08									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	25.40	11.38	44.80%	19.91	78.39%	5.49	21.61%	Moderado	
Grietas		1.14	4.49%					Moderado	
Fisuras		0.06	0.24%					Moderado	
Desprendimiento		5.94	23.39%					Moderado	
Corrosión		0.08	0.31%					Moderado	
Eflorescencia		1.31	5.16%					Leve	

Tabla 18: ...Continuación.

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Columnas	2.36	1.71	72.46%	0.65	27.54%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Vigas	1.10	0.85	77.27%	0.25	22.73%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Muros	16.44	0.00	0.00%	10.35	62.96%	0.60	3.65%	5.49	33.39%
Sobrecimientos	5.50	0.00	0.00%	0.18	3.27%	5.32	96.73%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 08									
Unidad Muestral 08	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
	25.40	2.56	10.08%	11.43	45.00%	5.92	23.31%		
Nivel de Severidad Predominante		Moderado						45.00%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

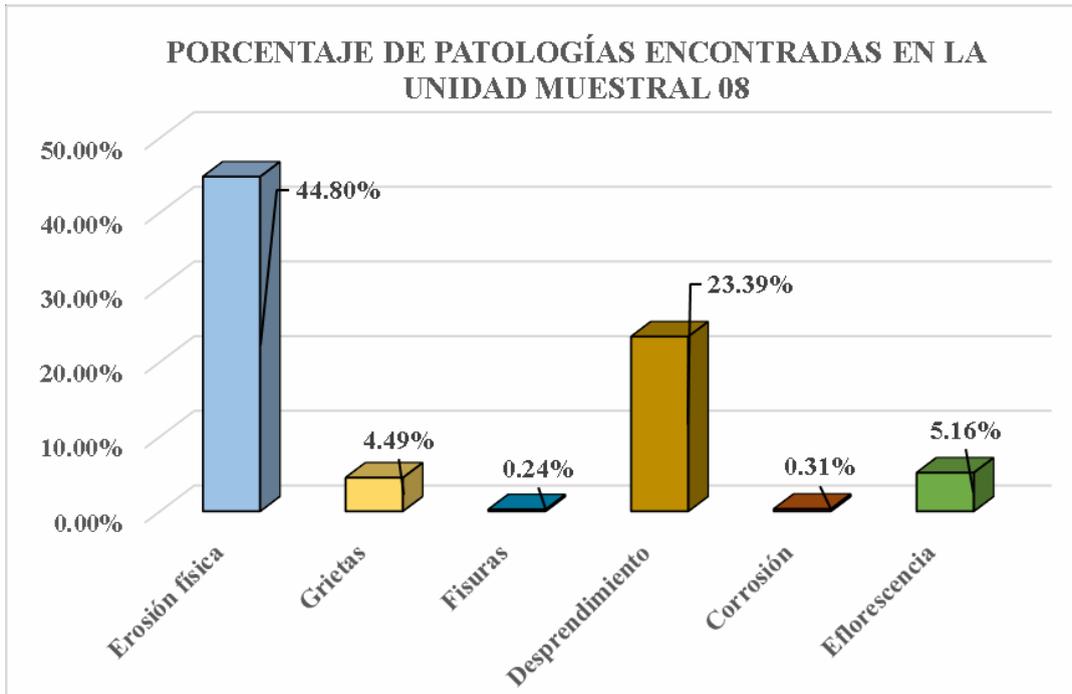


Gráfico 57: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 08.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

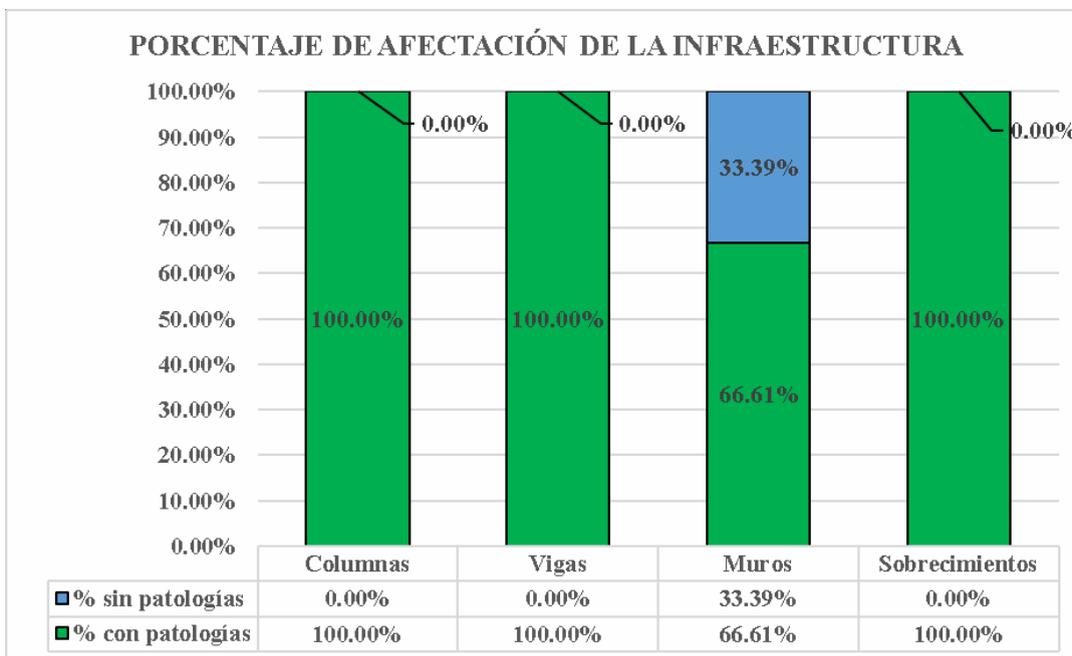


Gráfico 58: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 08.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

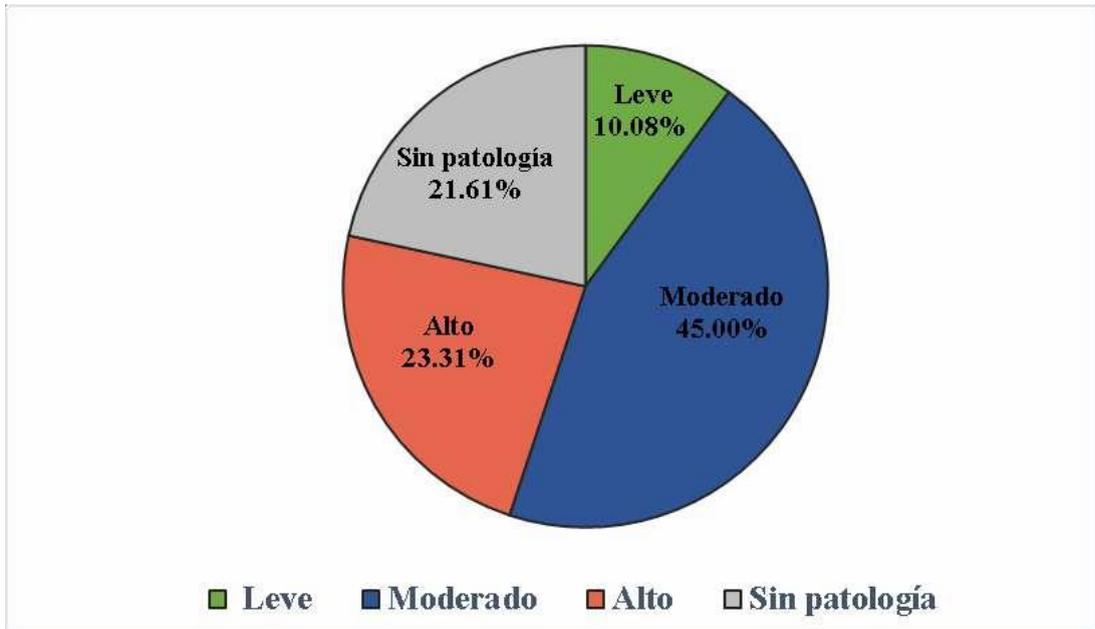


Gráfico 59: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 08.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

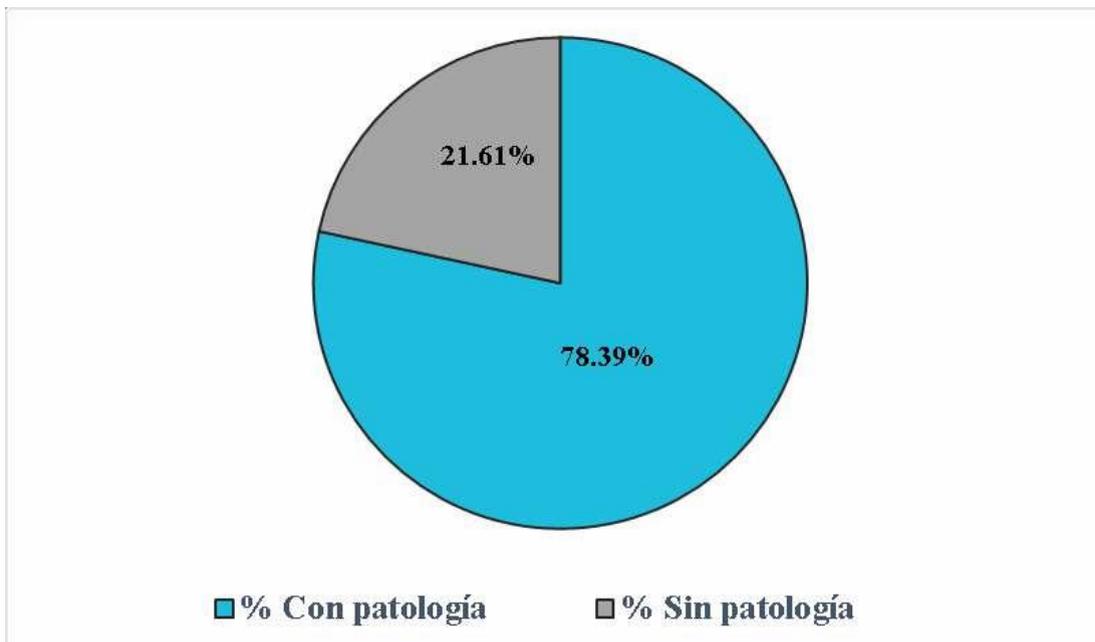
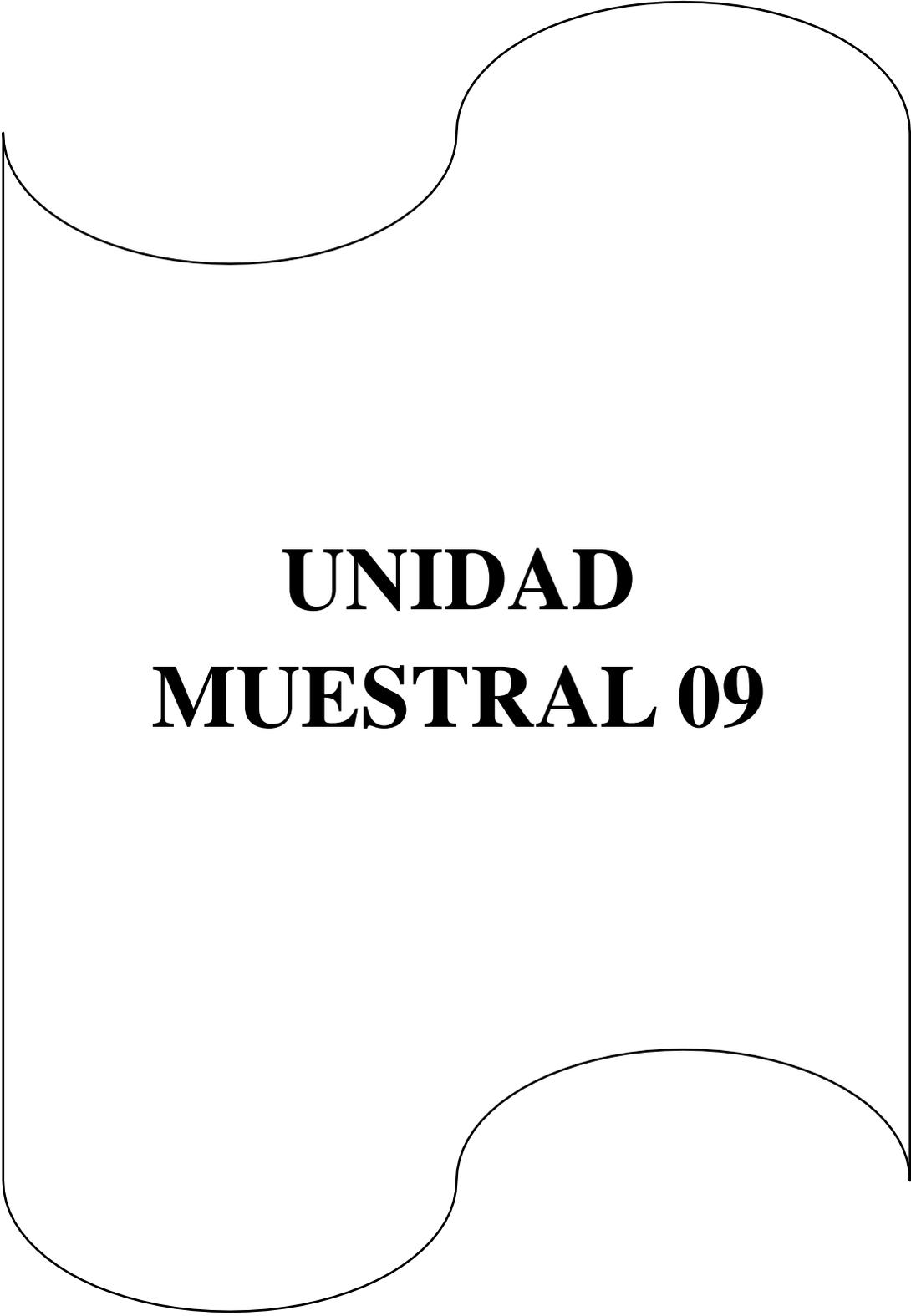


Gráfico 60: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 08.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 09

Tabla 19: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 09

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 09												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m ²)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad
Columnas (C)	C-9	1.55	0.20	Erosión física	(ER1)	0.40	0.50	0.50	2.50%	-	0.20	Leve
				Desprendimiento	(DE1)	0.40	0.50	2.00	10.00%	1.00	0.20	Moderado
				Eflorescencia	(EF1)	2.05	0.50	-	-	-	1.03	Moderado
				Grietas	(GR1)	0.25	0.50	-	-	2.00	0.12	Moderado
	C-10	0.84	0.20	Erosión física	(ER2)	0.60	0.30	0.40	2.00%	-	0.18	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	2.20	0.30	-	-	-	0.66	Moderado
	C-11	0.87	0.20	Erosión física	(ER3)	0.40	0.30	0.50	2.50%	-	0.12	Leve
				Eflorescencia	(EF3)	2.50	0.30	-	-	-	0.75	Moderado
				Erosión física	(ER4)	0.70	0.30	0.50	2.50%	-	0.21	Leve
	C-12	0.90	0.20	Desprendimiento	(DE2)	0.25	0.30	2.00	10.00%	1.00	0.08	Leve
Eflorescencia				(EF4)	2.05	0.30	-	-	-	0.62	Moderado	
Vigas (V)	V-1	0.52	0.20	Erosión física	(ER1)	0.15	0.95	0.40	2.00%	-	0.14	Leve
				Erosión física	(ER2)	0.15	2.33	0.45	2.25%	-	0.35	Leve
				Grietas	(GR1)	0.15	0.20	-	-	4.00	0.03	Moderado
	V-2	0.57	0.20	Erosión física	(ER3)	0.15	1.00	0.50	2.50%	-	0.15	Leve
				Erosión física	(ER4)	0.15	1.20	0.50	2.50%	-	0.18	Leve
				Erosión física	(ER5)	0.15	1.02	0.50	2.50%	-	0.15	Leve
				Fisuras	(FI1)	0.15	0.20	-	-	1.00	0.03	Moderado
	V-2	0.56	0.20	Fisuras	(FI2)	0.15	0.20	-	-	1.20	0.03	Moderado
				Grietas	(GR2)	0.15	0.20	-	-	2.00	0.03	Leve
				Erosión física	(ER6)	0.15	3.72	0.50	2.50%	-	0.56	Leve

Tabla 19: ...Continuación.

Muros (M)	M-1	8.35	0.13	Erosión física	(ER1)	1.40	3.48	0.50	3.85%	-	4.87	Leve
				Erosión física	(ER2)	1.00	1.83	3.00	23.08%	-	1.83	Alto
				Erosión física	(ER3)	1.00	1.65	0.50	3.85%	-	1.65	Leve
	M-2	8.45	0.13	Erosión física	(ER4)	0.60	3.52	1.50	11.54%	-	2.11	Moderado
				Erosión física	(ER5)	1.00	3.52	0.60	4.62%	-	3.52	Leve
				Erosión física	(ER6)	0.80	3.52	4.00	30.77%	-	2.82	Alto
	M-3	8.21	0.13	Erosión física	(ER7)	1.60	3.42	1.50	11.54%	-	5.47	Moderado
				Erosión física	(ER8)	0.80	3.42	2.50	19.23%	-	2.74	Moderado
Sobrecimientos (S)	S-1	0.87	0.15	Desprendimiento	(DE1)	-	-	2.00	13.33%	-	0.10	Moderado
				Eflorescencia	(EF1)	-	-	-	-	-	0.77	Moderado
	S-2	1.23	0.15	Desprendimiento	(DE2)	-	-	2.00	13.33%	-	0.16	Moderado
				Eflorescencia	(EF2)	-	-	-	-	-	1.07	Moderado
	S-3	1.54	0.15	Eflorescencia	(EF)	-	-	-	-	-	1.54	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 20: Ficha de evaluación de la unidad muestral 09

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 09	
<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE</p>	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019.

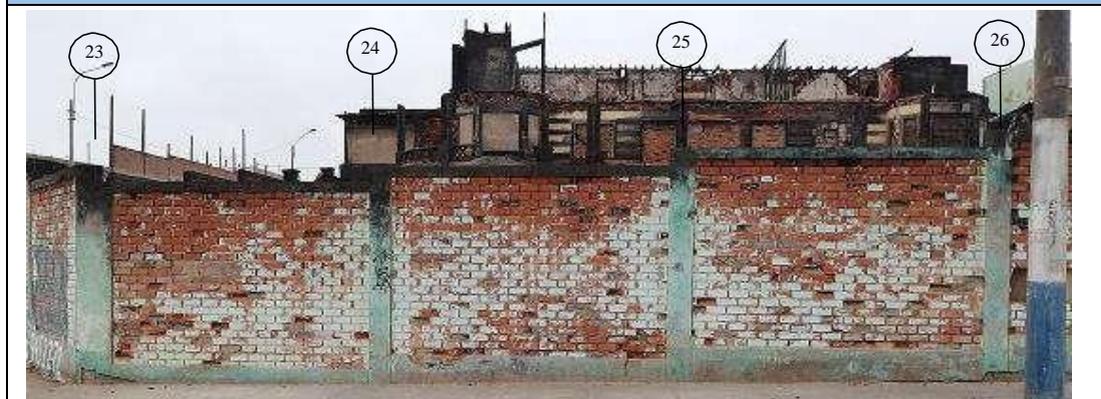
DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: Julio-19
ASESOR: Mgr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 09

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 09
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	<p>Longitud del tramo: 11.82 ml</p>
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

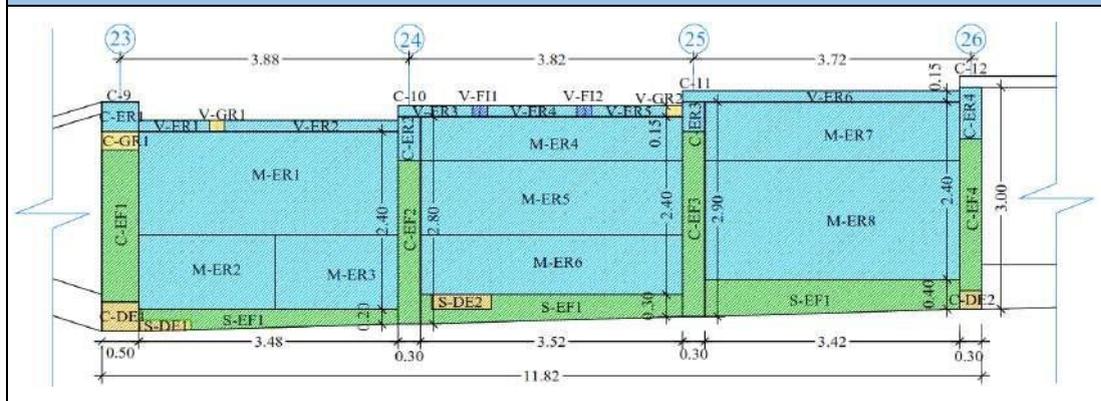


Tabla 20: ...Continuación

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Columnas	4.16	Erosión física	0.71	17.07%	4.16	100.00%	0.00	0.00%	Leve
		Grietas	0.12	2.88%					Moderado
		Desprendimiento	0.28	6.73%					Leve
		Eflorescencia	3.05	73.32%					Moderado
Vigas	1.65	Erosión física	1.53	92.73%	1.65	100.00%	0.00	0.00%	Leve
		Grietas	0.06	3.64%					Moderado
		Fisuras	0.06	3.64%					Moderado
Muros	25.01	Erosión física	25.01	100.00%	25.01	100.00%	0.00	0.00%	Alto
Sobrecimientos	3.64	Desprendimiento	0.26	7.14%	3.64	100.00%	0.00	0.00%	Leve
		Eflorescencia	3.38	92.86%					Moderado
ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 09									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	34.46	27.25	79.08%	34.46	100.00%	0.00	0.00%	Alto	
Grietas		0.18	0.52%					Moderado	
Fisuras		0.06	0.17%					Moderado	
Desprendimiento		0.54	1.57%					Leve	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		6.43	18.66%					Moderado	

Tabla 20: ...Continuación.

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Columnas	4.16	0.99	23.80%	3.17	76.20%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Vigas	1.65	1.53	92.73%	0.12	7.27%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Muros	25.01	0.00	0.00%	0.00	0.00%	25.01	100.00%	0.00	0.00%
Sobrecimientos	3.64	0.26	7.14%	3.38	92.86%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 09									
Unidad Muestral 09	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
	34.46	2.78	8.06%	6.67	19.36%	25.01	72.58%	0.00	0.00%
Nivel de Severidad Predominante				Alto				72.58%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

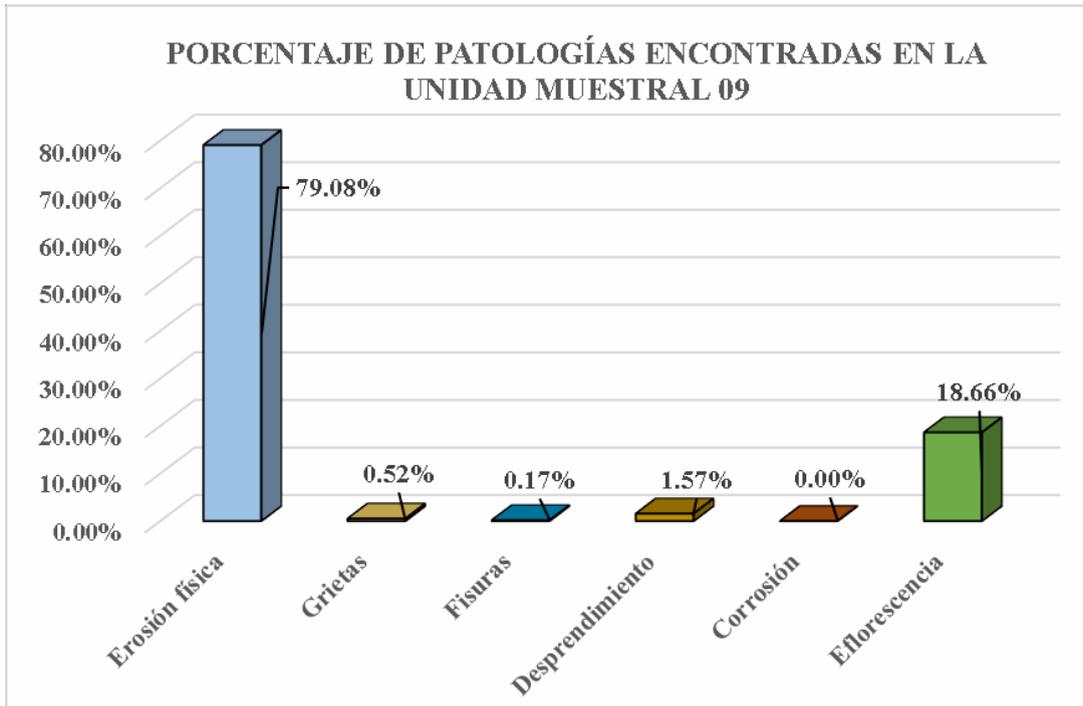


Gráfico 61: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 09.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

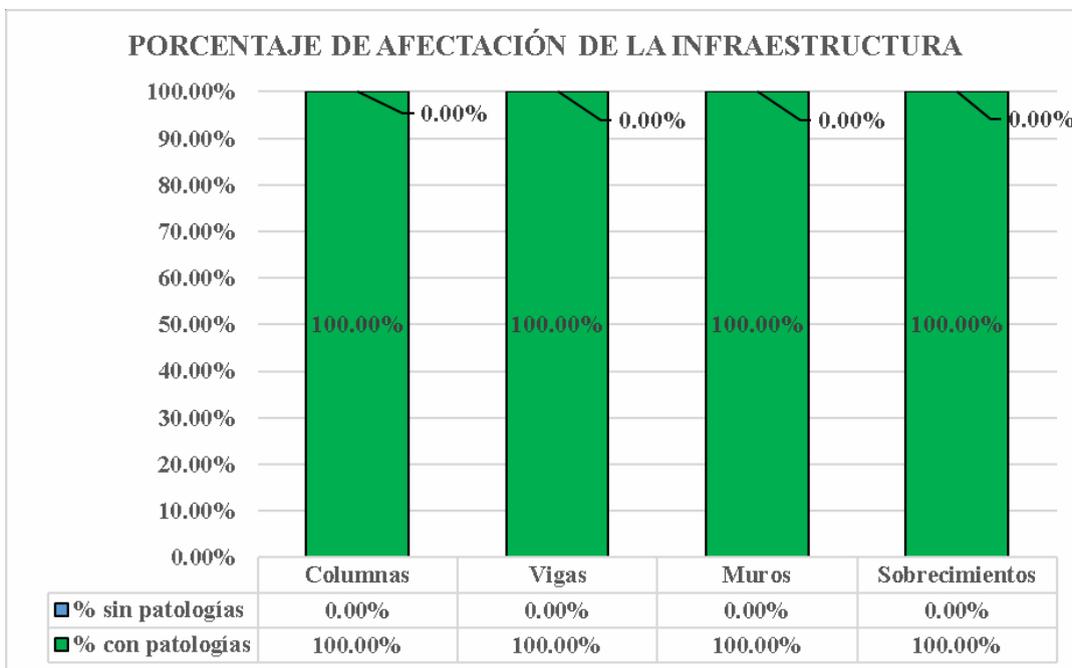


Gráfico 62: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 09.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

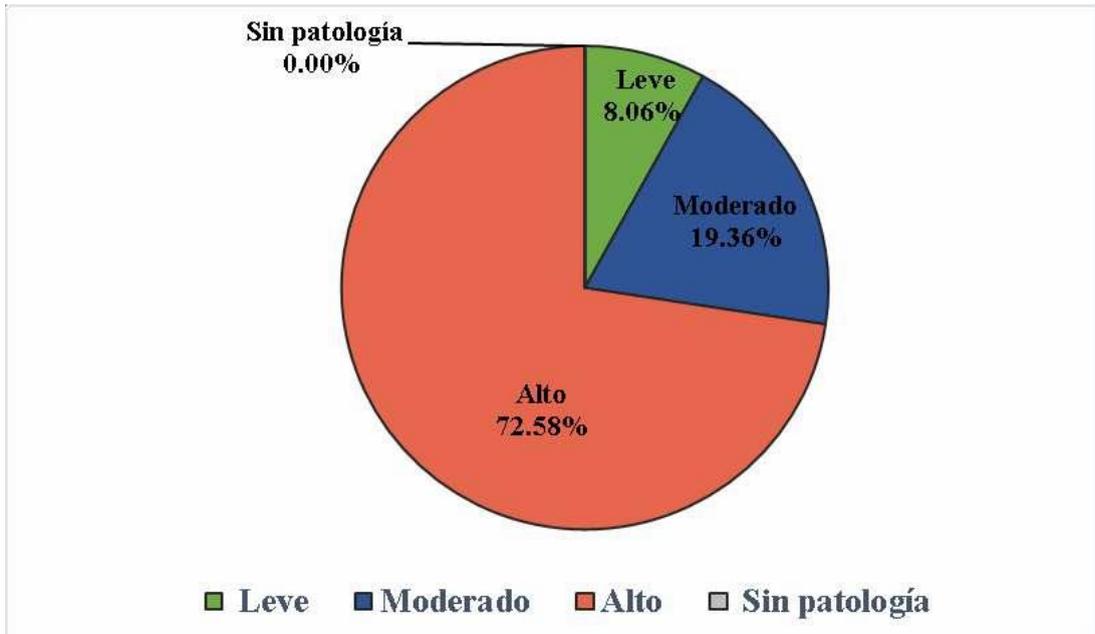


Gráfico 63: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 09.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

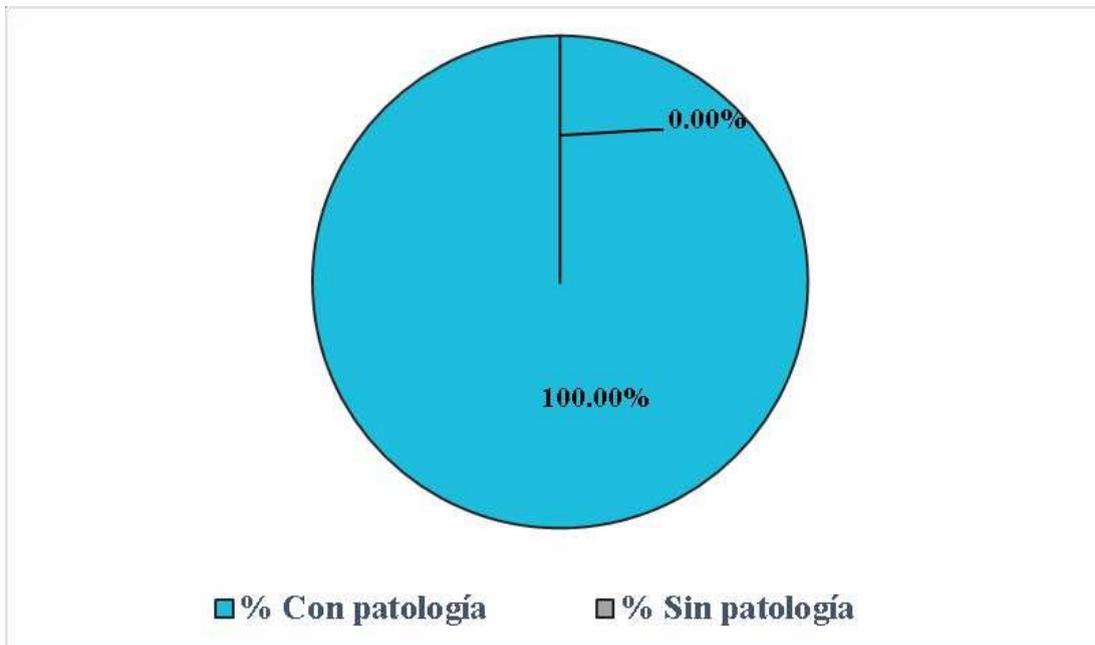
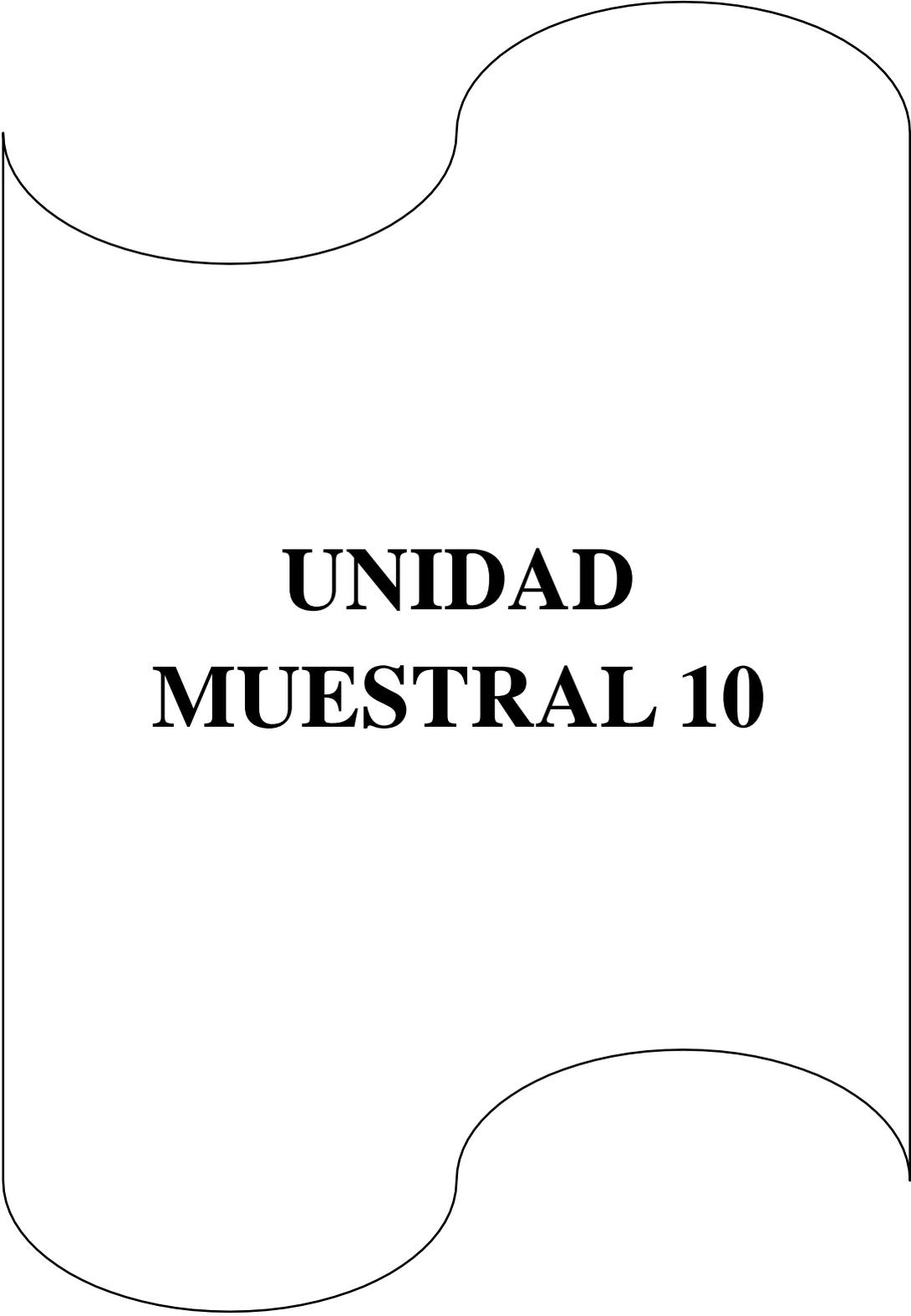


Gráfico 64: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 09.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 10

Tabla 21: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 10

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 10												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m ²)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad
Columnas (C)	C-13	0.93	0.20	Fisuras	(F1)	0.20	0.30	-	-	1.00	0.06	Moderado
				Desprendimiento	(DE1)	0.20	0.30	4.00	20.00%	-	0.06	Leve
				Eflorescencia	(EF1)	1.80	0.30	-	-	-	0.54	Moderado
				Eflorescencia	(EF2)	0.90	0.30	-	-	-	0.27	Moderado
	C-14	0.74	0.20	Desprendimiento	(DE2)	0.10	0.25	4.00	20.00%	-	0.03	Leve
				Eflorescencia	(EF3)	2.85	0.25	-	-	-	0.71	Moderado
	C-15	0.79	0.20	Desprendimiento	(DE3)	0.10	0.25	4.00	20.00%	-	0.03	Leve
				Eflorescencia	(EF4)	3.05	0.25	-	-	-	0.76	Moderado
	C-16	0.95	0.20	Desprendimiento	(DE4)	0.45	0.30	4.00	20.00%	-	0.14	Moderado
				Eflorescencia	(EF5)	2.70	0.30	-	-	-	0.81	Moderado

Tabla 21: ...Continuación

Vigas (V)	V-1	0.56	0.20	Erosión física	(ER1)	0.15	3.72	0.50	2.50%	-	0.56	Leve
	V-2	0.61	0.20	Erosión física	(ER2)	0.15	0.50	0.50	2.50%	-	0.08	Leve
				Erosión física	(ER3)	0.15	1.00	0.50	2.50%	-	0.15	Leve
				Erosión física	(ER4)	0.15	1.40	0.50	2.50%	-	0.21	Leve
				Erosión física	(ER5)	0.15	0.55	0.50	2.50%	-	0.08	Leve
				Grietas	(GR1)	0.15	0.20	-	-	1.80	0.03	Leve
				Grietas	(GR2)	0.15	0.20	-	-	2.00	0.03	Moderado
				Grietas	(GR3)	0.15	0.20	-	-	1.60	0.03	Leve
	V-3	0.55	0.20	Erosión física	(ER6)	0.15	1.20	1.00	5.00%	-	0.18	Leve
				Erosión física	(ER7)	0.15	0.80	1.20	6.00%	-	0.12	Moderado
				Erosión física	(ER8)	0.15	0.35	1.20	6.00%	-	0.05	Moderado
				Erosión física	(ER9)	0.15	0.70	1.20	6.00%	-	0.11	Moderado
				Grietas	(GR1)	0.15	0.20	-	-	2.00	0.03	Moderado
				Grietas	(GR2)	0.15	0.20	-	-	1.50	0.03	Leve
				Grietas	(GR3)	0.15	0.20	-	-	1.50	0.03	Leve
										-		

Tabla 21: ...Continuación.

Muros (M)	M-1	8.21	0.13	Erosión física	(ER1)	-	-	0.50	3.85%	-	4.63	Leve
				Erosión física	(ER2)	0.55	0.80	13.00	100.00%	-	0.44	Alto
				Erosión física	(ER3)	0.45	1.00	13.00	100.00%	-	0.45	Alto
				Erosión física	(ER4)	0.70	1.15	6.00	46.15%	-	0.81	Alto
				Erosión física	(ER5)	0.30	1.15	13.00	100.00%	-	0.35	Alto
				Erosión física	(ER6)	0.45	3.42	1.00	7.69%	-	1.54	Moderado
	M-2	8.75	0.13	Erosión física	(ER7)	0.60	3.50	2.00	15.38%	-	2.10	Moderado
				Erosión física	(ER8)	1.15	3.50	1.50	11.54%	-	4.03	Moderado
				Erosión física	(ER9)	0.75	3.50	4.00	30.77%	-	2.63	Alto
	M-3	8.50	0.13	Erosión física	(ER10)	0.75	3.40	2.00	15.38%	-	2.55	Moderado
				Erosión física	(ER11)	-	-	1.30	10.00%	-	5.26	Moderado
				Erosión física	(ER12)	-	-	3.00	23.08%	-	0.69	Alto
Sobrecimientos (S)	S-1	1.88	0.15	Desprendimiento	(DE1)	-	-	2.00	13.33%	-	0.86	Moderado
				Eflorescencia	(EF1)	0.30	3.42	-	-	-	1.03	Moderado
	S-2	1.84	0.15	Grietas	(GR1)	0.40	0.20	-	-	1.50	0.08	Leve
				Desprendimiento	(DE2)	-	-	2.00	13.33%	-	0.44	Moderado
				Eflorescencia	(EF2)	-	-	-	-	-	1.32	Moderado
	S-3	1.87	0.15	Desprendimiento	(DE2)	-	-	2.00	13.33%	-	1.71	Leve
			Eflorescencia	(EF3)	-	-	-	-	-	0.17	Alto	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 22: Ficha de evaluación de la unidad muestral 10

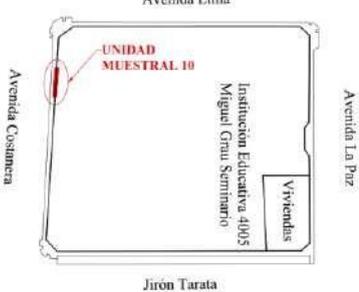
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 10	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO – 2019.

DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: julio-19
ASESOR: M.gr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 10

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 10
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			



Longitud del tramo: 11.42 ml

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

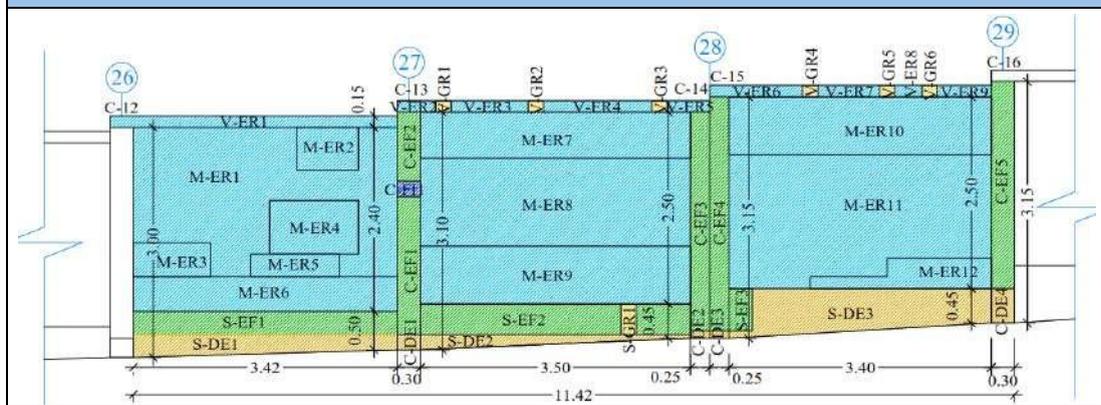


Tabla 22: ...Continuación

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Columnas	3.40	Fisuras	0.06	1.76%	3.40	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
		Desprendimiento	0.25	7.35%					Leve
		Eflorescencia	3.09	90.88%					Moderado
Vigas	1.71	Erosión física	1.53	89.47%	1.71	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
		Grietas	0.18	10.53%					Moderado
Muros	25.46	Erosión física	25.46	100.00%	25.46	100.00%	0.00	0.00%	Alto
Sobrecimientos	5.59	Grietas	0.08	1.43%	5.59	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
		Desprendimiento	3.00	53.67%					Alto
		Eflorescencia	2.51	44.90%					Moderado
ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 10									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
Erosión física	36.16	26.99	74.64%	36.16	100.00%	0.00	0.00%	Alto	
Grietas		0.26	0.72%					Moderado	
Fisuras		0.06	0.17%					Moderado	
Desprendimiento		3.25	8.99%					Leve	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		5.60	15.49%					Moderado	

Tabla 22: ...Continuación.

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Columnas	3.40	0.25	7.35%	3.15	92.65%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Vigas	1.71	0.00	0.00%	1.71	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Muros	25.46	0.00	0.00%	0.00	0.00%	25.46	100.00%	0.00	0.00%
Sobrecimientos	5.59	0.00	0.00%	2.59	46.33%	3.00	53.67%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 10									
Unidad Muestral 10	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
	36.16	0.25	0.69%	7.45	20.60%	28.46	78.71%	0.00	0.00%
Nivel de Severidad Predominante				Alto				78.71%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

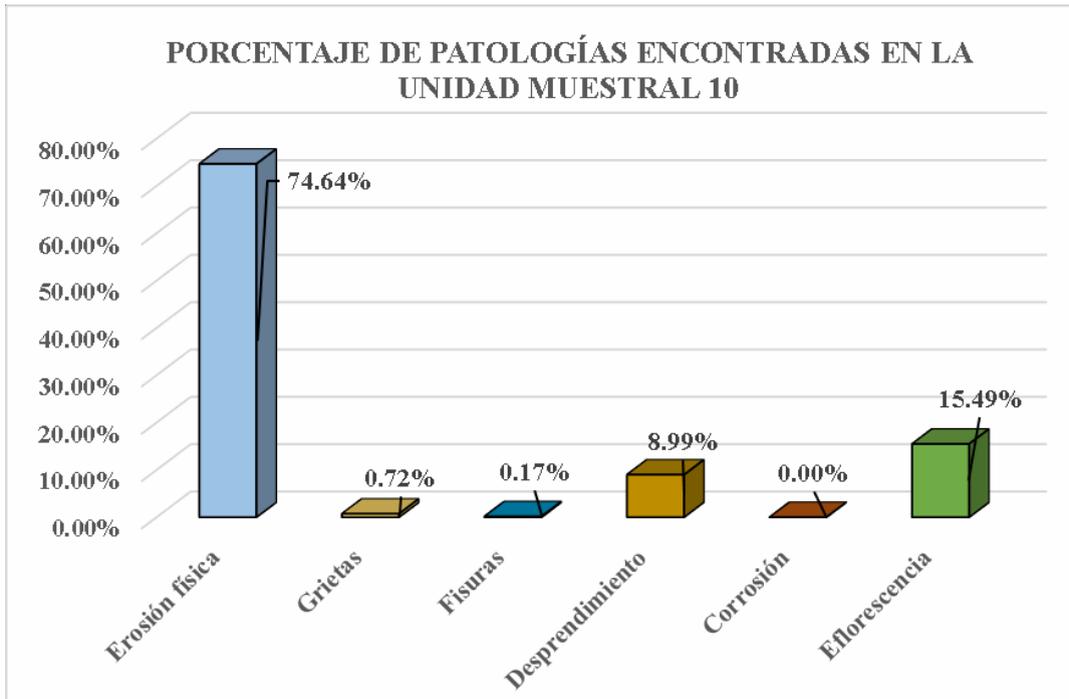


Gráfico 65: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 10.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

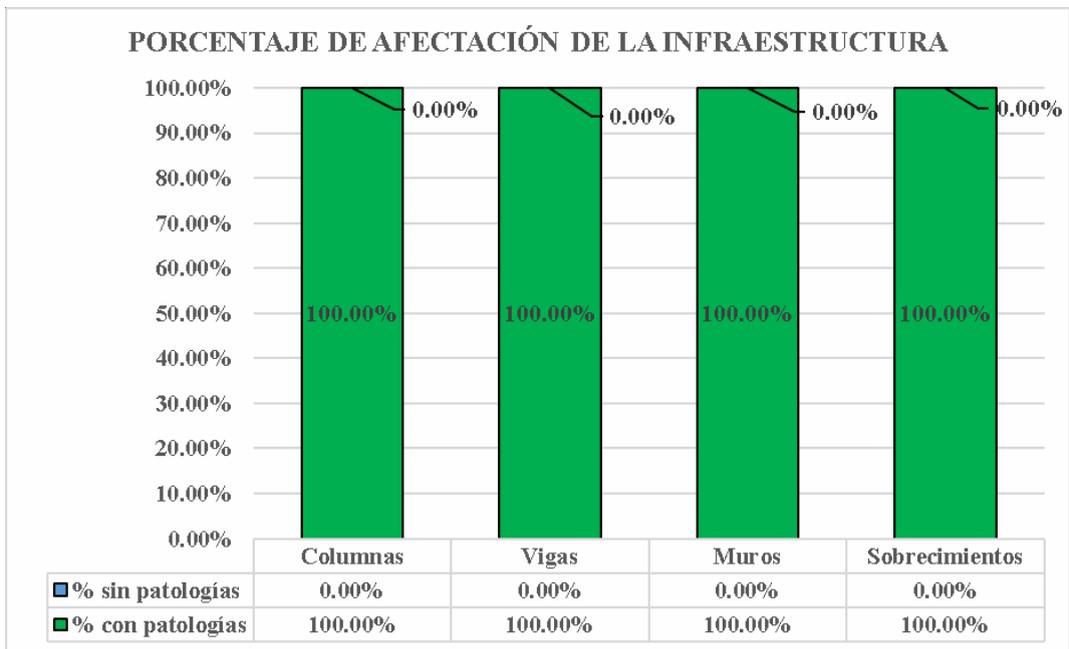


Gráfico 66: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 10.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



Gráfico 67: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 10.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

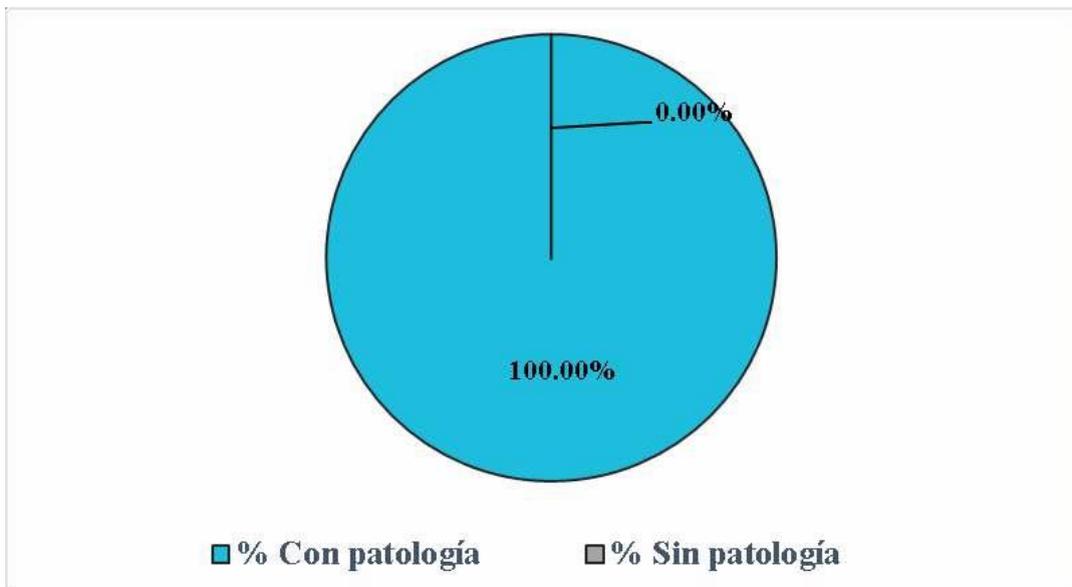
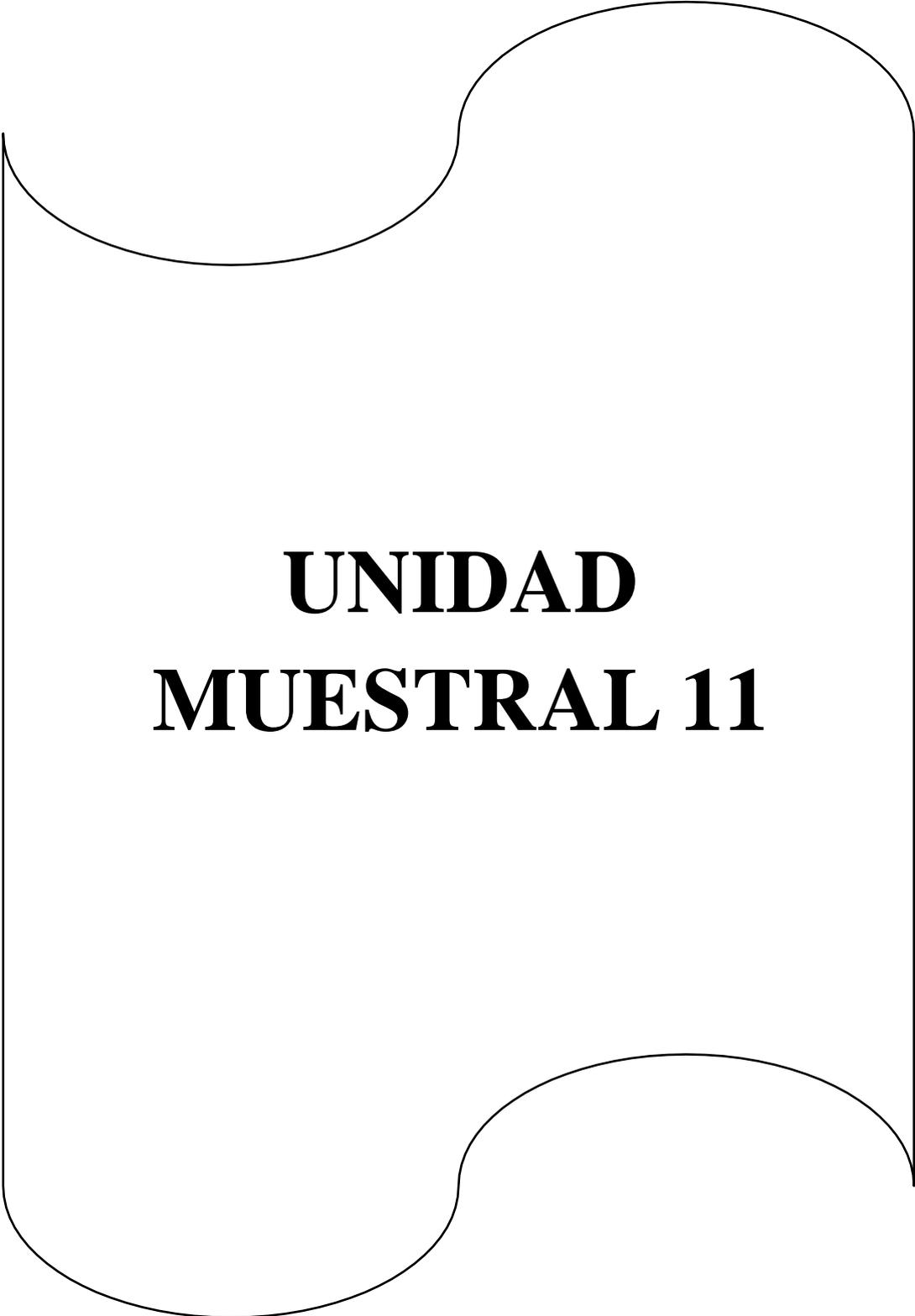


Gráfico 68: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 10.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 11

Tabla 23: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 11

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 11															
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario															
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m ²)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad		Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad			
								(cm)	%						
Columnas (C)	C-17	0.93	0.20	Fisuras	(FI1)	0.20	0.30	-	-	1.00	0.06	Moderado			
				Desprendimiento	(DE1)	2.00	0.30	2.00	10.00%	-	0.60	Moderado			
				Eflorescencia	(EF1)	0.45	0.30	-	-	-	0.14	Leve			
				Eflorescencia	(EF2)	0.45	0.30	-	-	-	0.14	Leve			
	C-18	0.96	0.20	Desprendimiento	(DE2)	2.45	0.30	2.00	10.00%	-	0.74	Alto			
				Eflorescencia	(EF3)	0.75	0.30	-	-	-	0.23	Leve			
				C-19	0.98	0.20	Desprendimiento	(DE3)	0.25	0.30	2.00	10.00%	-	0.08	Leve
							Eflorescencia	(EF4)	3.00	0.30	-	-	-	0.90	Leve
Vigas (V)	V-1	0.57	0.20	Grietas	(GR1)	0.15	0.20	-	-	1.70	0.03	Leve			
				Fisuras	(FI1)	0.15	0.20	-	-	1.20	0.03	Moderado			
				Fisuras	(FI2)	0.15	0.20	-	-	1.25	0.03	Moderado			
				Eflorescencia	(EF1)	0.15	1.10	-	-	-	0.17	Leve			
				Eflorescencia	(EF2)	0.15	0.50	-	-	-	0.08	Leve			
				Eflorescencia	(EF3)	0.15	0.85	-	-	-	0.13	Leve			
				Eflorescencia	(EF4)	0.15	0.75	-	-	-	0.11	Leve			
	V-2	0.56	0.20	Fisuras	(FI1)	0.15	0.20	-	-	1.00	0.03	Moderado			
				Desprendimiento	(DE1)	0.15	2.30	2.00	10.00%	-	0.35	Alto			
				Desprendimiento	(DE2)	0.15	0.95	2.00	10.00%	-	0.14	Alto			
				Eflorescencia	(EF5)	0.15	0.30	-	-	-	0.05	Leve			
				V-3	0.57	0.20	Eflorescencia	(EF6)	0.15	3.80	-	-	-	0.57	Leve

Tabla 23: ...Continuación.

Muros (M)	M-1	8.40	0.13	Erosión física	(ER1)	-	-	1.00	7.69%	-	2.48	Moderado
				Erosión física	(ER2)	1.55	2.25	0.50	3.85%	-	3.49	Leve
				Erosión física	(ER3)	1.95	1.25	5.00	38.46%	-	2.44	Alto
	M-2	8.63	0.13	Erosión física	(ER4)	1.00	3.45	2.00	15.38%	-	3.45	Moderado
				Erosión física	(ER5)	-	-	0.50	3.85%	-	3.84	Leve
				Erosión física	(ER6)	-	-	5.00	38.46%	-	1.34	Alto
	M-3	8.40	0.13	Erosión física	(ER7)	0.90	3.50	2.00	15.38%	-	3.15	Moderado
				Erosión física	(ER8)	-	-	0.50	3.85%	-	4.15	Leve
				Erosión física	(ER9)	0.65	1.70	5.00	38.46%	-	1.11	Alto
Sobrecimientos (S)	S-1	2.22	0.15	Desprendimiento	(DE1)	-	-	2.00	13.33%	-	1.71	Alto
				Eflorescencia	(EF1)	0.45	1.15	-	-	-	0.52	Moderado
	S-2	1.91	0.15	Desprendimiento	(DE2)	-	-	2.00	13.33%	-	1.91	Alto
	S-3	2.56	0.15	Grietas	(GR1)	-	-	-	-	2.00	0.23	Moderado
				Grietas	(GR2)	-	-	-	-	2.00	0.33	Moderado
				Grietas	(GR3)	-	-	-	-	2.50	0.17	Moderado
				Desprendimiento	(DE3)	-	-	2.00	13.33%	-	0.23	Leve
				Desprendimiento	(DE4)	-	-	2.00	13.33%	-	0.66	Moderado
				Desprendimiento	(DE5)	-	-	2.00	13.33%	-	0.12	Moderado
				Eflorescencia	(EF2)	0.50	0.25	-	-	-	0.13	Moderado
				Eflorescencia	(EF3)	-	-	-	-	-	0.52	Moderado
				Eflorescencia	(EF4)	0.40	0.45	-	-	-	0.18	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 24: Ficha de evaluación de la unidad muestral 11

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 11	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO – 2019.

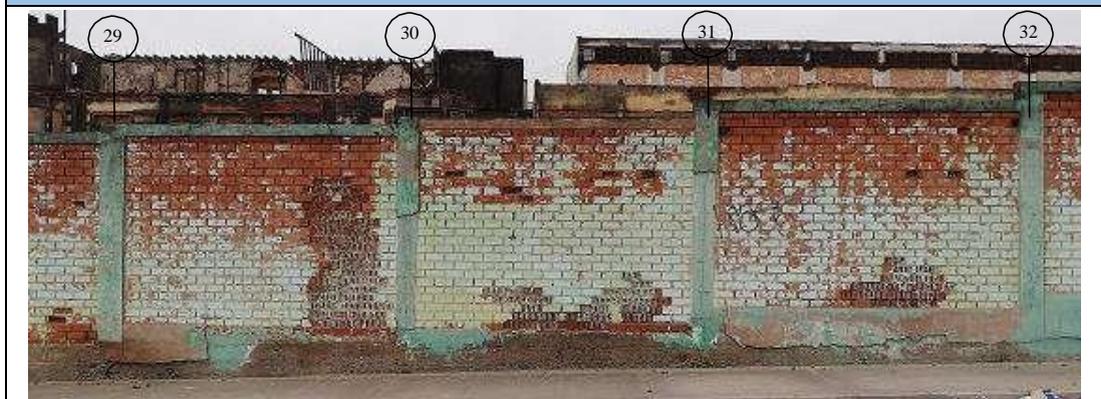
DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: julio-19
ASESOR: M.gr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 11

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 11
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	 Longitud del tramo: 11.35 ml
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

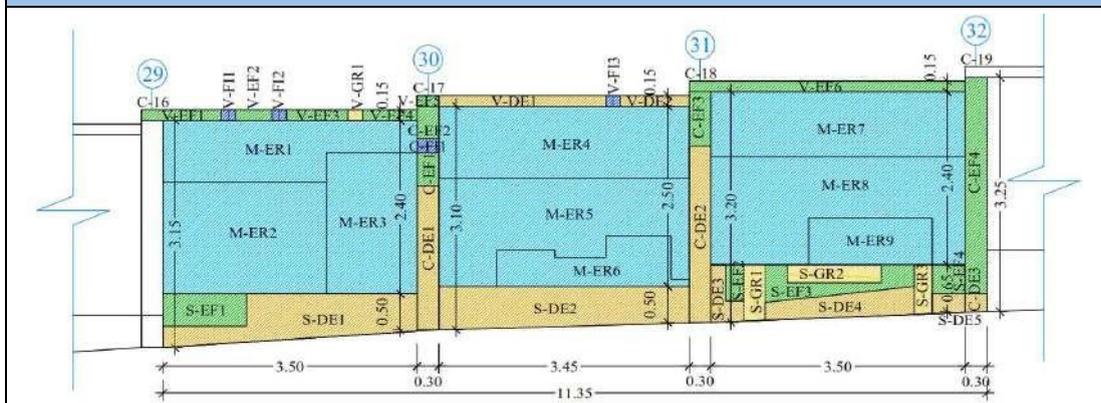


Tabla 24: ...Continuación

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Columnas	2.87	Fisuras	0.06	2.09%	2.87	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
		Desprendimiento	1.41	49.13%					Moderado
		Eflorescencia	1.40	48.78%					Leve
Vigas	1.70	Grietas	0.03	1.76%	1.70	100.00%	0.00	0.00%	Leve
		Fisuras	0.09	5.29%					Moderado
		Desprendimiento	0.49	28.82%					Moderado
		Eflorescencia	1.09	64.12%					Leve
Muros	25.43	Erosión física	25.43	100.00%	25.43	100.00%	0.00	0.00%	Alto
sobrecimientos	6.69	Desprendimiento	4.62	69.06%	6.69	100.00%	0.00	0.00%	Alto
		Eflorescencia	1.34	20.03%					Moderado
ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 11									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	36.69	25.43	69.31%	36.69	100.00%	0.00	0.00%	Alto	
Grietas		0.76	2.07%					Leve	
Fisuras		0.15	0.41%					Moderado	
Desprendimiento		6.52	17.77%					Moderado	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		3.83	10.44%					Leve	

Tabla 24: ...Continuación.

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Columnas	2.87	1.40	48.78%	1.47	51.22%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Vigas	1.70	1.12	65.88%	0.58	34.12%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Muros	25.43	0.00	0.00%	0.00	0.00%	25.43	100.00%	0.00	0.00%
Sobrecimientos	6.69	0.00	0.00%	2.07	30.94%	4.62	69.06%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 11									
Unidad Muestral 11	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
	36.69	2.52	6.87%	4.12	11.23%	30.05	81.90%	0.00	0.00%
Nivel de Severidad Predominante				Alto				81.90%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

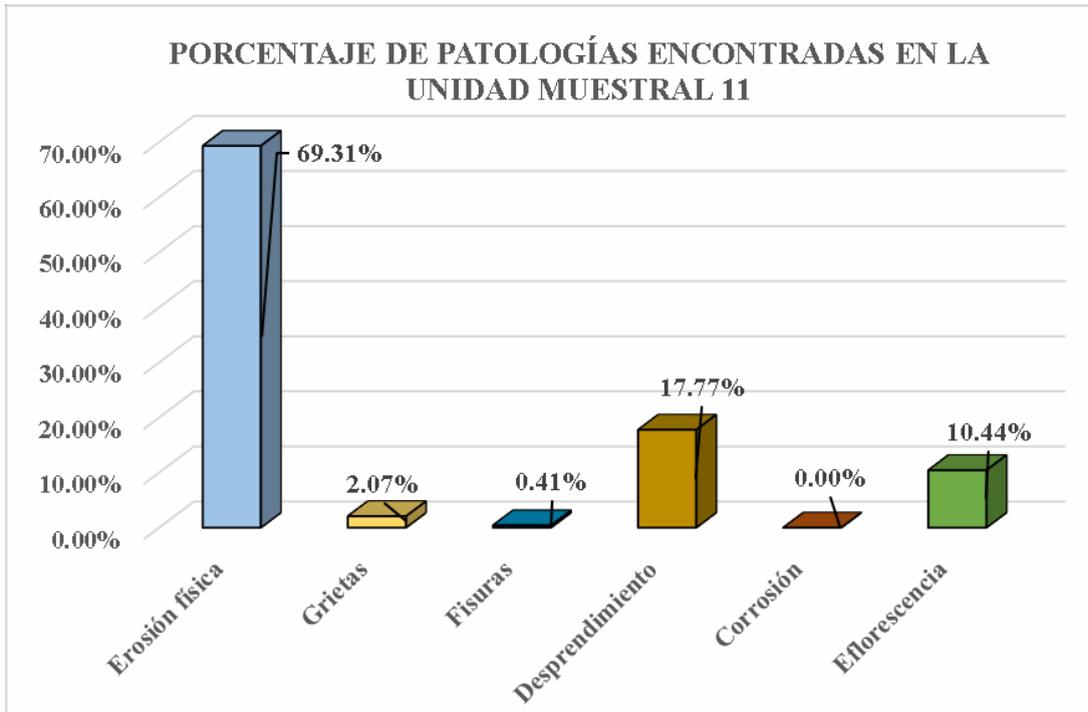


Gráfico 69: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 11.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

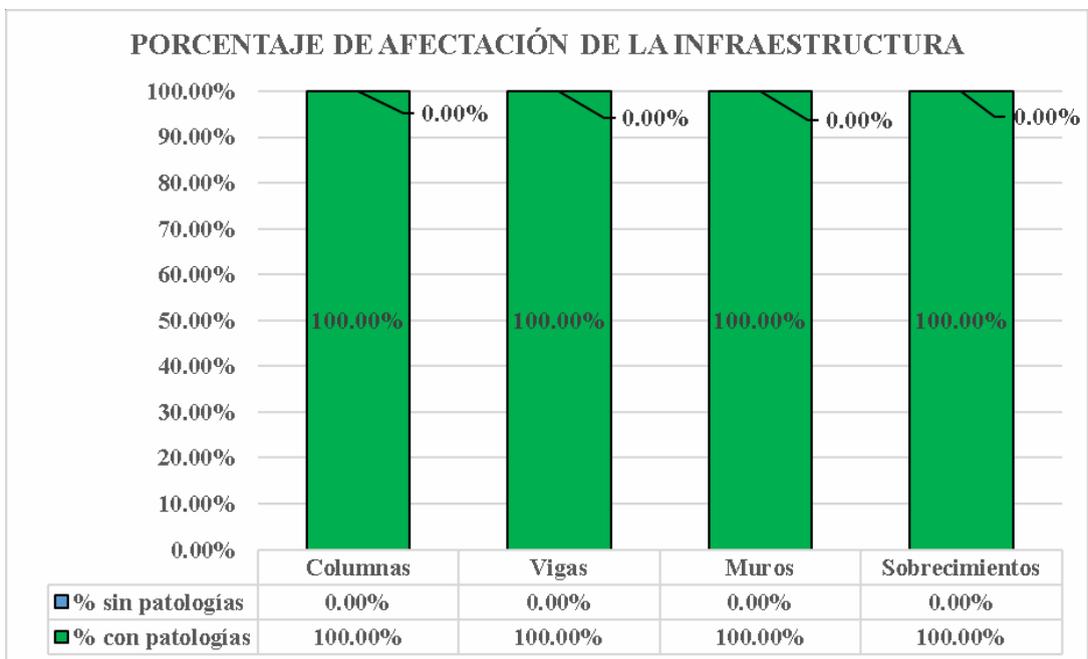


Gráfico 70: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 11.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

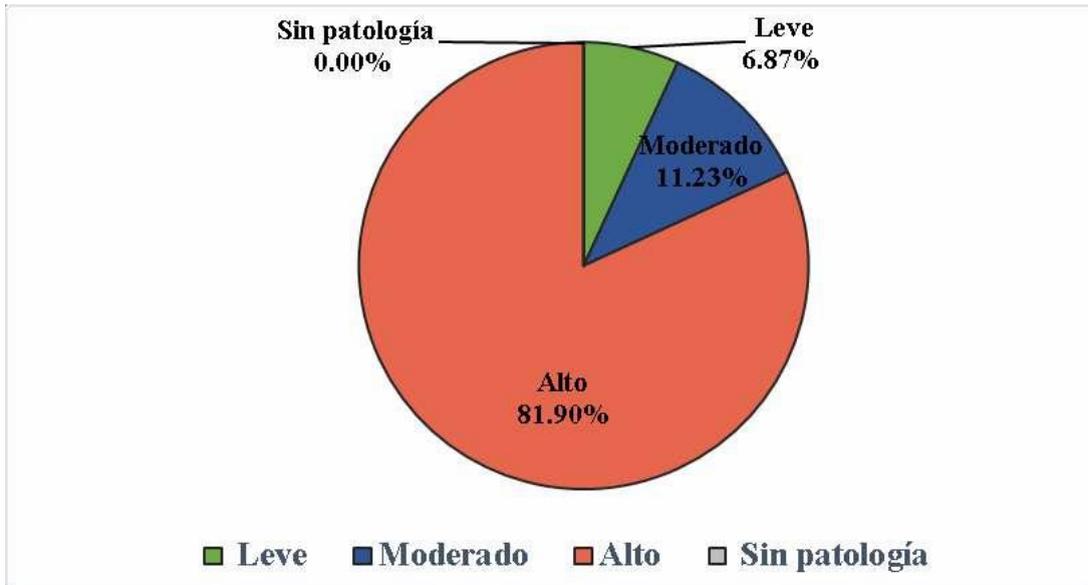


Gráfico 71: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 11.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

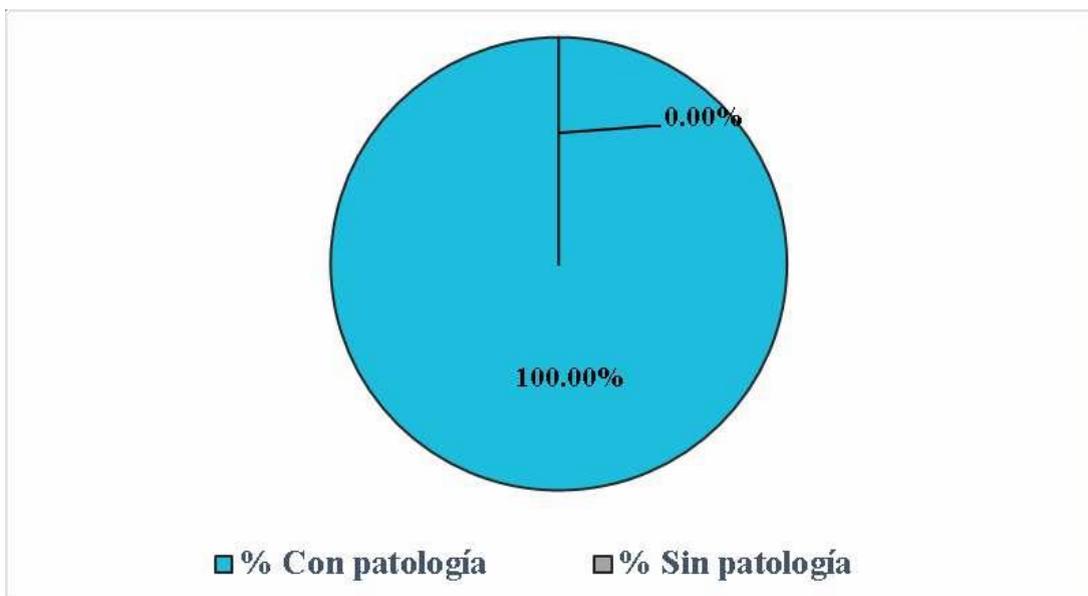
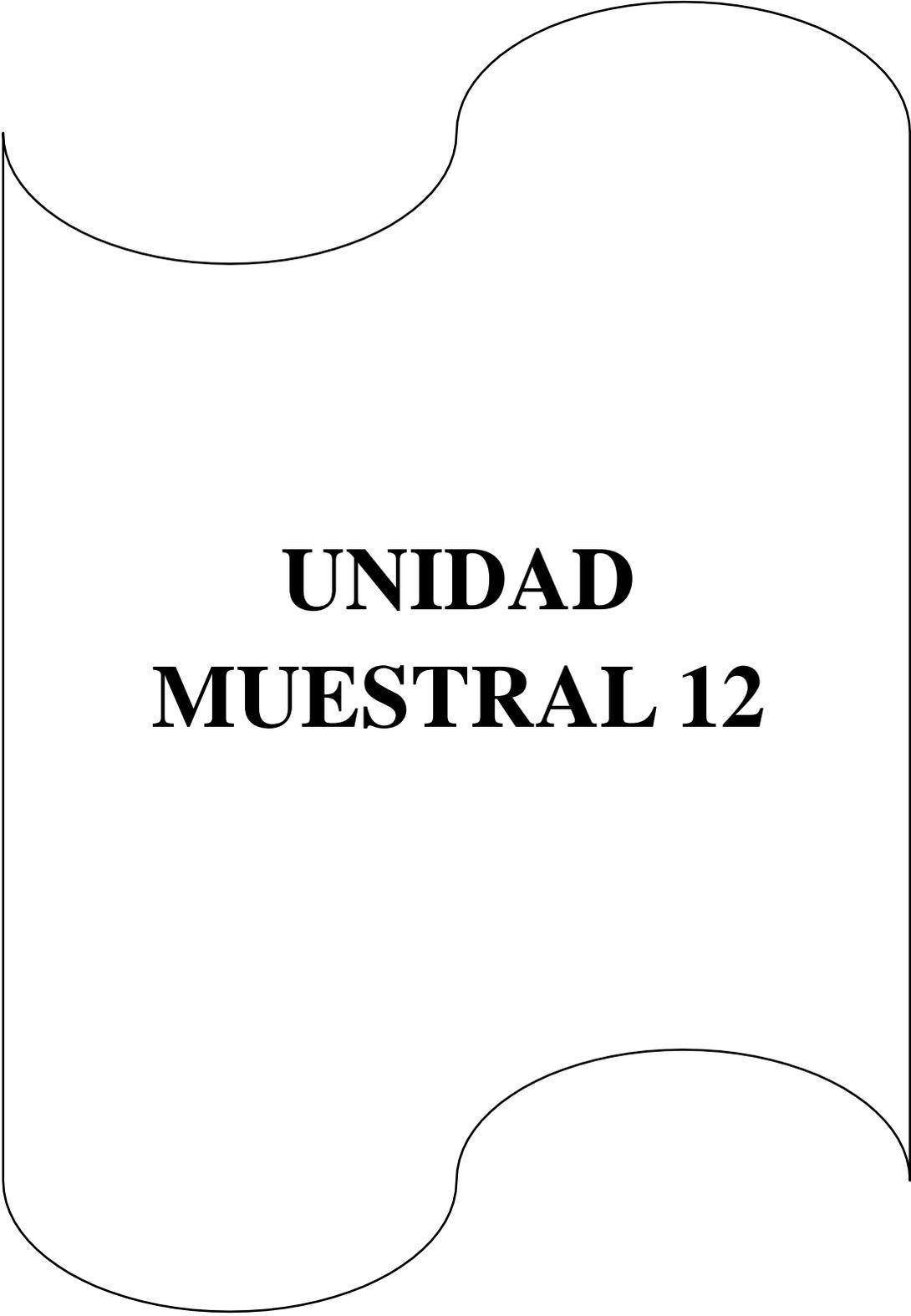


Gráfico 72: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 11.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



**UNIDAD
MUESTRAL 12**

Tabla 25: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 12

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 12												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m ²)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad
Columnas (C)	C-20	1.04	0.20	Fisuras	(FI1)	0.20	0.30	-	-	1.00	0.06	Moderado
				Desprendimiento	(DE1)	0.30	0.30	2.00	10.00%	-	0.09	Leve
				Eflorescencia	(EF1)	1.50	0.30	-	-	-	0.45	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	1.45	0.30	-	-	-	0.44	Leve
	C-21	0.99	0.20	Fisuras	(FI2)	0.20	0.30	-	-	1.00	0.06	Moderado
				Desprendimiento	(DE2)	0.30	0.30	2.00	10.00%	-	0.09	Leve
				Eflorescencia	(EF3)	1.35	0.30	-	-	-	0.40	Leve
				Eflorescencia	(EF4)	1.45	0.30	-	-	-	0.44	Leve
	C-22	1.01	0.20	Desprendimiento	(DE3)	0.25	0.30	2.00	10.00%	-	0.08	Leve
				Eflorescencia	(EF5)	3.10	0.30	-	-	-	0.93	Leve
	C-23	0.99	0.20	Eflorescencia	(EF6)	3.20	0.30	-	-	-	0.96	Leve
				Corrosión	(CO1)	0.10	0.30	-	-	-	0.03	Moderado

Tabla 25: ...Continuación

Vigas (V)	V-1	0.55	0.20	Fisuras	(FI1)	0.15	0.20	-	-	1.00	0.03	Moderado
				Eflorescencia	(EF1)	0.15	1.20	-	-	-	0.18	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	0.15	2.25	-	-	-	0.34	Leve
	V-2	0.57	0.20	Fisuras	(FI2)	0.15	0.20	-	-	1.00	0.03	Moderado
				Fisuras	(FI3)	0.15	0.20	-	-	0.80	0.03	Moderado
				Eflorescencia	(EF3)	0.15	0.80	-	-	-	0.12	Leve
				Eflorescencia	(EF4)	0.15	0.65	-	-	-	0.10	Leve
				Eflorescencia	(EF5)	0.15	1.97	-	-	-	0.30	Leve
	V-3	0.56	0.20	Fisuras	(FI2)	0.15	0.20	-	-	0.50	0.03	Leve
				Fisuras	(FI3)	0.15	0.20	-	-	1.00	0.03	Moderado
				Eflorescencia	(EF6)	0.15	1.20	-	-	-	0.18	Leve
				Eflorescencia	(EF7)	0.15	1.10	-	-	-	0.17	Leve
				Eflorescencia	(EF8)	0.15	1.00	-	-	-	0.15	Leve
									-			

Tabla 25: ...Continuación.

Muros (M)	M-1	8.04	0.13	Erosión física	(ER1)	1.30	3.35	2.00	15.38%	-	4.36	Moderado
				Erosión física	(ER2)	-	-	0.30	2.31%	-	3.45	Leve
				Erosión física	(ER3)	0.15	0.25	4.00	30.77%	-	0.04	Alto
				Erosión física	(ER4)	0.10	2.00	0.50	3.85%	-	0.20	Leve
	M-2	8.45	0.13	Erosión física	(ER5)	2.40	3.52	1.00	7.69%	-	8.45	Moderado
	M-3	8.84	0.13	Erosión física	(ER6)	-	-	0.50	3.85%	-	1.60	Leve
				Erosión física	(ER7)	0.55	0.95	3.00	23.08%	-	0.52	Alto
				Erosión física	(ER8)	-	-	1.50	11.54%	-	1.23	Moderado
				Eflorescencia	(EF1)	-	-	-	-	-	5.49	Leve
Sobrecimientos (S)	S-1	2.63	0.15	Desprendimiento	(DE1)	-	-	2.00	13.33%	-	0.96	Moderado
				Eflorescencia	(EF1)	-	-	-	-	-	1.68	Moderado
	S-2	2.93	0.15	Desprendimiento	(DE2)	-	-	2.00	13.33%	-	0.99	Moderado
				Eflorescencia	(EF2)	-	-	-	-	-	1.94	Moderado
	S-3	2.16	0.15	Desprendimiento	(DE3)	-	-	2.00	13.33%	-	1.14	Alto
				Eflorescencia	(EF3)	-	-	-	-	-	1.02	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 26: Ficha de evaluación de la unidad muestral 12

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 12	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019.

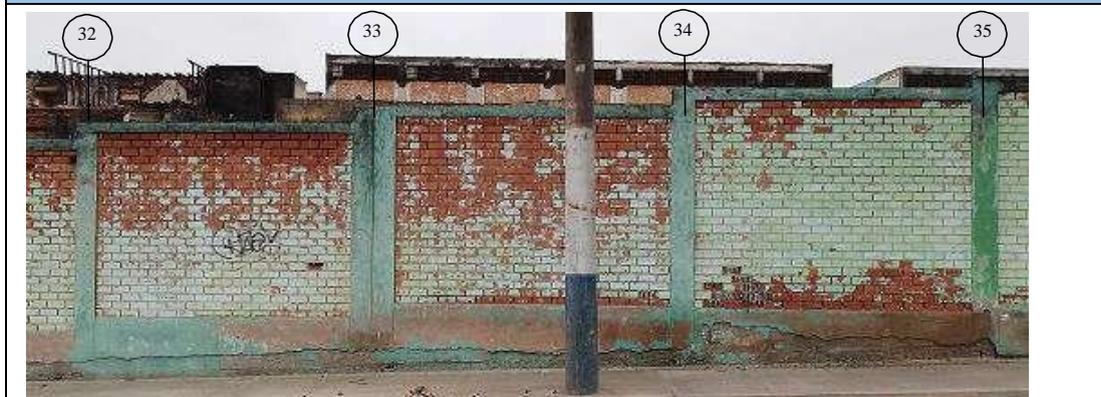
DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: julio-19
ASESOR: M.gr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 12

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 12
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			
				Longitud del tramo: 11.47 ml

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

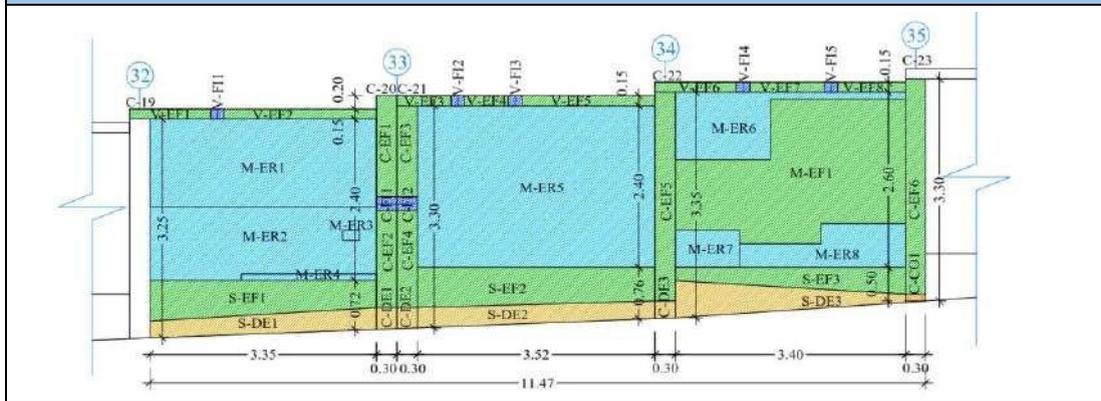


Tabla 26: ...Continuación

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Columnas	4.02	Fisuras	0.12	2.99%	4.02	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
		Desprendimiento	0.26	6.46%					Leve
		Eflorescencia	3.61	89.80%					Leve
		Corrosión	0.03	0.75%					Moderado
Vigas	1.68	Fisuras	0.15	8.93%	1.68	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
		Eflorescencia	1.53	91.07%					Leve
Muros	25.33	Erosión física	25.33	100.00%	25.33	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
Sobrecimientos	7.72	Desprendimiento	3.09	40.03%	7.72	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
		Eflorescencia	4.63	59.97%					Moderado
ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 12									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
Erosión física	38.75	25.33	65.37%	38.75	100.00%	0.00	0.00%	Moderado	
Grietas		0.00	0.00%					Ninguno	
Fisuras		0.27	0.70%					Moderado	
Desprendimiento		3.35	8.64%					Leve	
Corrosión		0.03	0.08%					Moderado	
Eflorescencia		9.77	25.21%					Leve	

Tabla 26: ...Continuación.

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Columnas	4.02	3.87	96.27%	0.15	3.73%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Vigas	1.68	1.53	91.07%	0.15	8.93%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Muros	25.33	0.00	0.00%	25.33	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Sobrecimientos	7.72	0.00	0.00%	7.72	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 12									
Unidad Muestral 12	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
	38.75	5.40	13.94%	33.35	86.06%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Nivel de Severidad Predominante		Moderado						86.06%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

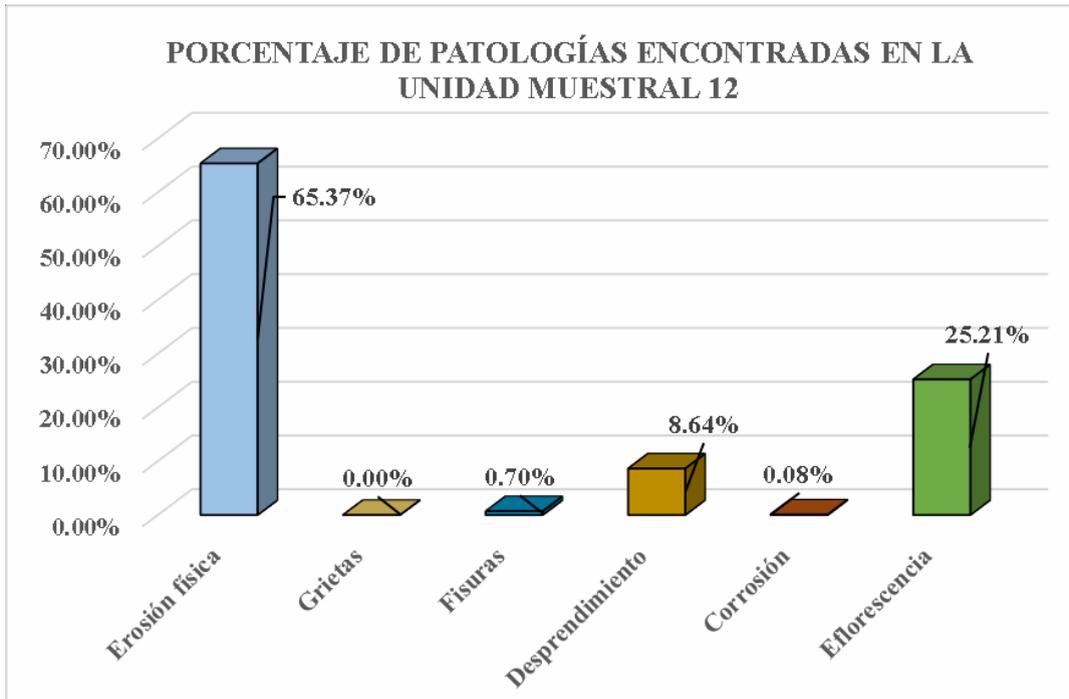


Gráfico 73: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 12.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

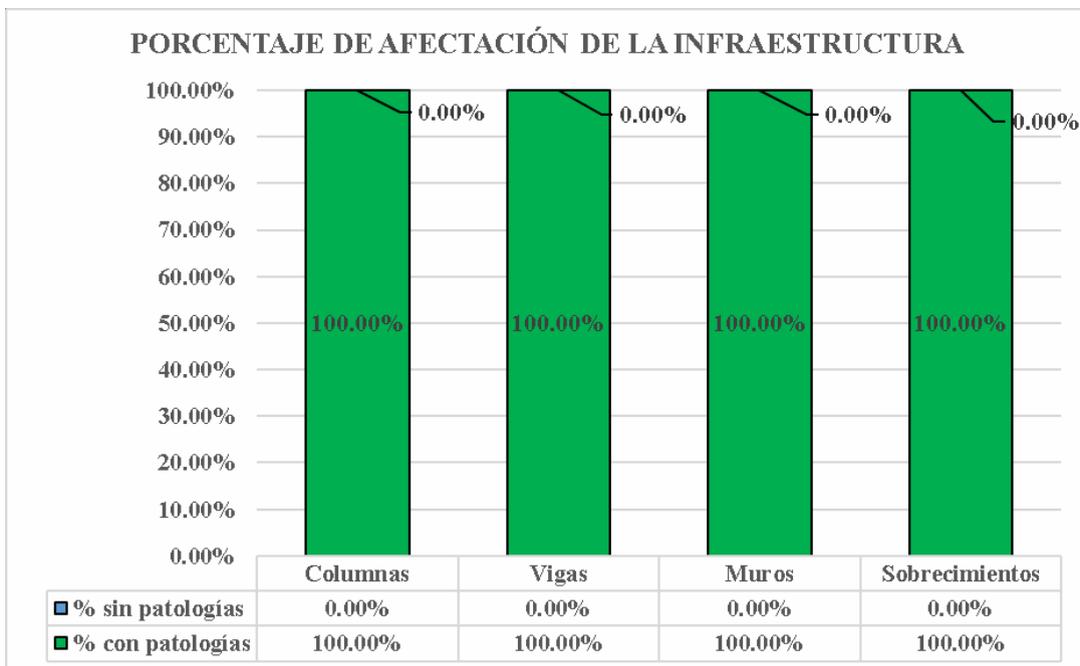


Gráfico 74: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 12.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

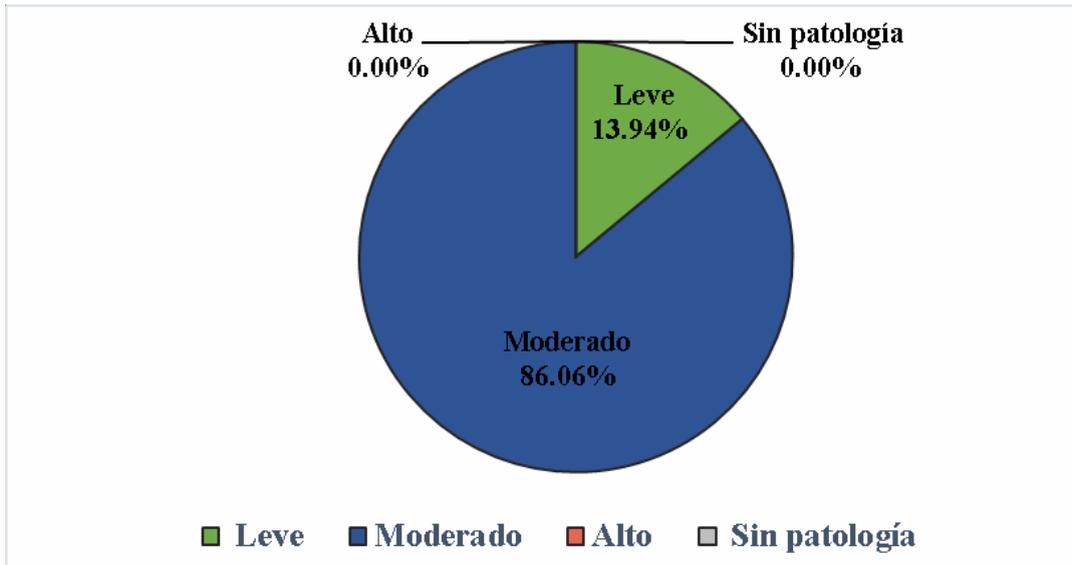


Gráfico 75: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 12.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

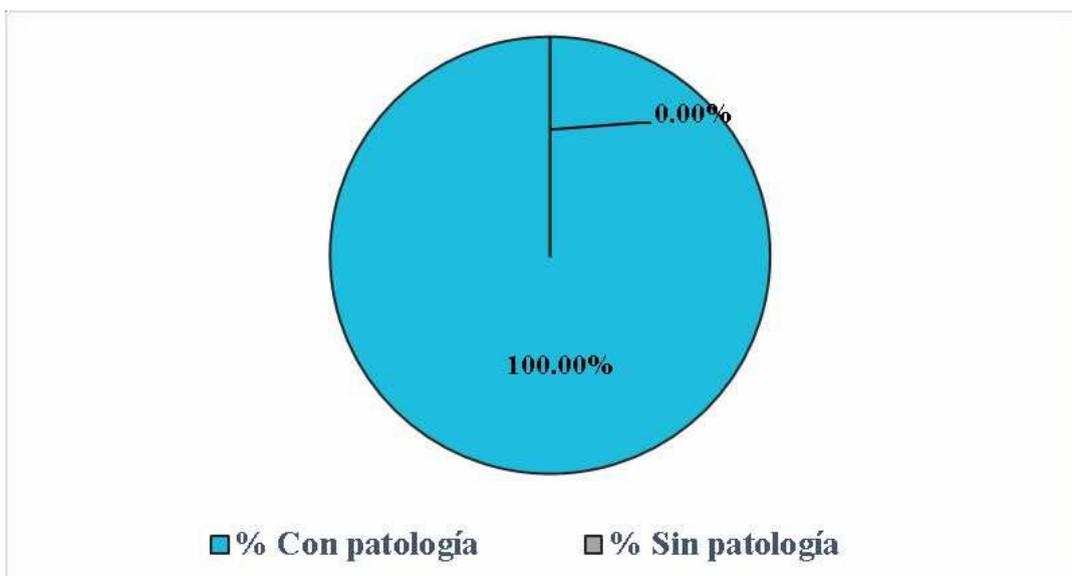


Gráfico 76: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 12.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 13

Tabla 27: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 13

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 13												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m ²)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad
Columnas (C)	C-24	1.00	0.20	Grietas	(GR1)	0.73	0.20	-	-	1.70	0.15	Leve
				Eflorescencia	(EF1)	-	-	-	-	-	0.85	Moderado
	C-25	1.01	0.20	Desprendimiento	(DE1)	0.10	0.30	2.00	10.00%	-	0.03	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	3.25	0.30	-	-	-	0.98	Moderado
	C-26	1.07	0.20	Desprendimiento	(DE2)	0.10	0.30	2.00	10.00%	-	0.03	Leve
				Eflorescencia	(EF3)	3.45	0.30	-	-	-	1.04	Moderado
Vigas (V)	V-1	0.56	0.20	Erosión física	(ER1)	0.15	1.00	0.60	3.00%	-	0.15	Leve
				Erosión física	(ER2)	0.15	2.55	0.50	2.50%	-	0.38	Leve
				Fisuras	(FI1)	0.15	0.20	-	-	0.80	0.03	Moderado
	V-2	0.57	0.20	Erosión física	(ER3)	0.15	1.75	0.40	2.00%	-	0.26	Leve
				Erosión física	(ER4)	0.15	1.83	0.50	2.50%	-	0.27	Leve
				Fisuras	(FI2)	0.15	0.20	-	-	1.00	0.03	Moderado
	V-3	0.57	0.20	Erosión física	(ER5)	0.15	0.90	0.40	2.00%	-	0.14	Leve
				Erosión física	(ER6)	0.15	0.90	0.50	2.50%	-	0.14	Leve
				Desprendimiento	(DE1)	0.15	2.00	2.00	10.00%	-	0.30	Alto
										-		

Tabla 27: ...Continuación.

Muros (M)	M-1	8.97	0.13	Erosión física	(ER1)	-	-	1.80	13.85%	-	1.55	Moderado
				Erosión física	(ER2)	1.85	0.85	0.40	3.08%	-	1.57	Leve
				Erosión física	(ER3)	0.15	3.45	1.00	7.69%	-	0.52	Moderado
				Eflorescencia	(EF1)	2.05	2.60	-	-	-	5.33	Moderado
	M-2	8.70	0.13	Erosión física	(ER4)	0.70	3.48	1.80	13.85%	-	2.44	Moderado
				Erosión física	(ER5)	0.25	3.48	2.20	16.92%	-	0.87	Moderado
				Eflorescencia	(EF2)	1.55	3.48	-	-	-	5.39	Moderado
	M-3	8.40	0.13	Erosión física	(ER6)	-	-	2.00	15.38%	-	5.52	Moderado
				Eflorescencia	(EF3)	1.20	2.40	-	-	-	2.88	Moderado
Sobrecimientos (S)	S-1	2.15	0.15	Desprendimiento	(DE1)	-	-	2.00	13.33%	-	0.35	Leve
				Fisuras	(FI1)	-	-	-	-	0.50	0.11	Leve
				Eflorescencia	(EF1)	-	-	-	-	-	0.69	Moderado
				Eflorescencia	(EF2)	-	-	-	-	-	1.00	Moderado
	S-2	2.61	0.15	Fisuras	(FI2)	0.20	1.40	-	-	0.40	0.28	Leve
				Fisuras	(FI3)	0.55	0.20	-	-	1.00	0.11	Moderado
				Desprendimiento	(DE2)	-	-	2.00	13.33%	-	0.53	Moderado
				Eflorescencia	(EF3)	-	-	-	-	-	1.53	Moderado
				Eflorescencia	(EF4)	-	-	-	-	-	0.17	Leve
	S-3	3.08	0.15	Grietas	(GR1)	-	-	-	-	1.50	0.17	Leve
				Desprendimiento	(DE3)	-	-	2.00	13.33%	-	0.21	Leve
				Desprendimiento	(DE4)	-	-	2.00	13.33%	-	0.14	Leve
			Eflorescencia	(EF5)	-	-	-	-	-	1.58	Leve	
			Eflorescencia	(EF6)	-	-	-	-	-	0.98	Leve	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 28: Ficha de evaluación de la unidad muestral 13

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 13	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019.

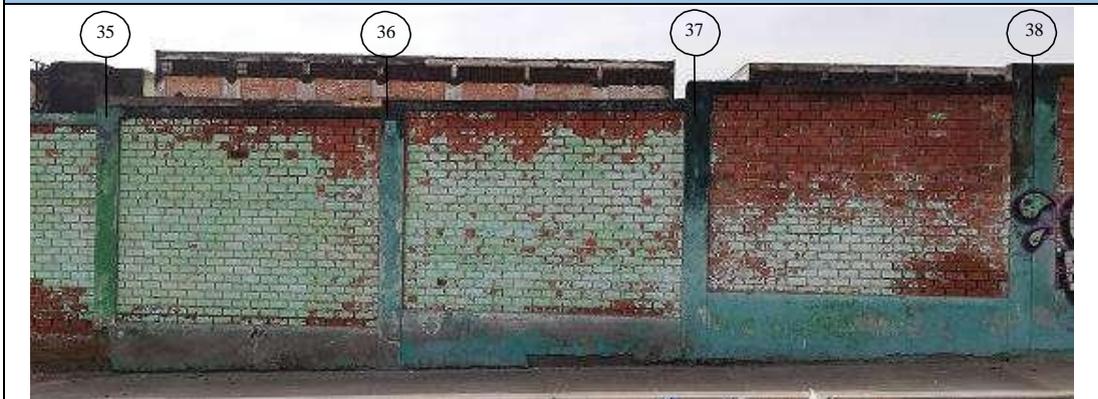
DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: julio-19
ASESOR: Mgr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 13

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 13
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			
				
				Longitud del tramo: 11.33 ml

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

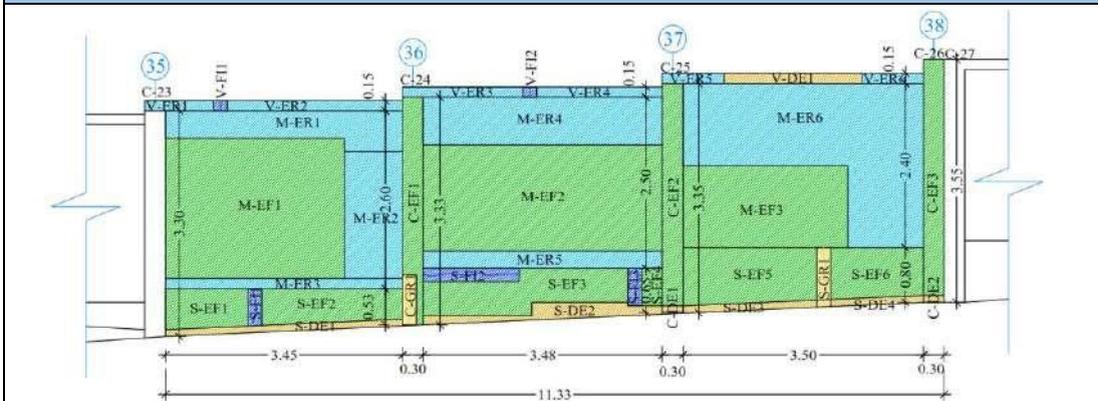


Tabla 29: ...Continuación

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Columnas	3.07	Grietas	0.15	4.89%	3.07	100.00%	0.00	0.00%	Leve
		Desprendimiento	0.06	1.95%					Leve
		Eflorescencia	2.86	93.16%					Moderado
Vigas	1.70	Erosión física	1.34	78.82%	1.70	100.00%	0.00	0.00%	Leve
		Fisuras	0.06	3.53%					Moderado
		Desprendimiento	0.30	17.65%					Moderado
Muros	26.07	Erosión física	12.47	47.83%	26.07	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
		Eflorescencia	13.60	52.17%					Moderado
Sobrecimientos	7.83	Grietas	0.17	2.17%	7.83	100.00%	0.00	0.00%	Leve
		Fisuras	0.50	6.39%					Moderado
		Desprendimiento	1.22	15.58%					Moderado
		Eflorescencia	5.94	75.86%					Moderado
ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 13									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	38.67	13.81	35.71%	38.67	100.00%	0.00	0.00%	Moderado	
Grietas		0.32	0.83%					Leve	
Fisuras		0.56	1.45%					Moderado	
Desprendimiento		1.58	4.09%					Leve	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		22.40	57.92%					Moderado	

Tabla 29: ...Continuación.

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Columnas	3.07	0.21	6.84%	2.86	93.16%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Vigas	1.70	1.34	78.82%	0.36	21.18%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Muros	26.07	0.00	0.00%	26.07	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Sobrecimientos	7.83	0.17	2.17%	7.66	97.83%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 13									
Unidad Muestral 13	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
	38.67	1.72	4.45%	36.95	95.55%	0.00	0.00%		
Nivel de Severidad Predominante		Moderado						95.55%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

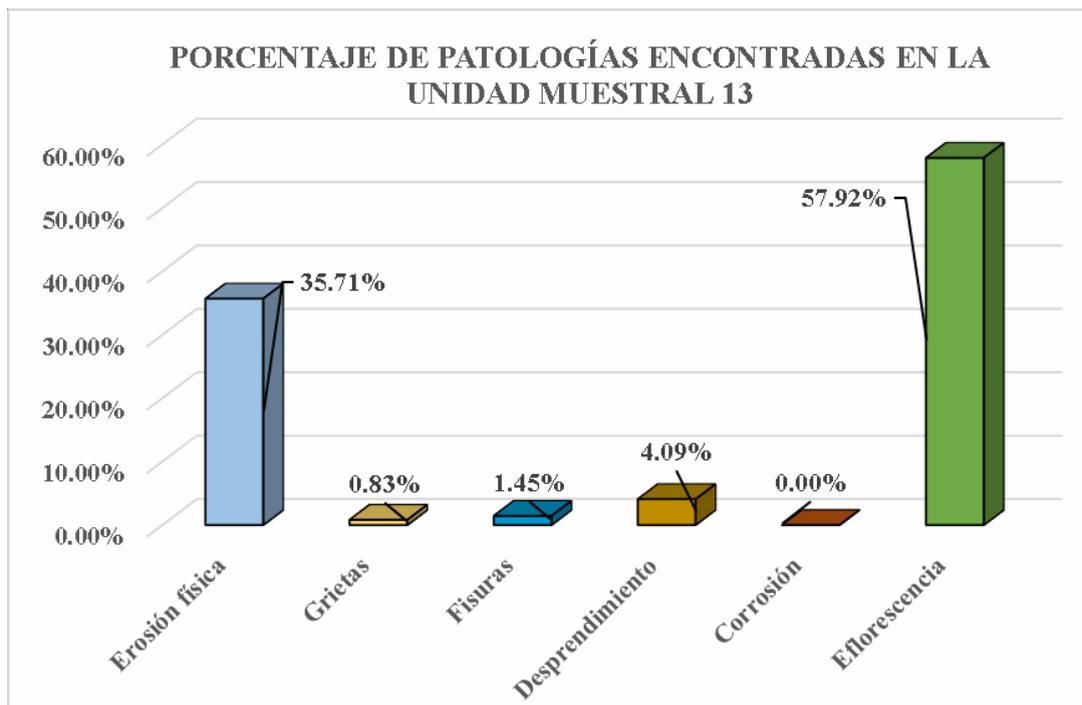


Gráfico 77: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 13.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

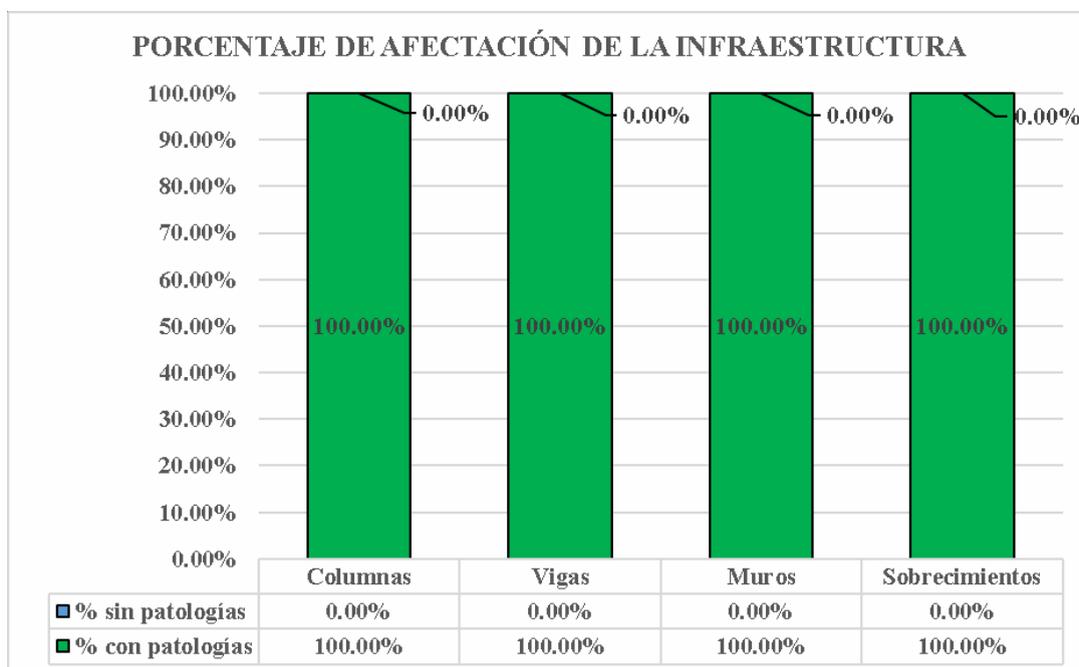


Gráfico 78: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 13.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

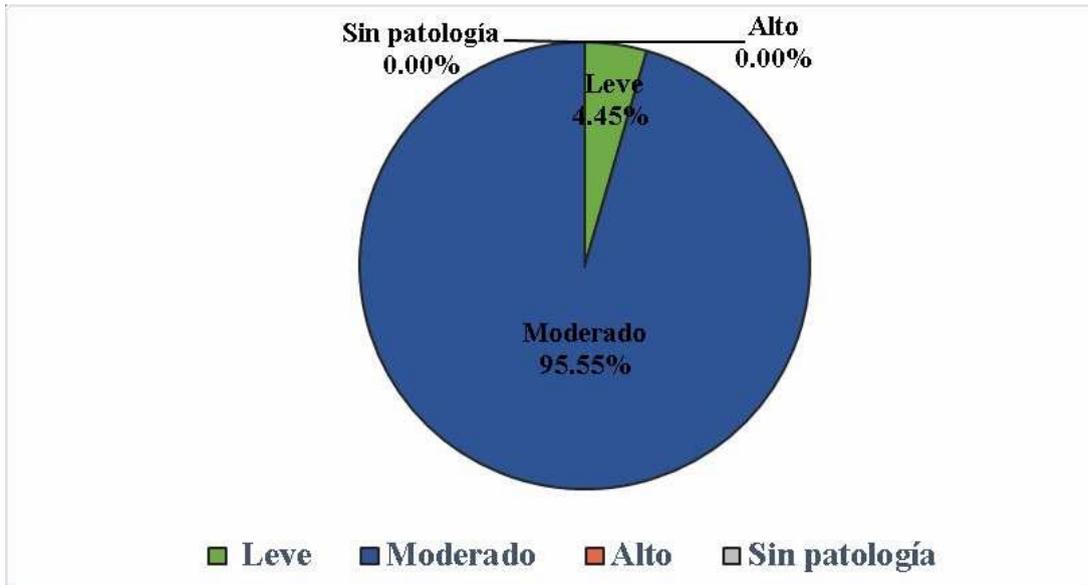


Gráfico 79: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 13.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

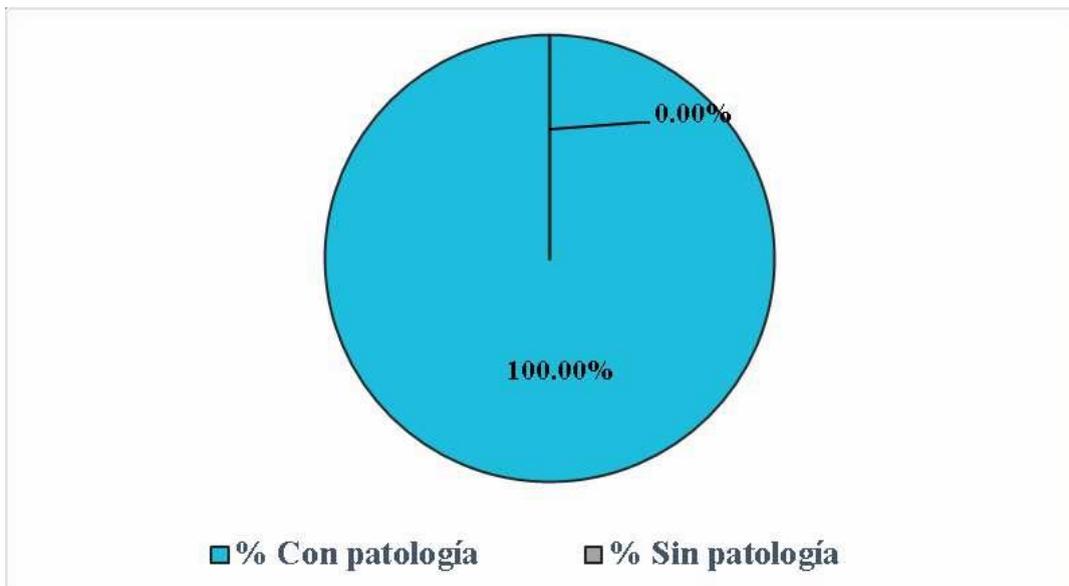


Gráfico 80: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 13.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



**UNIDAD
MUESTRAL 14**

Tabla 29: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 14

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 14												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m ²)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad
Columnas (C)	C-27	1.02	0.20	Desprendimiento	(DE1)	0.15	0.30	2.00	10.00%	-	0.05	Leve
				Eflorescencia	(EF1)	3.25	0.30	-	-	-	0.98	Leve
	C-28	1.00	0.20	Desprendimiento	(DE2)	0.15	0.30	2.00	10.00%	-	0.05	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	3.17	0.30	-	-	-	0.95	Leve
	C-29	0.99	0.20	Desprendimiento	(DE3)	0.20	0.30	2.00	10.00%	-	0.06	Leve
				Eflorescencia	(EF3)	3.10	0.30	-	-	-	0.93	Leve
	C-30	0.99	0.20	Desprendimiento	(DE4)	0.45	0.30	2.00	10.00%	-	0.14	Leve
				Eflorescencia	(EF4)	2.85	0.30	-	-	-	0.86	Leve
Vigas (V)	V-1	0.56	0.20	Erosión física	(ER1)	0.15	2.00	0.50	2.50%	-	0.30	Leve
				Desprendimiento	(DE1)	0.15	1.75	2.00	10.00%	-	0.26	Moderado
	V-2	0.53	0.20	Fisuras	(FI1)	0.15	0.20	-	-	1.00	0.03	Moderado
				Fisuras	(FI2)	0.15	0.20	-	-	1.20	0.03	Moderado
				Desprendimiento	(DE2)	0.15	0.70	2.00	10.00%	-	0.11	Moderado
				Desprendimiento	(DE3)	0.15	2.00	2.00	10.00%	-	0.30	Moderado
				Desprendimiento	(DE4)	0.15	0.45	2.00	10.00%	-	0.07	Moderado
	V-3	0.56	0.20	Erosión física	(ER2)	0.15	0.80	0.50	2.50%	-	0.12	Leve
				Erosión física	(ER3)	0.15	2.00	0.50	2.50%	-	0.30	Leve
				Erosión física	(ER4)	0.15	0.55	0.50	2.50%	-	0.08	Leve
				Fisuras	(FI3)	0.15	0.20	-	-	1.00	0.03	Moderado
				Fisuras	(FI4)	0.15	0.20	-	-	1.40	0.03	Moderado

Tabla 29: ...Continuación.

Muros (M)	M-1	8.63	0.13	Erosión física	(ER1)	2.50	3.45	0.80	6.15%	-	8.63	Moderado
	M-2	8.13	0.13	Erosión física	(ER2)	1.00	3.25	1.00	7.69%	-	3.25	Moderado
				Erosión física	(ER3)	0.50	3.25	1.20	9.23%	-	1.63	Moderado
	M-3	8.28	0.13	Eflorescencia	(EF1)	1.00	3.25	-	-	-	3.25	Leve
				Erosión física	(ER4)	0.90	3.45	1.00	7.69%	-	3.11	Moderado
				Erosión física	(ER4)	0.35	3.45	1.00	7.69%	-	1.21	Moderado
	Sobrecimientos (S)	S-1	2.66	0.15	Eflorescencia	(EF2)	1.15	3.45	-	-	-	3.97
Fisuras					(FI1)	-	-	-	-	1.00	0.11	Moderado
Desprendimiento					(DE1)	-	-	2.00	13.33%	0.50	0.50	Moderado
Eflorescencia					(EF1)	-	-	-	-	-	1.73	Leve
S-2		2.34	0.15	Eflorescencia	(EF2)	-	-	-	-	-	0.31	Leve
				Fisuras	(FI2)	-	-	-	-	1.20	0.09	Moderado
				Desprendimiento	(DE2)	-	-	2.00	13.33%	-	0.58	Moderado
	Eflorescencia			(EF3)	-	-	-	-	-	1.41	Leve	
S-3	2.79	0.15	Eflorescencia	(EF4)	-	-	-	-	-	0.26	Leve	
			Grietas	(GR1)	-	-	-	-	2.10	0.17	Moderado	
			Grietas	(GR2)	-	-	-	-	2.50	0.22	Moderado	
			Desprendimiento	(DE3)	-	-	2.00	13.33%	-	0.30	Moderado	
			Desprendimiento	(DE4)	-	-	2.00	13.33%	-	0.49	Moderado	
			Desprendimiento	(DE5)	-	-	2.00	13.33%	-	0.18	Moderado	
Eflorescencia	(EF5)	-	-	-	-	-	0.75	Leve				
Eflorescencia	(EF5)	-	-	-	-	-	0.58	Leve				
Eflorescencia	(EF6)	-	-	-	-	-	0.11	Leve				

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 30: Ficha de evaluación de la unidad muestral 14

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 14	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO – 2019.

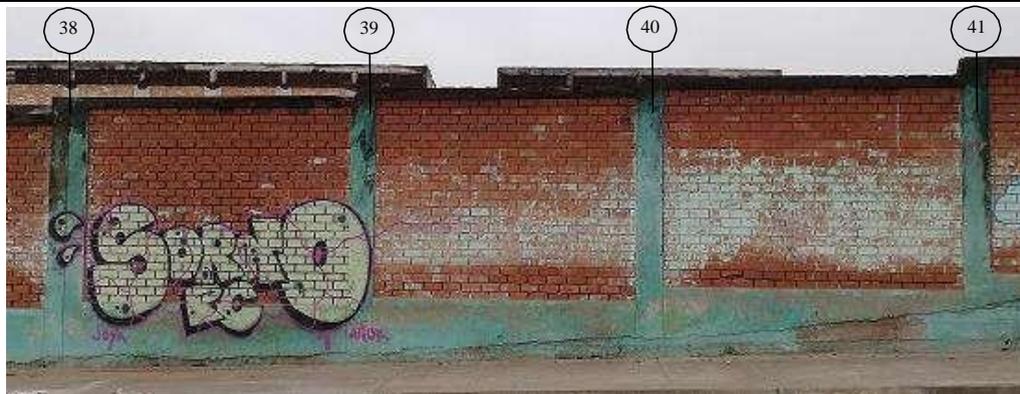
DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m2
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: julio-19
ASESOR: Mgr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 14

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 14
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				 <p style="text-align: center;">Longitud del tramo: 11.35 ml</p>
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

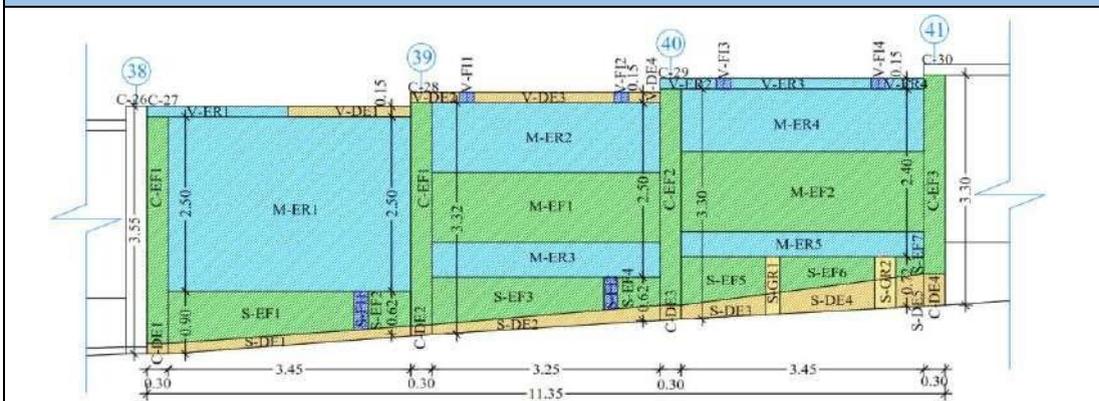


Tabla 30: ...Continuación

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Columnas	4.00	Desprendimiento	0.29	7.25%	4.00	100.00%	0.00	0.00%	Leve
		Eflorescencia	3.71	92.75%					Leve
Vigas	1.66	Erosión física	0.80	48.19%	1.66	100.00%	0.00	0.00%	Leve
		Fisuras	0.12	7.23%					Moderado
		Desprendimiento	0.74	44.58%					Moderado
Muros	25.03	Erosión física	17.81	71.15%	25.03	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
		Eflorescencia	7.22	28.85%					Leve
Sobrecimientos	7.79	Grietas	0.39	5.01%	7.79	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
		Fisuras	0.20	2.57%					Moderado
		Desprendimiento	2.05	26.32%					Moderado
		Eflorescencia	5.15	66.11%					Leve
ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 14									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	38.48	18.61	48.36%	38.48	100.00%	0.00	0.00%	Moderado	
Grietas		0.39	1.02%					Moderado	
Fisuras		0.32	0.83%					Moderado	
Desprendimiento		3.08	8.00%					Leve	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		16.08	41.79%					Leve	

Tabla 30: ...Continuación.

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Columnas	4.00	4.00	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Vigas	1.66	0.80	48.19%	0.86	51.81%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Muros	25.03	7.22	28.85%	17.81	71.15%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Sobrecimientos	7.79	5.15	66.11%	2.64	33.89%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 14									
Unidad Muestral 14	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
	38.48	17.17	44.62%	21.31	55.38%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Nivel de Severidad Predominante		Moderado						55.38%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

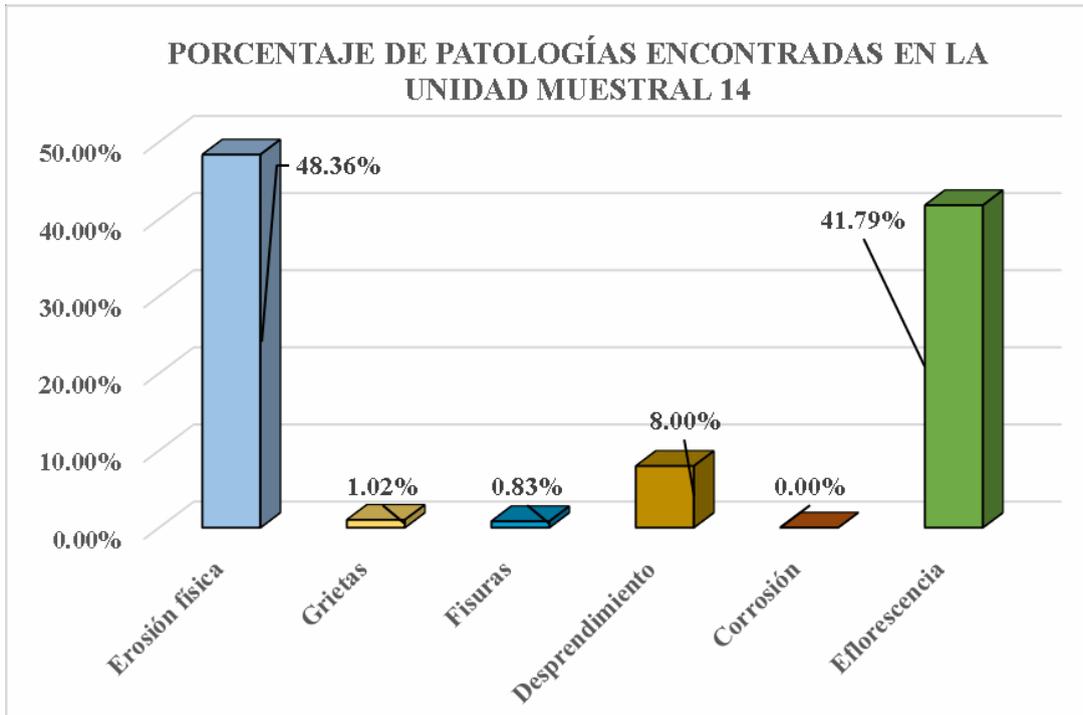


Gráfico 81: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 14.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

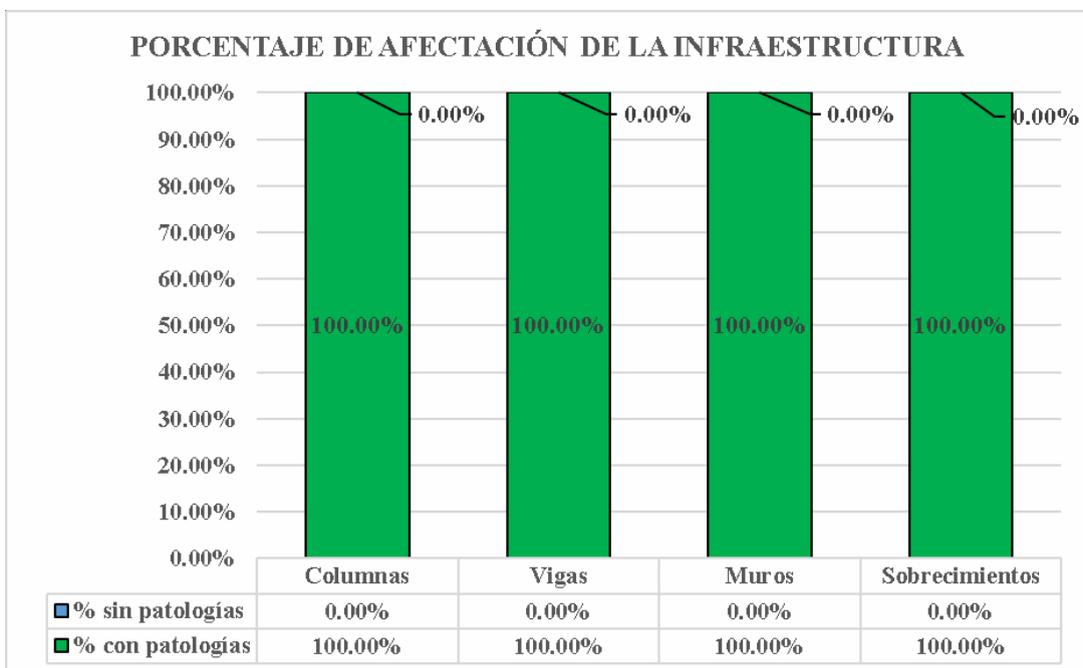


Gráfico 82: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 14.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

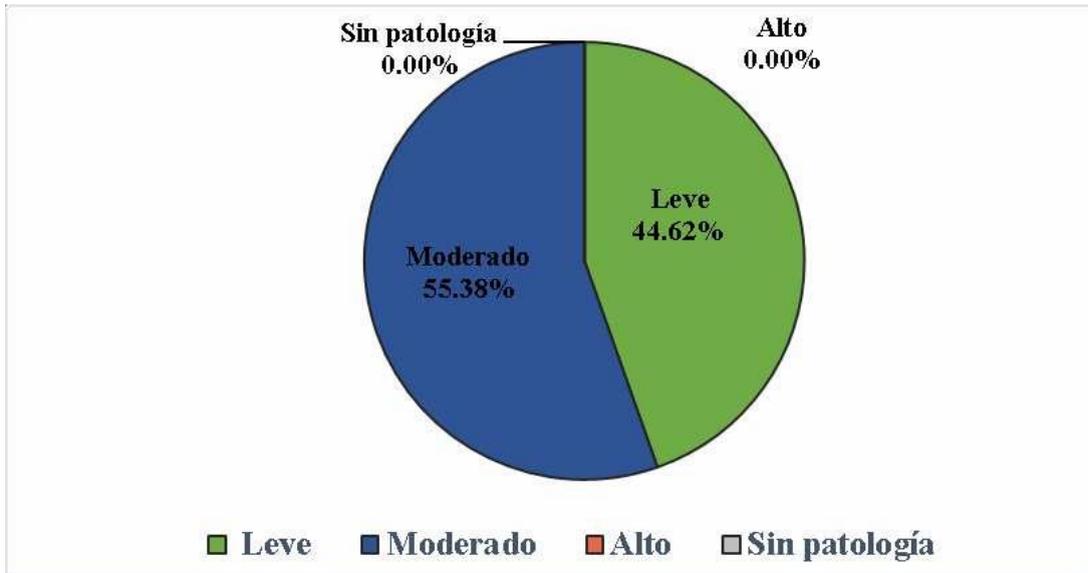


Gráfico 83: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 14.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

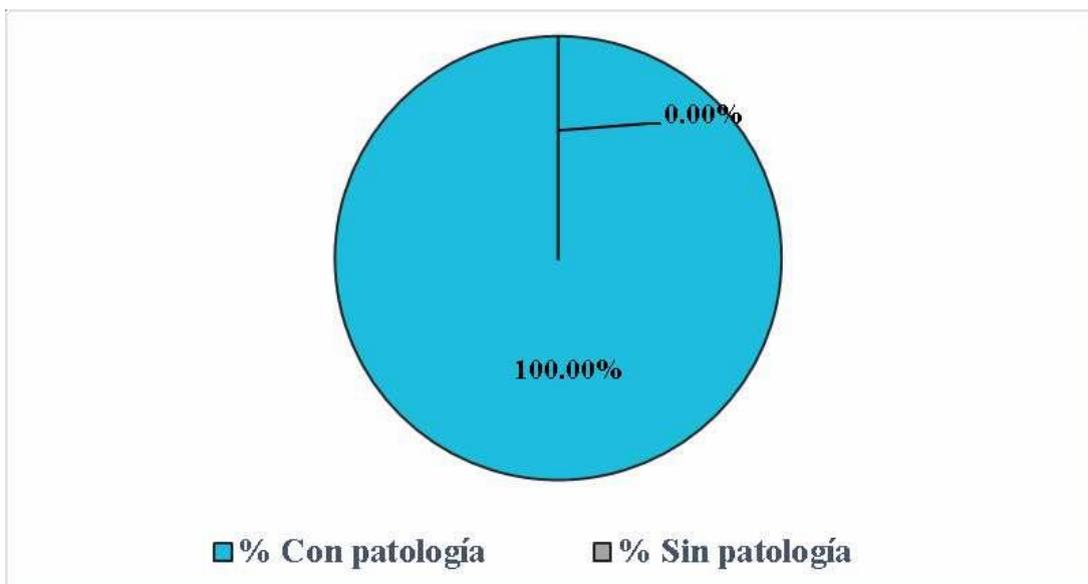
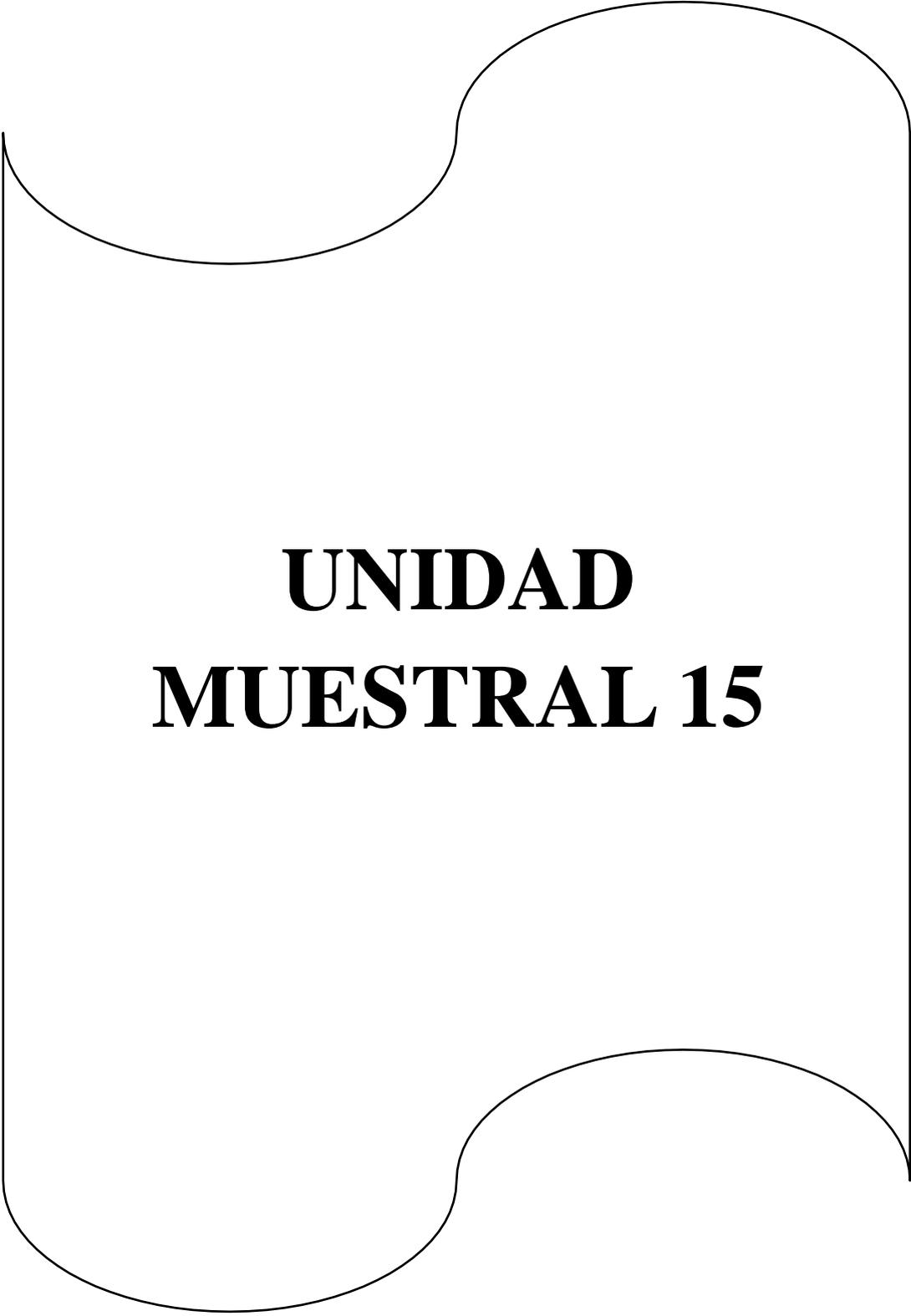


Gráfico 84: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 14.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 15

Tabla 31: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 15

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 15												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m ²)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad
Columnas (C)	C-31	0.98	0.20	Desprendimiento	(DE1)	0.35	0.30	3.00	15.00%	-	0.11	Leve
				Eflorescencia	(EF1)	2.90	0.30	-	-	-	0.87	Leve
	C-32	0.86	0.20	Fisuras	(FI1)	0.65	0.20	-	-	1.00	0.13	Moderado
				Fisuras	(FI2)	0.40	0.10	-	-	0.60	0.04	Moderado
	C-33	0.83	0.20	Desprendimiento	(DE2)	0.40	0.25	2.00	10.00%	-	0.10	Leve
				Desprendimiento	(DE3)	0.55	0.15	2.00	10.00%	-	0.08	Leve
				Desprendimiento	(DE4)	0.35	0.25	2.00	10.00%	-	0.09	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	0.65	0.25	-	-	-	0.16	Leve
				Eflorescencia	(EF3)	-	-	-	-	-	0.26	Leve
				Fisuras	(FI2)	0.40	0.10	-	-	0.60	0.04	Moderado
	C-34	0.48	0.25	Desprendimiento	(DE5)	0.35	0.10	2.00	10.00%	-	0.04	Leve
				Corrosión	(CO1)	0.35	0.15	-	-	-	0.05	Moderado
				Eflorescencia	(EF4)	-	-	-	-	-	0.70	Leve
				Desprendimiento	(DE1)	0.70	0.15	2.00	8.00%	-	0.11	Leve
Vigas (V)	V-1	0.56	0.20	Erosión física	(ER1)	0.15	0.65	0.40	2.00%	-	0.10	Leve
				Erosión física	(ER2)	0.15	2.85	0.40	2.00%	-	0.43	Leve
	V-2	0.57	0.20	Fisuras	(FI1)	0.15	0.20	-	-	1.00	0.03	Moderado
				Erosión física	(ER3)	0.15	3.02	0.40	2.00%	-	0.45	Leve
	V-3	0.42	0.20	Fisuras	(FI2)	0.15	0.20	-	-	1.20	0.03	Moderado
				Desprendimiento	(DE1)	0.15	0.60	2.00	10.00%	-	0.09	Leve
				Erosión física	(ER4)	0.15	2.80	0.50	2.50%	-	0.42	Leve

Tabla 31: ...Continuación.

Muros (M)	M-1	8.16	0.13	Erosión física	(ER1)	0.80	3.40	1.00	7.69%	-	2.72	Moderado
				Erosión física	(ER2)	0.35	3.40	0.80	6.15%	-	1.19	Moderado
				Eflorescencia	(EF1)	1.25	3.40	-	-	-	4.25	Leve
	M-2	8.80	0.13	Erosión física	(ER3)	0.75	3.52	1.50	11.54%	-	2.64	Moderado
				Erosión física	(ER4)	-	-	1.20	9.23%	-	1.50	Moderado
				Eflorescencia	(EF2)	-	-	-	-	-	4.66	Moderado
	M-3	6.00	0.13	Erosión física	(ER5)	1.00	2.40	1.00	7.69%	-	2.40	Moderado
				Erosión física	(ER6)	0.70	2.40	1.00	7.69%	-	1.68	Moderado
				Eflorescencia	(EF3)	0.80	2.40	-	-	-	1.92	Moderado
Sobrecimientos (S)	S-1	2.67	0.15	Grietas	(GR1)	-	-	-	-	2.00	0.15	Moderado
				Desprendimiento	(DE1)	-	-	2.00	13.33%	0.50	1.04	Moderado
				Desprendimiento	(DE2)	-	-	3.00	20.00%	1.50	0.44	Moderado
				Eflorescencia	(EF1)	-	-	-	-	-	0.70	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	-	-	-	-	-	0.34	Leve
	S-2	2.33	0.15	Fisuras	(FI1)	-	-	-	-	0.60	0.07	Moderado
				Fisuras	(FI2)	-	-	-	-	0.50	0.20	Leve
				Desprendimiento	(DE3)	-	-	2.00	13.33%	-	1.32	Moderado
				Eflorescencia	(EF3)	-	-	-	-	-	0.32	Leve
				Eflorescencia	(EF4)	-	-	-	-	-	0.42	Leve
	S-3	1.80	0.15	Fisuras	(FI3)	0.20	0.60	-	-	1.00	0.12	Moderado
				Desprendimiento	(DE4)	-	-	2.00	13.33%	-	1.28	Alto
			Eflorescencia	(EF5)	-	-	-	-	-	0.41	Leve	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 32: Ficha de evaluación de la unidad muestral 15

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 15	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019.

DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: julio-19
ASESOR: M.gr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 15

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 15
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	 <p style="text-align: center;">Longitud del tramo: 10.27 ml</p>
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

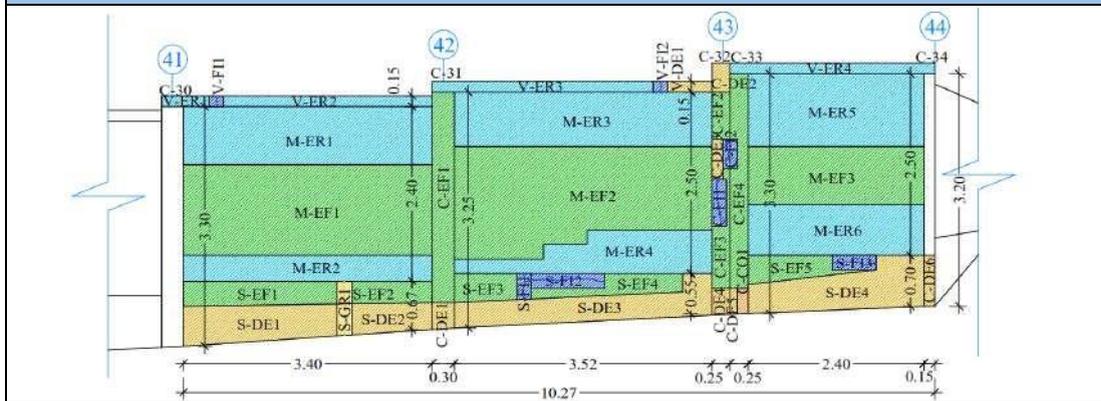


Tabla 32: ...Continuación

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Columnas	3.14	Fisuras	0.21	6.69%	2.77	88.22%	0.37	11.78%	Moderado
		Desprendimiento	0.52	16.56%					Moderado
		Corrosión	0.05	1.59%					Moderado
		Eflorescencia	1.99	63.38%					Leve
Vigas	1.55	Erosión física	1.40	90.32%	1.55	100.00%	0.00	0.00%	Leve
		Fisuras	0.06	3.87%					Moderado
		Desprendimiento	0.09	5.81%					Leve
Muros	22.96	Erosión física	12.13	52.83%	22.96	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
		Eflorescencia	10.83	47.17%					Moderado
Sobrecimientos	6.80	Grietas	0.15	2.21%	6.80	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
		Fisuras	0.39	5.74%					Moderado
		Desprendimiento	4.07	59.85%					Alto
		Eflorescencia	2.19	32.21%					Leve
ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 15									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	34.45	13.53	39.27%	34.08	98.93%	0.37	1.07%	Moderado	
Grietas		0.15	0.44%					Moderado	
Fisuras		0.66	1.92%					Moderado	
Desprendimiento		4.68	13.58%					Moderado	
Corrosión		0.05	0.15%					Ninguno	
Eflorescencia		15.01	43.57%					Leve	

Tabla 32: ...Continuación.

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Columnas	3.14	1.99	63.38%	0.78	24.84%	0.00	0.00%	0.37	11.78%
Vigas	1.55	1.49	96.13%	0.06	3.87%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Muros	22.96	0.00	0.00%	22.96	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Sobrecimientos	6.80	2.19	32.21%	0.54	7.94%	4.07	59.85%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 15									
Unidad Muestral 15	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
	34.45	5.67	16.46%	24.34	70.66%	4.07	11.81%	0.37	1.07%
Nivel de Severidad Predominante		Moderado						70.66%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

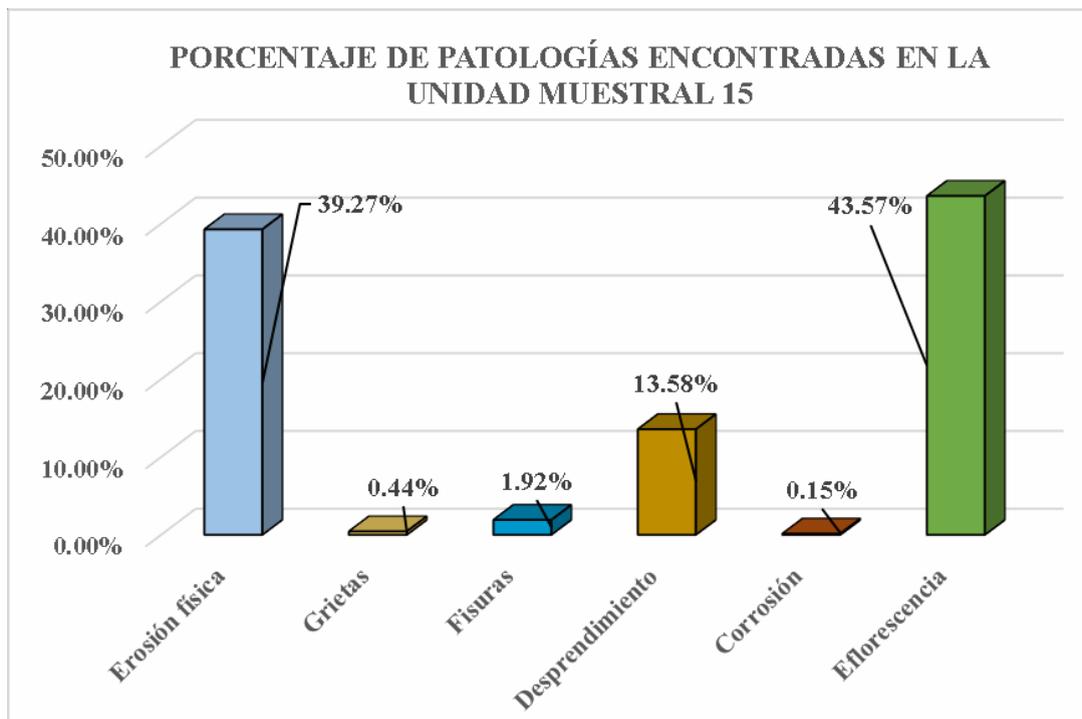


Gráfico 85: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 15.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

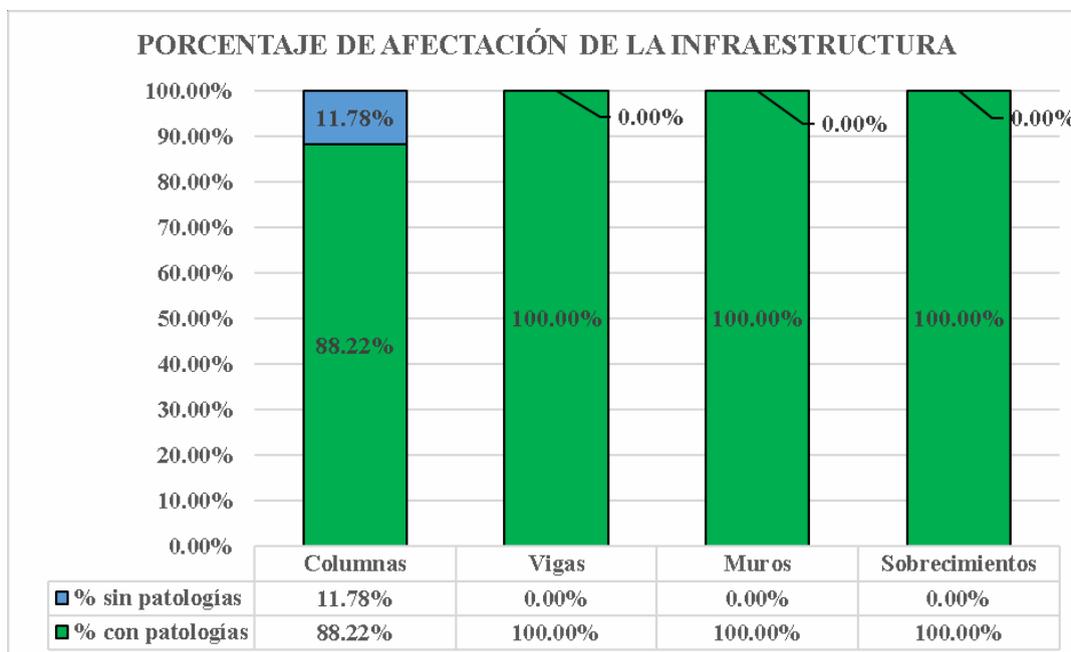


Gráfico 86: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 15.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

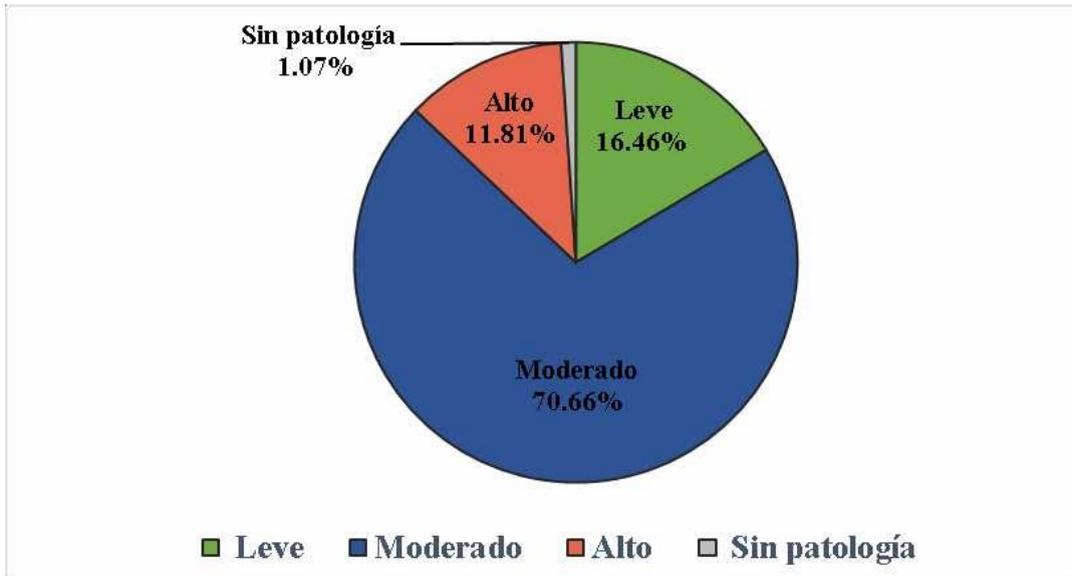


Gráfico 87: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 15.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

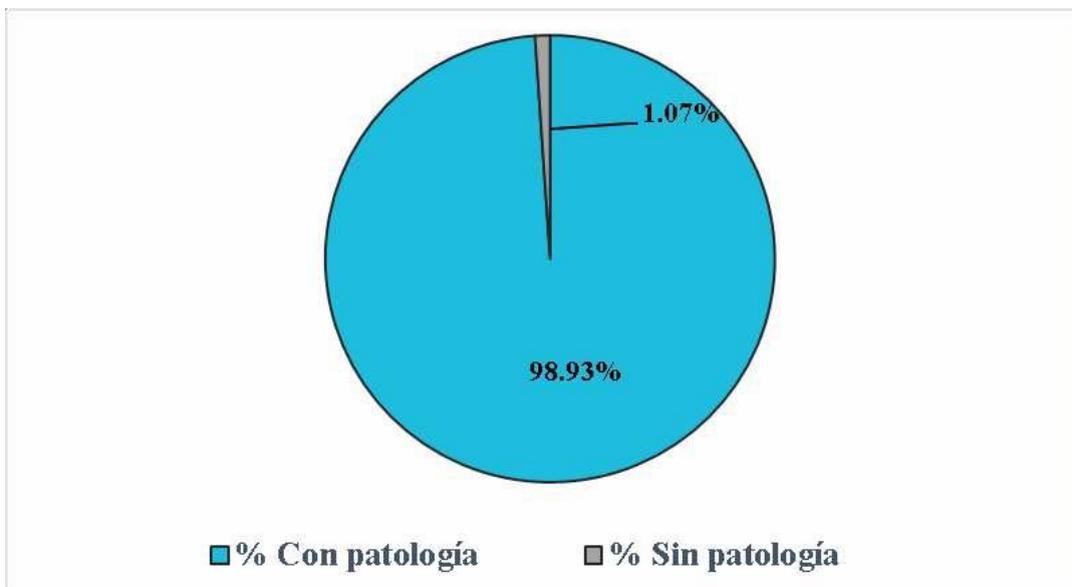
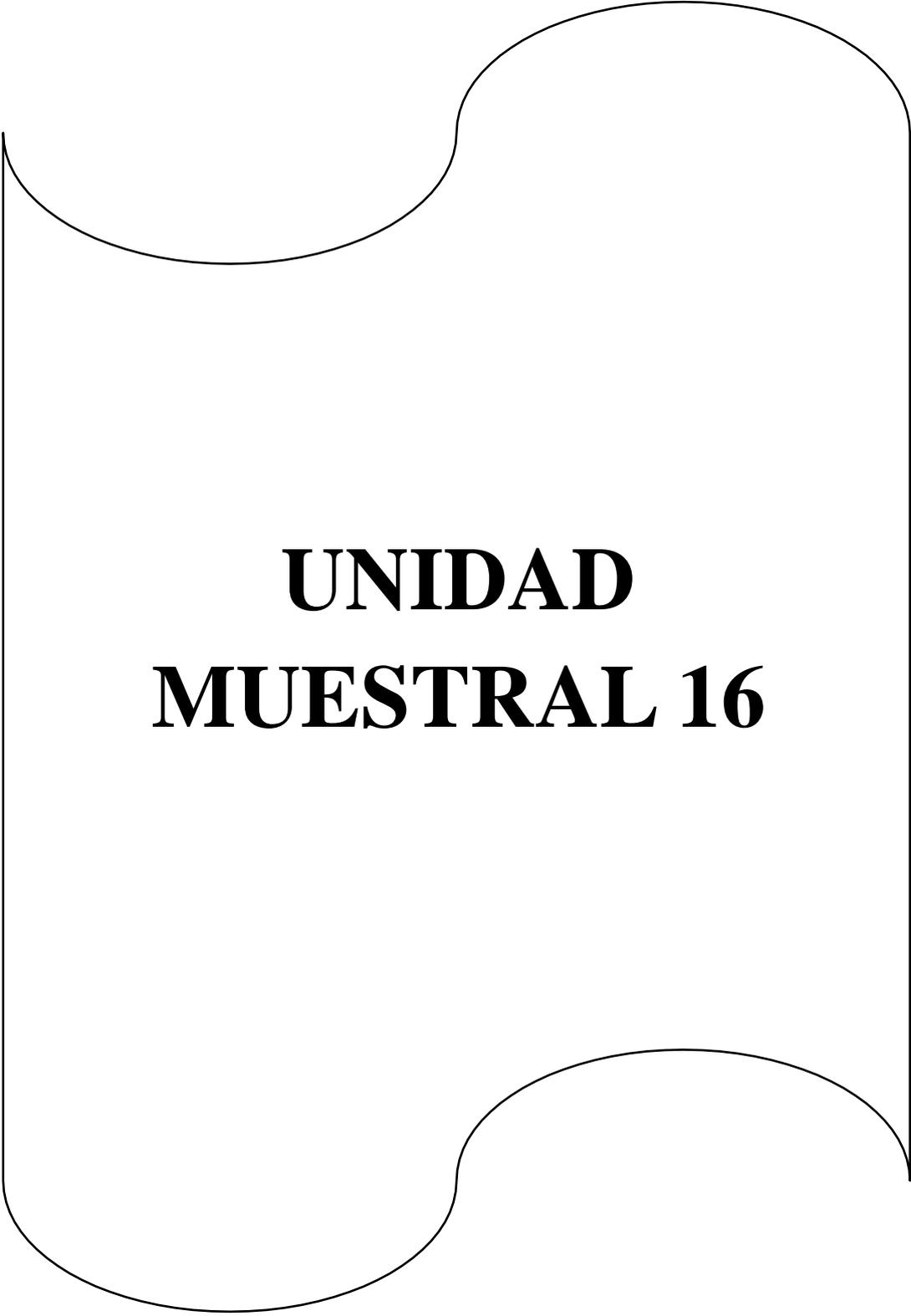


Gráfico 88: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 15.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



**UNIDAD
MUESTRAL 16**

Tabla 33: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 16

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 16												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	Nº de Elemento	Área del elemento (m2)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m2)	Nivel de severidad
Columnas (C)	C-34	0.78	0.15	Eflorescencia	(EF1)	0.70	0.25	-	-	-	0.18	Leve
	C-35	1.20	0.20	Erosión física	(ER1)	-	-	0.40	2.00%	-	0.37	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	2.50	0.25	-	-	-	0.37	Moderado
				Corrosión	(CO1)	0.60	0.15	-	-	-	0.09	Moderado
Muros (M)	M-1	12.29	0.13	Eflorescencia	(EF1)	-	-	-	-	-	0.91	Leve
Sobrecimientos (S)	S-1	1.51	0.15	Eflorescencia	(EF1)	-	-	-	-	-	1.51	Moderado
	S-2	2.02	0.15	Corrosión	(CO1)	-	-	-	-	-	0.05	Moderado
				Eflorescencia	(EF2)	-	-	-	-	-	1.97	Leve

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 34: Ficha de evaluación de la unidad muestral 16

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 16	
<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE</p>	<p>TÍTULO DE LA TESIS:</p> <p>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO – 2019.</p>

DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: julio-19
ASESOR: M gr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 16

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 16
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	<p>Longitud del tramo: 6.20 ml</p>
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

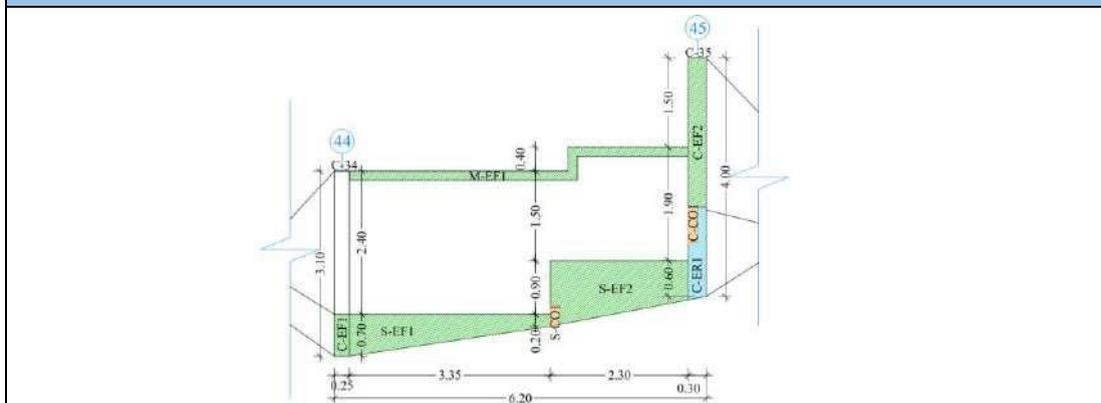


Tabla 34: ...Continuación.

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Columnas	1.98	Erosión física	0.37	18.69%	1.00	50.51%	0.98	49.49%	Leve
		Corrosión	0.09	4.55%					Moderado
		Eflorescencia	0.54	27.27%					Moderado
Muros	12.29	Eflorescencia	0.91	7.40%	0.91	7.40%	11.38	92.60%	Leve
Sobrecimientos	3.53	Corrosión	0.05	1.42%	3.53	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
		Eflorescencia	3.48	98.58%					Moderado

ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 16									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	17.80	0.37	2.08%	5.44	30.56%	12.36	69.44%	Leve	
Grietas		0.00	0.00%					Ninguno	
Fisuras		0.00	0.00%					Ninguno	
Desprendimiento		0.00	0.00%					Ninguno	
Corrosión		0.14	0.79%					Moderado	
Eflorescencia		4.93	27.69%					Moderado	

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Columnas	1.98	0.37	18.69%	0.63	31.82%	0.00	0.00%	0.98	49.49%
Muros	12.29	0.91	7.40%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	11.38	92.60%
Sobrecimientos	3.53	0.00	0.00%	3.53	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 16									
Unidad Muestral 16	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
	17.80	1.28	7.19%	4.16	23.37%	0.00	0.00%	12.36	69.44%
Nivel de Severidad Predominante		Moderado						23.37%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

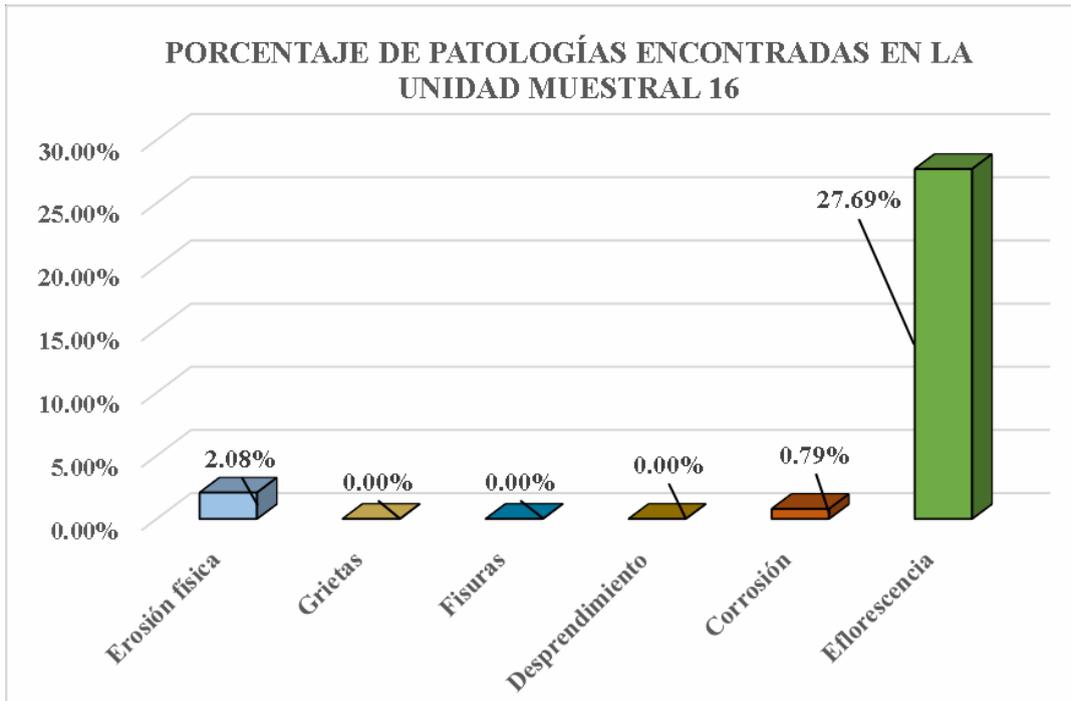


Gráfico 89: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 16.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

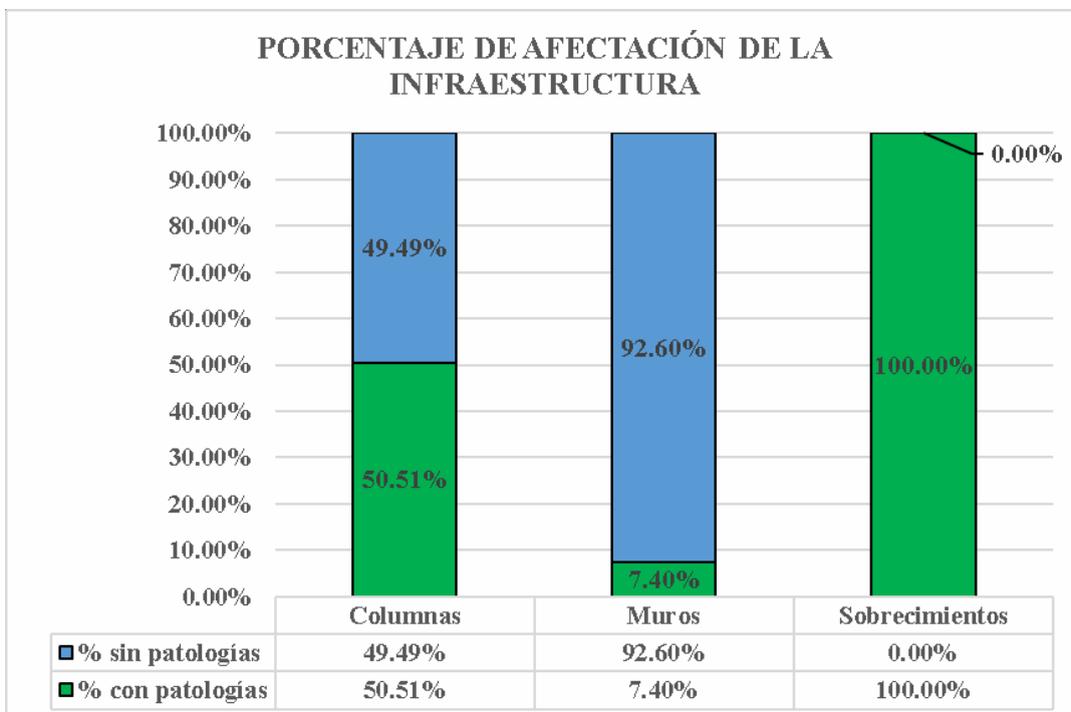


Gráfico 90: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 16.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

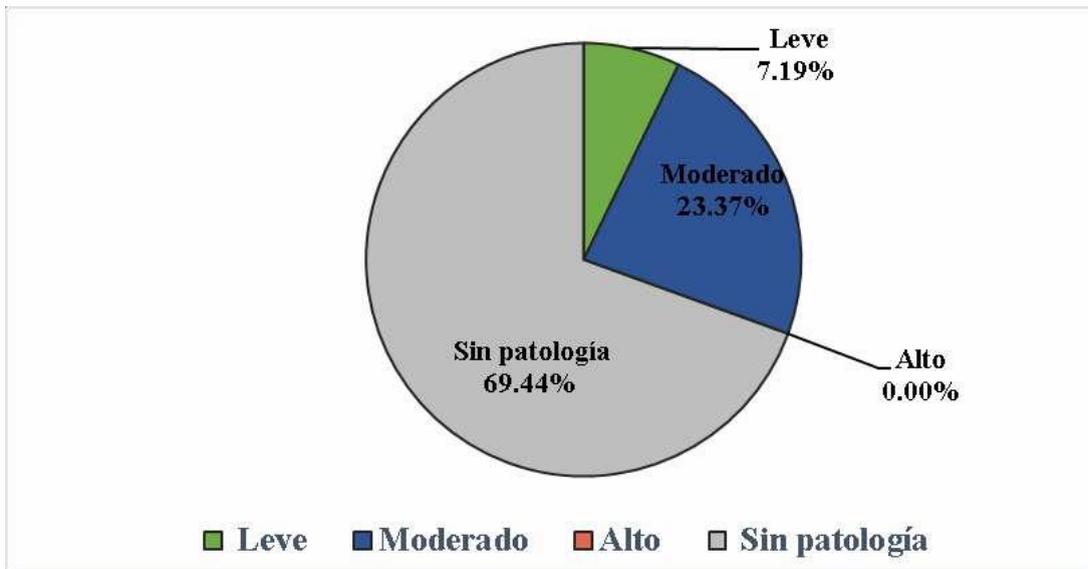


Gráfico 91: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 16.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

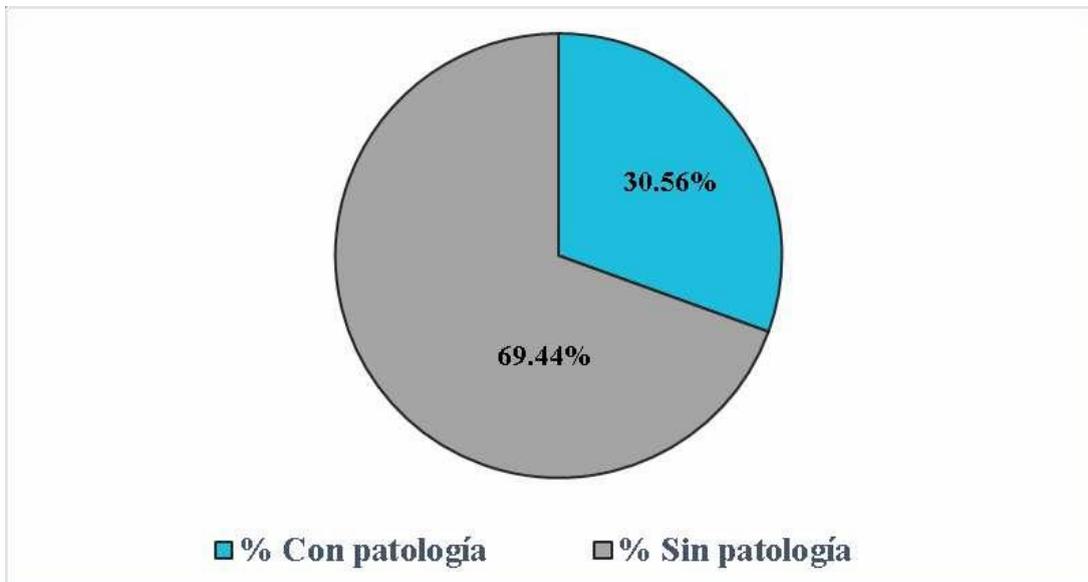


Gráfico 92: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 16.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 17

Tabla 35: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 17

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 17												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m ²)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad
Columnas (C)	C-35	1.16	0.20	Desprendimiento	(DE1)	1.45	0.30	2.00	10.00%	-	0.44	Moderado
				Eflorescencia	(EF1)	2.40	0.30	-	-	-	0.72	Leve
	C-36	1.10	0.20	Fisuras	(FI1)	0.25	0.30	-	-	1.00	0.08	Moderado
				Desprendimiento	(DE2)	0.80	0.30	2.00	10.00%	-	0.24	Moderado
				Eflorescencia	(EF2)	2.60	0.30	-	-	-	0.78	Leve
	C-37	1.02	0.20	Desprendimiento	(DE3)	-	-	2.00	10.00%	-	0.15	Leve
				Eflorescencia	(EF3)	-	-	-	-	-	0.87	Leve
	C-38	0.99	0.20	Eflorescencia	(EF4)	2.90	0.30	-	-	-	0.87	Leve
			Desprendimiento	(DE4)	0.40	0.30	2.00	10.00%	-	0.12	Leve	
Vigas (V)	V-1	0.71	0.20	Erosión física	(ER1)	0.15	0.35	0.50	2.50%	-	0.05	Leve
				Desprendimiento	(DE1)	0.15	4.35	2.00	10.00%	-	0.65	Alto
	V-2	0.71	0.20	Erosión física	(ER2)	0.15	3.50	0.50	2.50%	-	0.53	Leve
				Desprendimiento	(DE2)	0.15	1.20	2.00	10.00%	-	0.18	Moderado
	V-3	0.66	0.20	Erosión física	(ER3)	0.15	4.40	0.50	2.50%	-	0.66	Leve

Tabla 35: ...Continuación.

Muros (M)	M-1	10.56	0.13	Erosión física	(ER1)	0.60	4.40	1.50	11.54%	-	2.64	Moderado
				Erosión física	(ER2)	1.20	4.40	3.00	23.08%	-	5.28	Alto
				Erosión física	(ER3)	-	-	1.20	9.23%	-	2.49	Moderado
				Grietas	(GR1)	0.50	0.30	-	-	3.00	0.15	Moderado
	M-2	10.56	0.13	Erosión física	(ER4)	-	-	3.00	23.08%	-	3.79	Alto
				Erosión física	(ER5)	-	-	0.40	3.08%	-	4.35	Leve
				Erosión física	(ER6)	-	-	1.00	7.69%	-	2.42	Moderado
	M-3	9.84	0.13	Erosión física	(ER7)	-	-	2.50	19.23%	-	2.23	Moderado
				Eflorescencia	(EF1)	-	-	-	-	-	7.61	Leve
Sobrecimientos (S)	S-1	5.35	0.15	Grietas	(GR1)	0.60	0.20	-	-	5.00	0.12	Alto
				Grietas	(GR2)	-	-	-	-	3.00	0.41	Moderado
				Desprendimiento	(DE1)	-	-	2.00	10.00%	-	3.05	Alto
				Desprendimiento	(DE2)	-	-	2.00	10.00%	-	1.77	Alto
	S-2	4.37	0.15	Fisuras	(FI1)	0.20	0.20	-	-	1.00	0.04	Moderado
				Desprendimiento	(DE3)	-	-	2.00	10.00%	-	2.36	Alto
				Eflorescencia	(EF1)	-	-	-	-	-	1.97	Alto
	S-3	3.24	0.15	Desprendimiento	(DE4)	-	-	2.00	10.00%	-	2.22	Alto
				Eflorescencia	(EF2)	-	-	-	-	-	1.02	Alto

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

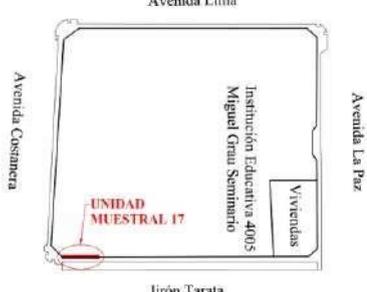
Tabla 36: Ficha de evaluación de la unidad muestral 17

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 17	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO – 2019.

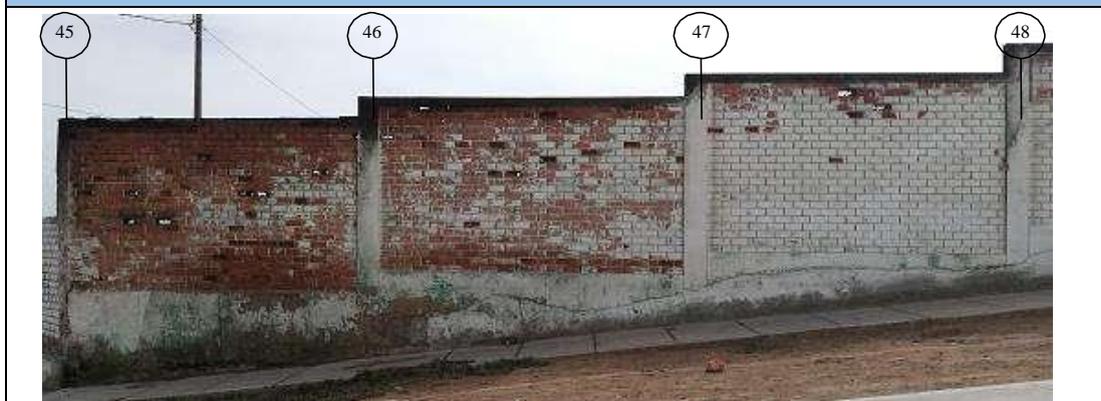
DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m2
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: julio-19
ASESOR: Mgr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 17

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 17
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	 <p>Longitud del tramo: 14.10 ml</p>
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

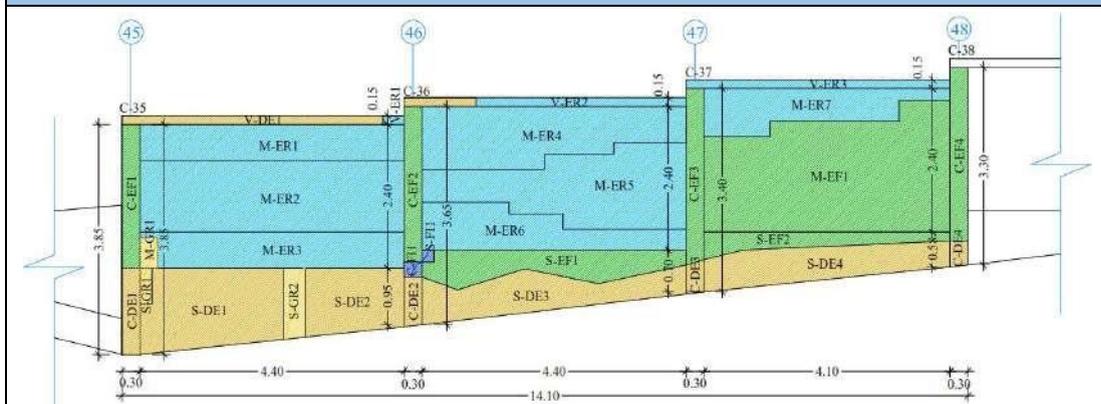


Tabla 36: ...Continuación

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Columnas	4.26	Fisuras	0.08	1.88%	4.26	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
		Desprendimiento	0.94	22.06%					Moderado
		Eflorescencia	3.24	76.06%					Moderado
Vigas	2.07	Erosión física	1.24	59.90%	2.07	100.00%	0.00	0.00%	Leve
		Desprendimiento	0.83	40.10%					Moderado
Muros	30.96	Erosión física	23.20	74.94%	30.96	100.00%	0.00	0.00%	Alto
		Grietas	0.15	0.48%					Moderado
		Eflorescencia	7.61	24.58%					Leve
Sobrecimientos	12.96	Grietas	0.53	4.09%	12.96	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
		Fisuras	0.04	0.31%					Moderado
		Desprendimiento	9.40	72.53%					Alto
		Eflorescencia	2.99	23.07%					Alto
ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 17									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	50.25	24.44	48.64%	50.25	100.00%	0.00	0.00%	Alto	
Grietas		0.68	1.35%					Moderado	
Fisuras		0.12	0.24%					Moderado	
Desprendimiento		11.17	22.23%					Alto	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		13.84	27.54%					Moderado	

Tabla 36: ...Continuación.

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Columnas	4.26	0.00	0.00%	4.26	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Vigas	2.07	1.24	59.90%	0.83	40.10%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Muros	30.96	7.61	24.58%	0.15	0.48%	23.20	74.94%	0.00	0.00%
Sobrecimientos	12.96	0.00	0.00%	0.57	4.40%	12.39	95.60%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 17									
Unidad Muestral 17	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
	50.25	8.85	17.61%	5.81	11.56%	35.59	70.83%	0.00	0.00%
Nivel de Severidad Predominante		Alto						70.83%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

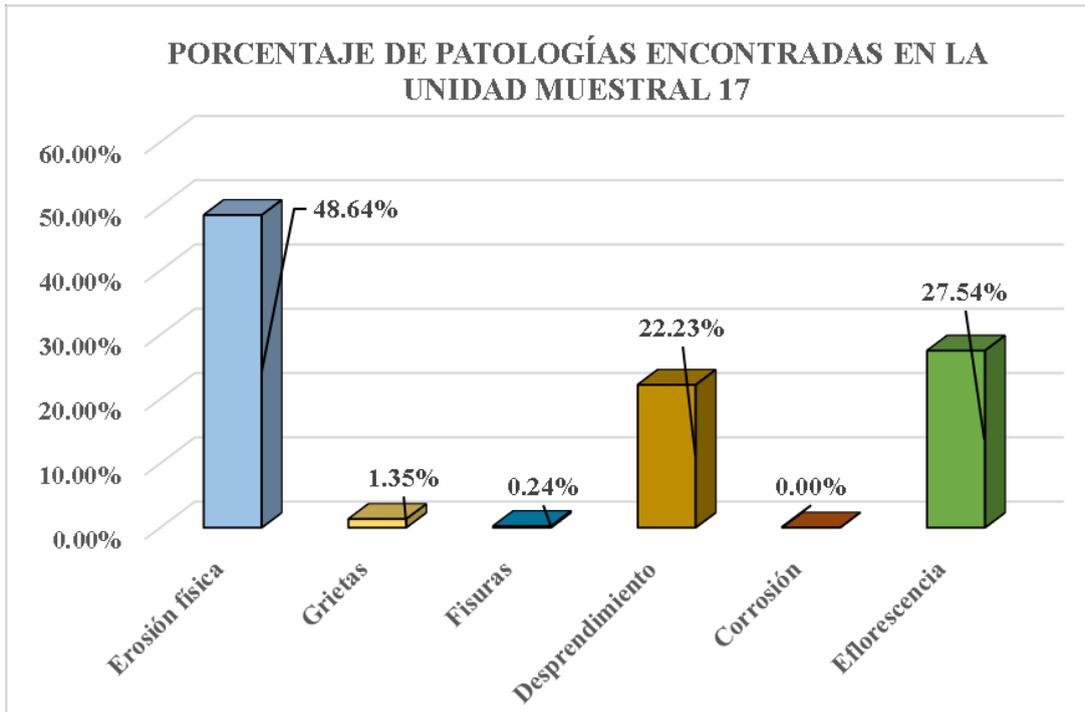


Gráfico 93: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 17.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

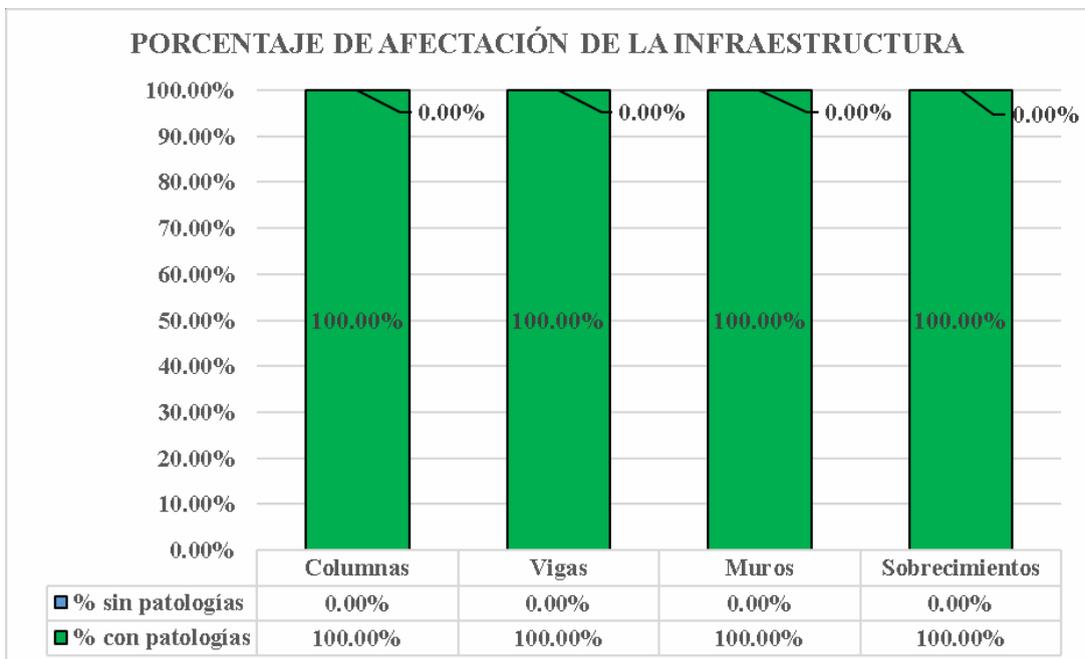


Gráfico 94: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 17.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

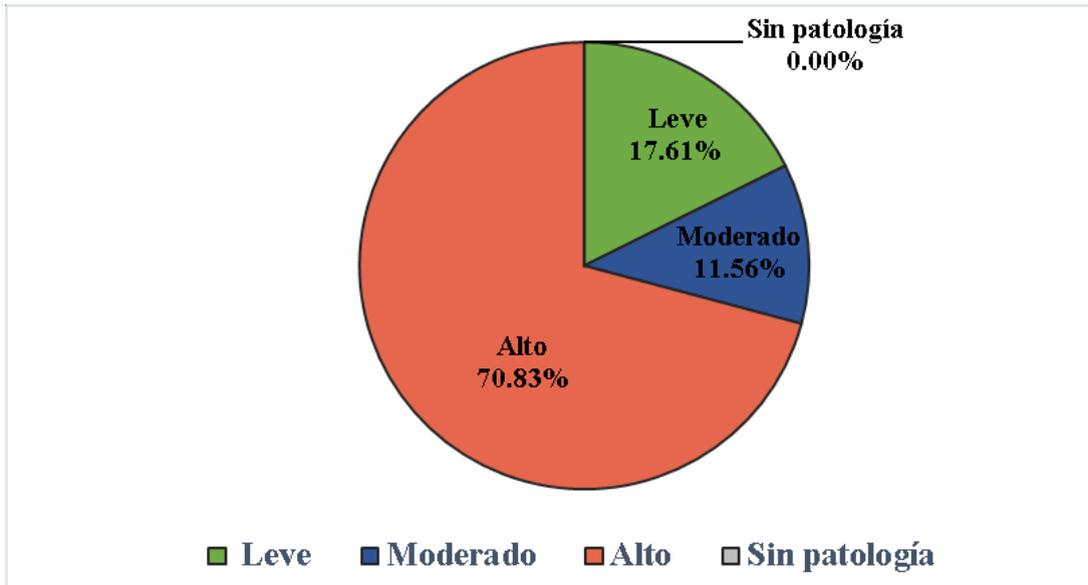


Gráfico 95: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 17.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

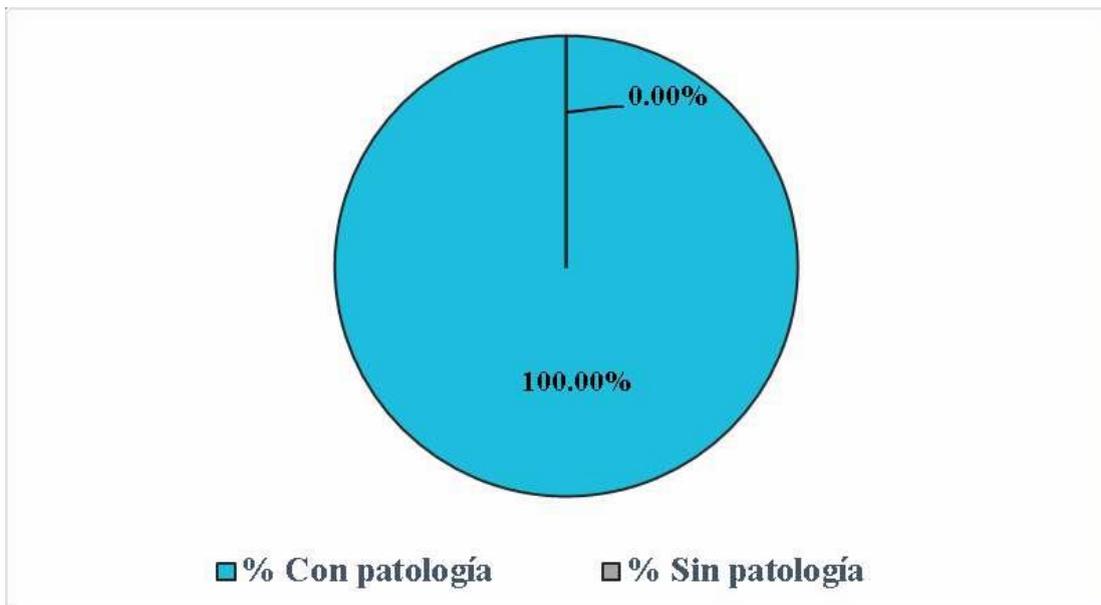
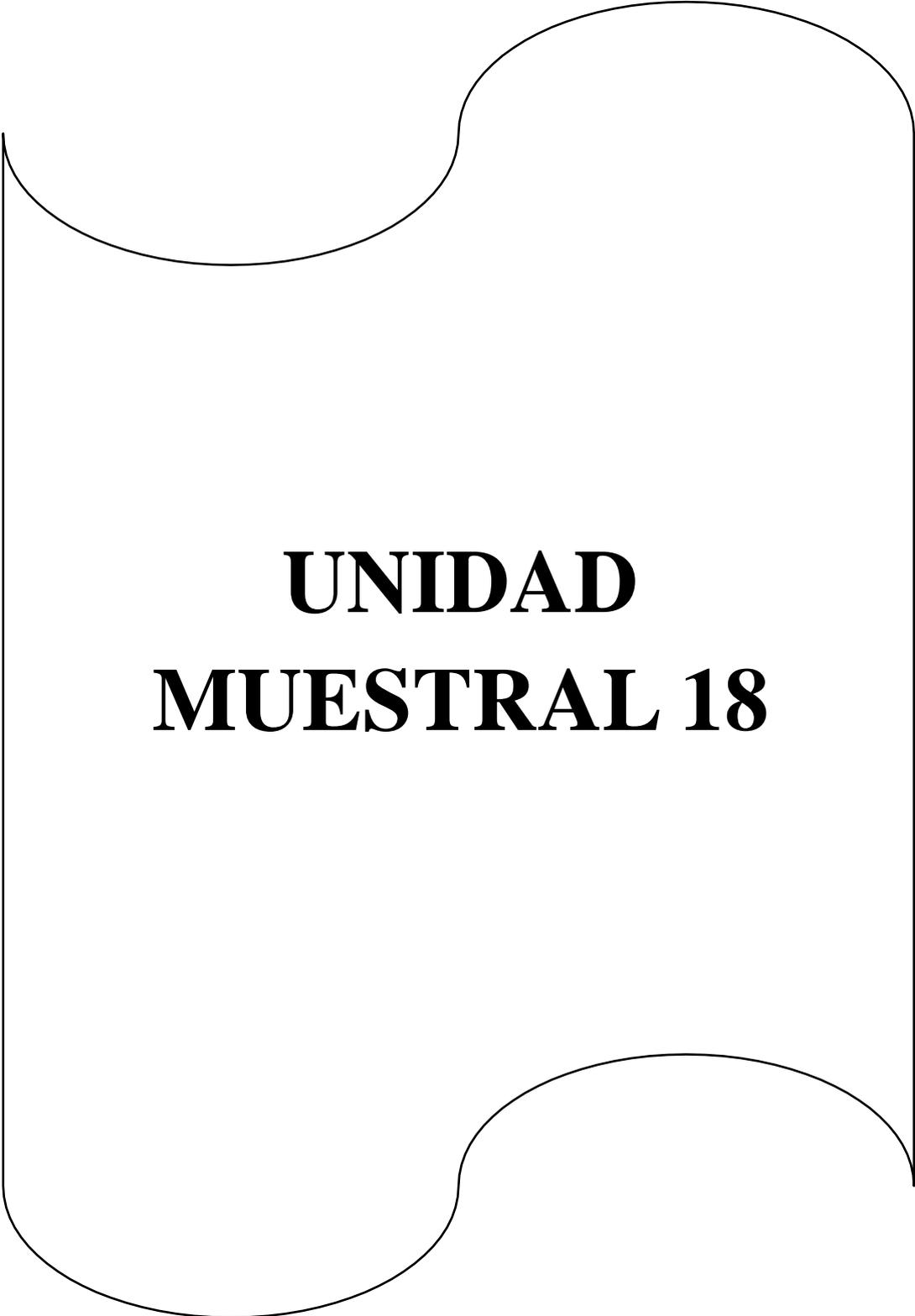


Gráfico 96: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 17.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 18

Tabla 37: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 18

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 18												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m ²)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad		Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad
								(cm)	%			
Columnas (C)	C-39	0.84	0.20	Fisuras	(FI1)	0.20	0.30	-	-	1.00	0.06	Moderado
				Desprendimiento	(DE1)	0.30	0.30	-	-	-	0.09	Leve
				Eflorescencia	(EF1)	2.00	0.30	-	-	-	0.60	Moderado
				Eflorescencia	(EF2)	0.30	0.30	-	-	-	0.09	Moderado
	C-40	0.93	0.25	Eflorescencia	(EF3)	0.25	0.30	-	-	-	0.08	Leve
				Eflorescencia	(EF4)	0.90	0.30	-	-	-	0.27	Leve
	C-41	0.87	0.25	Eflorescencia	(EF5)	0.80	0.30	-	-	-	0.24	Leve
Vigas (V)	V-1	0.68	0.15	Eflorescencia	(EF1)	0.15	4.50	-	-	-	0.68	Moderado
	V-2	0.57	0.25	Grietas	(GR1)	0.15	3.40	-	-	4.50	0.51	Alto
				Desprendimiento	(DE1)	0.15	0.40	3.00	12.00%	-	0.06	Leve

Tabla 37: ...Continuación.

Muros (M)	M-1	9.36	0.13	Erosión física	(ER1)	-	-	2.50	19.23%	-	1.45	Moderado
				Eflorescencia	(EF1)	-	-	-	-	-	5.19	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	0.20	3.90	-	-	-	0.78	Leve
	M-2	8.58	0.23	Eflorescencia	(EF3)	0.20	3.20	-	-	-	0.64	Leve
				Eflorescencia	(EF4)	0.40	2.30	-	-	-	0.92	Leve
Sobrecimientos (S)	S-1	2.61	0.23	Grietas	(GR1)	-	-	-	-	1.50	0.14	Leve
				Grietas	(GR2)	-	-	-	-	1.60	0.11	Leve
				Desprendimiento	(DE1)	-	-	2.00	8.70%	-	0.77	Alto
				Desprendimiento	(DE2)	-	-	2.00	8.70%	-	0.47	Alto
				Desprendimiento	(DE3)	-	-	2.00	8.70%	-	0.23	Alto
				Eflorescencia	(EF1)	-	-	-	-	-	0.45	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	-	-	-	-	-	0.26	Leve
				Eflorescencia	(EF3)	-	-	-	-	-	0.19	Leve
	S-2	0.82	0.23	Eflorescencia	(EF1)	-	-	-	-	-	0.82	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 38: Ficha de evaluación de la unidad muestral 18

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 18	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO – 2019.

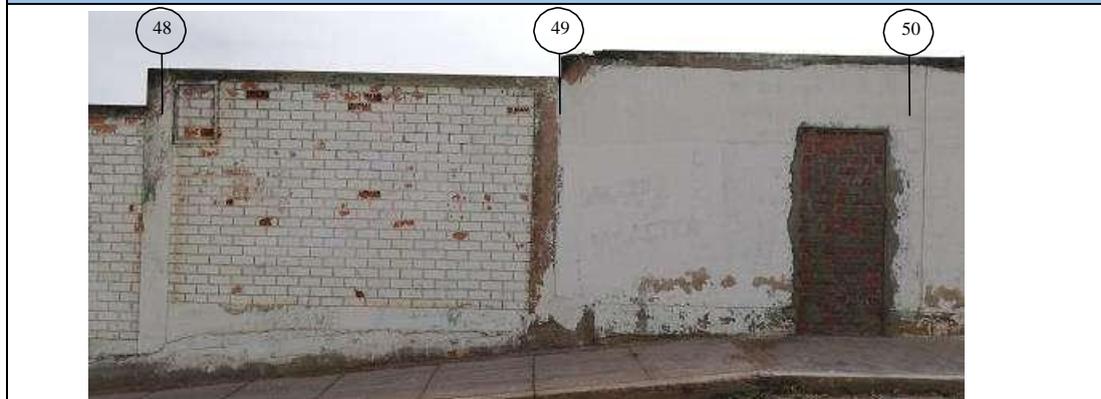
DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: julio-19
ASESOR: M.gr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 18

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 18
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

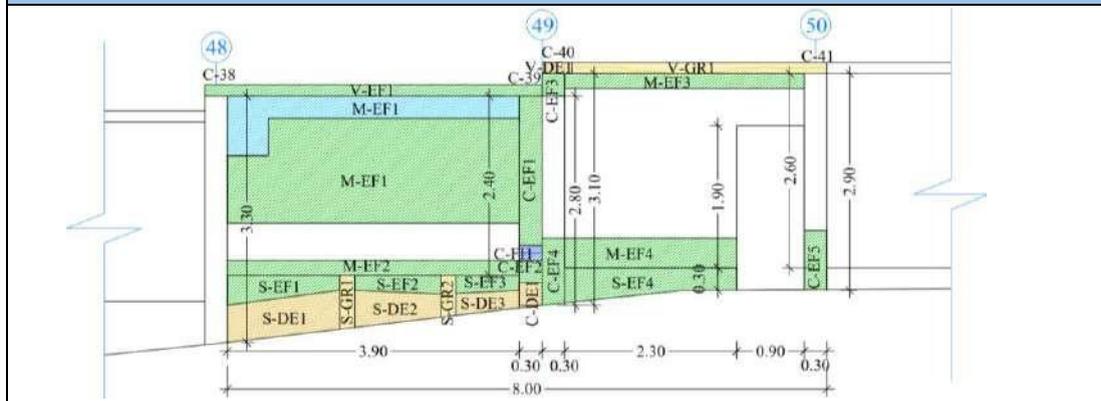


Tabla 38: ...Continuación

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Columnas	2.64	Fisuras	0.06	2.27%	1.43	54.17%	1.21	45.83%	Moderado
		Desprendimiento	0.09	3.42%					Leve
		Eflorescencia	1.28	48.48%					Moderado
Vigas	1.25	Grietas	0.51	40.80%	1.25	100.00%	0.00	0.00%	Alto
		Desprendimiento	0.06	4.80%					Leve
		Eflorescencia	0.68	54.40%					Moderado
Muros	17.94	Erosión física	1.45	8.08%	8.98	50.06%	8.96	49.94%	Moderado
		Eflorescencia	7.53	41.98%					Leve
Sobrecimientos	3.43	Grietas	0.25	7.29%	3.43	100.00%	0.00	0.00%	Leve
		Desprendimiento	1.46	42.56%					Moderado
		Eflorescencia	1.72	50.15%					Leve
ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUES TRAL 18									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	25.26	1.45	5.74%	15.09	59.74%	10.17	40.26%	Moderado	
Grietas		0.76	3.01%					Moderado	
Fisuras		0.06	0.24%					Leve	
Desprendimiento		1.61	6.37%					Leve	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		11.21	44.38%					Leve	

Tabla 38: ...Continuación.

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Columnas	2.64	0.09	3.41%	1.34	50.76%	0.00	0.00%	1.21	45.83%
Vigas	1.25	0.06	4.80%	0.68	54.40%	0.51	40.80%	0.00	0.00%
Muros	17.94	7.53	41.97%	1.45	8.09%	0.00	0.00%	8.96	49.94%
Sobrecimientos	3.43	1.97	57.43%	1.46	42.57%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 18									
Unidad Muestral 18	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
	25.26	9.65	38.20%	4.93	19.52%	0.51	2.02%		
Nivel de Severidad Predominante				Leve				38.20%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

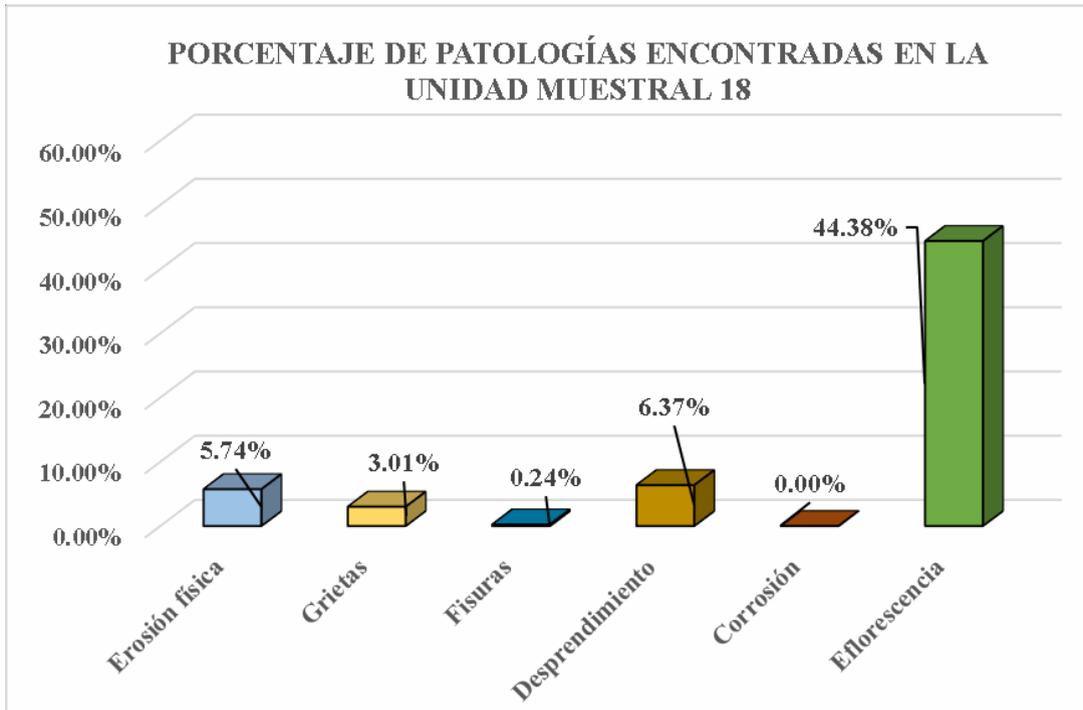


Gráfico 97: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 18.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

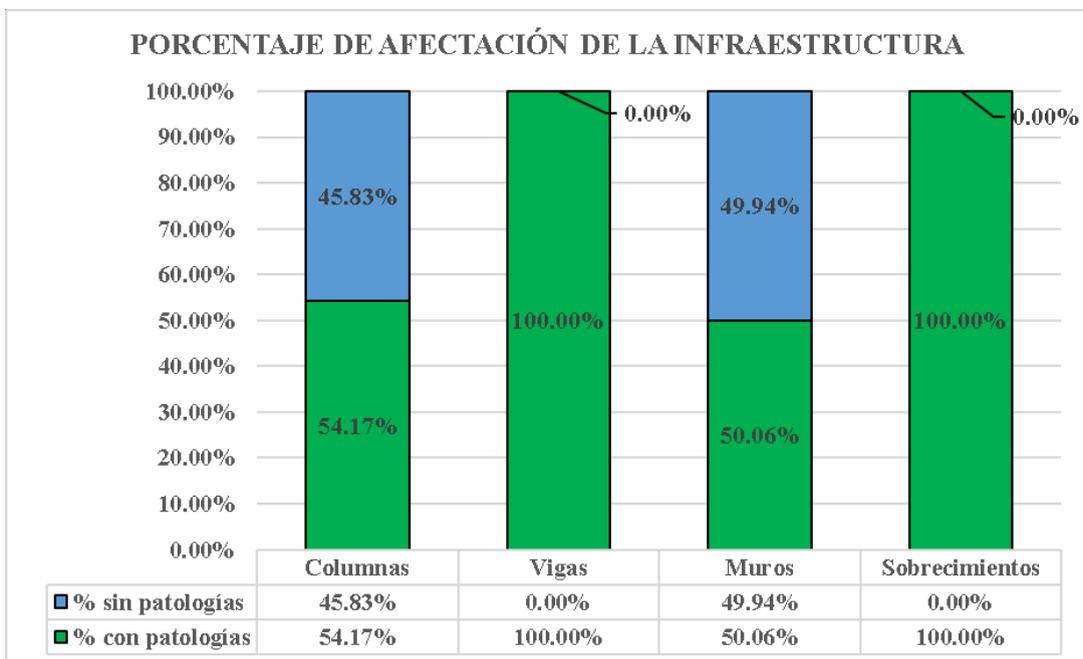


Gráfico 98: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 18.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

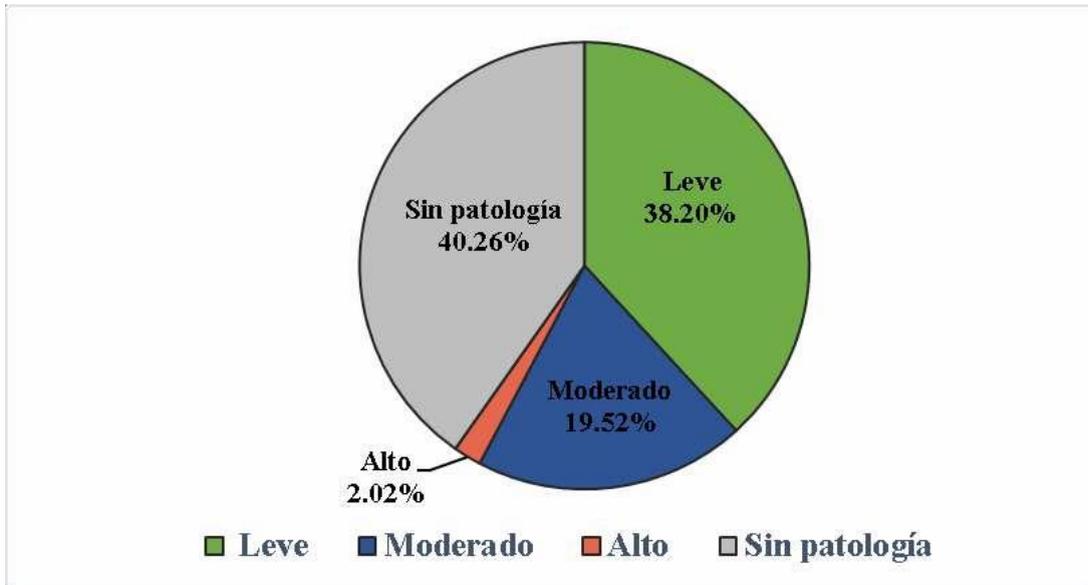


Gráfico 99: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 18.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

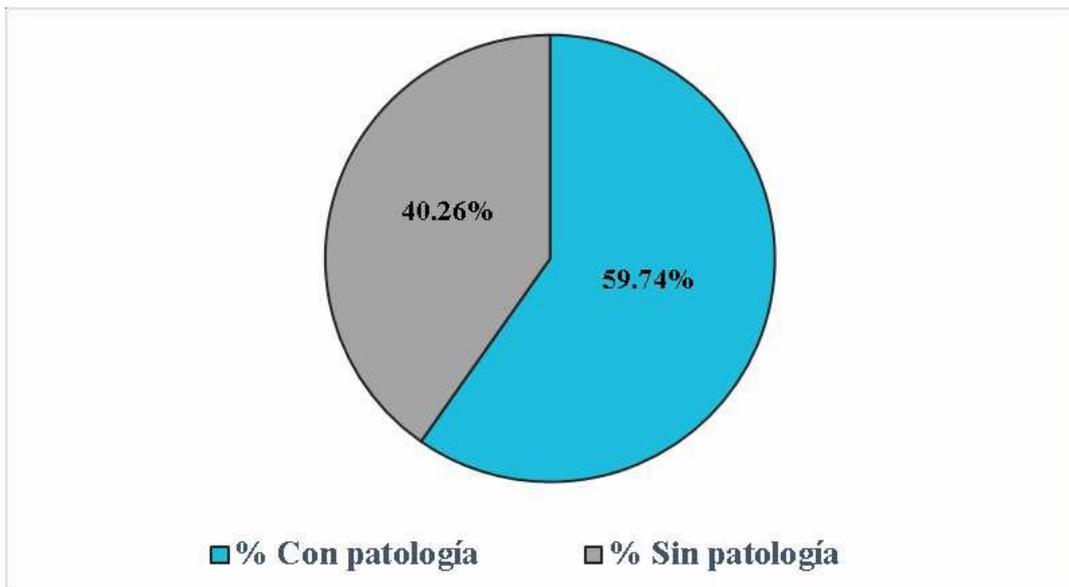
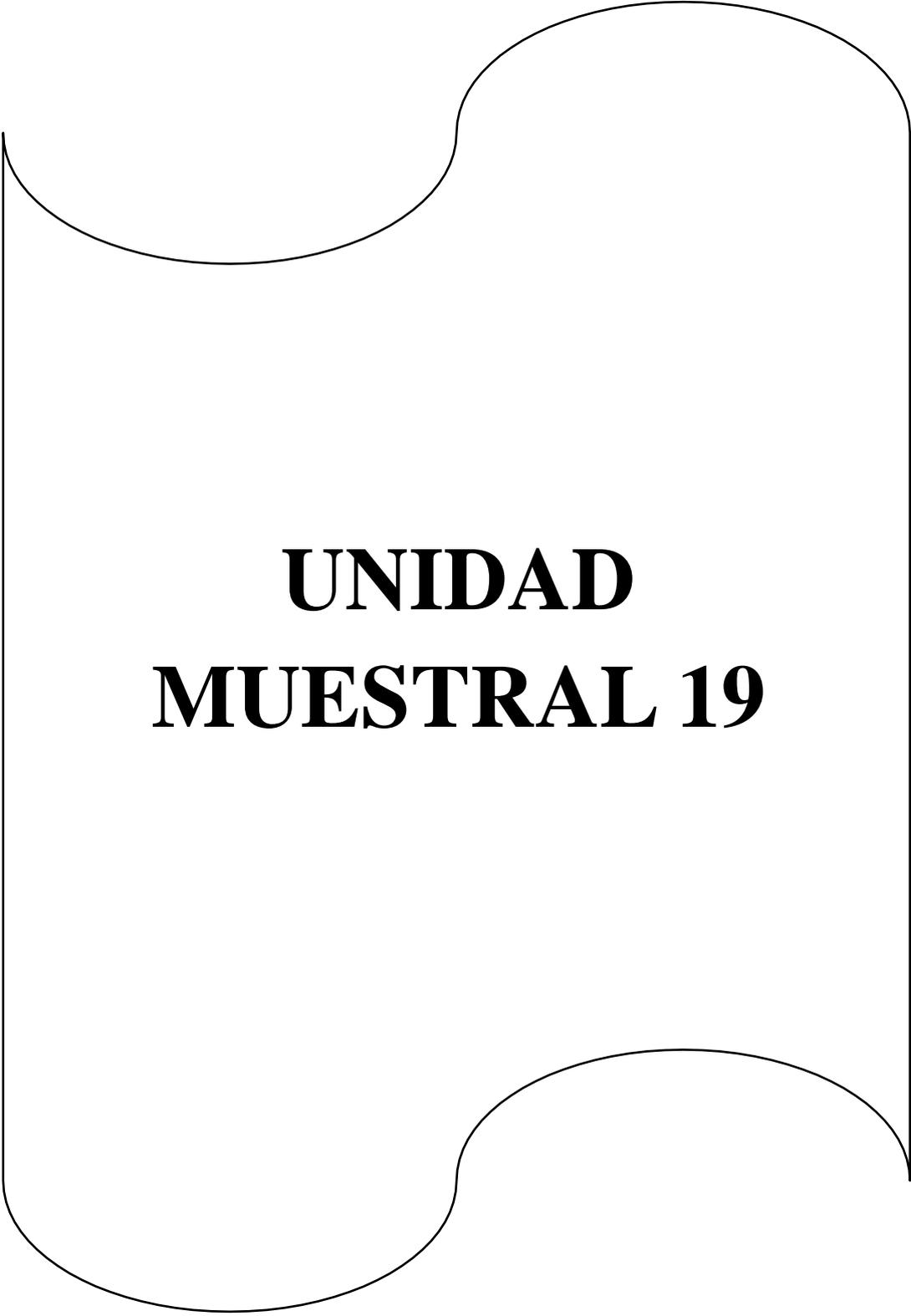


Gráfico 100: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 18.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



**UNIDAD
MUESTRAL 19**

Tabla 39: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 19

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 19												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	Nº de Elemento	Área del elemento (m2)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm) %		Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m2)	Nivel de severidad
Columnas (C)	C-42	0.87	0.25	Eflorescencia	(EF1)	0.75	0.30	-	-	-	0.23	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	0.15	0.30	-	-	-	0.05	Leve
Vigas (V)	V-1	0.51	0.25	Grietas	(GR1)	0.15	3.40	-	-	4.50	0.51	Alto
	V-2	0.44	0.25	Grietas	(GR1)	0.15	2.90	-	-	4.50	0.44	Alto
Muros (M)	M-1	8.06	0.23	Eflorescencia	(EF1)	0.15	3.10	-	-	-	0.47	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	0.45	3.10	-	-	-	1.40	Leve
	M-2	7.54	0.23	Eflorescencia	(EF3)	0.15	2.90	-	-	-	0.44	Leve
				Eflorescencia	(EF4)	0.55	3.10	-	-	-	1.71	Leve
Sobrecimientos (S)	S-1	0.87	0.23	Eflorescencia	(EF1)	-	-	-	-	-	0.87	Leve
	S-2	0.76	0.23	Eflorescencia	(EF1)	-	-	-	-	-	0.53	Moderado
				Desprendimiento	(DE1)	-	-	-	-	-	0.23	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 40: Ficha de evaluación de la unidad muestral 19

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 19	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO – 2019.

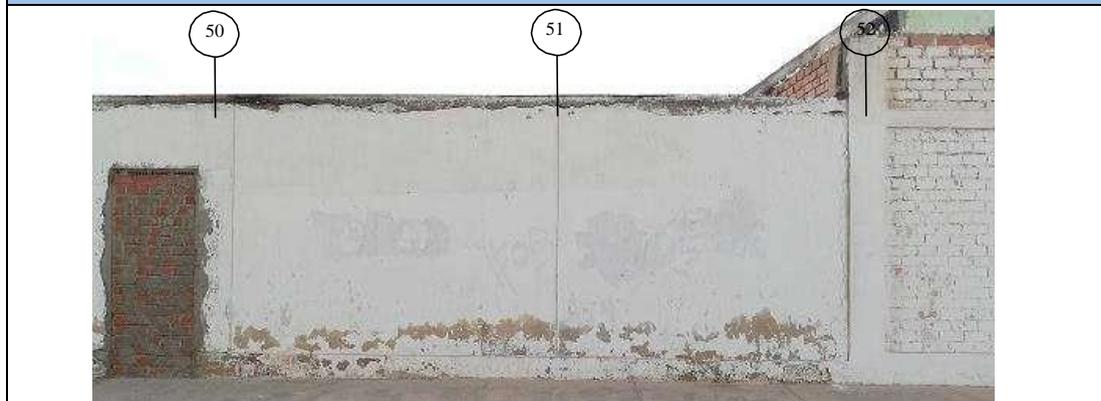
DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m2
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: julio-19
ASESOR: M.gr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 19

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 19
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				 <p style="text-align: center;">Longitud del tramo: 6.30 ml</p>
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

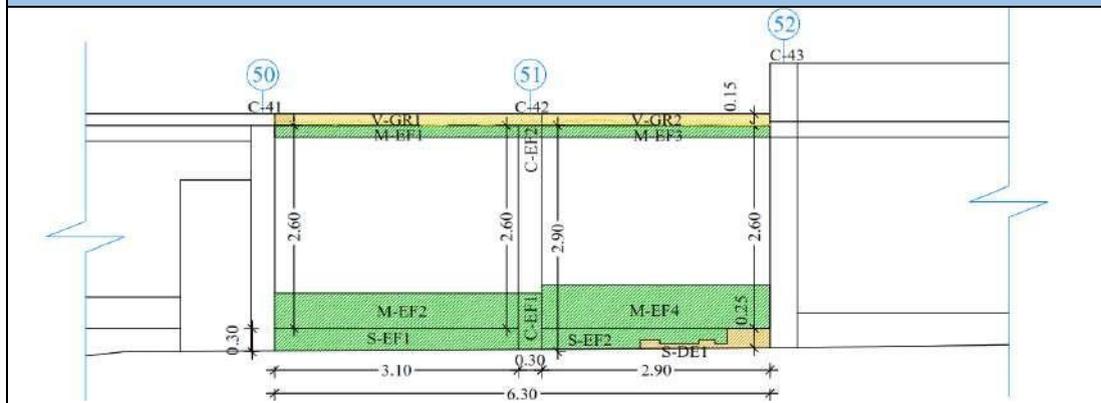


Tabla 40: ...Continuación

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Columnas	0.87	Eflorescencia	0.27	31.03%	0.27	31.03%	0.60	68.97%	Leve
Vigas	0.95	Grietas	0.95	100.00%	0.95	100.00%	0.00	0.00%	Alto
Muros	15.60	Eflorescencia	4.00	25.64%	4.00	25.64%	11.60	74.36%	Leve
Sobrecimientos	1.62	Desprendimiento	0.23	14.20%	1.62	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
		Eflorescencia	1.39	85.80%					Leve
ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 19									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	19.04	0.00	0.00%	6.84	35.92%	12.20	64.08%	Ninguno	
Grietas		0.95	4.98%					Alto	
Fisuras		0.00	0.00%					Ninguno	
Desprendimiento		0.23	1.21%					Leve	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		5.66	29.73%					Leve	

Tabla 40: ...Continuación.

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Columnas	0.87	0.27	31.03%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.60	68.97%
Vigas	0.95	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.95	100.00%	0.00	0.00%
Muros	15.60	4.00	25.64%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	11.60	74.36%
Sobrecimientos	1.62	1.39	85.80%	0.23	14.20%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 19									
Unidad Muestral 19	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
	19.04	5.66	29.72%	0.2	1.21%	0.95	4.99%	12.20	64.08%
Nivel de Severidad Predominante		Leve						29.72%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

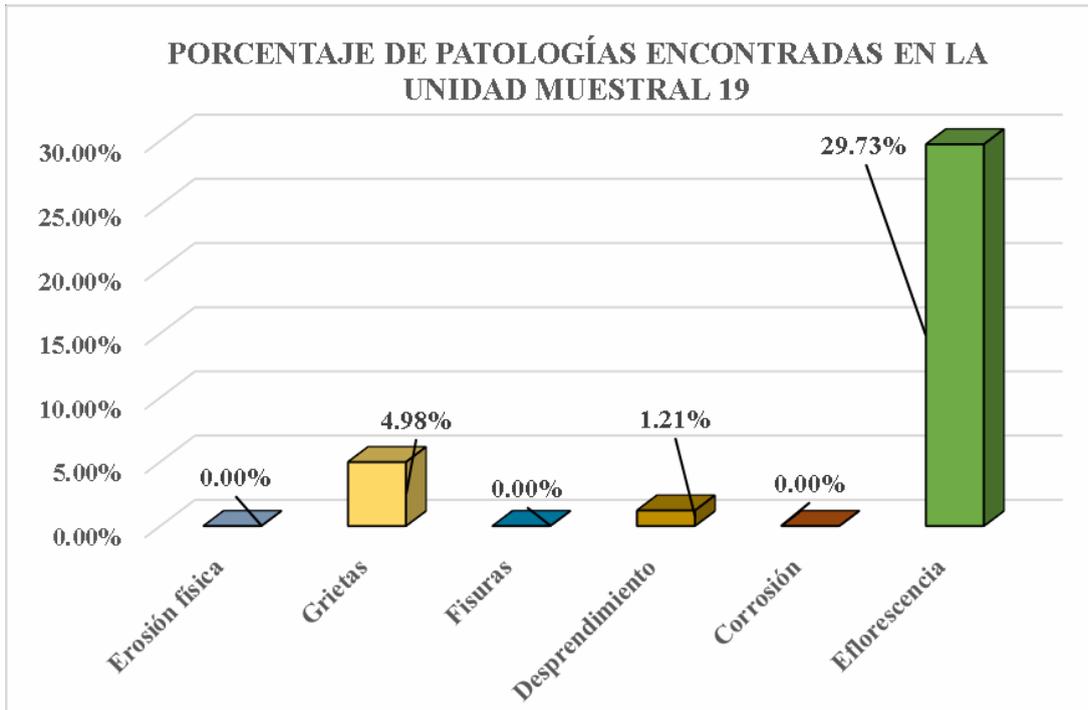


Gráfico 101: Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 19.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

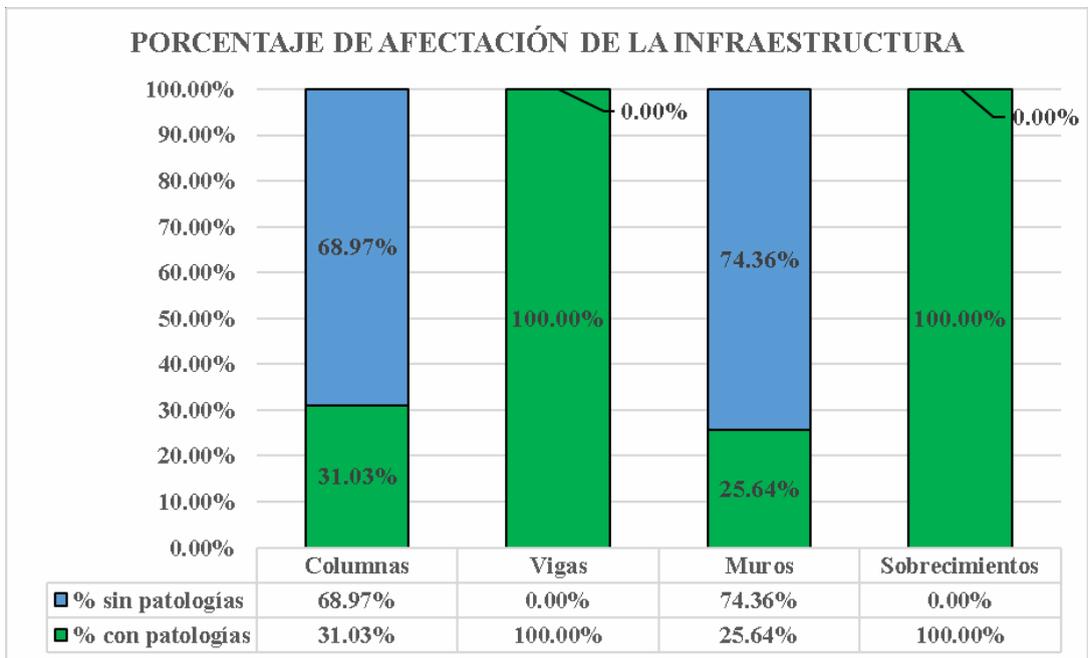


Gráfico 102: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 19.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

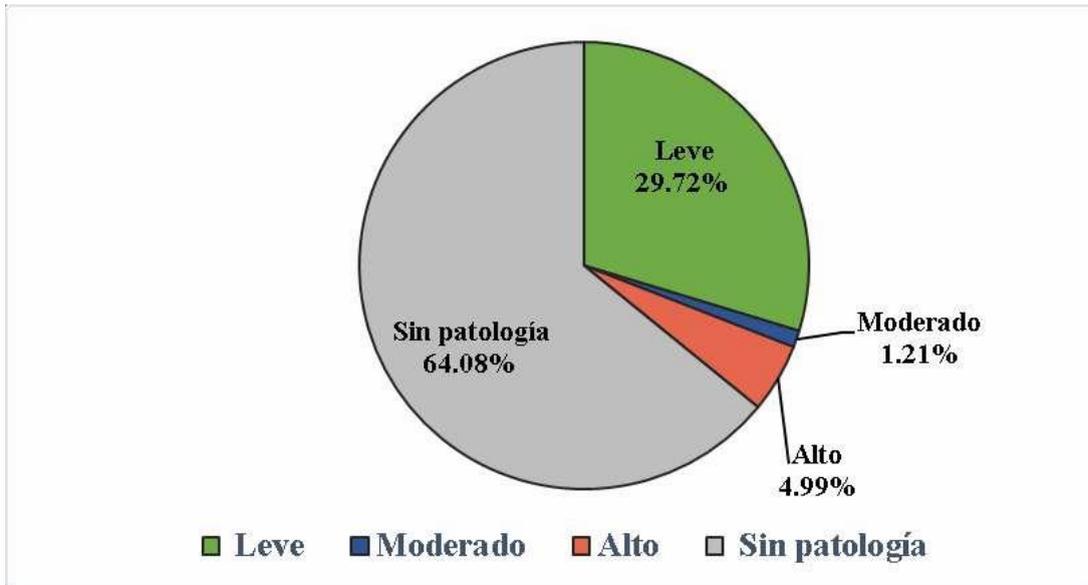


Gráfico 103: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 19.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

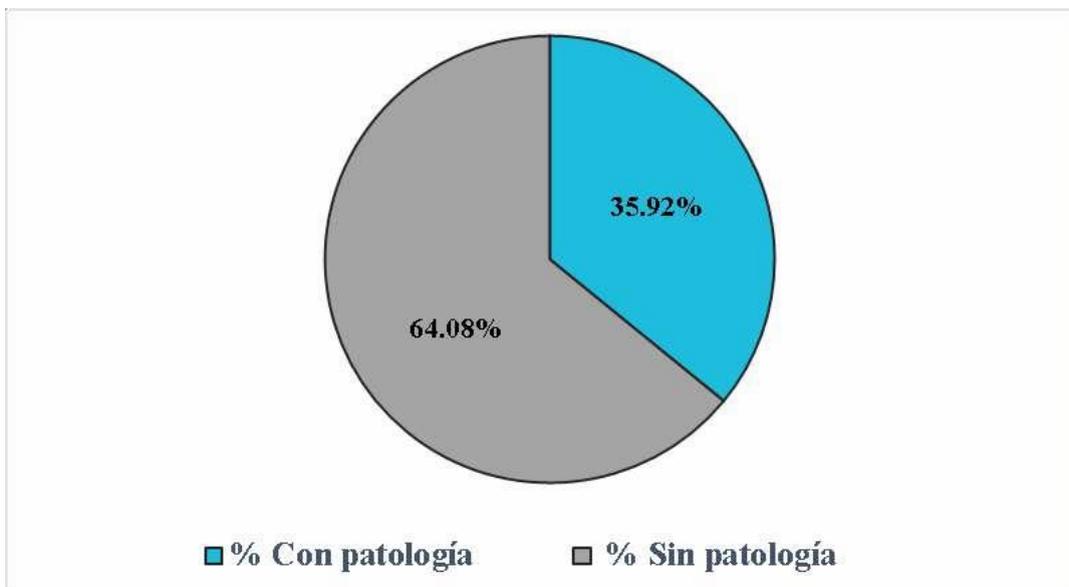
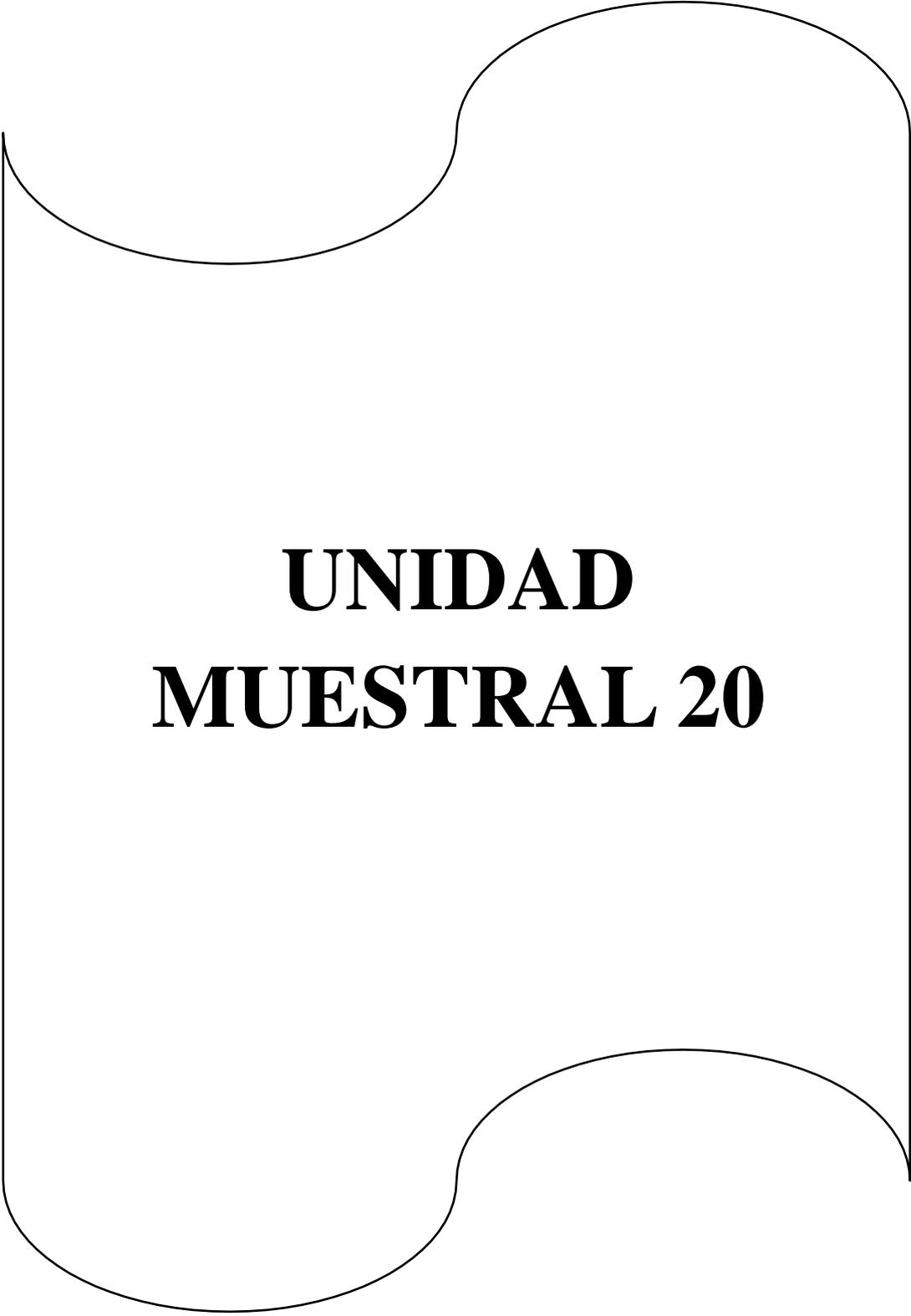


Gráfico 104: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 19.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 20

Tabla 41: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 20

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 20												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	Nº de Elemento	Área del elemento (m2)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m2)	Nivel de severidad
Columnas (C)	C-43	1.28	0.20	Eflorescencia	(EF1)	0.60	0.35	-	-	-	0.21	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	0.80	0.35	-	-	-	0.28	Leve
	C-44	1.08	0.20	Eflorescencia	(EF3)	0.90	0.35	-	-	-	0.32	Leve
	C-45	1.24	0.20	Eflorescencia	(EF4)	3.55	0.35	-	-	-	1.24	Moderado
Vigas (V)	V-1	0.47	0.20	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-
	V-2	0.50	0.20	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-
Muros (M)	M-1	9.30	0.13	Erosión física	(ER1)	0.25	3.10	0.40	3.08%	-	0.78	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	-	-	-	-	-	2.67	Leve
	M-2	9.90	0.13	Erosión física	(ER2)	0.25	3.30	0.40	3.08%	-	0.83	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	0.50	3.30	-	-	-	1.65	Leve
Sobrecimientos (S)	S-1	1.33	0.13	Eflorescencia	(EF1)	-	-	-	-	-	1.33	Moderado
	S-2	1.24	0.13	Eflorescencia	(EF2)	-	-	-	-	-	1.24	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 42: Ficha de evaluación de la unidad muestral 20

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 20	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO – 2019.

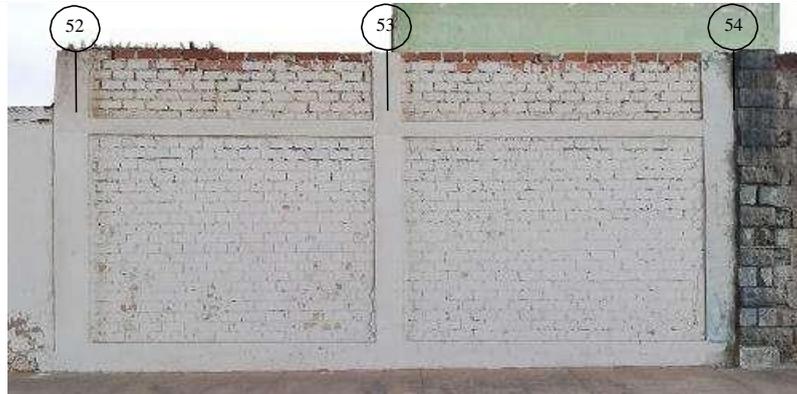
DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: julio-19
ASESOR: Mgr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 20

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 20
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				 <p style="text-align: center;">Longitud del tramo: 7.40 ml</p>
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

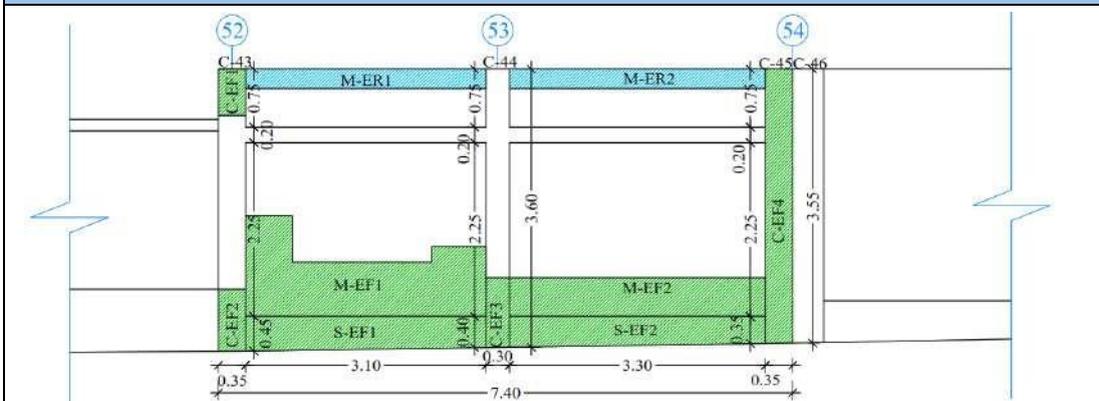


Tabla 42: ...Continuación

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Columnas	3.60	Eflorescencia	2.05	56.94%	2.05	56.94%	1.55	43.06%	Leve
Vigas	0.96	Ninguna	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.96	100.00%	Ninguno
Muros	19.20	Erosión física	1.60	8.33%	5.92	30.83%	13.28	69.17%	Leve
		Eflorescencia	4.32	22.50%					Leve
Sobrecimientos	2.57	Eflorescencia	2.57	100.00%	2.57	100.00%	0.00	0.00%	Leve
ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUES TRAL 20									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	26.33	1.60	6.08%	10.54	40.03%	15.79	59.97%	Leve	
Grietas		0.00	0.00%					Ninguno	
Fisuras		0.00	0.00%					Ninguno	
Desprendimiento		0.00	0.00%					Ninguno	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		8.94	33.95%					Leve	

Tabla 42: ...Continuación.

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Columnas	3.60	2.05	56.94%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.55	43.06%
Vigas	0.96	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.96	100.00%
Muros	19.20	5.92	30.83%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	13.28	69.17%
Sobrecimientos	2.57	2.57	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 20									
Unidad Muestral 20	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
	26.33	10.54	40.03%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
Nivel de Severidad Predominante				Leve				40.03%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

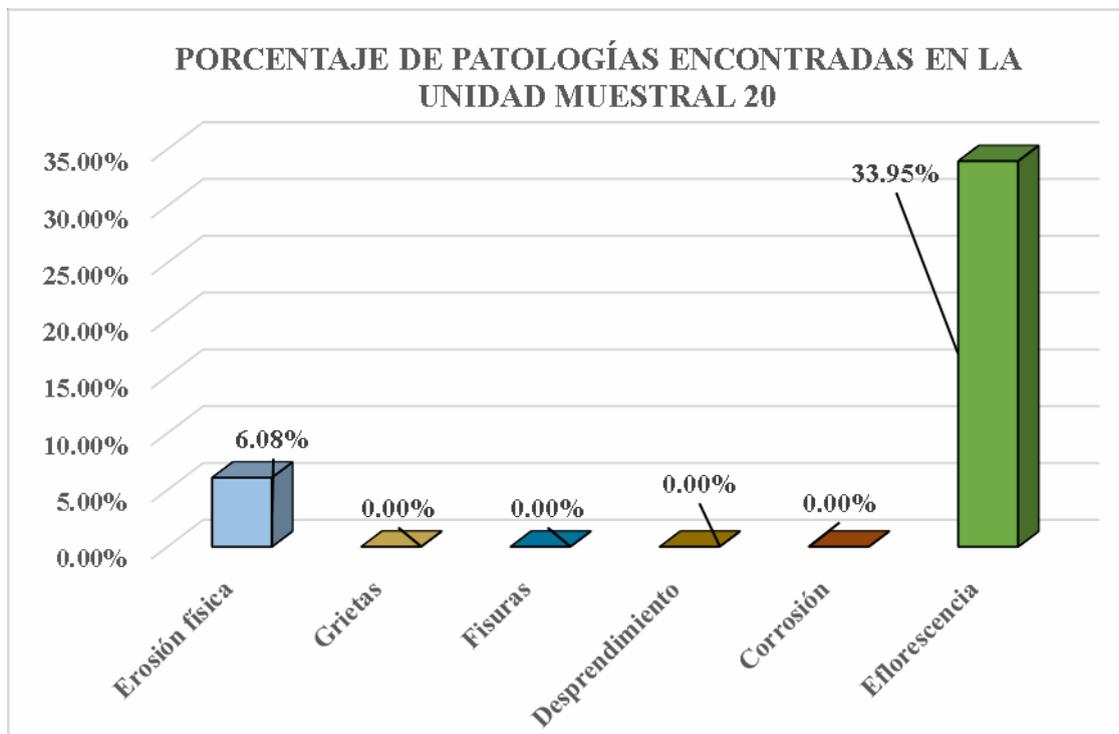


Gráfico 105: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 20.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

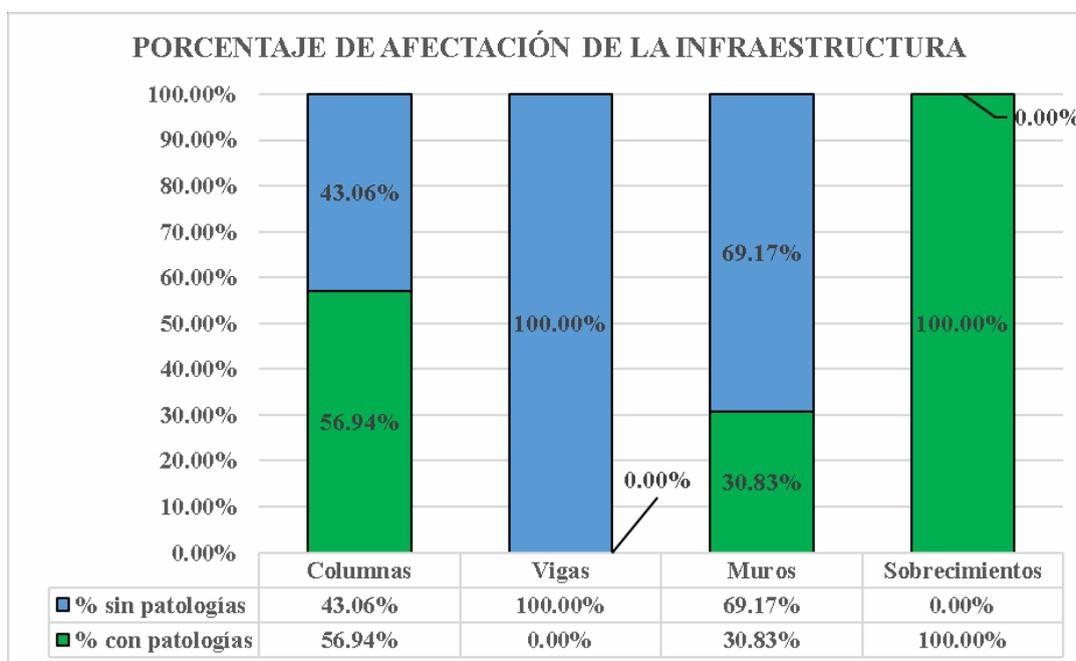


Gráfico 106: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 20.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

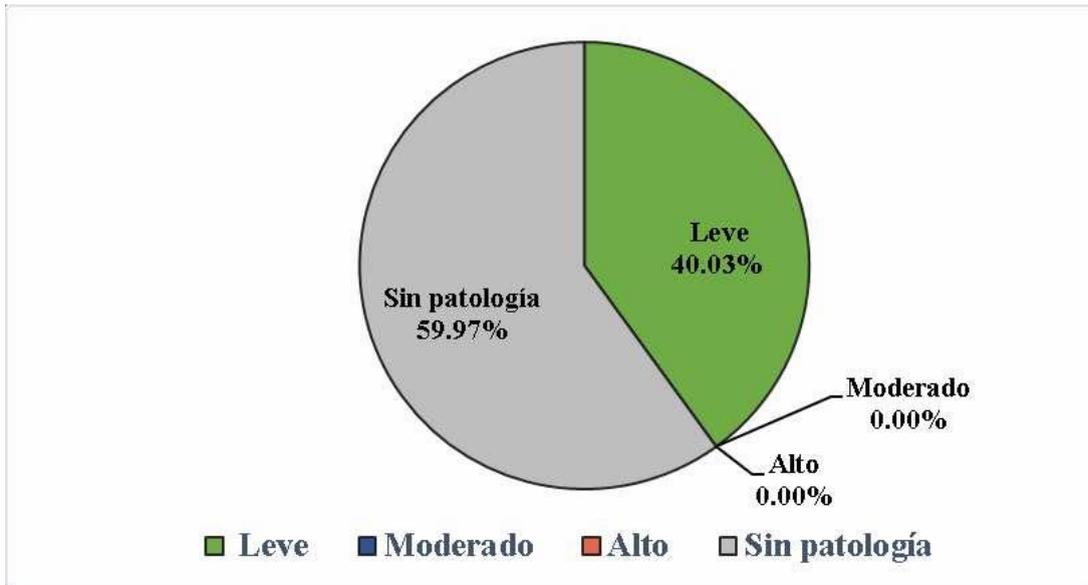


Gráfico 107: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 20.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

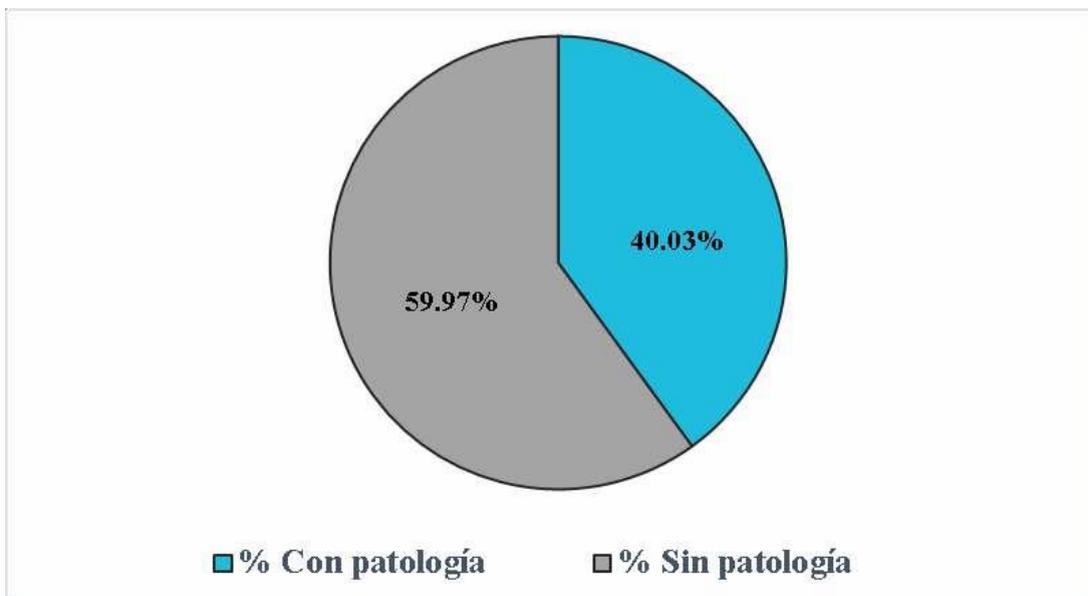
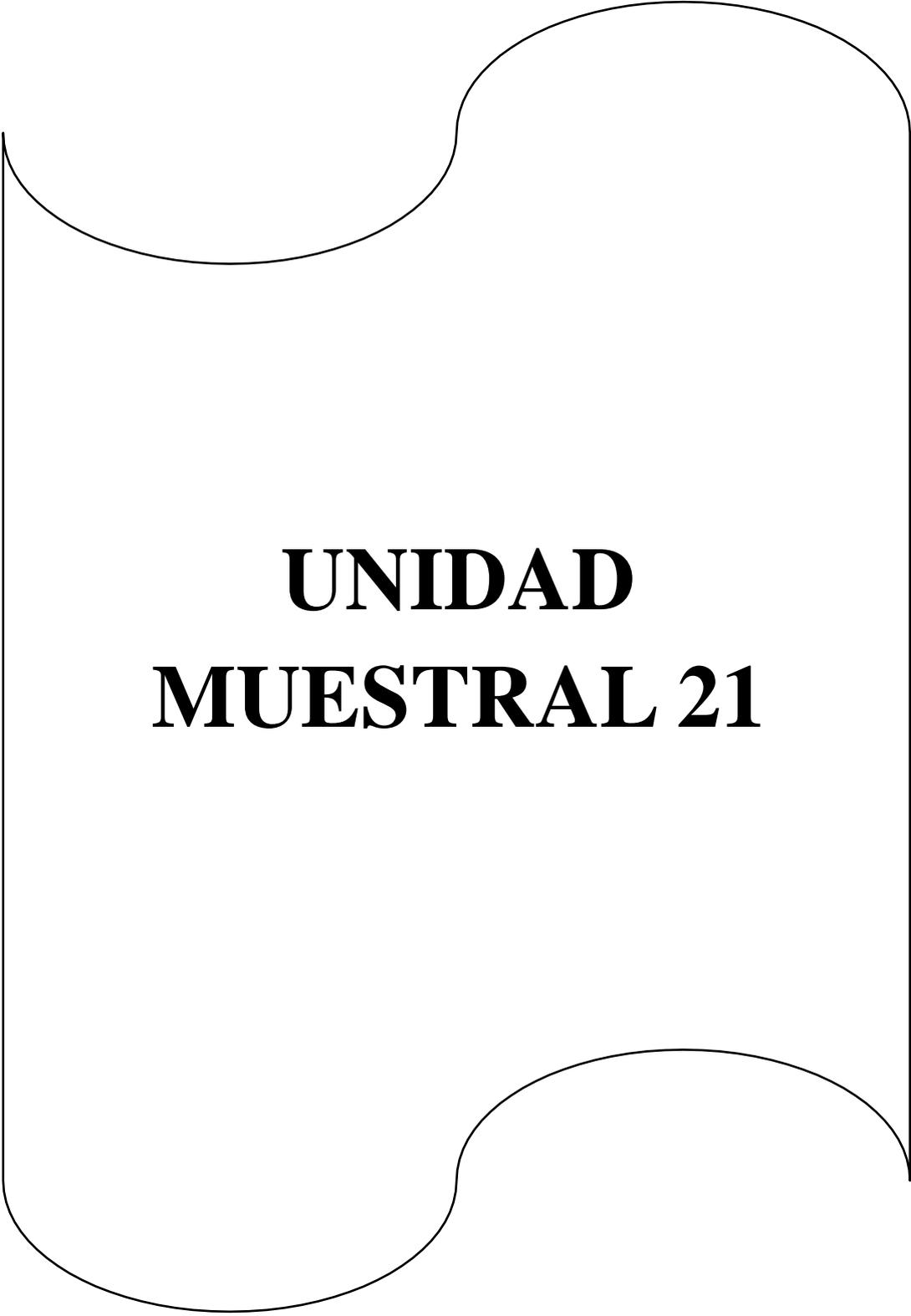


Gráfico 108: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 20.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 21

Tabla 43: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 21

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 21												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m2)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m2)	Nivel de severidad
Muros (M) y Muros de amarre (MA)	MA-16	1.42	0.40	Erosión física	(ER1)	3.56	0.40	3.00	7.50%	-	1.42	Moderado
	M-1	12.00	0.25	Erosión física	(ER2)	3.00	4.00	2.00	8.00%	-	12.00	Moderado
	MA-17	1.38	0.40	Erosión física	(ER3)	3.46	0.40	3.00	7.50%	-	1.38	Moderado
	M-2	12.30	0.25	Erosión física	(ER4)	3.00	4.10	2.00	8.00%	-	12.30	Moderado
	MA-18	1.35	0.40	Erosión física	(ER5)	3.38	0.40	3.00	7.50%	-	1.35	Moderado
	M-3	13.20	0.25	Erosión física	(ER6)	3.00	4.40	2.00	8.00%	-	13.20	Moderado
Sobrecimientos (S)	S-1	2.01	0.25	Erosión física	(ER1)	-	-	4.00	10.00%	-	2.01	Moderado
	S-2	1.75	0.25	Erosión física	(ER2)	-	-	4.00	16.00%	-	1.75	Moderado
	S-3	1.52	0.25	Erosión física	(ER3)	-	-	4.00	16.00%	-	1.52	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 44: Ficha de evaluación de la unidad muestral 21

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 21	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019.

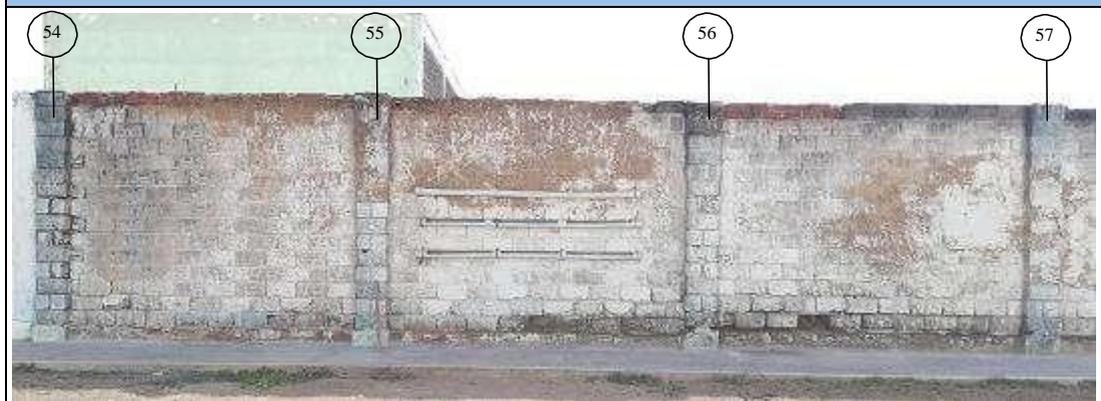
DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: julio-19
ASESOR: Mgr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 21

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 21
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				 <p style="text-align: center;">Longitud del tramo: 13.70 ml</p>
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

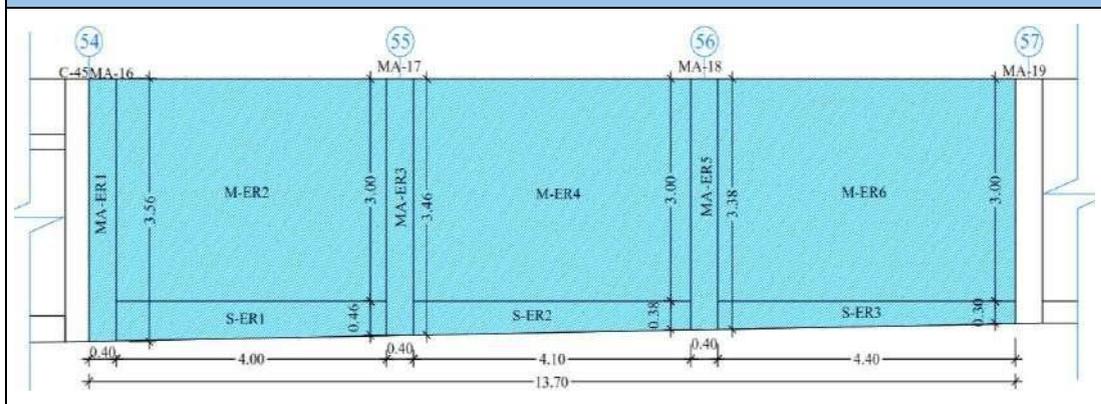


Tabla 44: ...Continuación

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Muros	41.66	Erosión física	41.66	100.00%	41.66	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
Sobrecimientos	5.28	Erosión física	5.28	100.00%	5.28	100.00%	0.00	0.00%	Moderado

ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 21									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	46.94	46.94	100.00%	46.94	100.00%	0.00	0.00%	Moderado	
Grietas		0.00	0.00%					Ninguno	
Fisuras		0.00	0.00%					Ninguno	
Desprendimiento		0.00	0.00%					Ninguno	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		0.00	0.00%					Ninguno	

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Muros	41.66	0.00	0.00%	41.66	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Sobrecimientos	5.28	0.00	0.00%	5.28	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 21									
Unidad Muestral 21	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
	46.94	0.00	0.00%	46.94	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Nivel de Severidad Predominante		Moderado						100.00%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

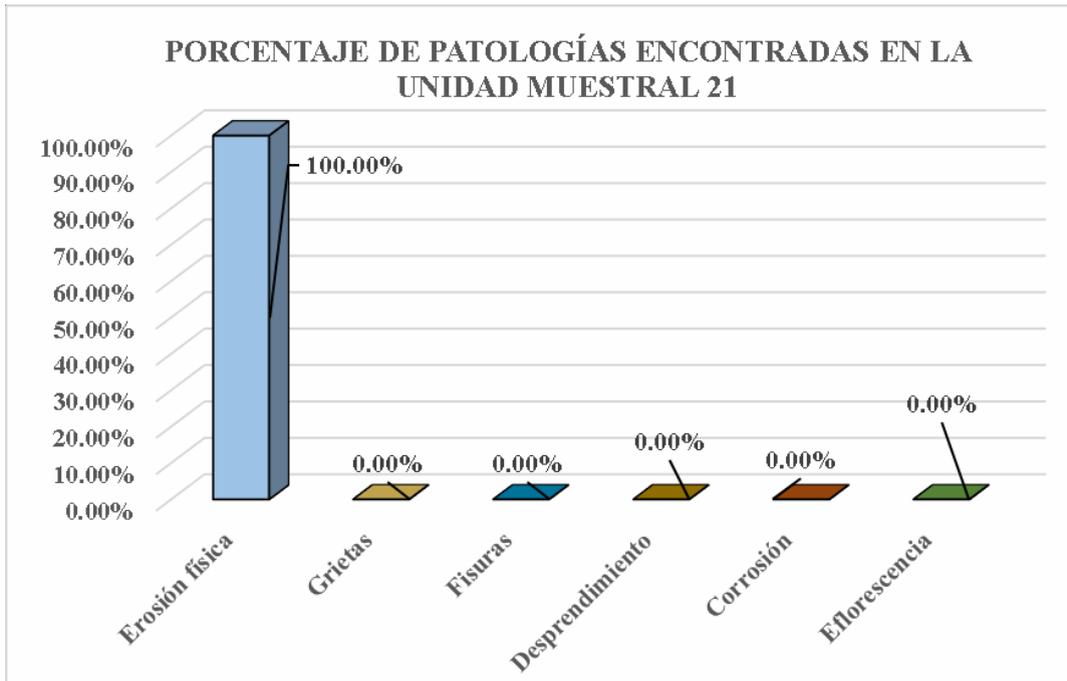


Gráfico 109: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 21.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

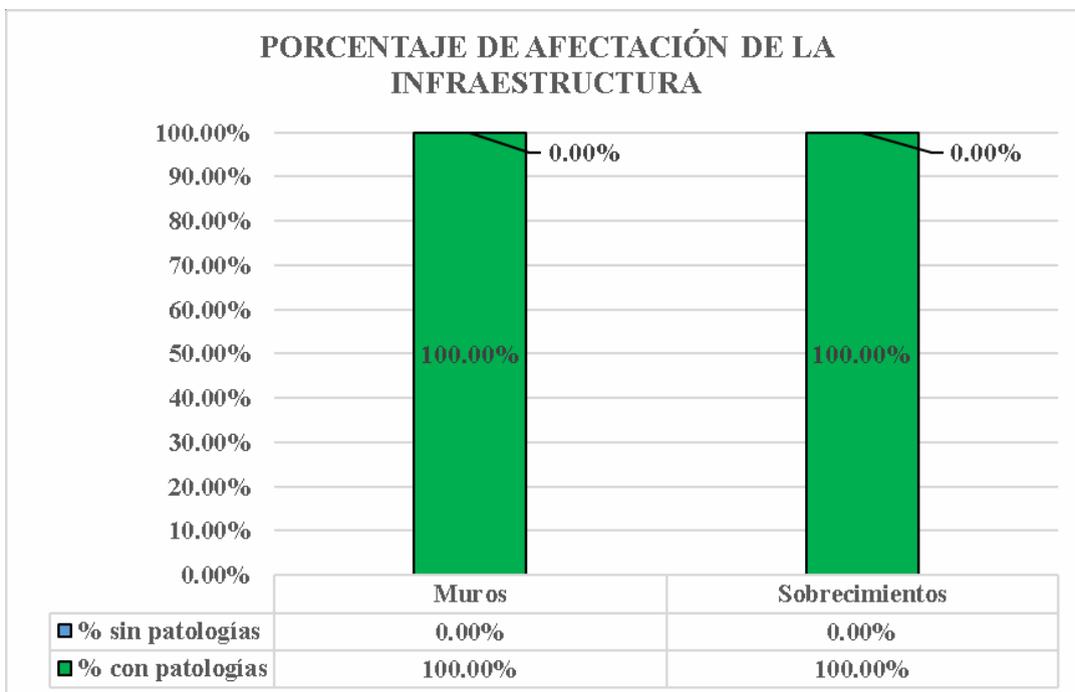


Gráfico 110: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 21.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

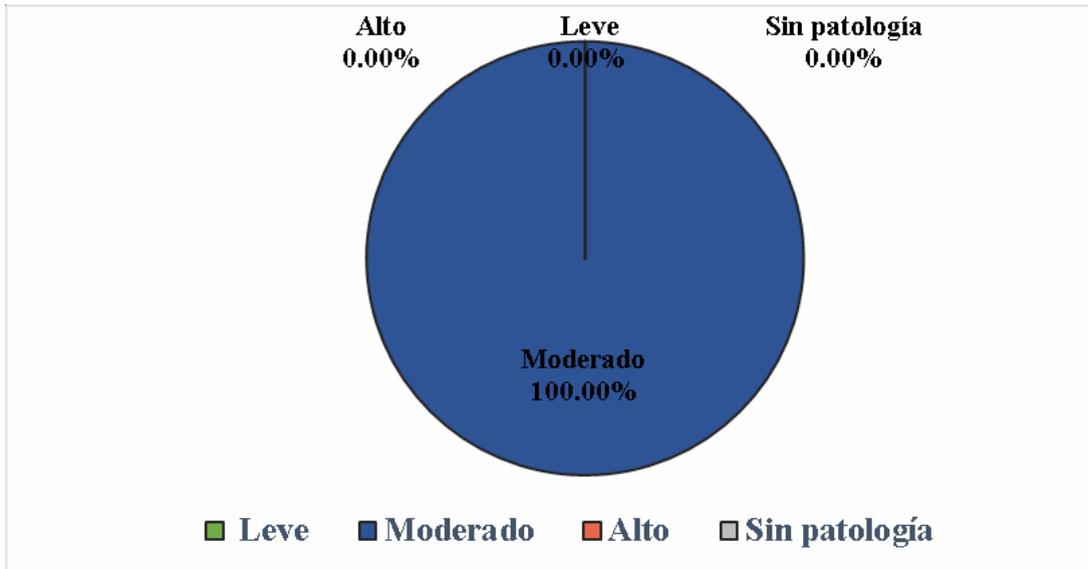


Gráfico 111: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 21.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

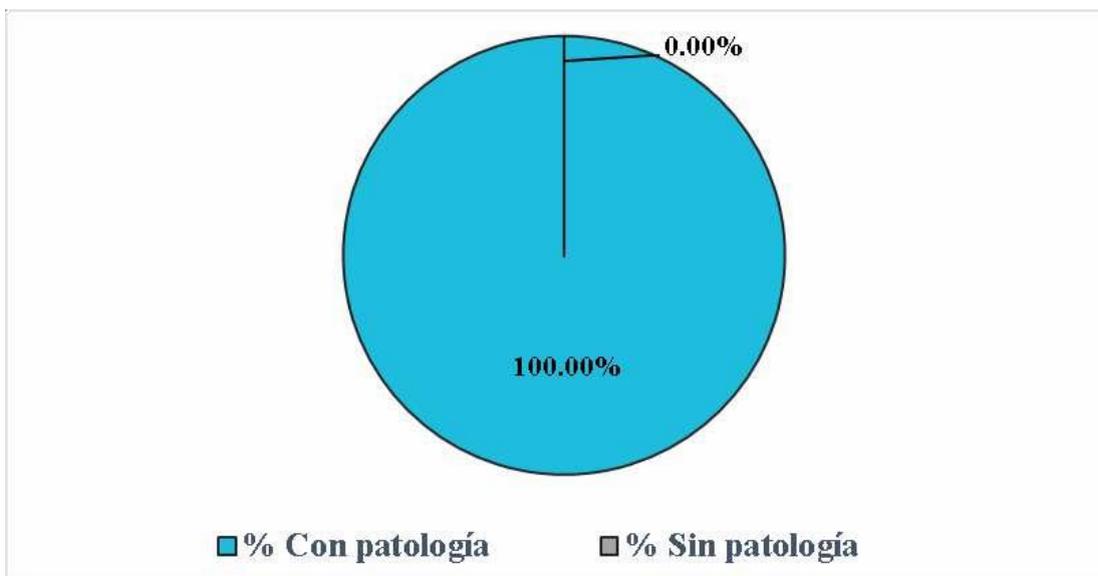
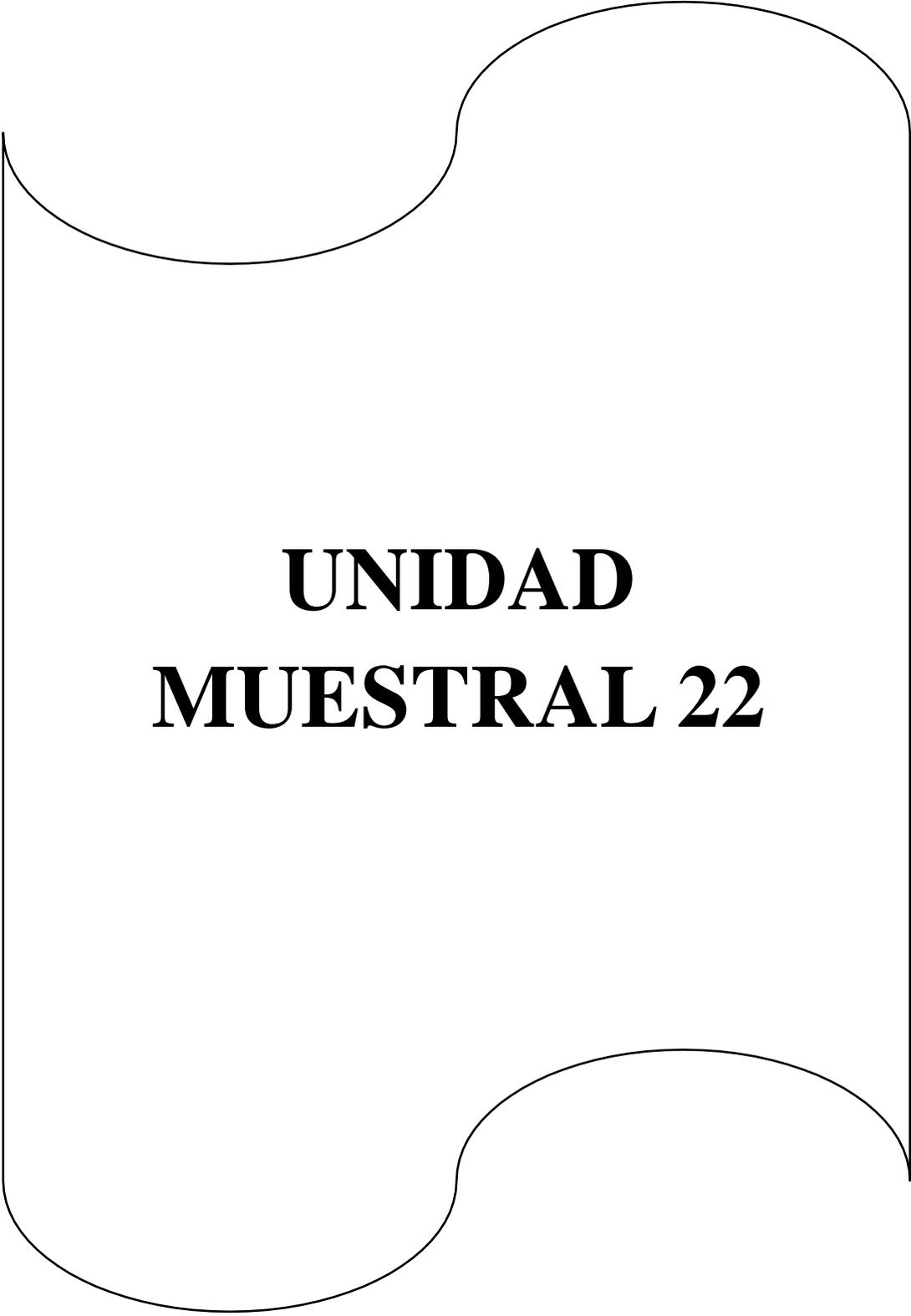


Gráfico 112: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 21.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 22

Tabla 45: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 22

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 22													
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario													
Elemento Estructural	Nº de Elemento	Área del elemento (m2)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad		Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m2)	Nivel de severidad	
								(cm)	%				
Muros (M) y Muros de amarre (MA)	MA-19	1.32	0.40	Erosión física	(ER1)	3.30	0.40	3.00	7.50%	-	1.32	Moderado	
	M-1	9.00	0.25	Erosión física	(ER2)	3.00	3.00	2.00	8.00%	-	9.00	Moderado	
	M-2	9.52	0.25	Eflorescencia	(EF1)	0.20	3.40	-	-	-	0.68	Leve	
	MA-20	1.32	0.40	Erosión física	(ER3)	0.95	0.40	3.00	7.50%	-	0.38	Moderado	
					Erosión física	(ER4)	1.10	0.40	3.00	7.50%	-	0.44	Moderado
	M-3	9.00	0.25	Erosión física	(ER5)	0.95	3.00	3.00	12.00%	-	2.85	Moderado	
					Erosión física	(ER6)	-	-	1.50	6.00%	-	1.80	Moderado
	MA-21	0.83	0.40	Erosión física	(ER7)	1.05	0.40	3.00	7.50%	-	0.42	Moderado	
				Erosión física	(ER8)	0.80	0.40	3.00	7.50%	-	0.32	Moderado	
Sobrecimientos (S)	S-1	0.90	0.25	Erosión física	(ER1)	-	-	5.00	20.00%	-	0.90	Alto	
	S-2	1.02	0.25	Erosión física	(ER2)	-	-	0.50	2.00%	-	0.51	Leve	
	S-3	0.90	0.25	Erosión física	(ER3)	-	-	1.50	6.00%	-	0.90	Moderado	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

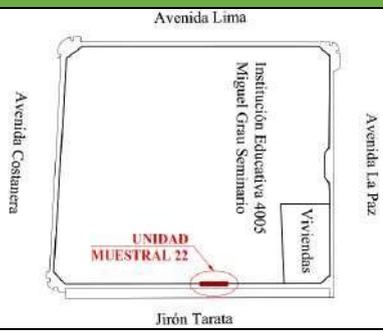
Tabla 46: Ficha de evaluación de la unidad muestral 22

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 22	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO – 2019.

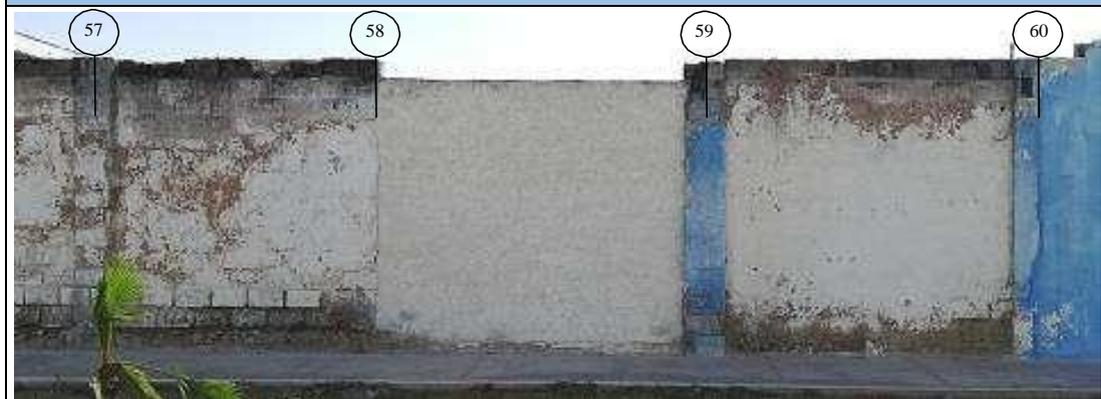
DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: julio-19
ASESOR: M.gr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 22

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 22
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	 <p style="text-align: center;">Longitud del tramo: 10.45 ml</p>
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

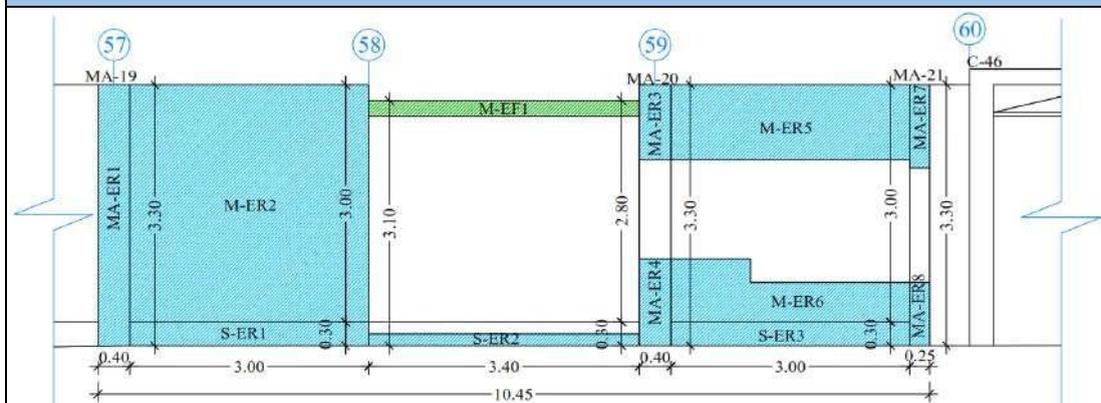


Tabla 46: ...Continuación.

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Muros	30.99	Erosión física	16.53	53.34%	17.21	55.53%	13.78	44.47%	Moderado
		Eflorescencia	0.68	2.19%					Leve
Sobrecimientos	2.82	Erosión física	2.31	81.91%	2.31	81.91%	0.51	18.09%	Moderado

ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 22									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	33.81	18.84	55.72%	19.52	57.73%	14.29	42.27%	Moderado	
Grietas		0.00	0.00%					Ninguno	
Fisuras		0.00	0.00%					Ninguno	
Desprendimiento		0.00	0.00%					Ninguno	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		0.68	2.01%					Leve	

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Muros	30.99	0.68	2.19%	16.53	53.34%	0.00	0.00%	13.78	44.47%
Sobrecimientos	2.82	0.00	0.00%	2.31	81.91%	0.00	0.00%	0.51	18.09%

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 22									
Unidad Muestral 22	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
	33.81	0.68	2.01%	18.84	55.72%	0.00	0.00%	14.29	42.27%
Nivel de Severidad Predominante		Moderado						55.72%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

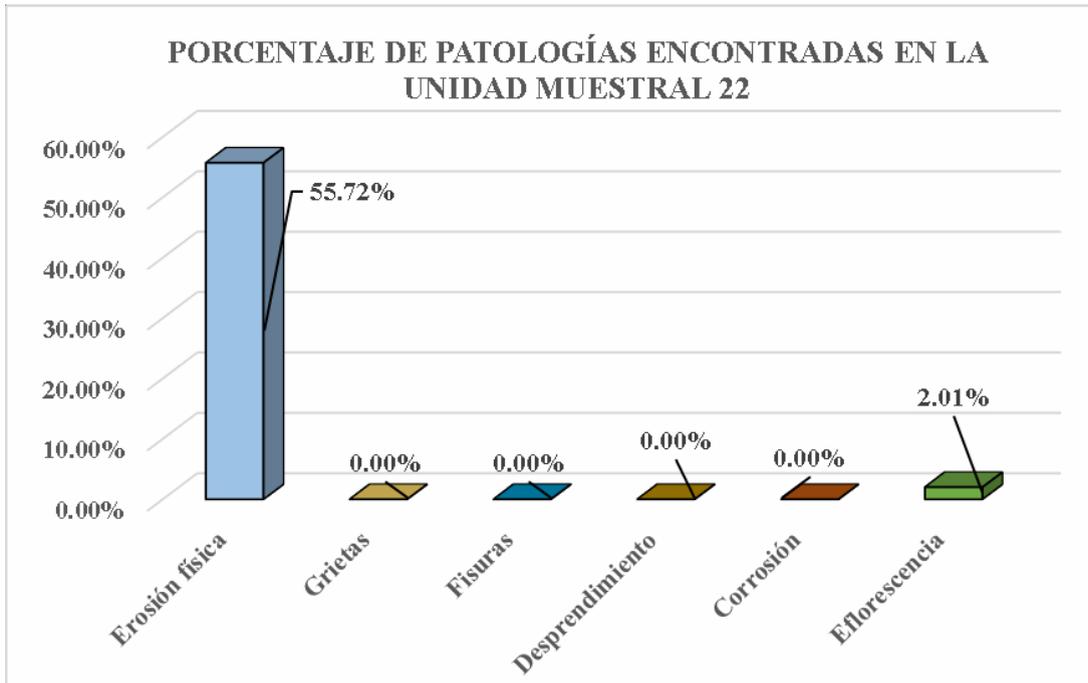


Gráfico 113: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 22.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

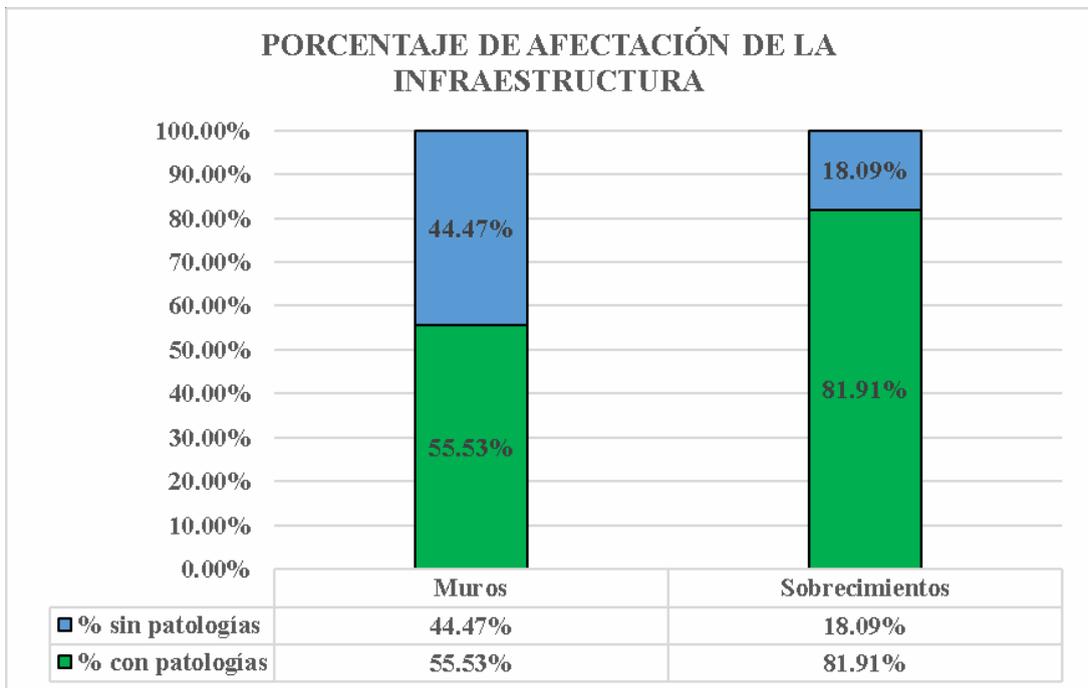


Gráfico 114: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 22.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

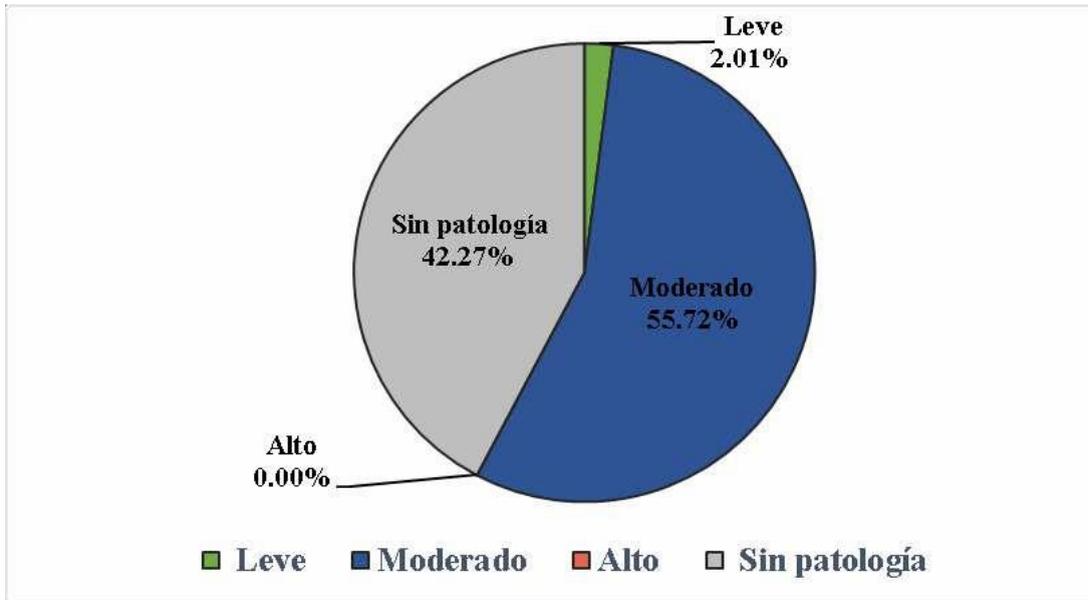


Gráfico 115: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 22.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

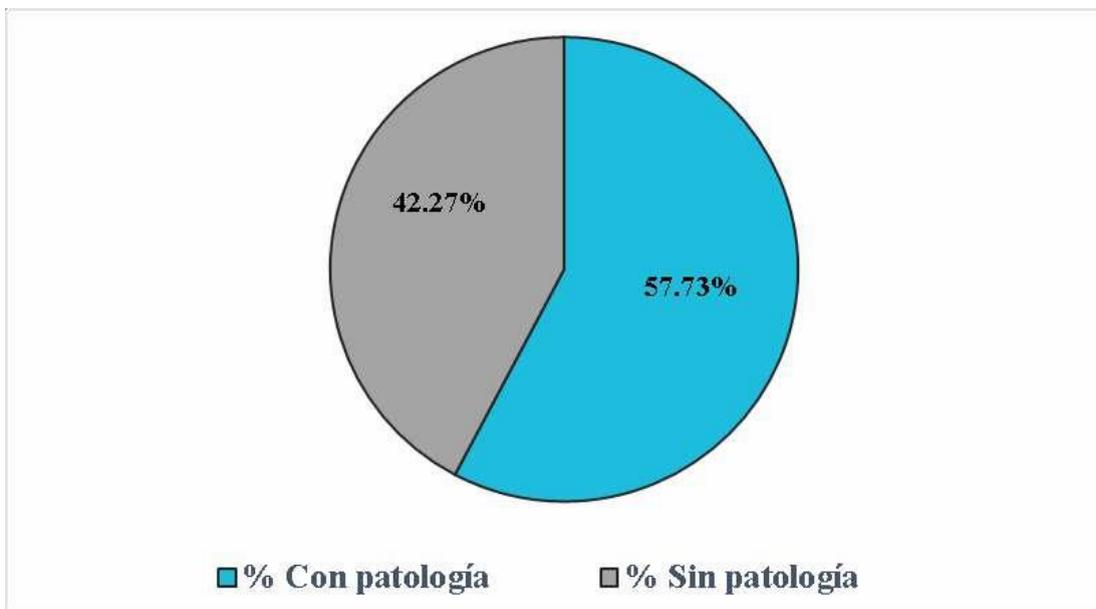
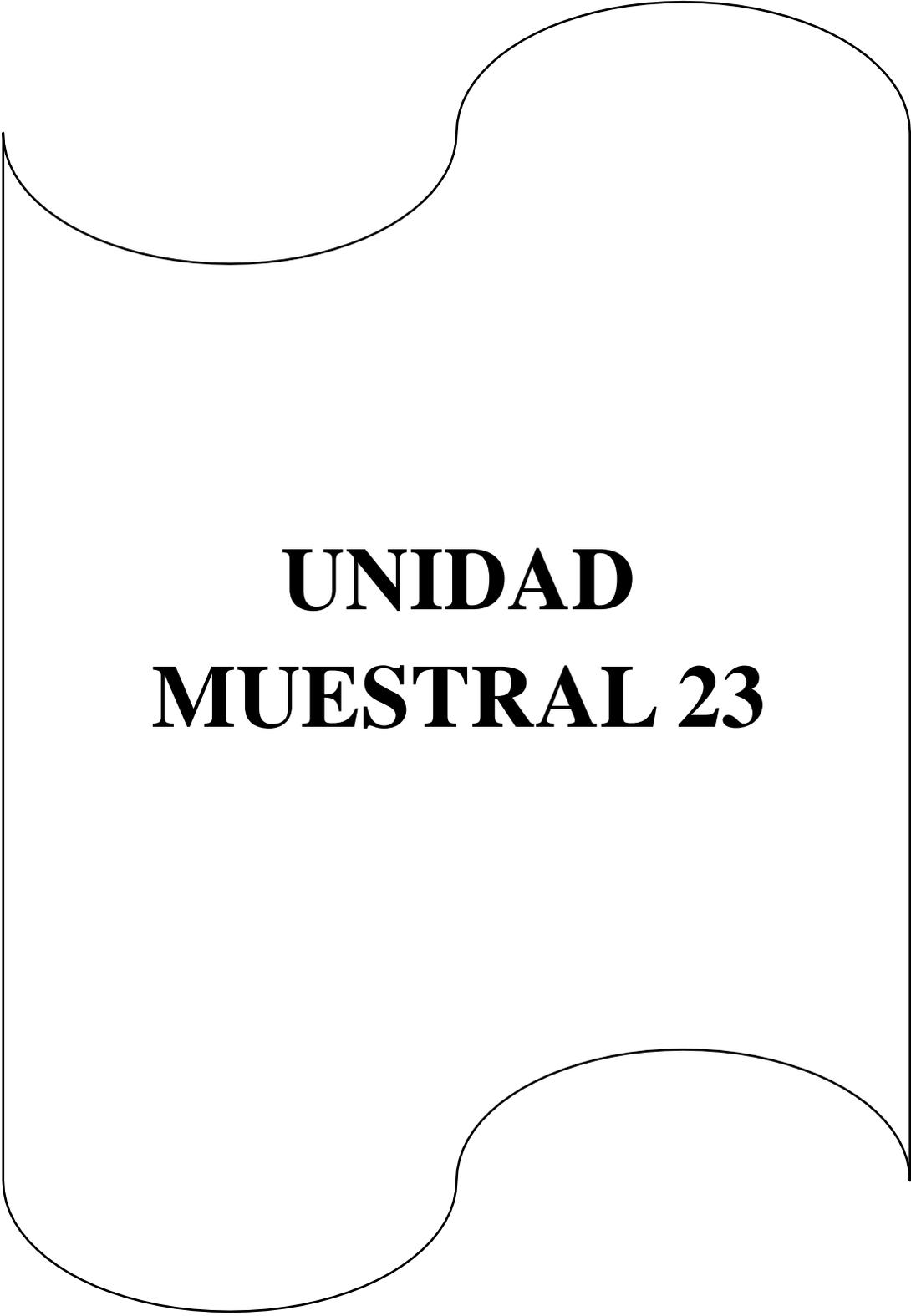


Gráfico 116: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 22.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 23

Tabla 47: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 23

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 23												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	Nº de Elemento	Área del elemento (m2)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	Profundidad (%)	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m2)	Nivel de severidad
Columnas (C)	C-46	0.89	0.25	Eflorescencia	(EF1)	0.80	0.30	-	-	-	0.24	Leve
	C-47	1.18	0.25	Eflorescencia	(EF3)	0.64	0.40	-	-	-	0.26	Leve
Vigas (V)	V-1	1.49	0.25	Grietas	(GR1)	0.20	2.05	-	-	4.50	0.41	Alto
Muros (M)	M-1	1.66	0.25	Eflorescencia	(EF1)	0.50	0.50	-	-	-	0.25	Leve
				Eflorescencia	(EF2)	0.80	0.50	-	-	-	0.40	Leve
	M-2	27.15	0.13	Erosión física	(ER1)	-	-	2.00	15.38%	-	2.55	Moderado
				Erosión física	(ER2)	-	-	4.00	30.77%	-	3.92	Alto
Sobrecimientos (S)	S-1	2.31	0.15	Erosión física	(ER1)	-	-	1.00	7.69%	-	2.31	Moderado

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 48: Ficha de evaluación de la unidad muestral 23

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 23	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO – 2019.

DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: julio-19
ASESOR: Mgr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 23

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 23
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	 <p style="text-align: center;">Longitud del tramo: 13.25 ml</p>
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

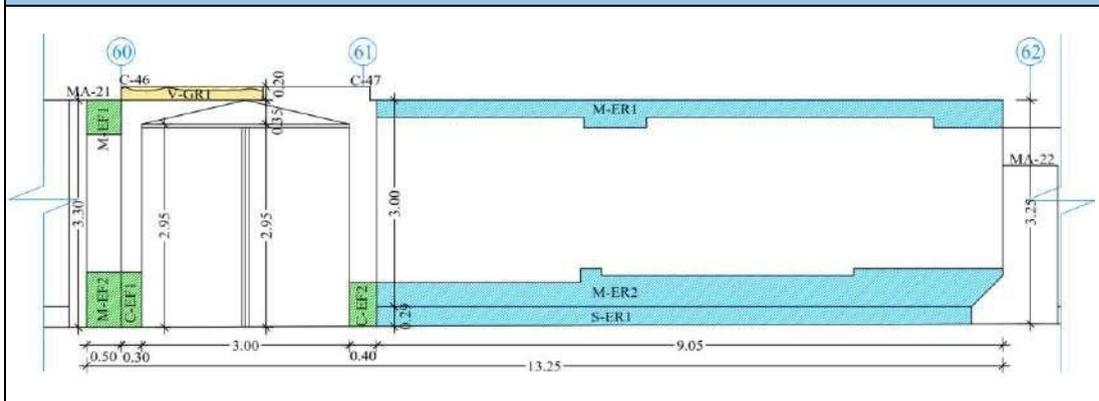


Tabla 48: ...Continuación

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Columnas	2.07	Eflorescencia	0.50	24.15%	0.50	24.15%	1.57	75.85%	Leve
Vigas	1.49	Grietas	0.41	27.52%	0.41	27.52%	1.08	72.48%	Alto
Muros	28.81	Erosión física	6.47	22.45%	7.12	24.71%	21.69	75.29%	Moderado
		Eflorescencia	0.65	2.26%					Leve
Sobrecimientos	2.31	Erosión física	2.31	100.00%	2.31	100.00%	0.00	0.00%	Moderado

ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 23									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	34.68	8.78	25.32%	10.34	29.82%	24.34	70.18%	Moderado	
Grietas		0.41	1.18%					Alto	
Fisuras		0.00	0.00%					Ninguno	
Desprendimiento		0.00	0.00%					Ninguno	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		1.15	3.32%					Leve	

Tabla 48: ...Continuación.

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Columnas	2.07	0.50	24.15%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.57	75.85%
Vigas	1.49	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.41	27.52%	1.08	72.48%
Muros	28.81	0.65	2.26%	6.47	22.46%	0.00	0.00%	21.69	75.28%
Sobrecimientos	2.31	0.00	0.00%	2.31	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 23									
Unidad Muestral 23	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
	34.68	1.15	3.32%	8.78	25.32%	0.41	1.18%	24.34	70.18%
Nivel de Severidad Predominante		Moderado						25.32%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

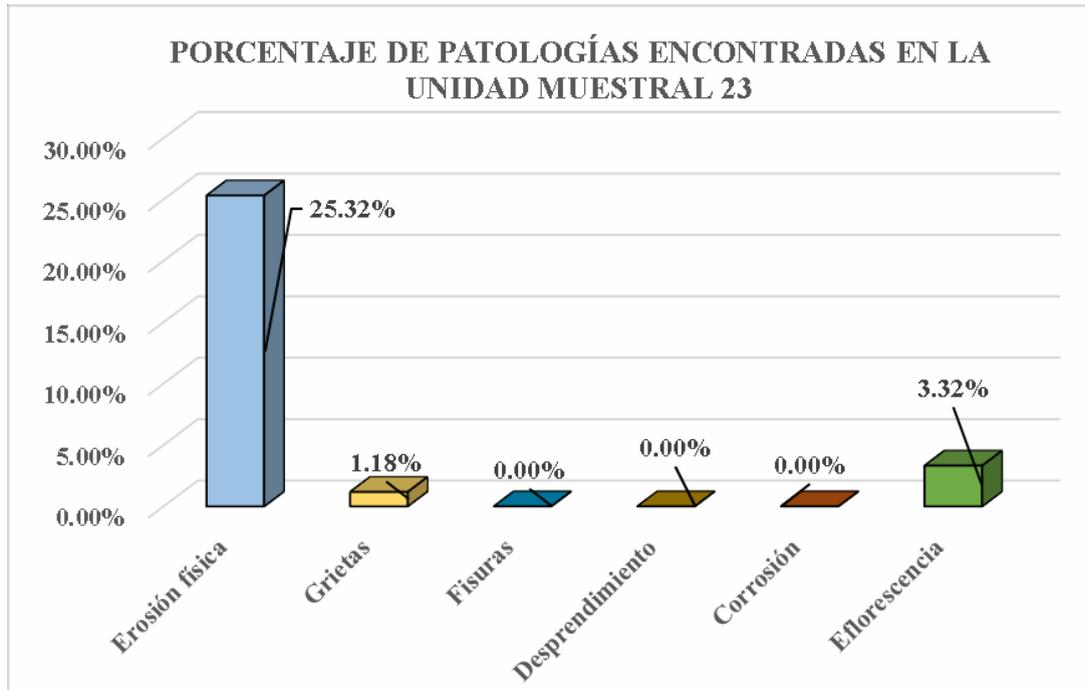


Gráfico 117: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 23.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

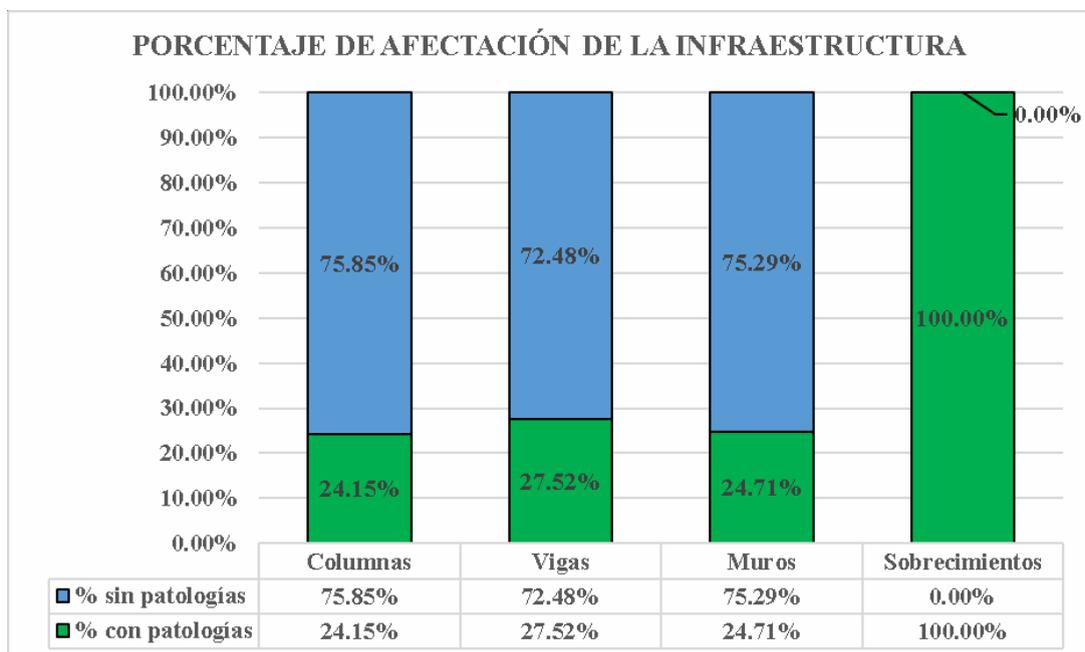


Gráfico 118: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 23.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

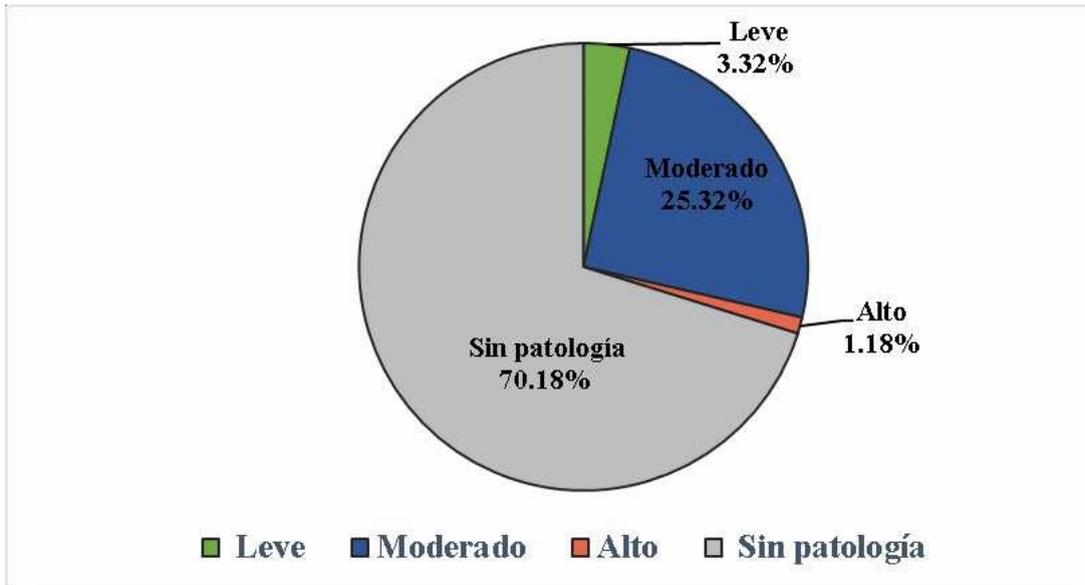


Gráfico 119: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 23.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

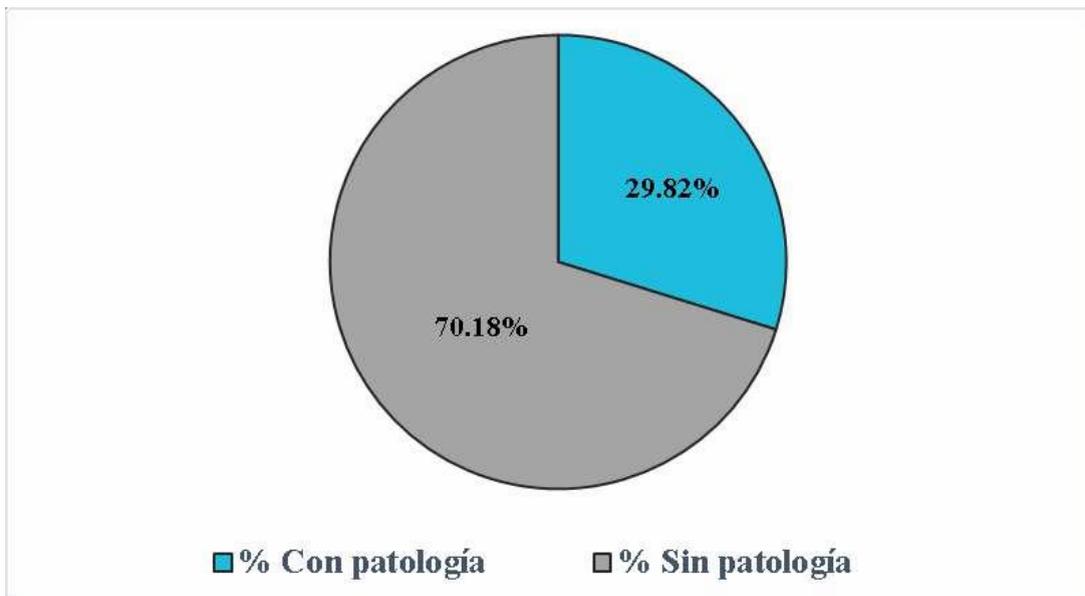
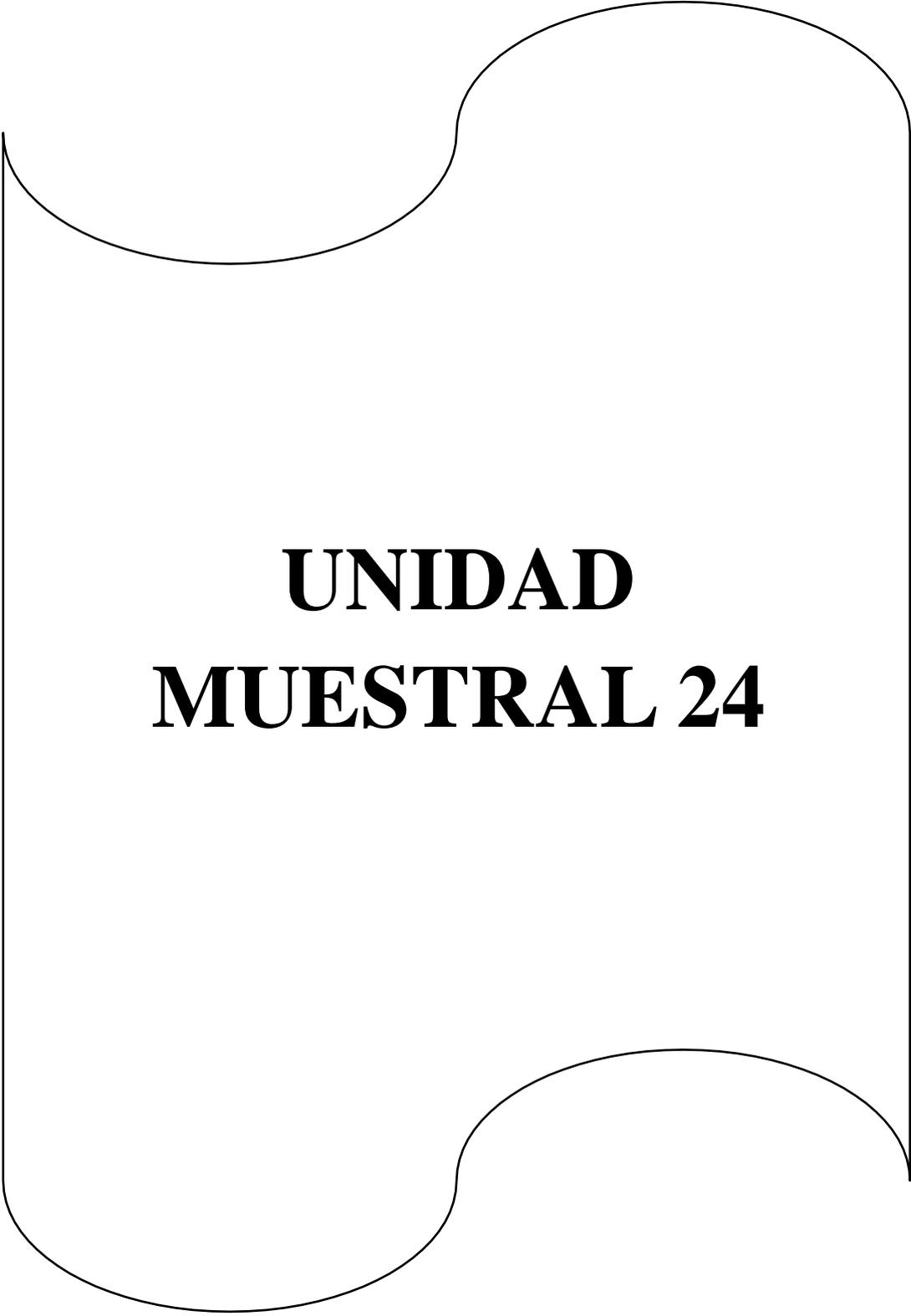


Gráfico 120: Porcentaje de área afectada de la Unidad Muestral 23.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 24

Tabla 49: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 24

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 24												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	Nº de Elemento	Área del elemento (m ²)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad
Muros (M) y Muros de amarre (MA)	MA-22	2.05	0.30	Erosión física	(ER1)	0.20	0.80	1.00	3.33%	-	0.16	Leve
				Eflorescencia	(EF1)	-	-	-	-	-	1.89	Moderado
	M-1	6.86	0.13	Erosión física	(ER2)	-	-	2.00	15.38%	-	2.05	Moderado
				Eflorescencia	(EF2)	0.40	2.30	-	-	-	0.92	Leve
	MA-23	2.05	0.30	Erosión física	(ER3)	0.25	0.80	1.50	5.00%	-	0.20	Moderado
				Eflorescencia	(EF3)	-	-	-	-	-	1.85	Moderado
	M-2	9.26	0.13	Erosión física	(ER4)	-	-	2.50	19.23%	-	1.51	Moderado
				Erosión física	(ER5)	-	-	1.50	11.54%	-	1.63	Moderado
Sobrecimientos (S)	S-1	0.58	0.13	Eflorescencia	(EF1)	0.25	2.30	-	-	-	0.58	Leve
	S-2	0.79	0.13	Erosión física	(ER1)	0.25	3.15	0.50	3.85%	-	0.79	Leve

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 50: Ficha de evaluación de la unidad muestral 24

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 24	
<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p>	<p>TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO – 2019.</p>

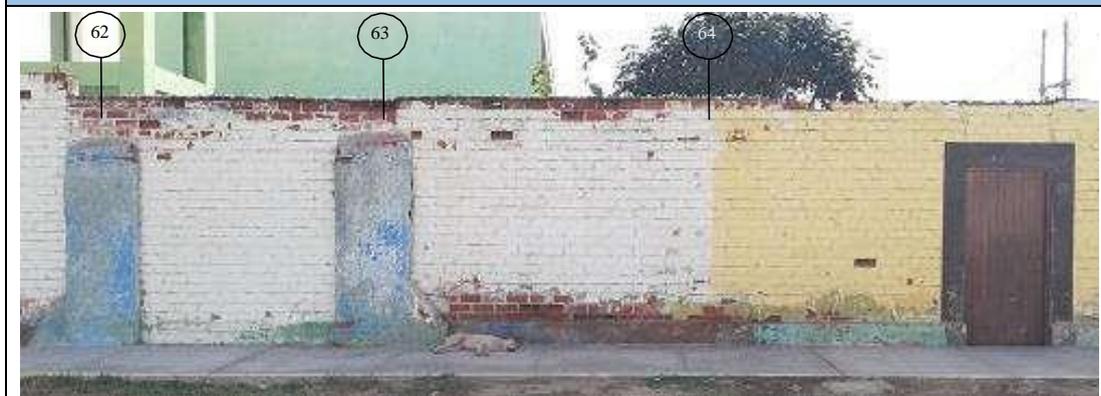
DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: julio-19
ASESOR: M.gr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 24

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 24
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	<p>Longitud del tramo: 7.95 ml</p>
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

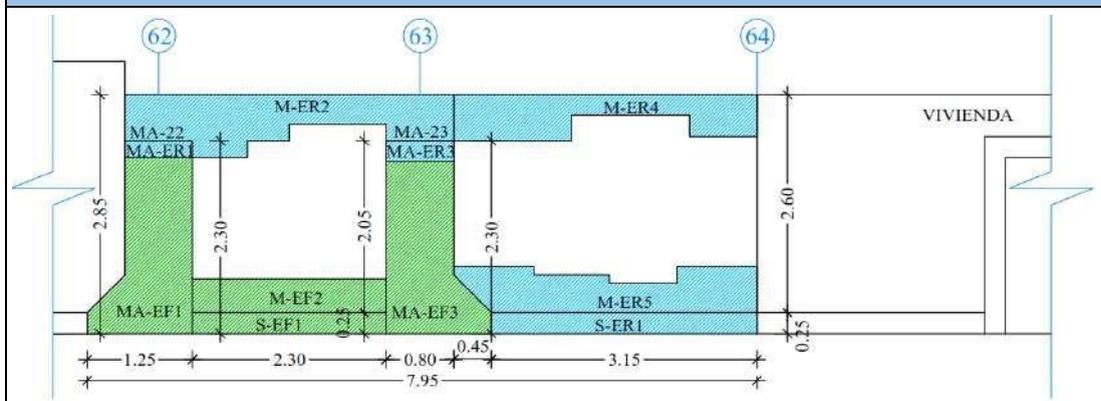


Tabla 50: ...Continuación.

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Muros	20.23	Erosión física	5.55	27.43%	10.22	50.52%	10.01	49.48%	Moderado
		Eflorescencia	4.67	23.08%					Moderado
Sobrecimientos	1.37	Erosión física	0.79	57.66%	1.37	100.00%	0.00	0.00%	Leve
		Eflorescencia	0.58	42.34%					Leve

ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUES TRAL 24									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	21.60	6.34	29.35%	11.59	53.66%	10.01	46.34%	Moderado	
Grietas		0.00	0.00%					Ninguno	
Fisuras		0.00	0.00%					Ninguno	
Desprendimiento		0.00	0.00%					Ninguno	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		5.25	24.31%					Moderado	

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Muros	20.23	0.00	0.00%	10.22	50.52%	0.00	0.00%	10.01	49.48%
Sobrecimientos	1.37	1.37	100.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUES TRAL 24									
Unidad Muestral 24	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
	21.60	1.37	6.34%	10.22	47.32%	0.00	0.00%	10.01	46.34%
Nivel de Severidad Predominante		Moderado				47.32%			

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

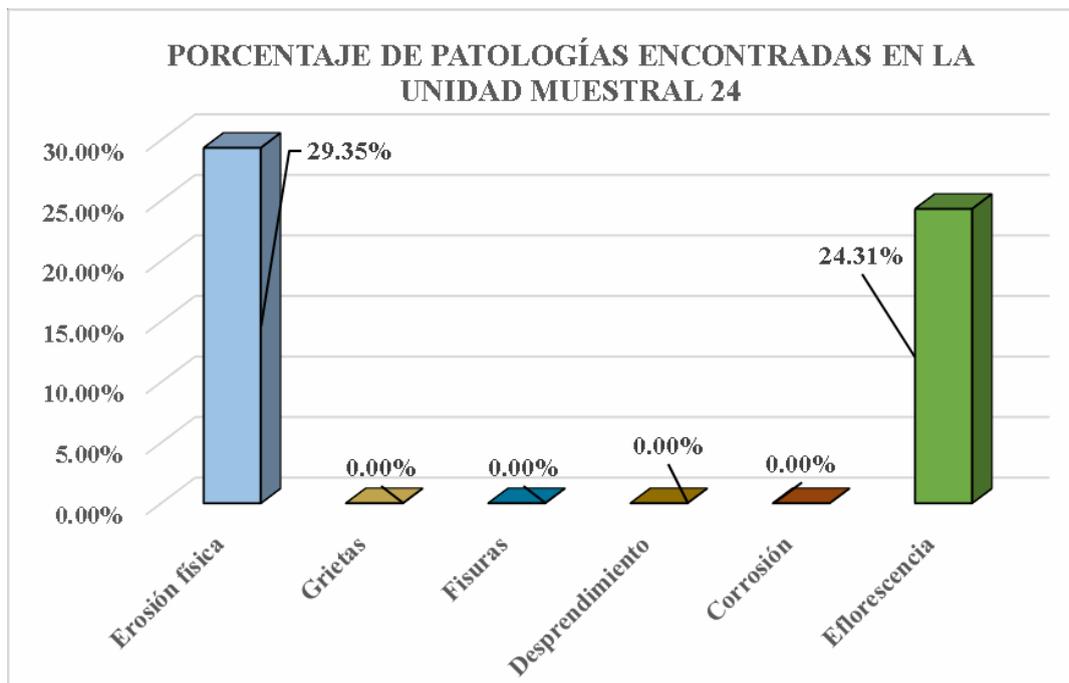


Gráfico 121: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 24.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

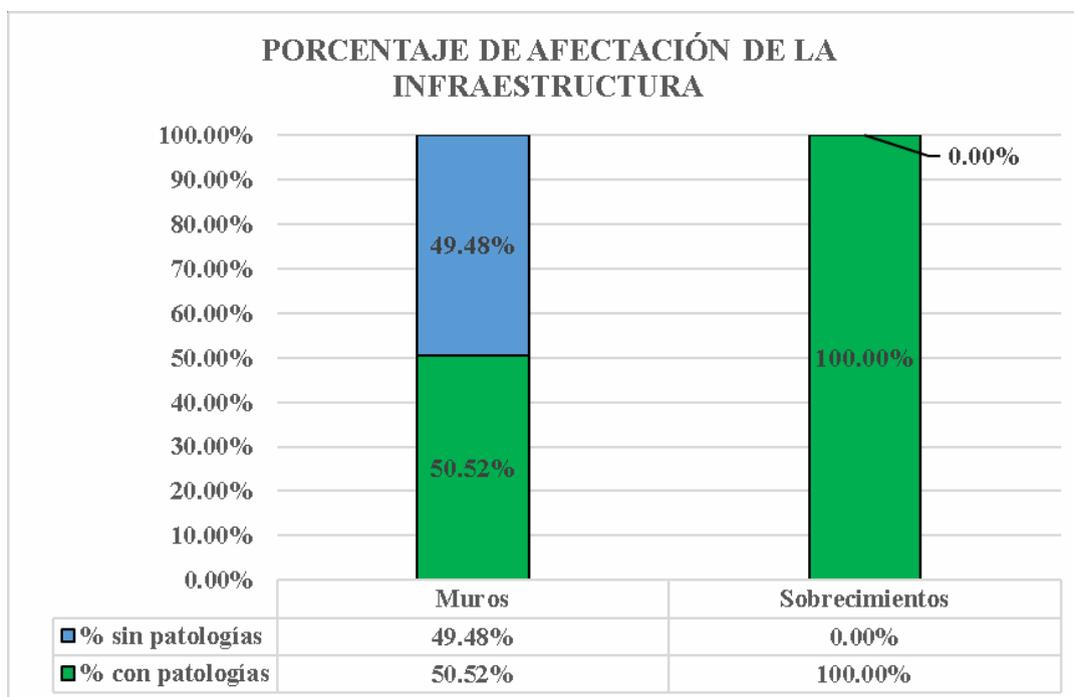


Gráfico 122: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 24.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

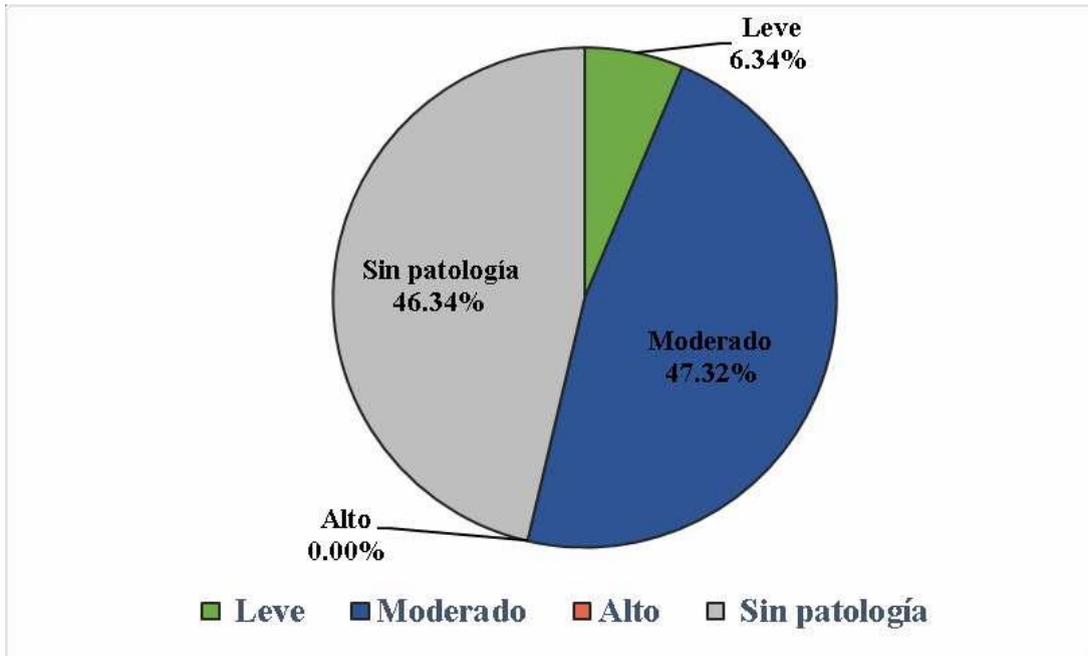


Gráfico 123: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 24.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

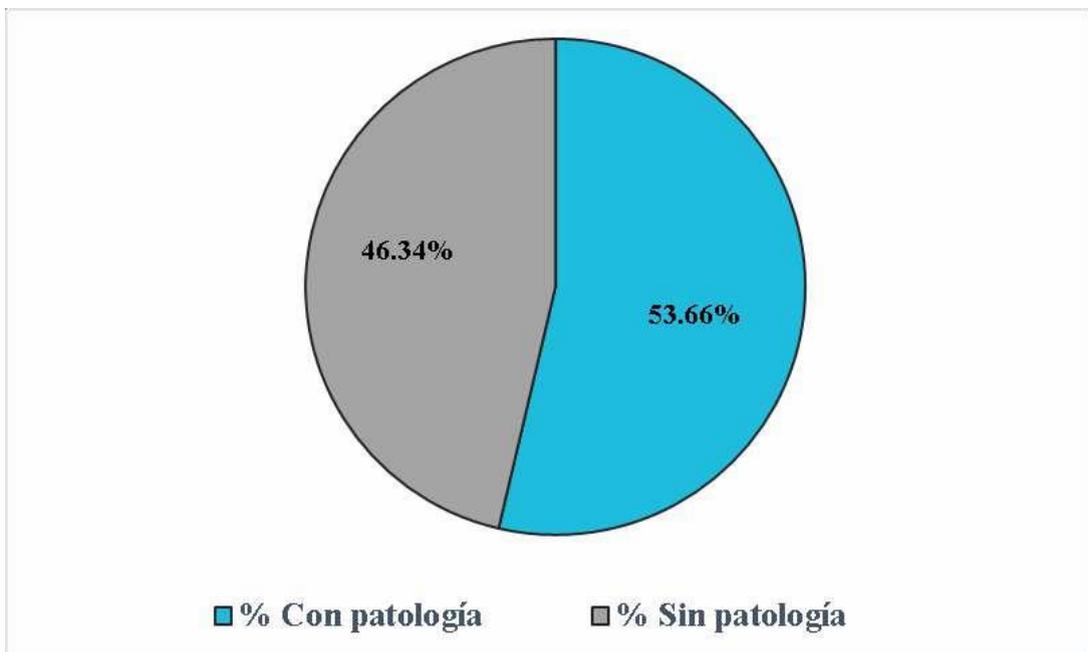
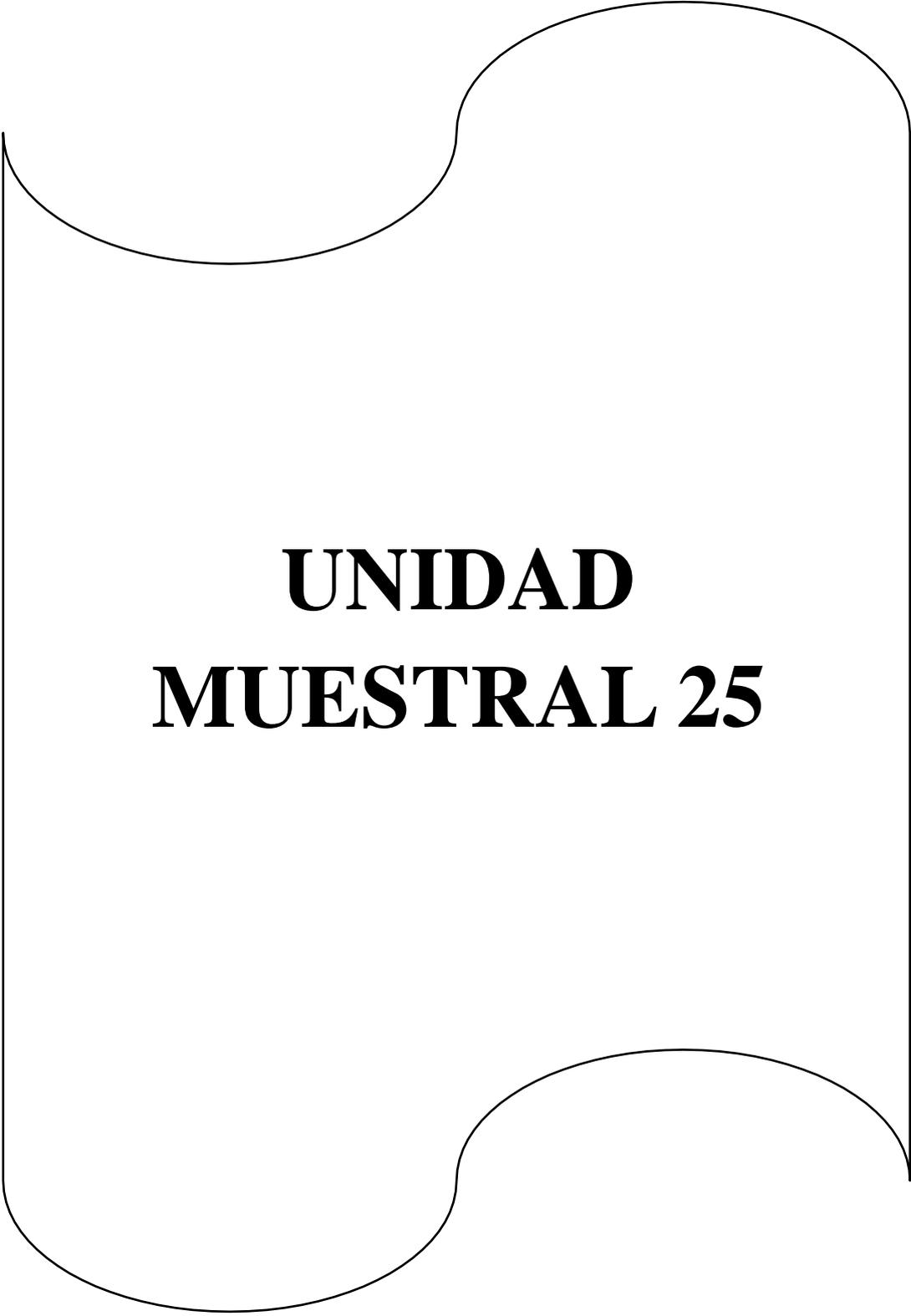


Gráfico 124: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 24.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 25

Tabla 51: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 25

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 25												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	Nº de Elemento	Área del elemento (m ²)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad
Muros (M) y Muros de amarre (MA)	MA-24	1.71	0.30	Desprendimiento	(DE1)	0.20	0.55	1.00	3.33%	-	0.11	Leve
	M-1	19.04	0.13	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-
Sobrecimientos (S)	S-1	2.04	0.13	Erosión física	(ER1)	0.30	0.80	0.50	3.85%	-	0.24	leve
				Erosión física	(ER1)	0.30	0.65	0.50	3.85%	-	0.20	leve
				Desprendimiento	(DE1)	0.10	0.25	1.00	7.69%	-	0.03	Leve
				Desprendimiento	(DE1)	0.10	0.30	1.00	7.69%	-	0.03	Leve

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 52: Ficha de evaluación de la unidad muestral 25

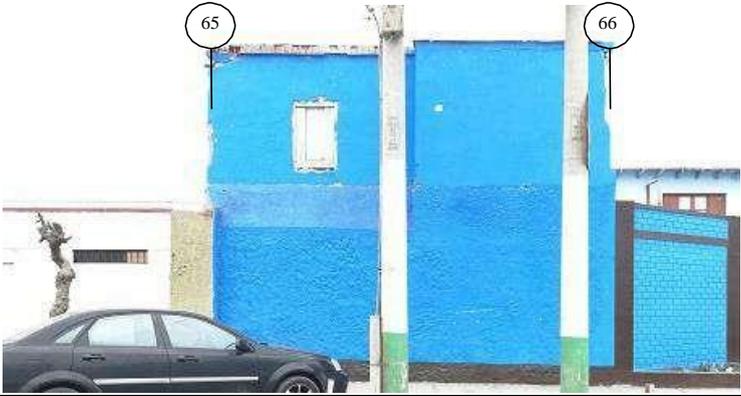
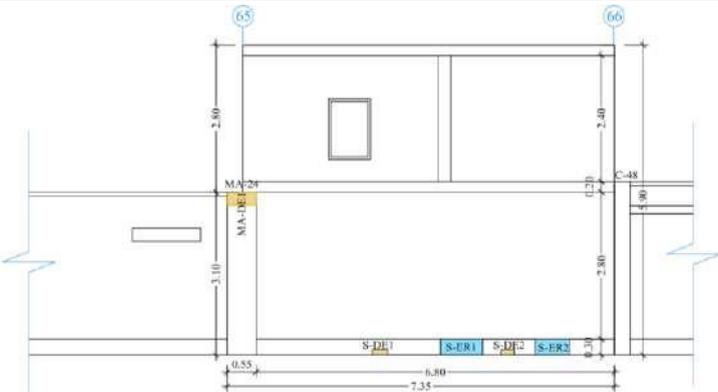
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 25			
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO – 2019.		
	DATOS GENERALES		
REGIÓN: Callao PROVINCIA: Callao DISTRITO: La Perla EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado ASESOR: M.gr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	ANTIGÜEDAD: 40 Años ÁREA TOTAL: 8128.76 m2 PERÍMETRO: 321.23 ml FECHA: julio-19		
UNIDAD MUESTRAL 25			
DETALLES DE DATOS			UBICACIÓN EN PLANTA DE 5+A UNIDAD MUESTRAL 25
<input type="button" value="Columnas"/> <input type="button" value="Vigas"/> <input type="button" value="Muros"/> <input type="button" value="Sobrecimientos"/>			
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS			
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD
Erosión física	(ER)		Leve
Grietas	(GR)		
Fisuras	(FI)		Moderado
Desprendimiento	(DE)		
Corrosión	(CO)		Alto
Eflorescencia	(EF)		
			 <p>Longitud del tramo: 7.35 ml</p>
REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA			
			
PLANO DE ELEVACIÓN			
			

Tabla 52: ...Continuación.

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Muros	20.75	Desprendimiento	0.11	0.53%	0.11	0.53%	20.64	99.47%	Leve
Sobrecimientos	2.04	Erosión física	0.44	21.57%					Leve
		Desprendimiento	0.06	2.94%	0.50	24.51%	1.54	75.49%	Leve

ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 25									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física		0.44	1.93%					Leve	
Grietas		0.00	0.00%					Ninguno	
Fisuras	22.79	0.00	0.00%	0.61	2.68%	22.18	97.32%	Ninguno	
Desprendimiento		0.17	0.75%					Leve	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		0.00	0.00%					Ninguno	

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Muros	20.75	0.11	0.53%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	20.64	99.47%
Sobrecimientos	2.04	0.50	24.51%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.54	75.49%

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 25									
Unidad Muestral 25	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
	22.79	0.61	2.68%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	22.18	97.32%
Nivel de Severidad Predominante		Leve						2.68%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

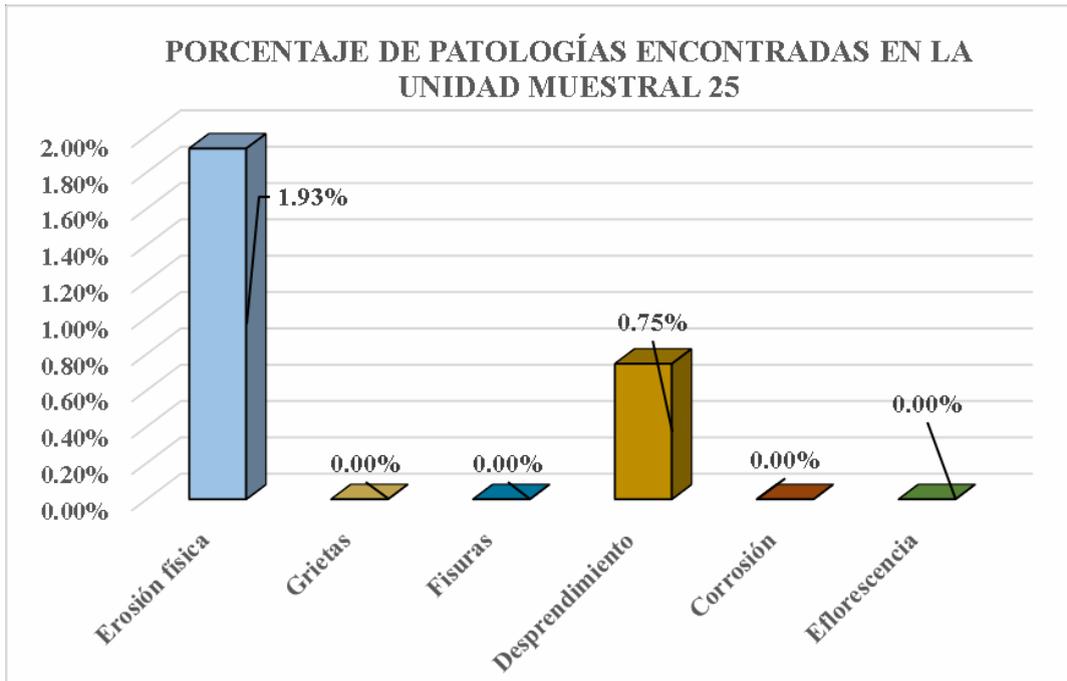


Gráfico 125: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 25.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

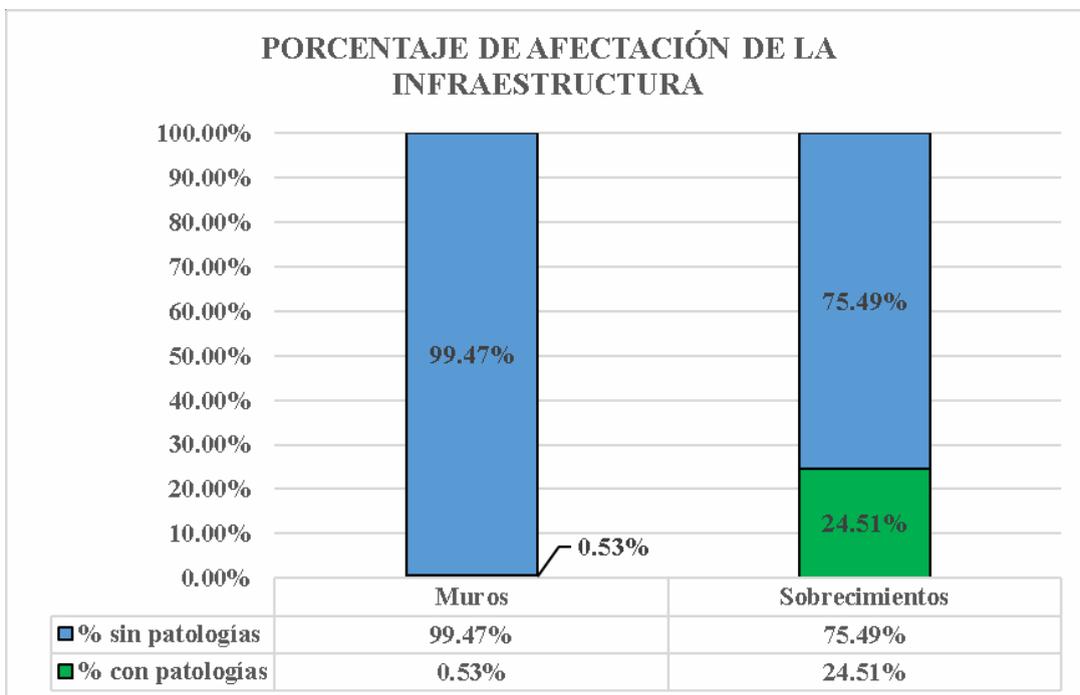


Gráfico 126: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 25.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

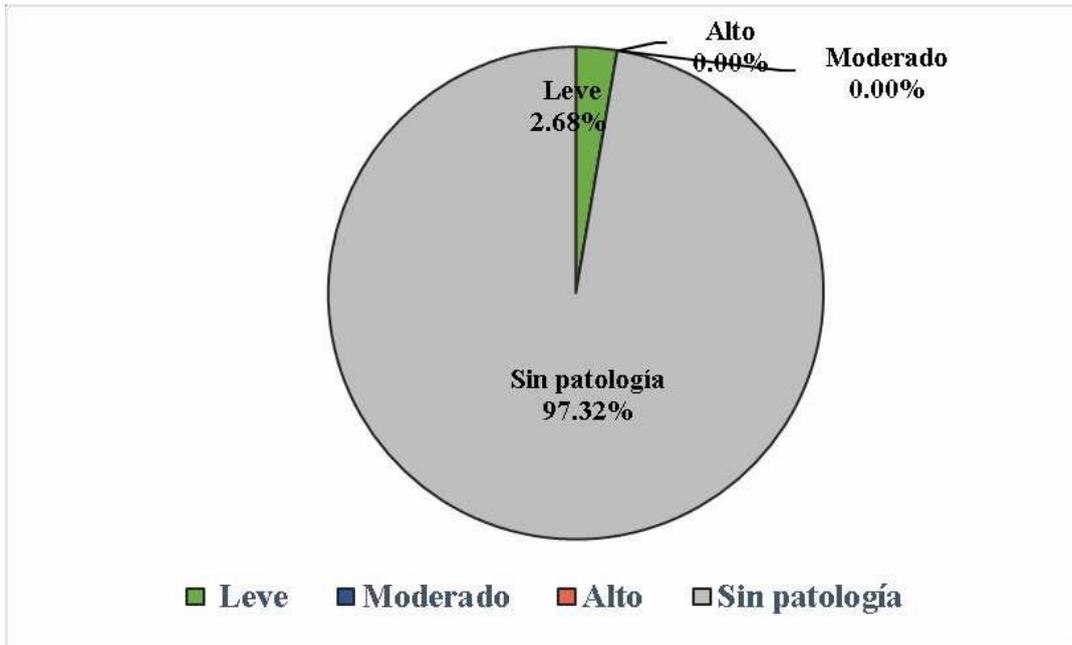


Gráfico 127: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 25.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

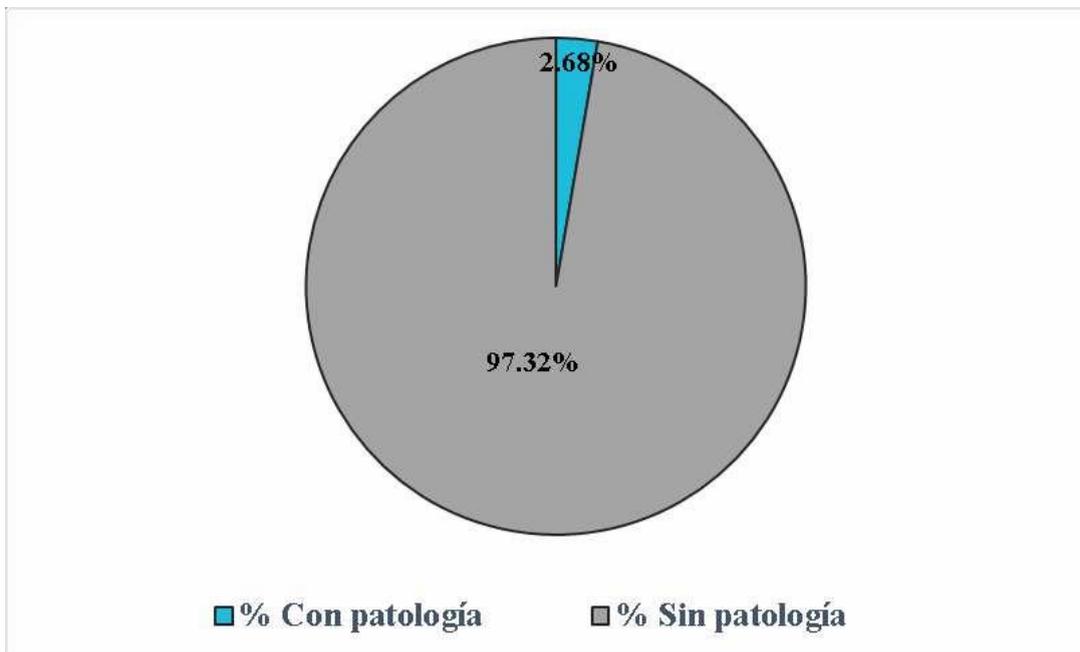
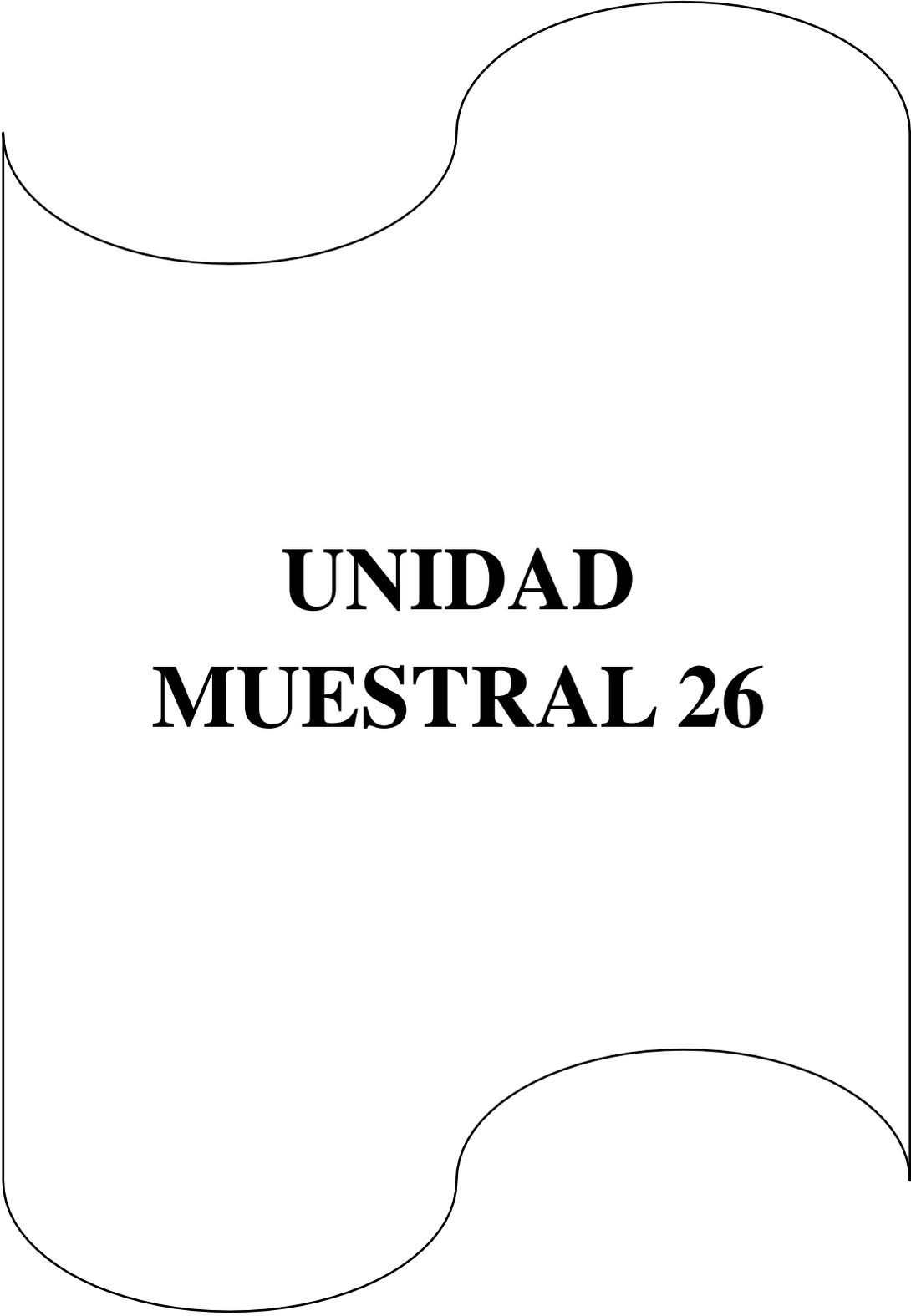


Gráfico 128: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 25.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 26

Tabla 53: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 26

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 26												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m2)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m2)	Nivel de severidad
Columnas (C)	C-48	0.99	0.25	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-
	C-49	3.63	0.15	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-
	C-50	0.66	0.15	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-
	C-51	0.66	0.15	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-
	C-52	3.63	0.15	Fisuras	(FI1)	0.40	0.20	-	-	1.00	0.08	Moderado
	C-53	1.82	0.25	Fisuras	(FI2)	0.55	0.20	-	-	1.40	0.11	Moderado
Vigas (V)	V-1	0.20	0.15	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-
	V-2	0.44	0.15	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-
	V-3	0.96	0.15	Grietas	(GR1)	0.15	2.00	-	-	1.20	0.30	Moderado
	V-4	0.20	0.15	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-
	V-5	0.42	0.15	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 53: ...Continuación.

Muros (M)	M-1	1.10	0.13	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	
	M-2	6.96	0.13	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	
	M-3	1.08	0.13	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	
	M-4	10.22	0.13	Grietas	(GR1)	0.60	0.30	-	-	1.00	0.18	Moderado
	M-5	1.06	0.13	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	
	M-6	6.72	0.13	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	
Sobrecimientos (S)	S-1	0.87	0.15	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	
	S-2	0.14	0.15	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	
	S-3	0.84	0.15	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 54: Ficha de evaluación de la unidad muestral 26

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 26	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019.

DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: julio-19
ASESOR: M.gr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 26

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 26
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	 <p style="text-align: center;">Longitud del tramo: 15.13 ml</p>
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

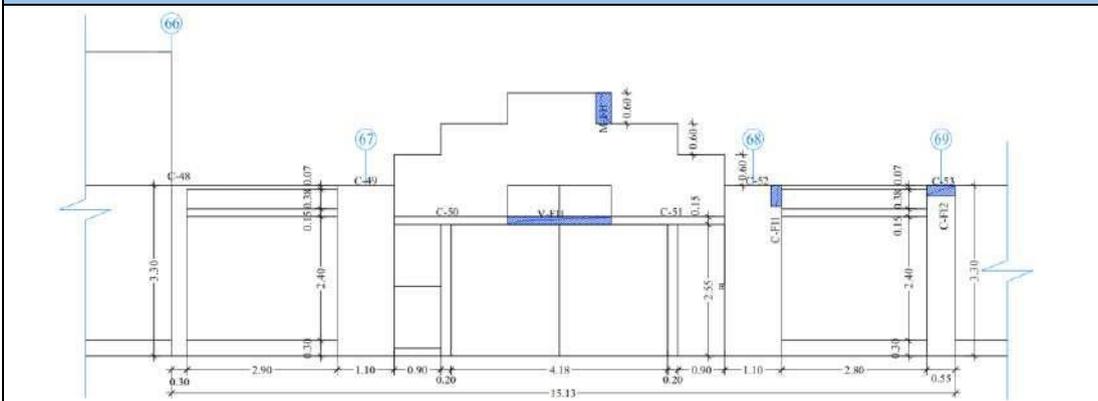


Tabla 54: ...Continuación

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Columnas	11.39	Fisuras	0.19	1.67%	0.19	1.67%	11.20	98.33%	Moderado
Vigas	2.21	Fisuras	0.30	13.57%	0.30	13.57%	1.91	86.43%	Moderado
Muros	27.15	Fisuras	0.18	0.66%	0.18	0.66%	26.97	99.34%	Moderado
Sobrecimientos	1.85	Ninguna	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.85	100.00%	Ninguno

ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUES TRAL 26									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	42.60	0.00	0.00%	0.67	1.57%	41.93	98.43%	Ninguno	
Grietas		0.00	0.00%					Ninguno	
Fisuras		0.67	1.57%					Moderado	
Desprendimiento		0.00	0.00%					Ninguno	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		0.00	0.00%					Ninguno	

Tabla 54: ...Continuación.

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Columnas	11.39	0.00	0.00%	0.19	1.67%	0.00	0.00%	11.20	98.33%
Vigas	2.21	0.00	0.00%	0.30	13.57%	0.00	0.00%	1.91	86.43%
Muros	27.15	0.00	0.00%	0.18	0.66%	0.00	0.00%	26.97	99.34%
Sobrecimientos	1.85	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.85	100.00%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 26									
Unidad Muestral 26	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
	42.60	0.00	0.00%	0.67	1.57%	0.00	0.00%	41.93	98.43%
Nivel de Severidad Predominante		Moderado						1.57%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

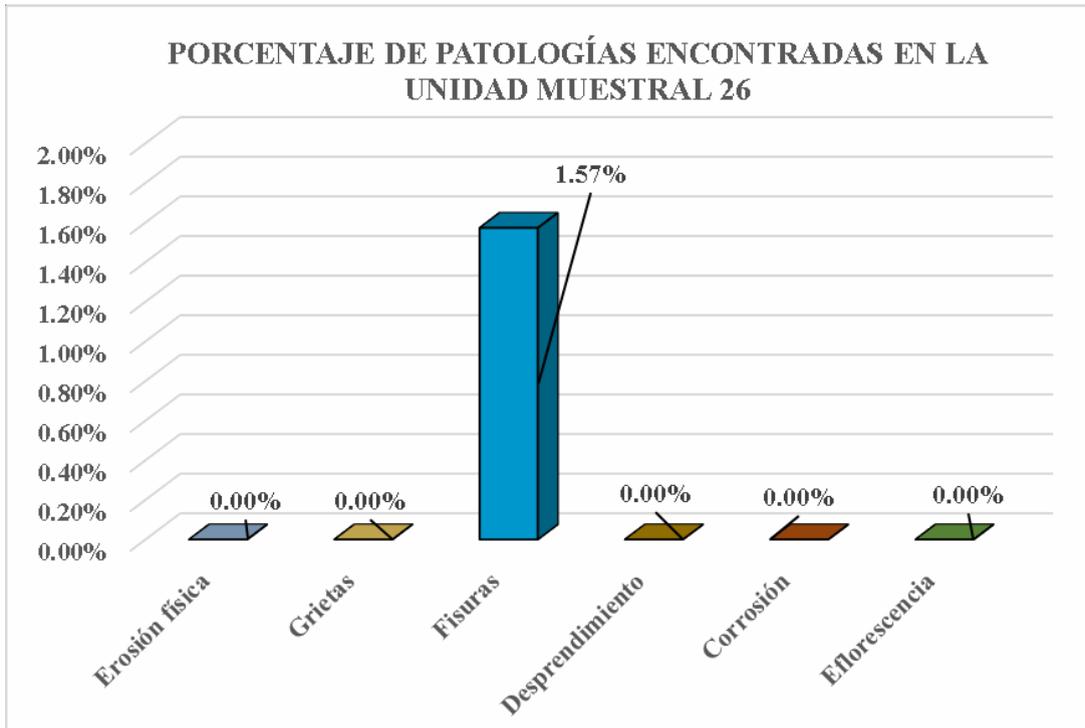


Gráfico 129: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 26.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

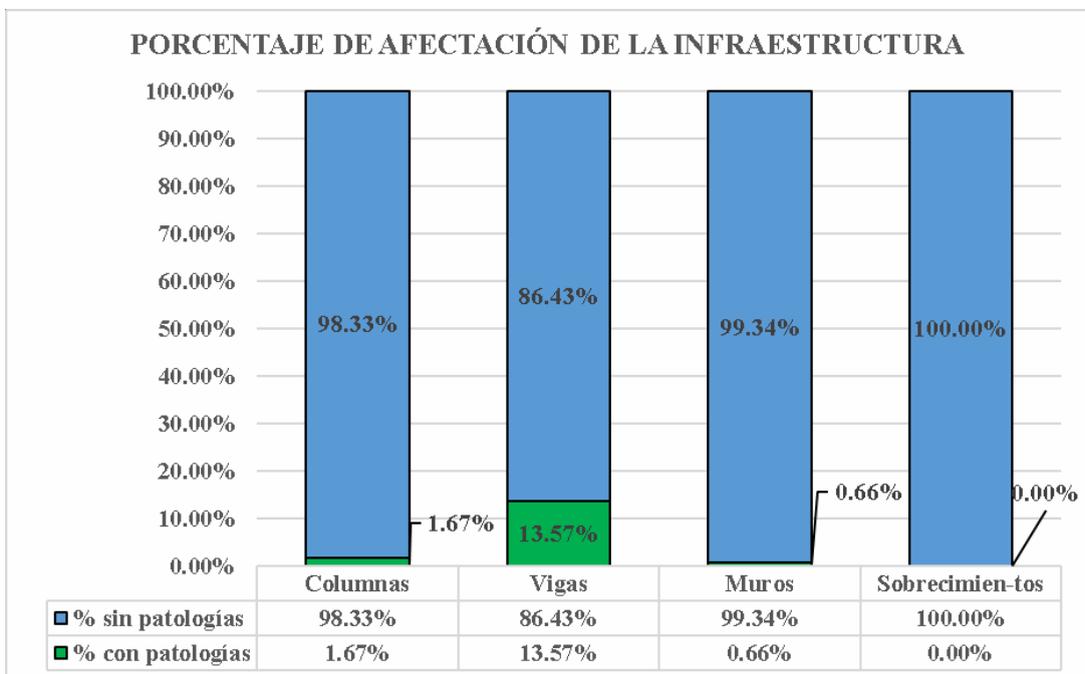


Gráfico 130: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 26.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

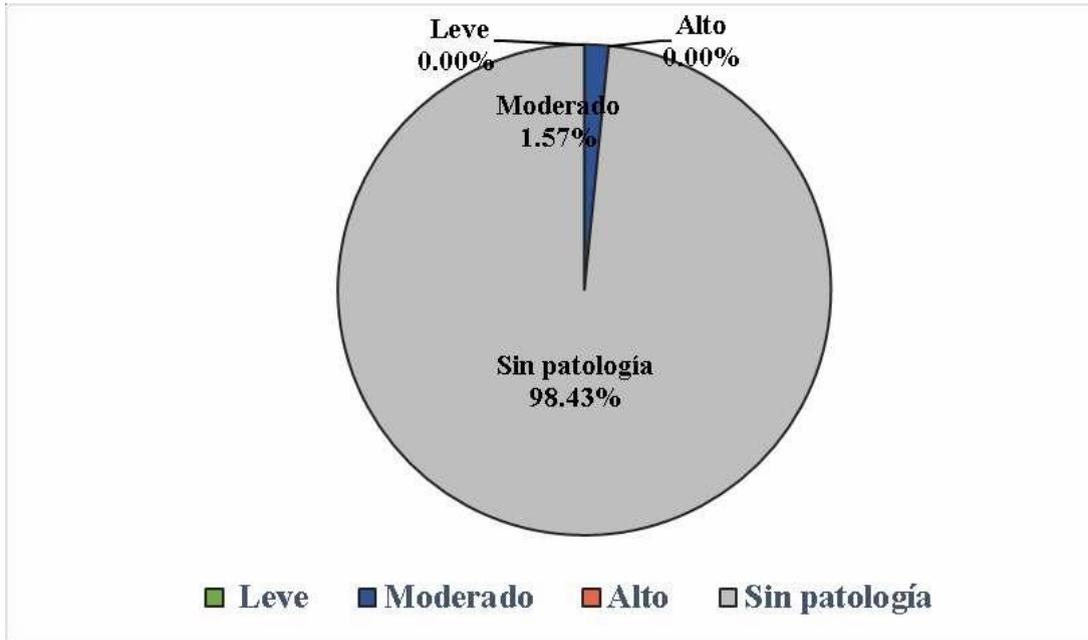


Gráfico 131: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 26.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

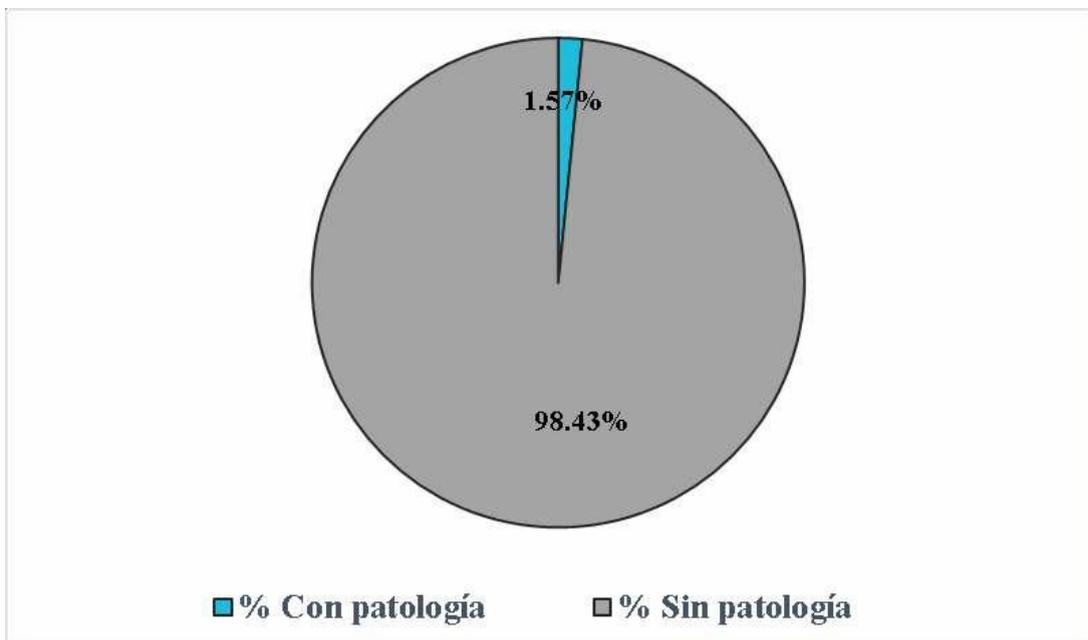
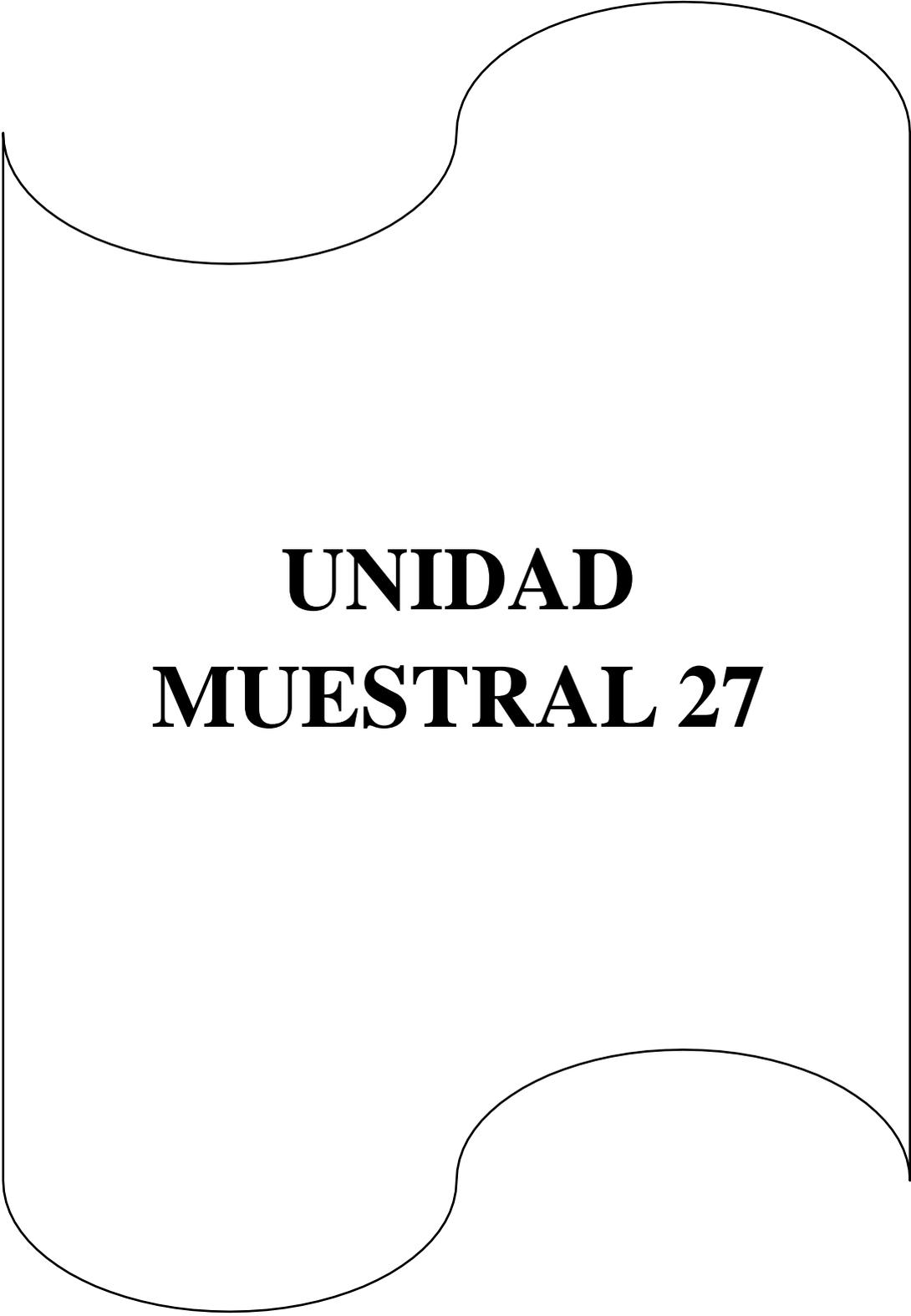


Gráfico 132: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 26.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 27

Tabla 55: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 27

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 27													
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario													
Elemento Estructural	Nº de Elemento	Área del elemento (m2)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m2)	Nivel de severidad	
Muros (M) y Muros de amarre (MA)	M-1	4.05	0.23	Erosión física	(ER1)	0.20	0.40	1.50	6.52%	-	0.08	Moderado	
	MA-25	1.32	0.40	Desprendimiento	(DE1)	0.15	0.20	2.00	5.00%	-	0.03	Leve	
	M-2	12.30	0.23	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MA-26	1.32	0.40	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-	
	M-3	12.45	0.23	Erosión física	(ER2)	0.25	3.80	1.00	4.35%	-	0.95	Leve	
					Erosión física	(ER3)	0.20	0.15	1.50	6.52%	-	0.03	Moderado
					Erosión física	(ER4)	0.15	0.25	1.50	6.52%	-	0.04	Moderado
	MA-27	1.32	0.40	Erosión física	(ER5)	0.50	0.20	1.00	2.50%	-	0.10	Leve	
										-			
Sobrecimientos (S)	S-1	0.41	0.23	Desprendimiento	(DE1)	0.10	0.50	2.00	8.70%	-	0.05	Leve	
	S-2	1.23	0.23	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-	
	S-3	1.25	0.23	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 56: Ficha de evaluación de la unidad muestral 27

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 27	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO – 2019.

DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: julio-19
ASESOR: M.gr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

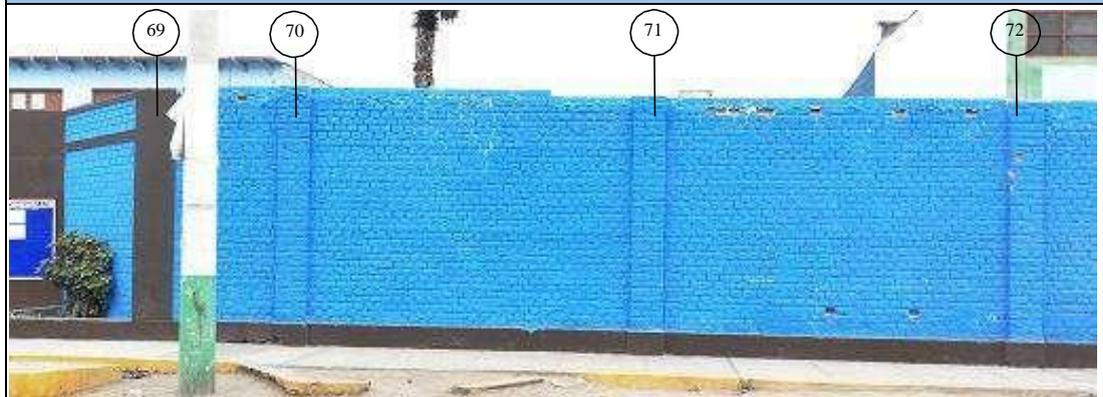
UNIDAD MUESTRAL 27

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 27
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			



Longitud del tramo: 10.80 ml

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

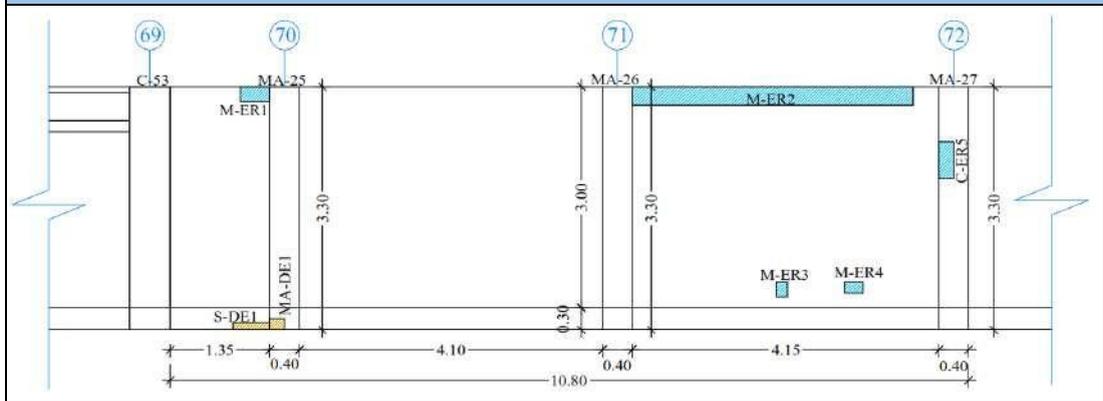


Tabla 56: ...Continuación.

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Muros	32.76	Erosión física	1.20	3.66%	1.23	3.75%	31.53	96.25%	Leve
		Desprendimiento	0.03	0.09%					Leve
Sobrecimientos	2.88	Desprendimiento	0.05	1.74%	0.05	1.74%	2.83	98.26%	Leve

ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 27									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	35.64	1.20	3.37%	1.28	3.59%	34.36	96.41%	Leve	
Grietas		0.00	0.00%					Ninguno	
Fisuras		0.00	0.00%					Ninguno	
Desprendimiento		0.08	0.22%					Leve	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		0.00	0.00%					Ninguno	

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Muros	32.76	1.23	3.75%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	31.53	96.25%
Sobrecimientos	2.88	0.05	1.74%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.83	98.26%

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 27									
Unidad Muestral 27	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
	35.64	1.28	3.59%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	34.36	96.41%
Nivel de Severidad Predominante		Leve						3.59%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

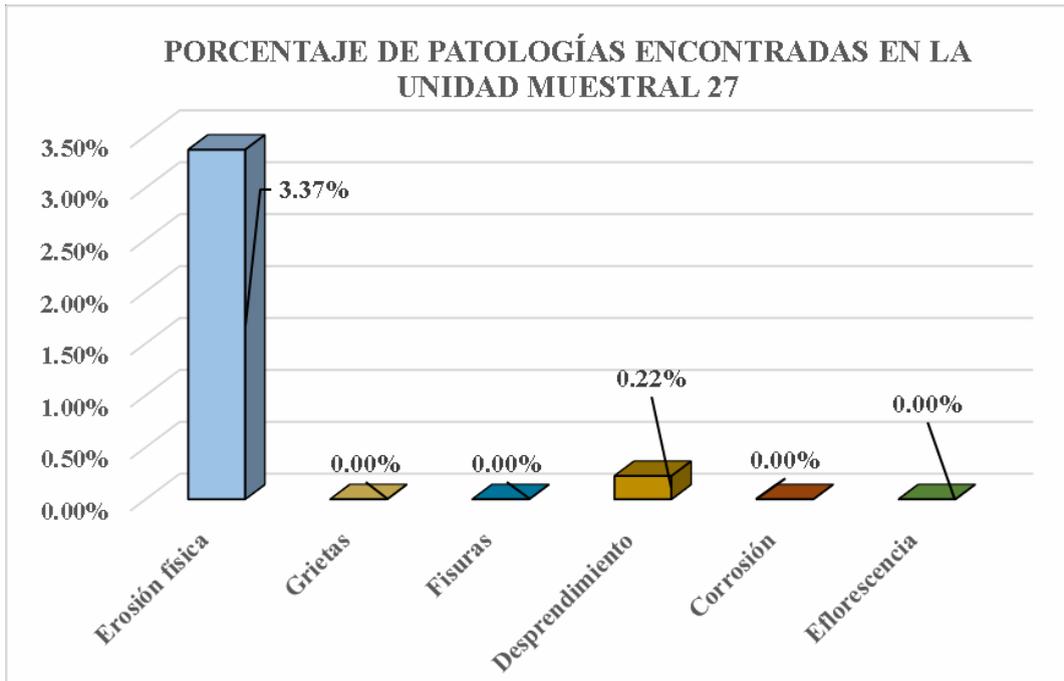


Gráfico 133: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 27.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

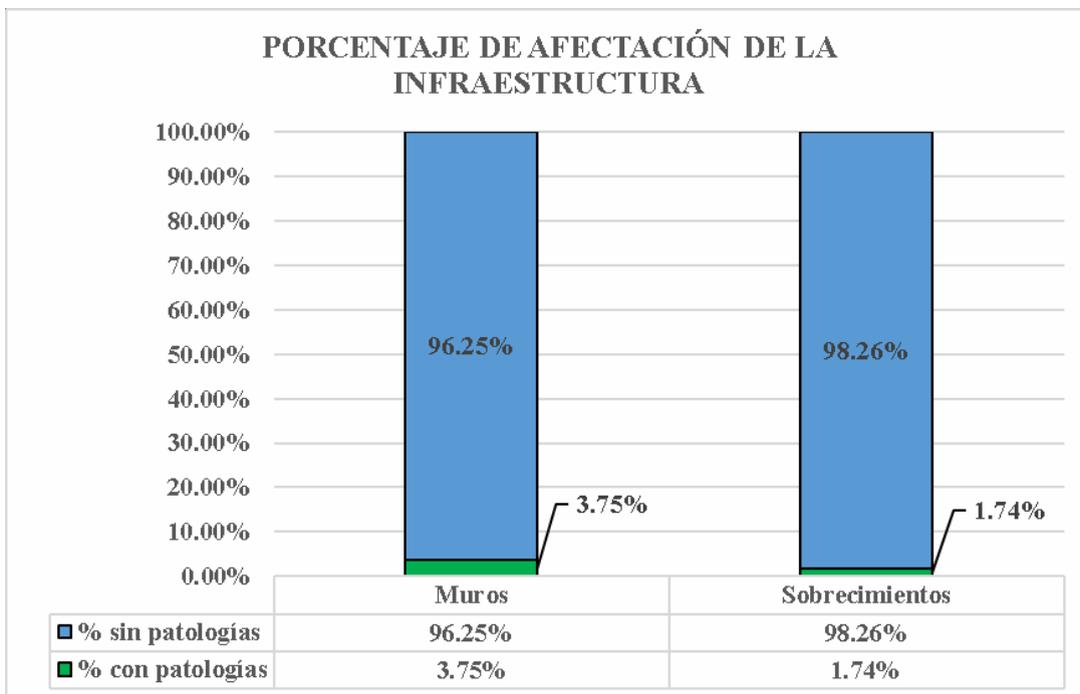


Gráfico 134: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 27.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

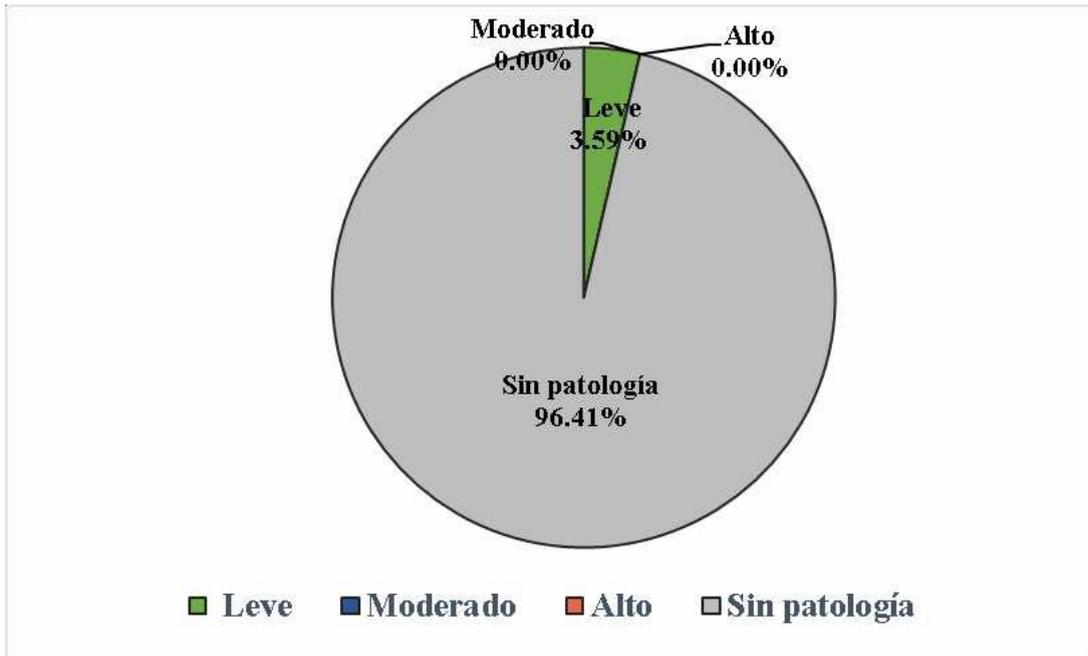


Gráfico 135: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 27.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

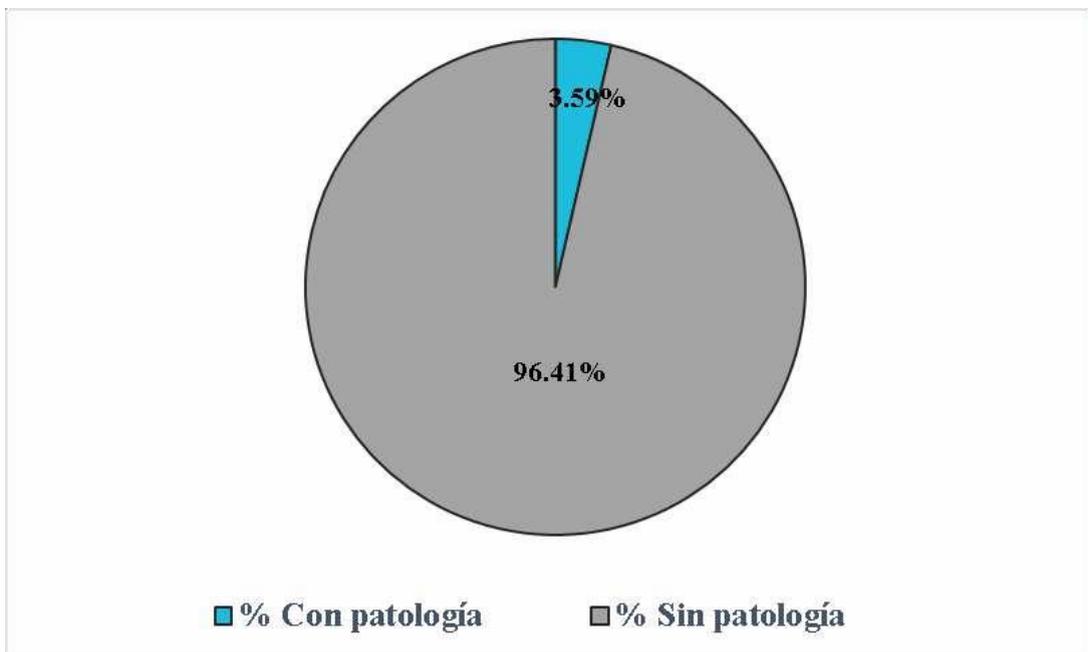
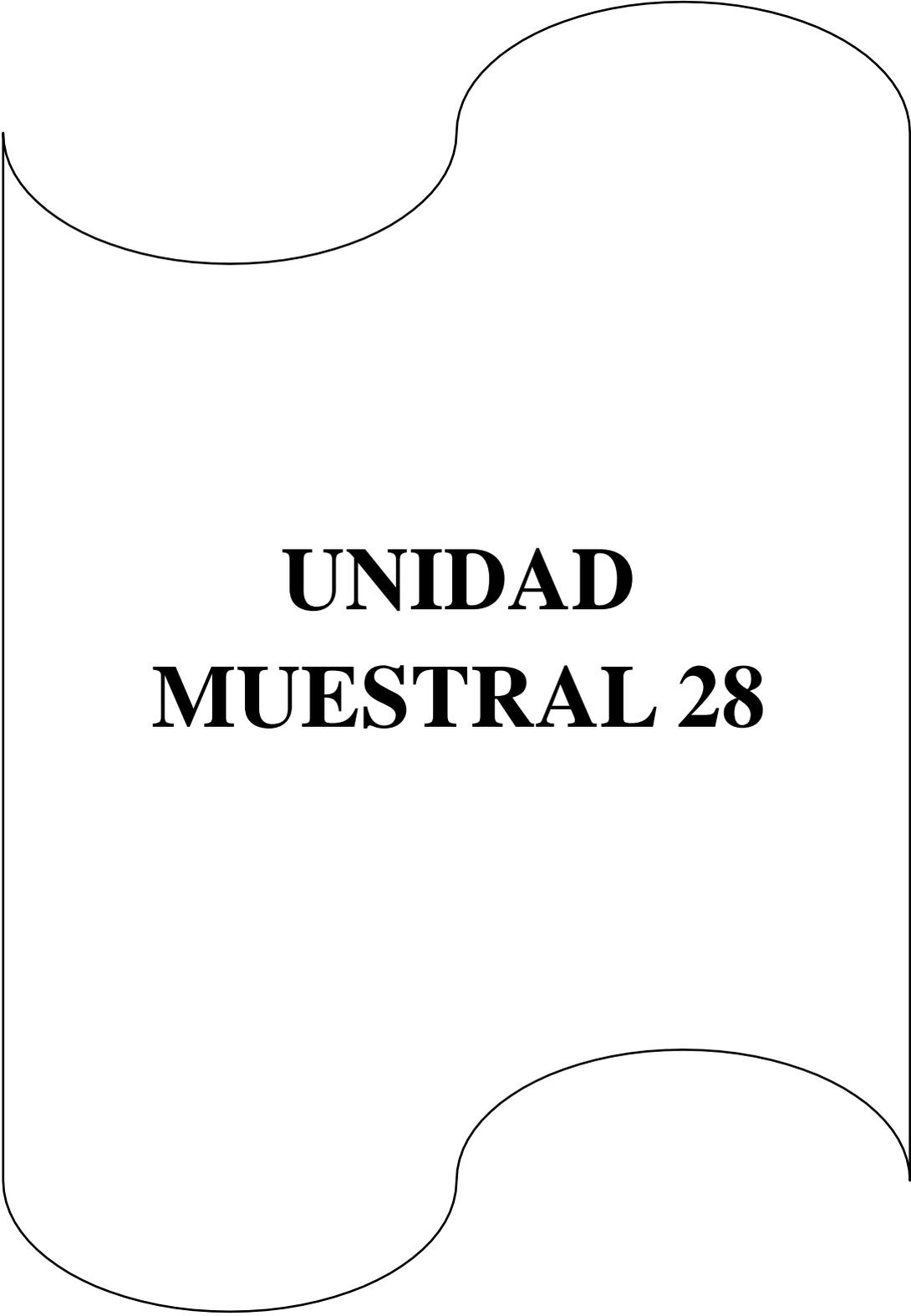


Gráfico 136: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 27.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 28

Tabla 57: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 28

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 28													
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario													
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m2)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	%	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m2)	Nivel de severidad	
Muros (M) y Muros de amarre (MA)	M-1	12.45	0.23	Erosión física	(ER1)	0.25	2.00	2.00	8.70%	-	0.50	Moderado	
	MA-28	1.32	0.40	Erosión física	(ER2)	0.10	0.15	0.50	1.25%	-	0.02	Leve	
				Erosión física	(ER3)	0.10	0.20	0.50	1.25%	-	0.02	Leve	
	M-2	12.45	0.23	Erosión física	(ER4)	0.15	1.45	0.40	1.74%	-	0.22	Leve	
				Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MA-29	1.32	0.40	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Erosión física	(ER5)	0.10	0.20	0.50	2.17%	-	0.02	Leve	
				Erosión física	(ER7)	0.10	0.20	1.00	4.35%	-	0.02	Leve	
	MA-30	1.32	0.40	Erosión física	(ER7)	0.20	4.15	0.50	2.17%	-	0.83	Leve	
				Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sobrecimientos (S)	S-1	1.23	0.23	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-	
	S-2	1.23	0.23	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-	
	S-3	1.25	0.23	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 58: Ficha de evaluación de la unidad muestral 28

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 28	
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO – 2019.

DATOS GENERALES

REGIÓN: Callao	ANTIGÜEDAD: 40 Años
PROVINCIA: Callao	ÁREA TOTAL: 8128.76 m ²
DISTRITO: La Perla	PERÍMETRO: 321.23 ml
EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado	FECHA: julio-19
ASESOR: M.gr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos	

UNIDAD MUESTRAL 28

DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 28
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	 <p style="text-align: center;">Longitud del tramo: 13.65 ml</p>
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			

REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA



PLANO DE ELEVACIÓN

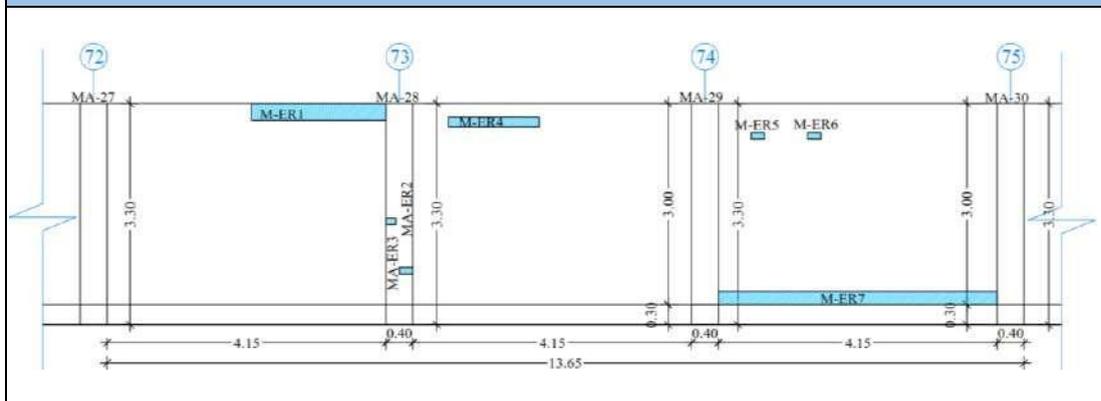


Tabla 58: ...Continuación.

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Muros	41.31	Erosión física	1.62	3.92%	1.62	3.92%	39.69	96.08%	Leve
Sobrecimientos	3.71	Ninguna	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.71	100.00%	Ninguno

ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 28									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	45.02	1.62	3.60%	1.62	3.60%	43.40	96.40%	Leve	
Grietas		0.00	0.00%					Ninguno	
Fisuras		0.00	0.00%					Ninguno	
Desprendimiento		0.00	0.00%					Ninguno	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		0.00	0.00%					Ninguno	

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Muros	41.31	1.62	3.92%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	39.69	96.08%
Sobrecimientos	3.71	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.71	100.00%

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 28									
Unidad Muestral 28	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
	45.02	1.62	3.60%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	43.40	96.40%
Nivel de Severidad Predominante		Leve						3.60%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

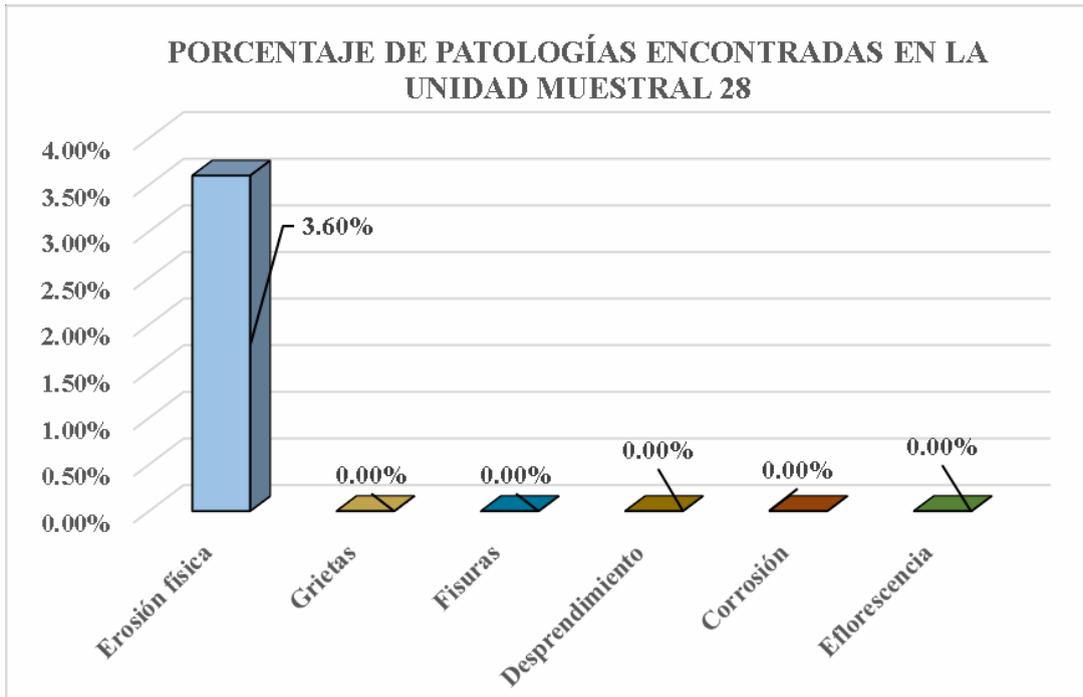


Gráfico 137: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 28.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

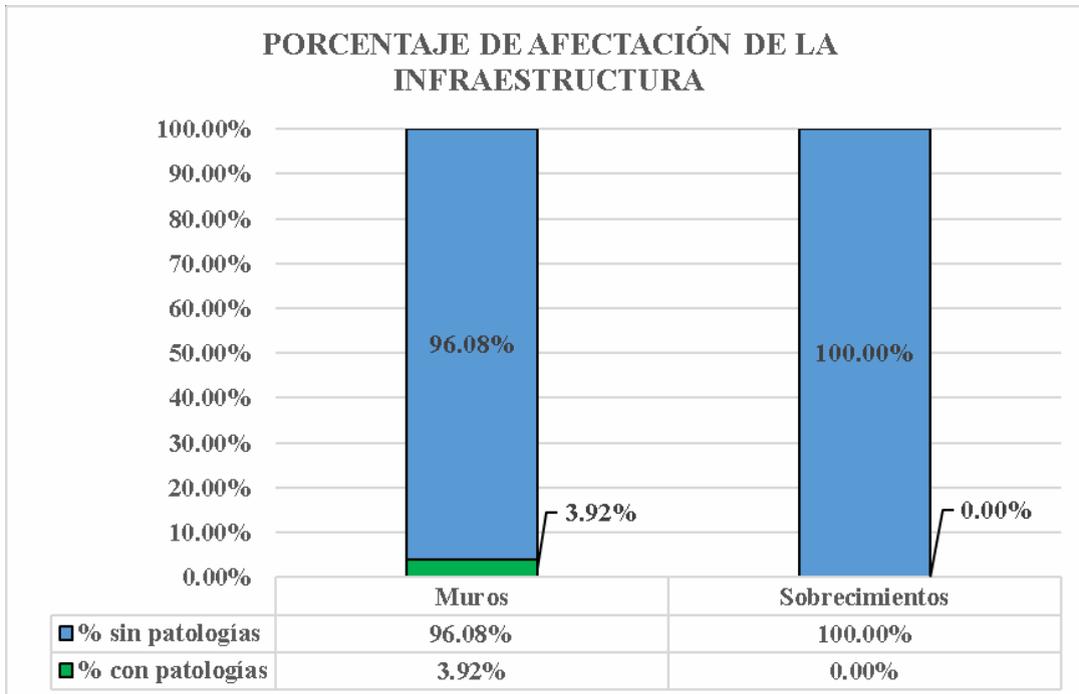


Gráfico 138: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 28.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

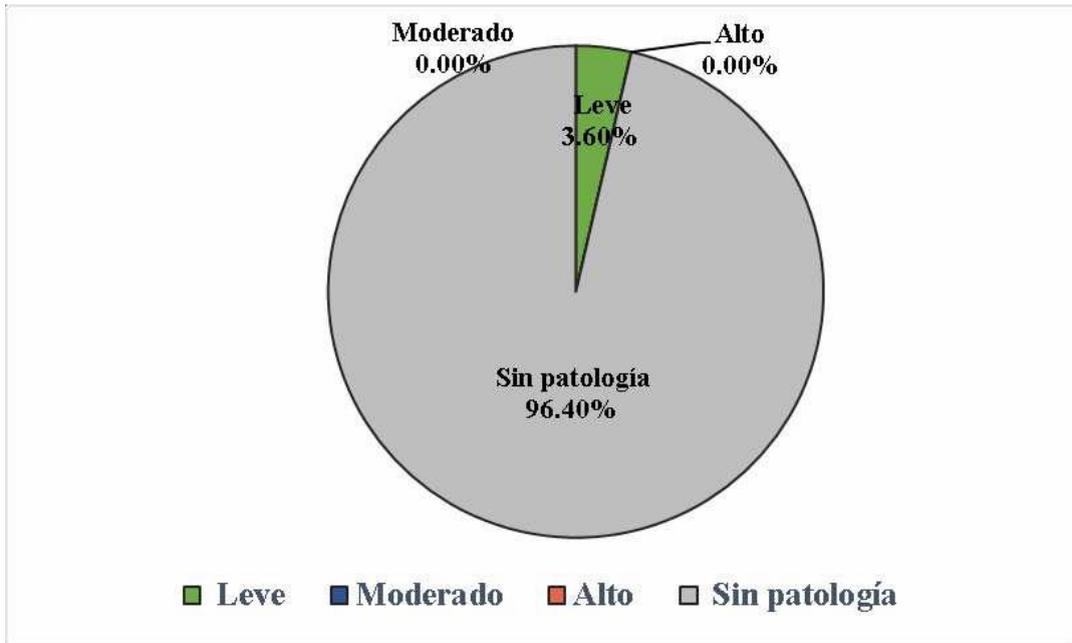


Gráfico 139: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 28.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

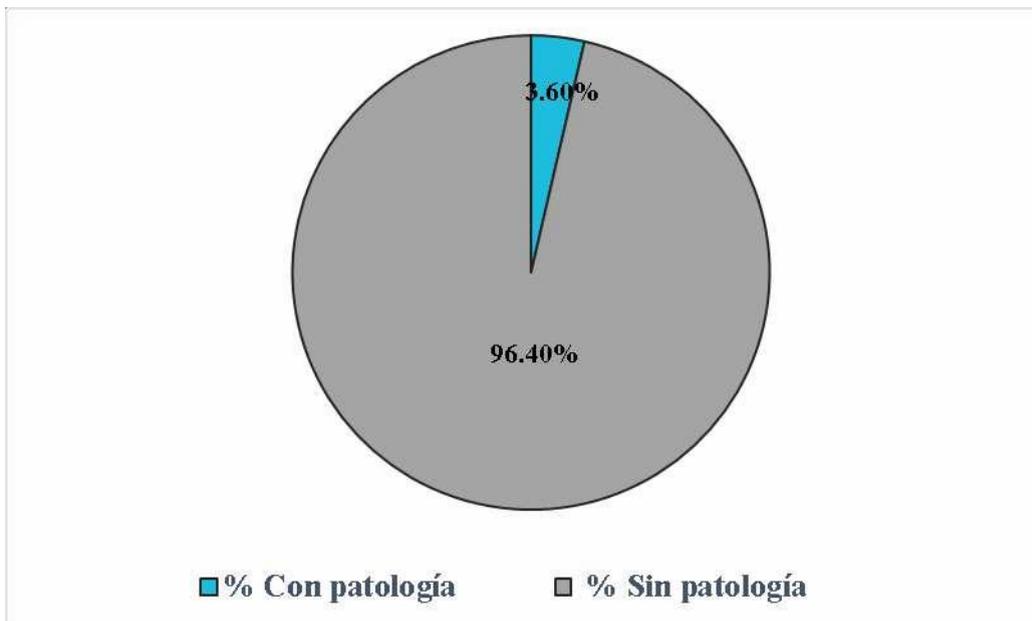
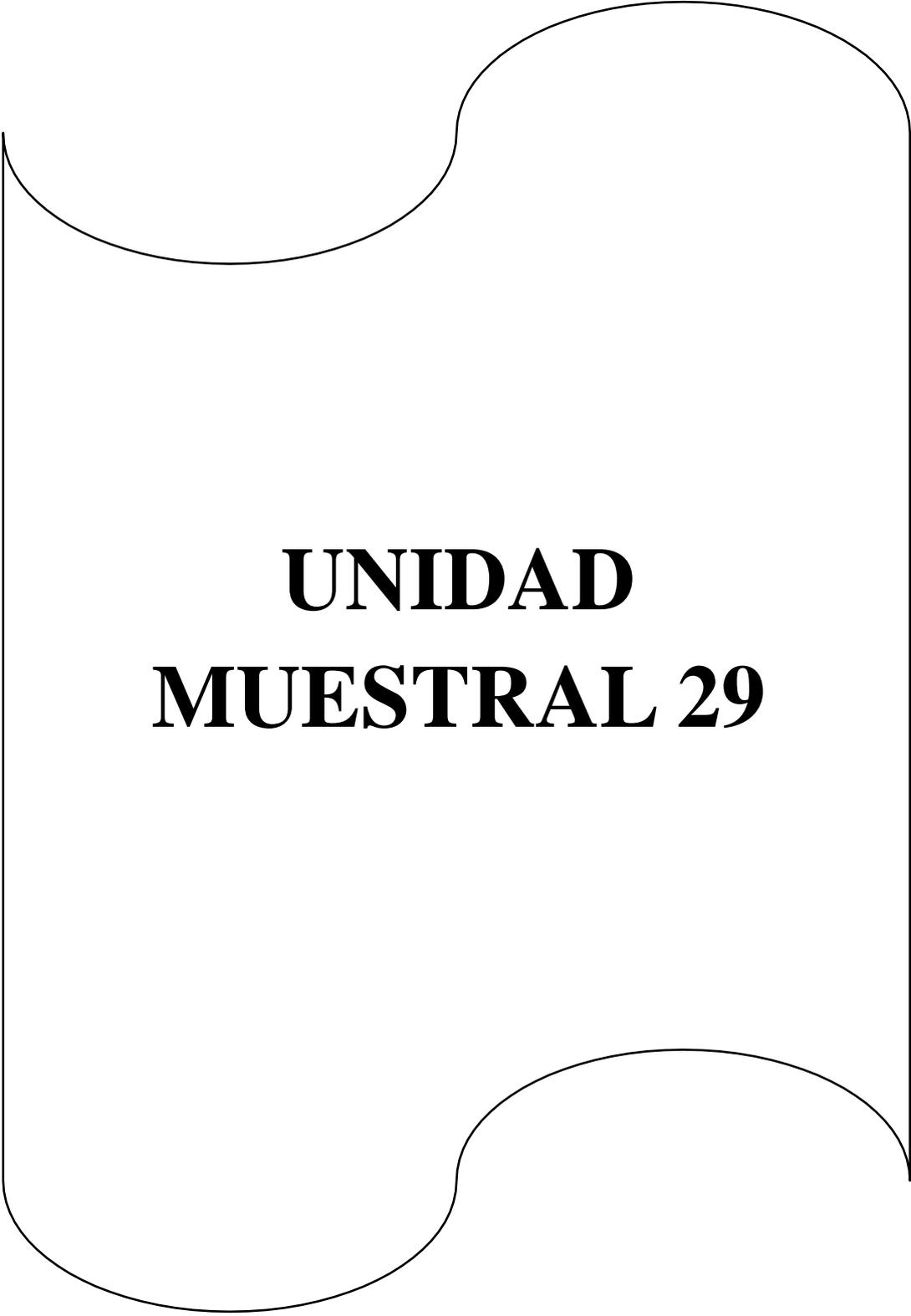


Gráfico 140: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 28.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



UNIDAD
MUESTRAL 29

Tabla 59: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 29

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 29												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	Nº de Elemento	Área del elemento (m2)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	Profundidad %	Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m2)	Nivel de severidad
Muros (M) y Muros de amarre (MA)	M-1	12.45	0.23	Erosión física	(ER1)	0.15	0.50	1.50	6.52%	-	0.08	Moderado
	MA-31	1.32	0.40	Desprendimiento	(DE1)	0.10	0.20	0.50	2.17%	-	0.02	Leve
	M-2	12.60	0.23	Desprendimiento	(DE1)	2.40	2.10	0.50	2.17%	-	5.04	Moderado
Sobrecimientos (S)	S-1	1.25	0.23	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-
	S-2	1.26	0.23	Ninguna	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 60: Ficha de evaluación de la unidad muestral 29

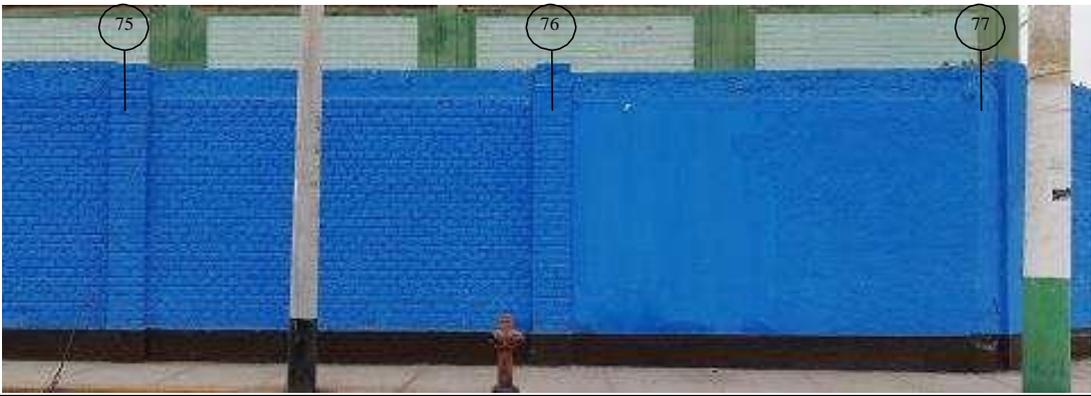
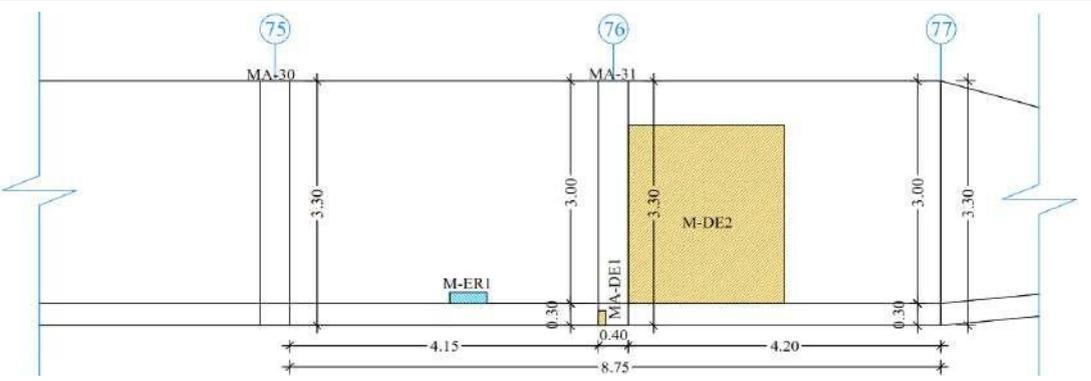
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 29			
		TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019.	
DATOS GENERALES			
REGIÓN: Callao PROVINCIA: Callao DISTRITO: La Perla EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado ASESOR: M gr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos		ANTIGÜEDAD: 40 Años ÁREA TOTAL: 8128.76 m2 PERÍMETRO: 321.23 ml FECHA: julio-19	
UNIDAD MUESTRAL 29			
DETALLES DE DATOS			UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL 29
Columnas	Vigas	Muros	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS			
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD
Erosión física	(ER)		Leve
Grietas	(GR)		
Fisuras	(FI)		Moderado
Desprendimiento	(DE)		
Corrosión	(CO)		Alto
Eflorescencia	(EF)		
			 <p>Longitud del tramo: 8.75 ml</p>
REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA			
			
PLANO DE ELEVACIÓN			
			

Tabla 60: ...Continuación.

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Muros	26.37	Erosión física	0.08	0.30%	5.14	19.49%	21.23	80.51%	Leve
		Desprendimiento	5.06	19.19%					Leve
Sobrecimientos	2.51	Ninguna	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.51	100.00%	Ninguno

ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 29									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	28.88	0.08	0.28%	5.14	17.80%	23.74	82.20%	Leve	
Grietas		0.00	0.00%					Ninguno	
Fisuras		0.00	0.00%					Ninguno	
Desprendimiento		5.06	17.52%					Leve	
Corrosión		0.00	0.00%					Ninguno	
Eflorescencia		0.00	0.00%					Ninguno	

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Muros	26.37	5.14	19.49%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	21.23	80.51%
Sobrecimientos	2.51	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.51	100.00%

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 29									
Unidad Muestral 29	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
	28.88	5.14	17.80%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	23.74	82.20%
Nivel de Severidad General		Leve						17.80%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

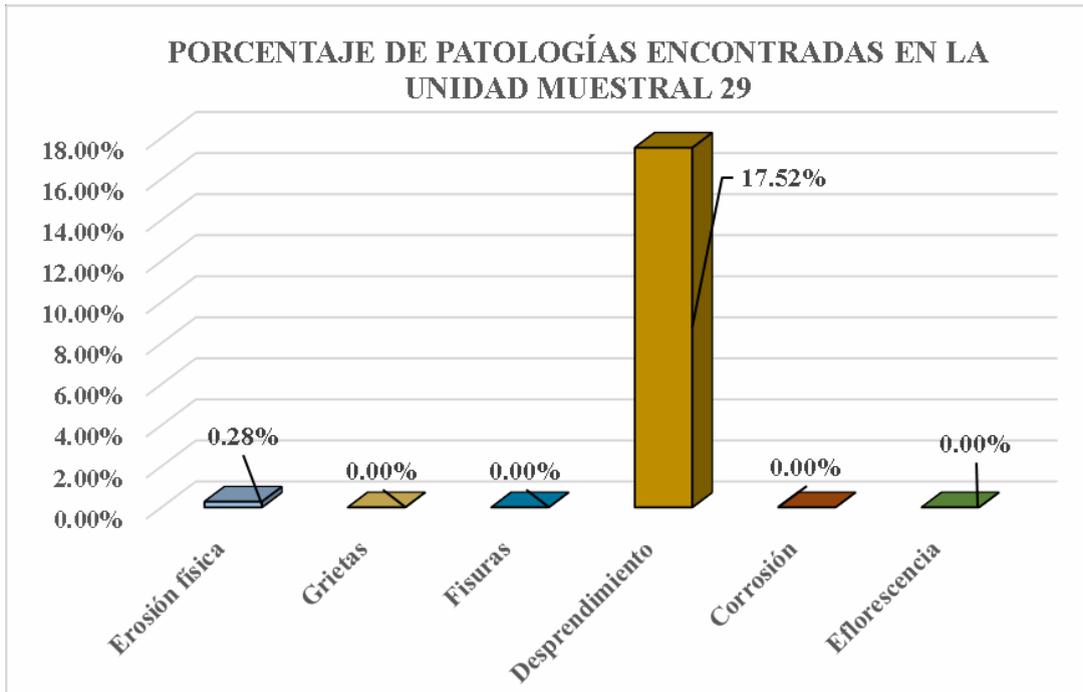


Gráfico 141: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 29.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

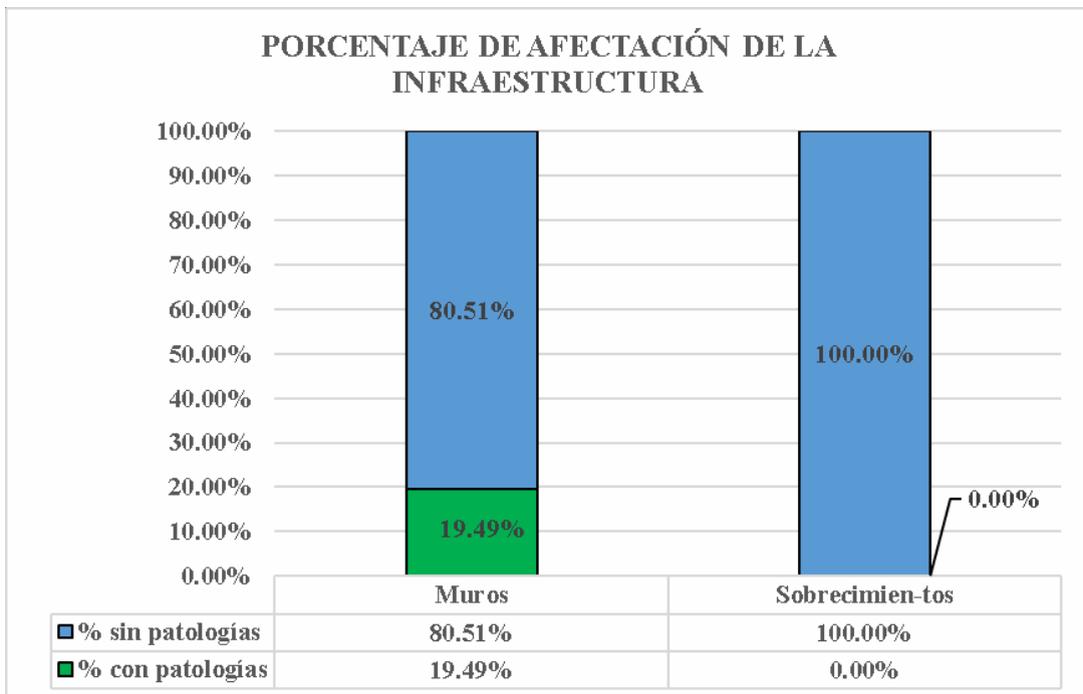


Gráfico 142: Porcentaje de áreas afectadas de los elementos de la unidad muestral 29.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

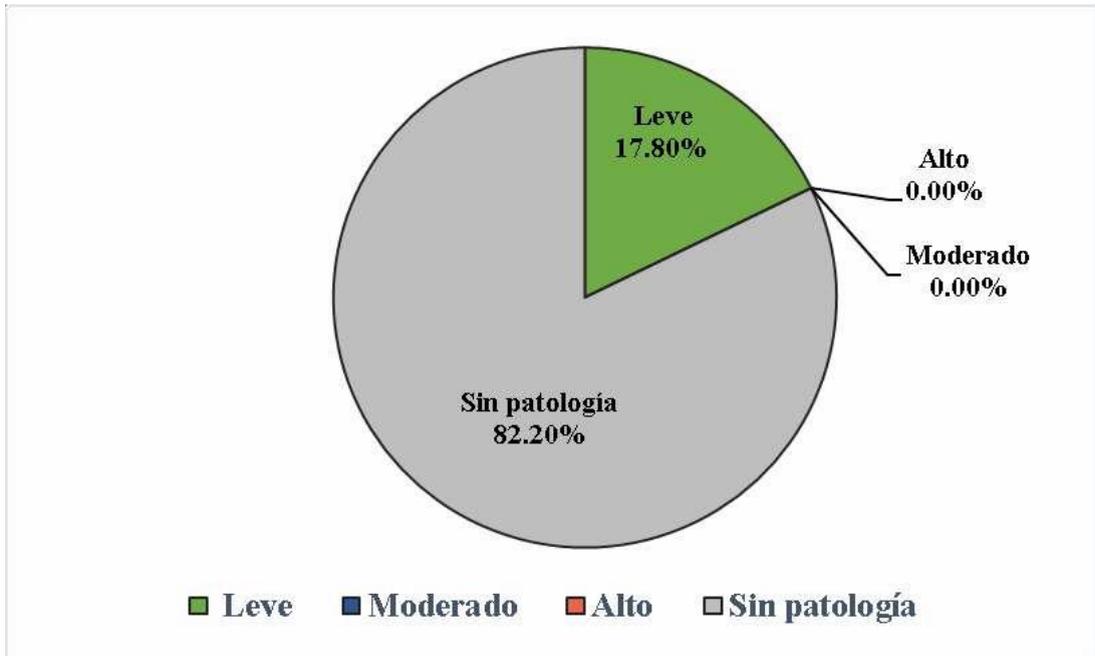


Gráfico 143: Porcentaje por nivel de severidad de la unidad muestral 29.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

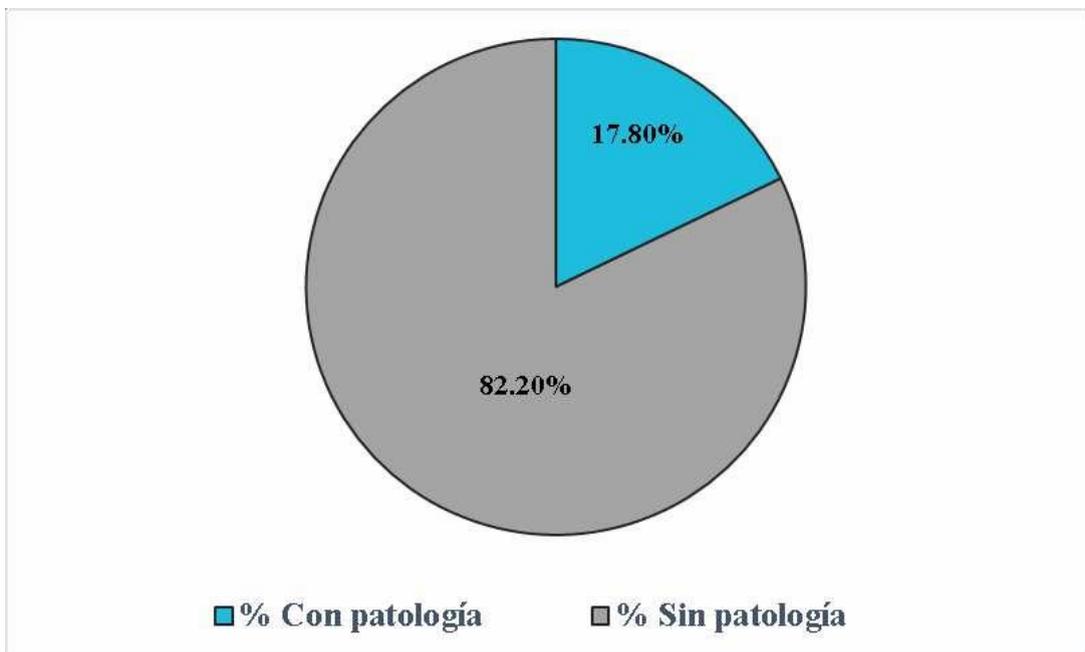


Gráfico 144: Porcentaje de área afectada de la unidad muestral 29.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).



**RESUMEN DE LAS
UNIDADES
MUESTRALES**

Tabla 61: Ficha de recolección de datos del resumen de las unidades muestrales

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL RESUMEN DE LAS UNIDADES MUESTRALES												
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario												
Elemento Estructural	N° de Elemento	Área del elemento (m2)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad		Ancho de abertura (mm)	Área afectada (m2)	Nivel de severidad
								(cm)	%			
Columnas (C)	-	62.93	-	Erosión física	(ER)	-	-	-	-	-	1.26	-
	-		-	Grietas	(GR)	-	-	-	-	-	1.99	-
	-		-	Fisuras	(FI)	-	-	-	-	-	1.34	-
	-		-	Desprendimiento	(DE)	-	-	-	-	-	6.76	-
	-		-	Corrosión	(CO)	-	-	-	-	-	0.46	-
	-		-	Eflorescencia	(EF)	-	-	-	-	-	31.35	-
Vigas (V)	-	24.18	-	Erosión física	(ER)	-	-	-	-	-	9.28	-
	-		-	Grietas	(GR)	-	-	-	-	-	2.37	-
	-		-	Fisuras	(FI)	-	-	-	-	-	0.84	-
	-		-	Desprendimiento	(DE)	-	-	-	-	-	2.85	-
	-		-	Corrosión	(CO)	-	-	-	-	-	0.00	-
	-		-	Eflorescencia	(EF)	-	-	-	-	-	4.27	-

Tabla 61: ...Continuación

Muros (M)	-	-	Erosión física	(ER)	-	-	-	-	-	426.54	-
	-	-	Grietas	(GR)	-	-	-	-	-	0.75	-
	-	894.08	Fisuras	(FI)	-	-	-	-	-	0.18	-
	-		Desprendimiento	(DE)	-	-	-	-	-	7.82	-
	-		Corrosión	(CO)	-	-	-	-	-	0.00	-
	-		Eflorescencia	(EF)	-	-	-	-	-	143.82	-
-	Erosión física		(ER)	-	-	-	-	-	35.28	-	
-	Grietas		(GR)	-	-	-	-	-	3.10	-	
Sobrecimientos (S)	-	167.43	Fisuras	(FI)	-	-	-	-	-	1.35	-
	-		Desprendimiento	(DE)	-	-	-	-	-	59.86	-
	-		Corrosión	(CO)	-	-	-	-	-	0.27	-
	-		Eflorescencia	(EF)	-	-	-	-	-	43.70	-
	-										

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 62: Ficha de evaluación del resumen de las unidades muestrales

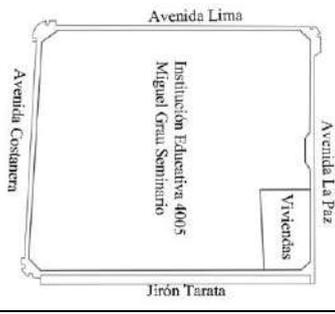
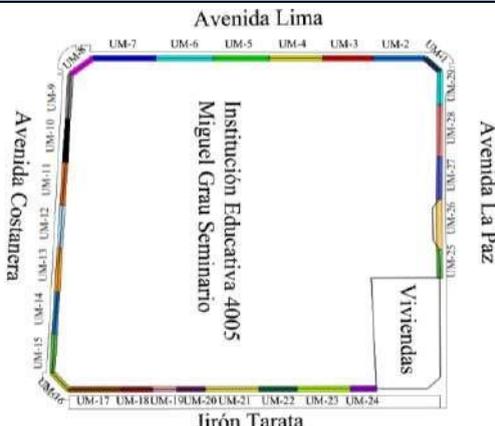
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DEL RESUMEN DE LAS UNIDADES MUESTRALES				
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO – 2019.		
DATOS GENERALES				
REGIÓN: Callao PROVINCIA: Callao DISTRITO: La Perla EVALUADOR: Bach. Jesus Yiro Nahoky Ruiz Alvarado ASESOR: M.gr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos		ANTIGÜEDAD: 40 Años ÁREA TOTAL: 8128.76 m ² PERÍMETRO: 321.23 ml FECHA: julio-19		
RESUMEN DE LAS UNIDADES MUESTRALES				
DETALLES DE DATOS				PLANO EN PLANTA DEL RESUMEN DE LAS UNIDADES MUESTRALES
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				 Longitud del tramo: 321.23 ml
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	
Erosión física	(ER)		Leve	
Grietas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			
VISTA PANORAMICA DEL CERCO				
				
PLANO EN PLANTA DE LAS UNIDADES MUESTRALES				
				

Tabla 62: ...Continuación

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Columnas	62.93	Erosión física	1.26	2.00%	43.16	68.58%	19.77	31.42%	Moderado
		Grietas	1.99	3.16%					Moderado
		Fisuras	1.34	2.13%					Moderado
		Desprendimiento	6.76	10.74%					Moderado
		Corrosión	0.46	0.73%					Moderado
		Eflorescencia	31.35	49.82%					Leve
Vigas	24.18	Erosión física	9.28	38.38%	19.61	81.10%	4.57	18.90%	Leve
		Grietas	2.37	9.80%					Moderado
		Fisuras	0.84	3.47%					Moderado
		Desprendimiento	2.85	11.79%					Moderado
		Corrosión	0.00	0.00%					Ninguno
		Eflorescencia	4.27	17.66%					Leve
Muros	894.08	Erosión física	426.54	47.71%	579.11	64.77%	314.97	35.23%	Alto
		Grietas	0.75	0.08%					Moderado
		Fisuras	0.18	0.02%					Leve
		Desprendimiento	7.82	0.87%					Leve
		Corrosión	0.00	0.00%					Ninguno
		Eflorescencia	143.82	16.09%					Moderado
Sobrecimientos	167.43	Erosión física	35.28	21.07%	143.56	85.74%	23.87	14.26%	Moderado
		Grietas	3.10	1.85%					Moderado
		Fisuras	1.35	0.81%					Moderado
		Desprendimiento	59.86	35.75%					Moderado
		Corrosión	0.27	0.16%					Moderado
		Eflorescencia	43.70	26.10%					Moderado

Tabla 62: ...Continuación.

ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN EL RESUMEN DE LAS UNIDADES MUESTRALES									
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física	1,148.62	472.36	41.12%	785.44	68.38%	363.18	31.62%	Alto	
Grietas		8.21	0.71%					Moderado	
Fisuras		3.71	0.32%					Moderado	
Desprendimiento		77.29	6.73%					Leve	
Corrosión		0.73	0.07%					Moderado	
Eflorescencia		223.14	19.43%					Moderado	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Columnas	62.93	31.35	49.82%	11.81	18.76%	0.00	0.00%	19.77	31.42%
Vigas	24.18	13.55	56.04%	6.06	25.06%	0.00	0.00%	4.57	18.90%
Muros	894.08	8.00	0.89%	144.57	16.17%	426.54	47.71%	314.97	35.23%
Sobrecimientos	167.43	0.00	0.00%	143.56	85.74%	0.00	0.00%	23.87	14.26%
NIVEL DE SEVERIDAD EN EL RESUMEN DE LAS UNIDADES MUESTRALES									
Resumen de las Unidades Muestrales	Área Evaluada (m2)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m2)	(%)
	1148.62	52.90	4.61%	306.00	26.64%	426.54	37.13%	363.18	31.62%
Nivel de Severidad predominante				Alto				37.13%	

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

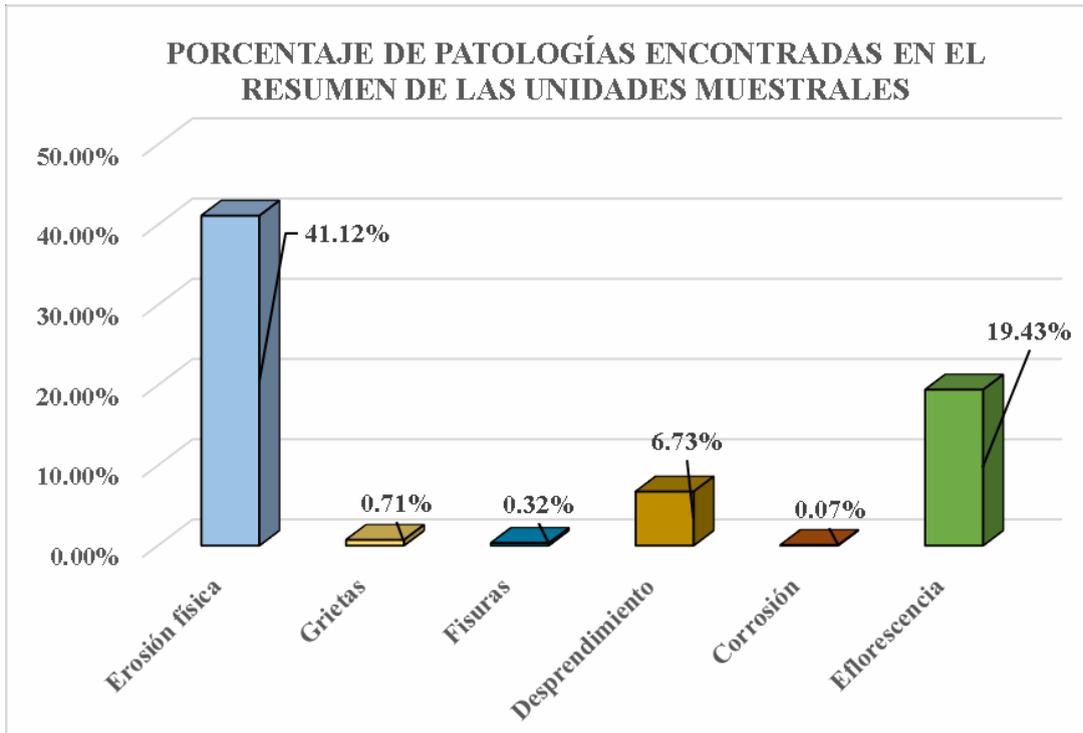


Gráfico 145: Porcentaje de patologías encontradas en el resumen de las unidades muestrales.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

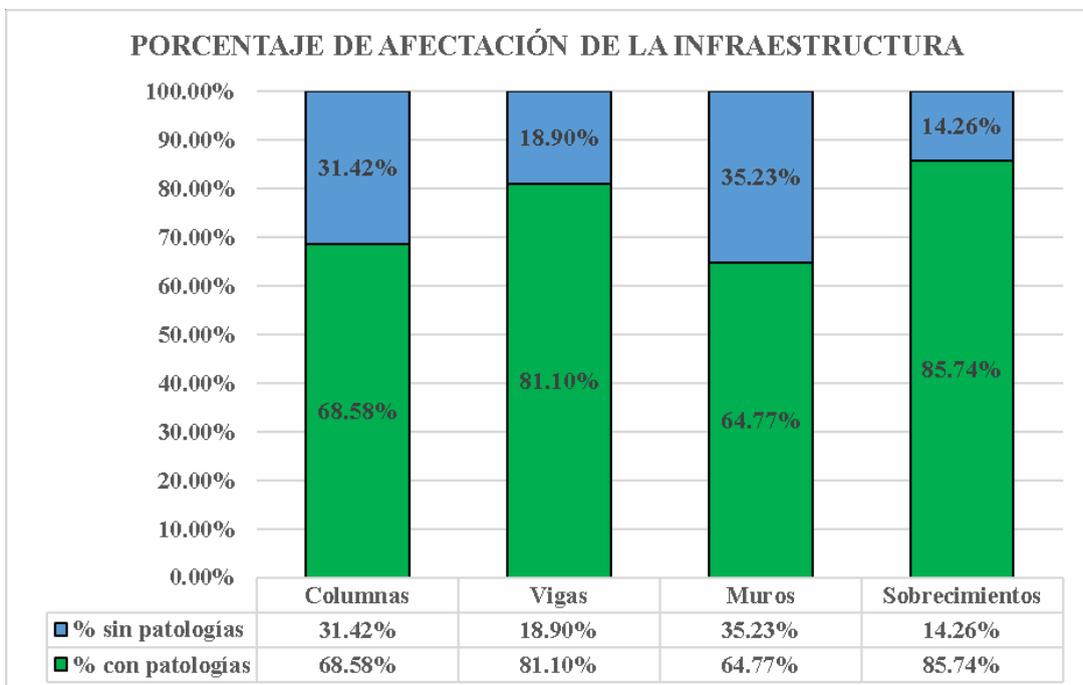


Gráfico 146: Porcentaje de áreas afectadas en el resumen de las unidades muestrales.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 63: Resumen final de patologías en todas las unidades muestrales

RESUMEN DE ÁREAS CON PATOLOGÍAS Y SIN PATOLOGÍAS POR UNIDAD MUESTRAL						
Unidad Muestral	Área Total (m2)	Área Afectada (m2)	% Afectado	Área no Afectada (m2)	% no Afectado	Nivel de severidad predominante
UM-1	18.41	3.07	16.68%	15.34	83.32%	Leve
UM-2	50.18	31.95	63.67%	18.23	36.33%	Moderado
UM-3	51.43	44.08	85.71%	7.35	14.29%	Moderado
UM-4	62.26	49.93	80.20%	12.33	19.80%	Moderado
UM-5	89.15	81.08	90.95%	8.07	9.05%	Alto
UM-6	78.25	67.35	86.07%	10.90	13.93%	Alto
UM-7	65.24	44.91	68.84%	20.33	31.16%	Alto
UM-8	25.40	19.91	78.39%	5.49	21.61%	Moderado
UM-9	34.46	34.46	100.00%	0.00	0.00%	Alto
UM-10	36.16	36.16	100.00%	0.00	0.00%	Alto
UM-11	36.69	36.69	100.00%	0.00	0.00%	Alto
UM-12	38.75	38.75	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
UM-13	38.67	38.67	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
UM-14	38.48	38.48	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
UM-15	34.45	34.08	98.93%	0.37	1.07%	Moderado
UM-16	17.80	5.44	30.56%	12.36	69.44%	Moderado
UM-17	50.25	50.25	100.00%	0.00	0.00%	Alto
UM-18	25.26	15.09	59.74%	10.17	40.26%	Leve
UM-19	19.04	6.84	35.92%	12.20	64.08%	Leve
UM-20	26.33	10.54	40.03%	15.79	59.97%	Leve
UM-21	46.94	46.94	100.00%	0.00	0.00%	Moderado
UM-22	33.81	19.52	57.73%	14.29	42.27%	Moderado
UM-23	34.68	10.34	29.82%	24.34	70.18%	Moderado
UM-24	21.60	11.59	53.66%	10.01	46.34%	Moderado
UM-25	22.79	0.61	2.68%	22.18	97.32%	Leve
UM-26	42.60	0.67	1.57%	41.93	98.43%	Moderado
UM-27	35.64	1.28	3.59%	34.36	96.41%	Leve
UM-28	45.02	1.62	3.60%	43.40	96.40%	Leve
UM-29	28.88	5.14	17.80%	23.74	82.20%	Leve
Total	1148.62	785.44	68.38%	363.18	31.62%	Alto

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 64: Patologías de mayor y menor afectación en el resumen de las unidades muestrales

Patología encontrada	% Mayor de afectación
Erosión física	41.12 %
Patología encontrada	% Menor de afectación
Corrosión	0.07 %

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Tabla 65: Porcentaje de área de mayor y menor afectación en el resumen de las unidades muestrales

Unidad Muestral	% Mayor de afectación
U M -17	100.00 %
Unidad Muestral	% Menor de afectación
UM-26	1.57 %

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

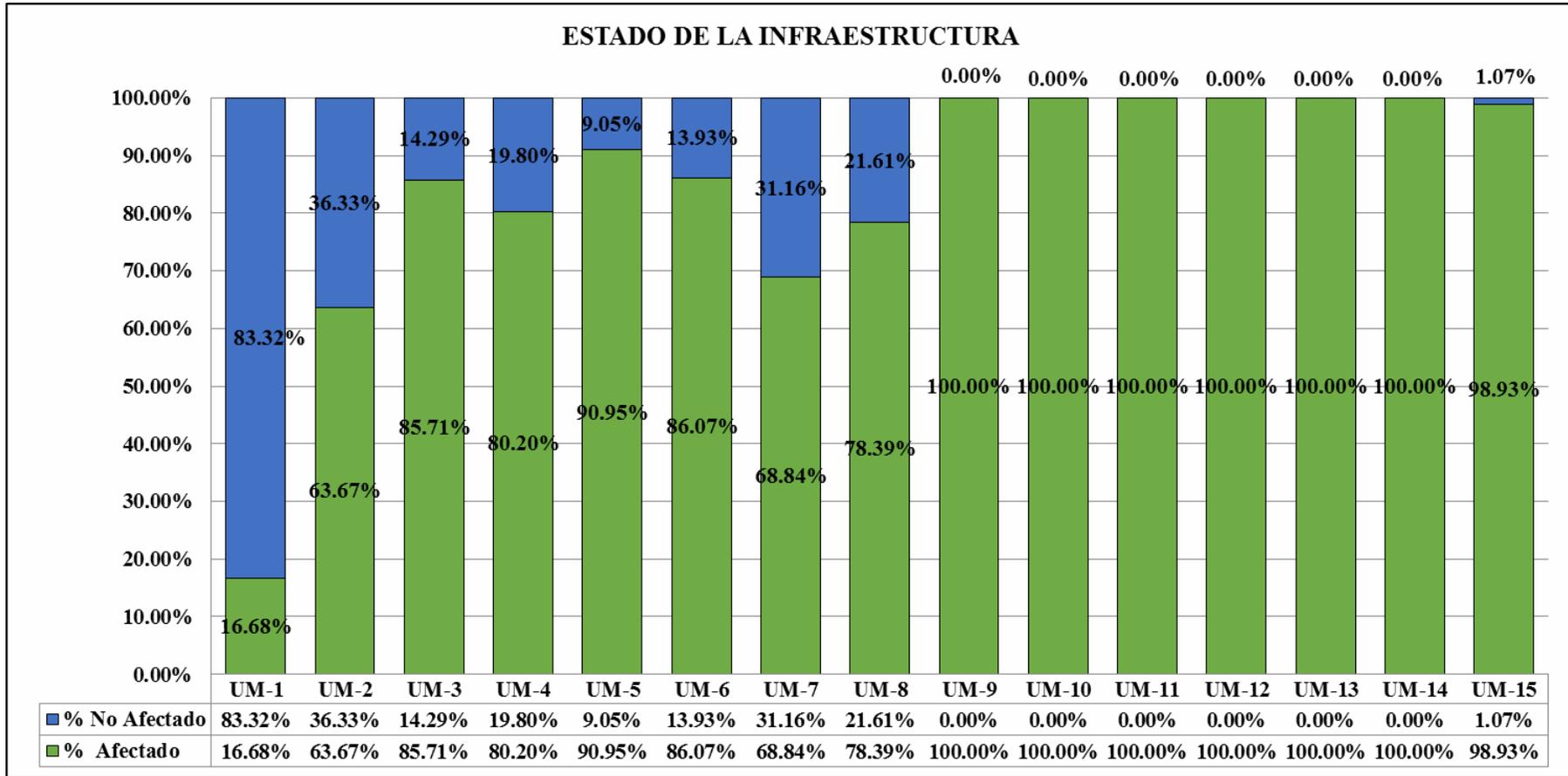


Gráfico 147: Porcentaje de áreas afectadas en cada unidad muestral.

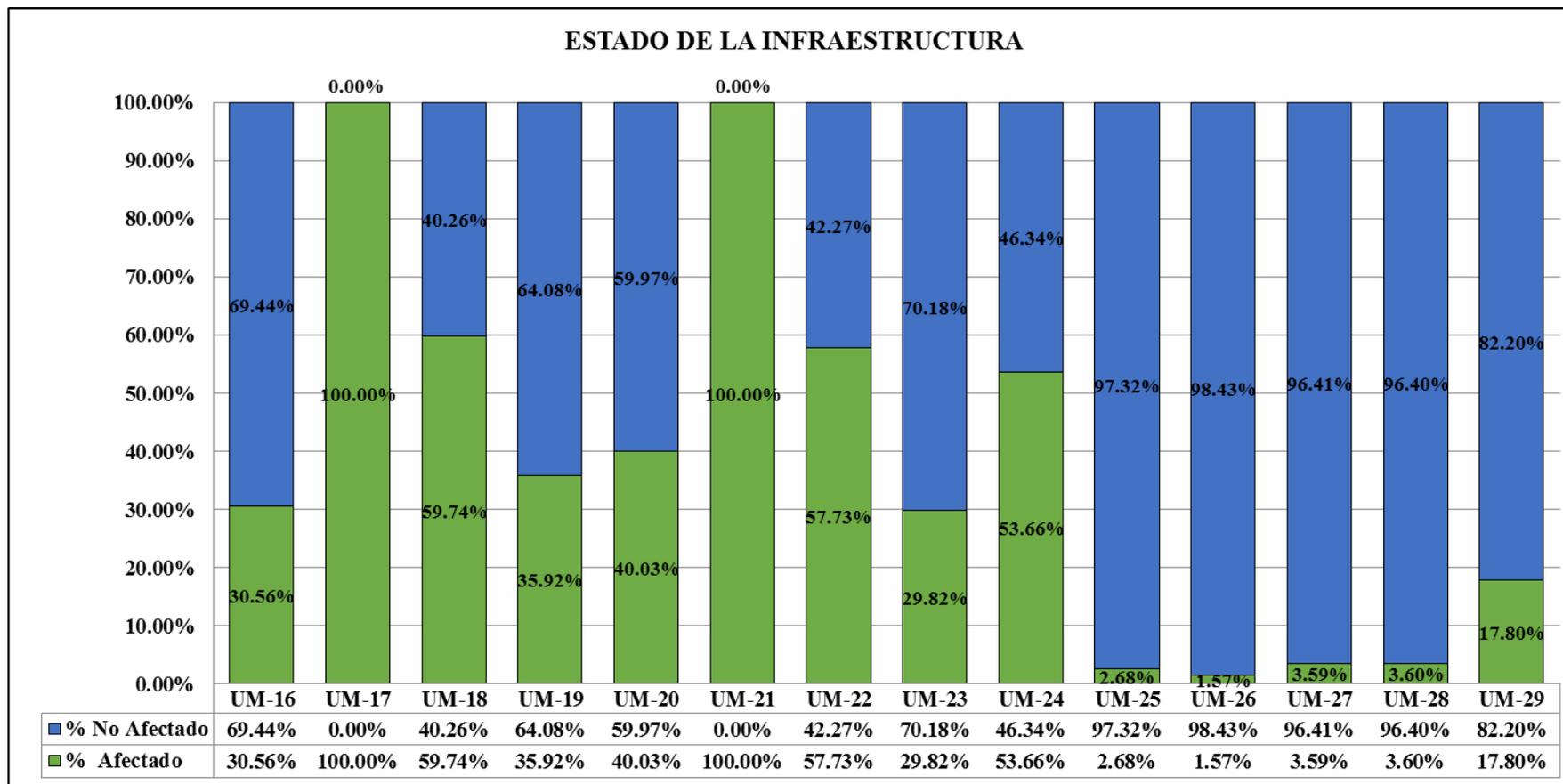


Gráfico 147: ...Continuación.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

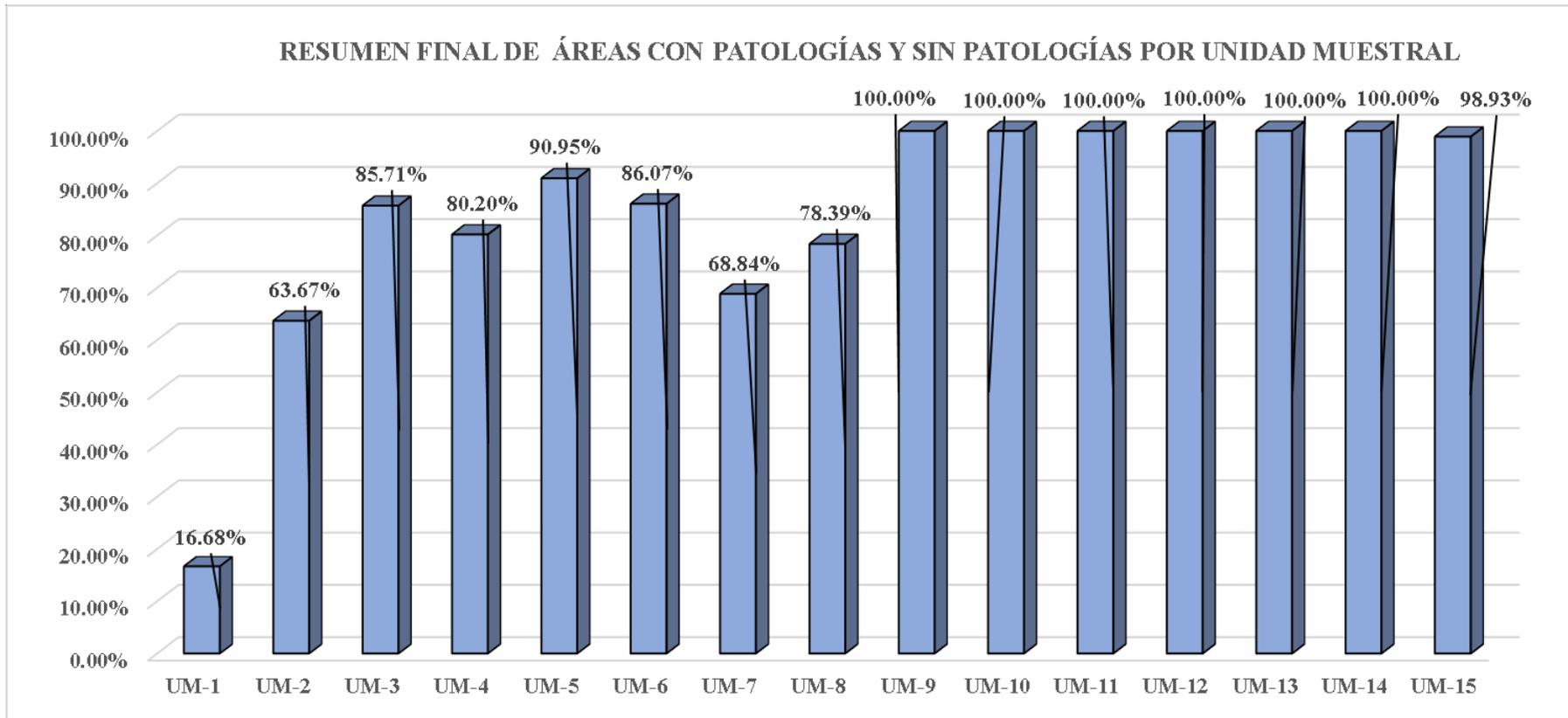


Gráfico 148: Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en cada unidad muestral.

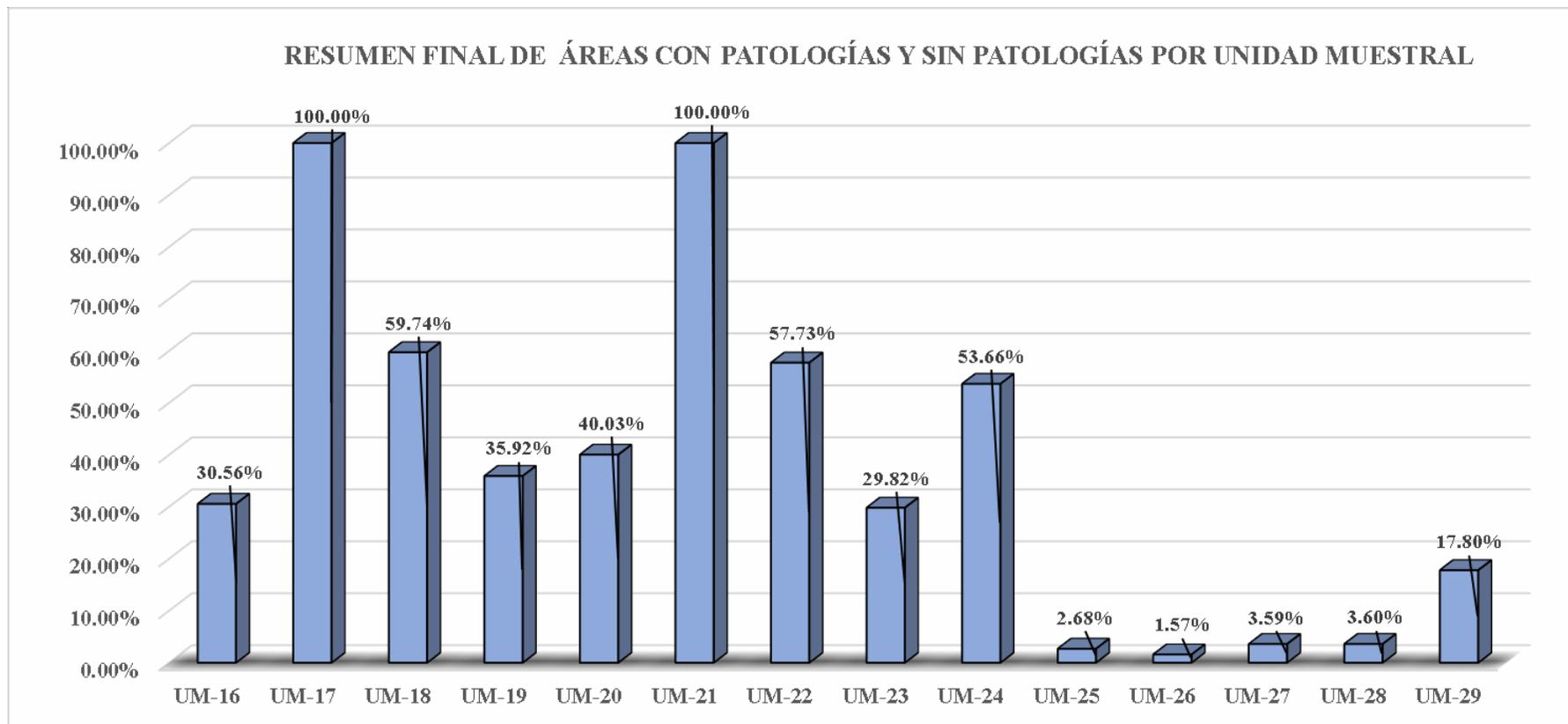


Gráfico 148: ...Continuación.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

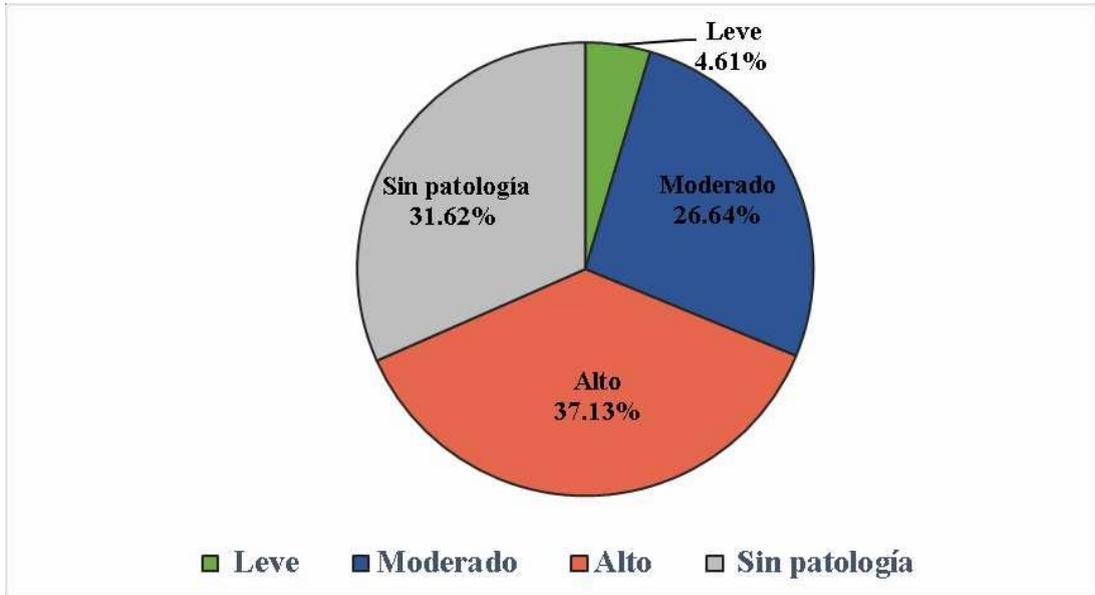


Gráfico 149: Porcentaje por nivel de severidad en el resumen de las unidades muestrales.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

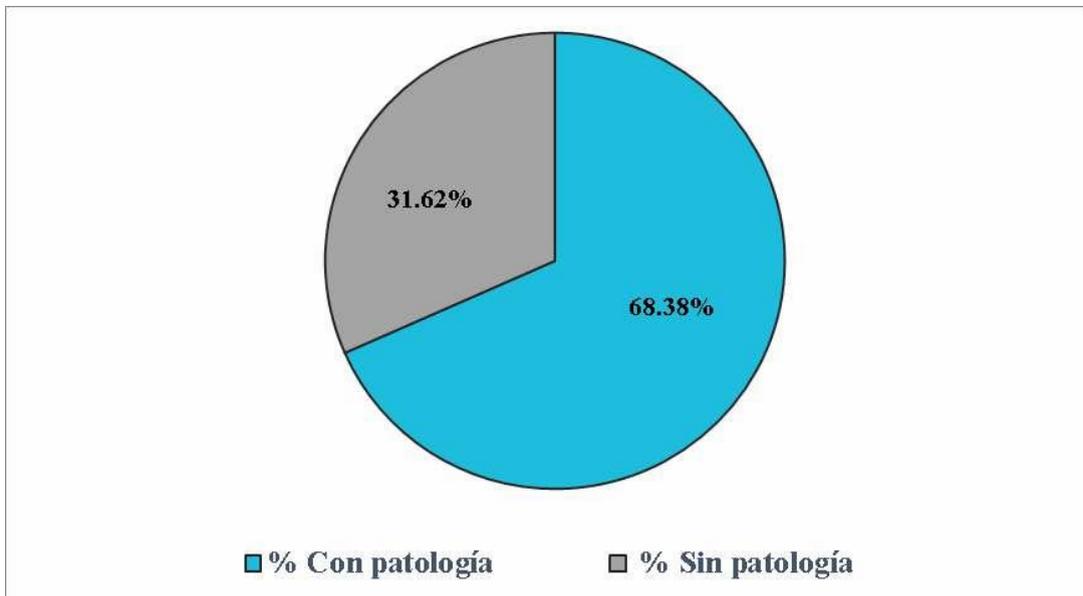


Gráfico 150: Porcentaje de área afectada en el resumen de las unidades muestrales.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

5.2. Análisis de resultados

Después de haber realizado las evaluaciones con ayuda de las fichas y gráficos se obtuvieron los tipos de patologías, así como las áreas, porcentajes y nivel de severidad de las patologías que afectan a la estructura del cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario del distrito de La Perla, Provincia de Callao, región Callao. Dichos datos se presentarán a continuación:

1. La Patología de mayor afectación fue la erosión física abarcando notoriamente un porcentaje de 41.12 % del área total evaluada. Analizando el terreno por medio de una calicata (CA-1) con una profundidad de 1.50 m y descrita en el anexo 4: planos, no se encontró presencia de nivel freático alto por lo que se dedujo que esta patología es causada por el exceso de humedad y sales del ambiente al estar muy cerca de orillas de playa, la brisa marina arrastra sales que se adhieren a la superficie de los muros y producen la erosión. Luego se encuentra la eflorescencia con un porcentaje de afectación del 19.43 % del área total evaluada, esta patología es causada en parte por la humedad de filtración proveniente del riego de los jardines cerca a los muros y también por estar cerca a la orilla de playa, la humedad por filtración asciende por capilaridad y se penetra en los ladrillos arrastrando sus sales hacia la superficie provocando la cristalización de las sales que dan origen a la eflorescencia. También tenemos los desprendimientos, con un porcentaje de 6.73 % del área total evaluada, causados por la presencia de humedad en la estructura, los cambios climáticos y con el paso de los años los componentes de la estructura presentan fisuras por los cuales se filtra la humedad la cual

genera que el recubrimiento pierda su adhesión a los elementos y esto provoca que se desprenda. Además, se encontraron las grietas con un porcentaje de 0.71 %, esta patología es causada por el asentamiento diferencial del terreno, cabe recalcar que por medio de la calicata se puede observar un terreno arcilloso limoso el cual tienden a asentarse de manera no uniforme lo cual produce que la estructura se agriete. También se tuvo las fisuras con un porcentaje de 0.32 %, esta patología aparece por causa de la dilatación de los materiales por estar expuestas a cambios bruscos de temperatura, lo que genera que el revoque de los elementos se fisure. Y por último tuvimos la corrosión con un porcentaje de 0.07 %, esta patología se presenta generalmente en la parte baja de las columnas, su principal causa es el exceso de humedad ambiental debido a la cercanía a la zona de playa. El agua ingresa por los poros del concreto hasta llegar al acero el cual es muy vulnerable frente a la presencia de agua y a las sales del mar que son arrastradas por el viento y depositadas en la estructura generando que el acero aumente su volumen y posteriormente se deteriore.

2. El área total evaluada del cerco fue 1,148.62 m², del cual se encontró un área con patologías de 785.44 m² correspondiente a un porcentaje de 68.38 % y un área sin patología de 363.18 m² correspondiente a un porcentaje de 31.62 % del área total evaluada.
3. También se obtuvo el nivel de severidad predominante de las patologías en el cerco, el cual fue **Alto** con un porcentaje de 37.13 % del área total evaluada.

Además, se detalla a continuación el análisis por cada unidad muestral:

- En la unidad muestral 01 con un área total de 18.41 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Desprendimiento (13.90 %), erosión física (1.58 %) y corrosión (1.20 %). Tuvo un porcentaje afectado de 16.68 % y un porcentaje no afectado de 83.32 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Leve con un 13.15 %.
- En la unidad muestral 02 con un área total de 50.18 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Eflorescencia (52.21 %), erosión física (10.28 %) y desprendimiento (1.18 %). Tuvo un porcentaje afectado de 63.67 % y un porcentaje no afectado de 36.33 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Moderado con un 52.21 %.
- En la unidad muestral 03 con un área total de 51.43 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Eflorescencia (68.00 %), erosión física (17.03 %) y desprendimiento (0.68 %). Tuvo un porcentaje afectado de 85.71 % y un porcentaje no afectado de 14.29 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Moderado con un 68.00 %.
- En la unidad muestral 04 con un área total de 62.26 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Erosión física (59.25 %), eflorescencia (17.60 %) y desprendimiento (3.35 %). Tuvo un porcentaje afectado de 80.20 % y un porcentaje no afectado de 19.80 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Moderado con un 68.38 %.

- En la unidad muestral 05 con un área total de 89.15 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Erosión física (79.70 %), eflorescencia (7.99 %) y desprendimiento (3.26 %). Tuvo un porcentaje afectado de 90.95 % y un porcentaje no afectado de 9.05 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Alto con un 70.41 %.
- En la unidad muestral 06 con un área total de 78.25 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Erosión física (76.26 %), desprendimiento (5.91 %) y eflorescencia (3.90 %). Tuvo un porcentaje afectado de 86.07 % y un porcentaje no afectado de 13.93 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Alto con un 76.26 %.
- En la unidad muestral 07 con un área total de 65.24 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Desprendimiento (27.92 %), erosión física (24.69 %), eflorescencia (13.41 %), Grietas (1.85 %), fisuras (0.65 %) y corrosión (0.32 %). Tuvo un porcentaje afectado de 68.84 % y un porcentaje no afectado de 31.16 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Alto con un 49.37 %.
- En la unidad muestral 08 con un área total de 25.40 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Erosión física (44.80 %), desprendimiento (23.39 %), eflorescencia (5.16 %), Grietas (4.49 %), corrosión (0.31 %) y fisuras (0.24 %). Tuvo un porcentaje afectado de 78.39 % y un porcentaje no afectado de 21.61 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Moderado con un 45.00 %.

- En la unidad muestral 09 con un área total de 34.46 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Erosión física (79.08 %), eflorescencia (18.66 %), desprendimiento (1.57 %), Grietas (0.52 %) y fisuras (0.17 %). Tuvo un porcentaje afectado de 100.00 % y un porcentaje no afectado de 00.00 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Alto con un 72.58 %.
- En la unidad muestral 10 con un área total de 36.16 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Erosión física (74.64 %), eflorescencia (15.49 %), desprendimiento (8.99 %), Grietas (0.72 %) y fisuras (0.17 %). Tuvo un porcentaje afectado de 100.00 % y un porcentaje no afectado de 00.00 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Alto con un 78.71 %.
- En la unidad muestral 11 con un área total de 36.69 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Erosión física (69.31 %), desprendimiento (17.77 %), eflorescencia (10.44 %), Grietas (2.07 %) y fisuras (0.41 %). Tuvo un porcentaje afectado de 100.00 % y un porcentaje no afectado de 00.00 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Alto con un 81.90 %.
- En la unidad muestral 12 con un área total de 38.75 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Erosión física (65.37 %), eflorescencia (25.21 %), desprendimiento (8.64 %), fisuras (0.70 %) y corrosión (0.08 %). Tuvo un porcentaje afectado de 100.00 % y un porcentaje no afectado de 00.00 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Moderado con un 86.06 %.

- En la unidad muestral 13 con un área total de 38.67 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Eflorescencia (57.92 %), erosión física (35.71 %), desprendimiento (4.09 %), fisuras (1.45 %) y grietas (0.83 %). Tuvo un porcentaje afectado de 100.00 % y un porcentaje no afectado de 00.00 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Moderado con un 95.55 %.
- En la unidad muestral 14 con un área total de 38.48 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Erosión física (48.36 %), eflorescencia (41.79 %), desprendimiento (8.00 %), grietas (1.02 %) y fisuras (0.83 %). Tuvo un porcentaje afectado de 100.00 % y un porcentaje no afectado de 00.00 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Moderado con un 55.38 %.
- En la unidad muestral 15 con un área total de 34.45 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Eflorescencia (43.57 %), erosión física (39.27 %), desprendimiento (13.58 %), fisuras (1.92 %) y grietas (0.44 %). Tuvo un porcentaje afectado de 98.93 % y un porcentaje no afectado de 1.07 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Moderado con un 70.66 %.
- En la unidad muestral 16 con un área total de 17.80 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Eflorescencia (27.69 %), erosión física (2.08 %), y corrosión (0.79 %). Tuvo un porcentaje afectado de 30.56 % y un porcentaje no afectado de 69.44 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Moderado con un 23.37 %.

- En la unidad muestral 17 con un área total de 50.25 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Erosión física (48.64 %), eflorescencia (27.54 %), desprendimiento (22.23 %), grietas (1.35 %) y fisuras (0.24 %). Tuvo un porcentaje afectado de 100.00 % y un porcentaje no afectado de 00.00 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Alto con un 70.83 %.
- En la unidad muestral 18 con un área total de 25.26 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Eflorescencia (44.38 %), desprendimiento (6.37 %), erosión física (5.74 %), grietas (3.01 %) y fisuras (0.24 %). Tuvo un porcentaje afectado de 59.74 % y un porcentaje no afectado de 40.26 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Leve con un 38.20 %.
- En la unidad muestral 19 con un área total de 19.04 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Eflorescencia (29.73 %), grietas (4.98 %) y desprendimiento (1.21 %). Tuvo un porcentaje afectado de 35.92 % y un porcentaje no afectado de 64.08 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Leve con un 29.72 %.
- En la unidad muestral 20 con un área total de 26.33 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Eflorescencia (33.95 %) y erosión física (6.08 %). Tuvo un porcentaje afectado de 40.03 % y un porcentaje no afectado de 59.97 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Leve con un 40.03 %.
- En la unidad muestral 21 con un área total de 46.94 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Erosión física (100.00 %). Tuvo un

porcentaje afectado de 100.00 % y un porcentaje no afectado de 00.00 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Moderado con un 100.00 %.

- En la unidad muestral 22 con un área total de 33.81 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Erosión física (55.72 %) y eflorescencia (2.01 %). Tuvo un porcentaje afectado de 57.73 % y un porcentaje no afectado de 42.27 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Moderado con un 55.72 %.
- En la unidad muestral 23 con un área total de 34.68 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Erosión física (25.32 %), eflorescencia (3.32 %) y grietas (1.18 %). Tuvo un porcentaje afectado de 29.82 % y un porcentaje no afectado de 70.18 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Moderado con un 25.32 %.
- En la unidad muestral 24 con un área total de 21.60 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Erosión física (29.35 %) y eflorescencia (24.31 %). Tuvo un porcentaje afectado de 53.66 % y un porcentaje no afectado de 46.34 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Moderado con un 47.32 %.
- En la unidad muestral 25 con un área total de 22.79 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Erosión física (1.93 %) y desprendimiento (0.75 %). Tuvo un porcentaje afectado de 2.68 % y un porcentaje no afectado de 97.32 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Leve con un 2.68 %.

- En la unidad muestral 26 con un área total de 42.60 m², se identificó la patología: Fisuras (1.57 %). Tuvo un porcentaje afectado de 1.57 % y un porcentaje no afectado de 98.43 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Moderado con un 1.57 %.
- En la unidad muestral 27 con un área total de 35.64 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Erosión física (3.37 %) y desprendimiento (0.22 %). Tuvo un porcentaje afectado de 3.59 % y un porcentaje no afectado de 96.41 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Leve con un 3.59 %.
- En la unidad muestral 28 con un área total de 45.02 m², se identificó la patología: Erosión física (3.60 %). Tuvo un porcentaje afectado de 3.60 % y un porcentaje no afectado de 96.40 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Leve con un 3.60 %.
- En la unidad muestral 29 con un área total de 28.88 m², se identificaron los siguientes tipos de patologías: Desprendimiento (17.52 %) y erosión física (0.28 %). Tuvo un porcentaje afectado de 17.80 % y un porcentaje no afectado de 82.20 % del total de la unidad muestral. El nivel de severidad predominante fue Leve con un 17.80 %.

Discusión de los resultados

Los resultados de Salvador S.(4), en su tesis “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería confinada de la infraestructura de la asociación de pescadores puerto Huarmey, del distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash, enero – 2016”, indican

que la infraestructura al estar localizada cerca al mar tuvo como patologías predominantes: Eflorescencia, desprendimiento y erosión. Lo cual tuvo relación con resultados de la presente investigación, ya que el área de estudio también se encuentra cerca al mar y que las patologías de mayor afectación también fueron Erosión física, eflorescencia y desprendimiento.

También los datos obtenidos tienen relación con el autor Tuesta S. (6), en su investigación “Determinación y Evaluación de las Patologías del Cerco Perimétrico de Albañilería de la Institución Educativa 6073 Jorge Basadre Nivel Secundaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – Distrito de Villa María del Triunfo provincia de Lima, Región Lima- abril 2018”, donde indicó que las causas principales de las patologías encontradas fueron las sales minerales del mar, la abundante humedad y la contaminación ambiental, sabiendo realizó su investigación en la región Lima que al igual que la región Callao se encuentran en zonas costeras por lo que las causas de las patologías tienden a ser las mismas. Además, obtuvo el nivel de severidad predominante SEVERO (Alto) con un 16.20 % del área evaluada y en esta investigación se obtuvo un nivel de severidad Alto como el predominante con un porcentaje del 37.13 % del área total evaluada.

Por ultimo mencionar que el autor Polo M.(7), en su investigación “Determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Augusto B. Leguía, distrito puente piedra, provincia de lima, región lima –

julio 2017”, indicó que la erosión fue la patología que más afectó la estructura con un porcentaje del 8.05 % y la patología de menor afectación fue la corrosión con un porcentaje del 0.09 % del área total evaluada. Lo cual tuvo relación con esta investigación ya que la patología predominante fue la erosión física con un porcentaje de 41.12 % y la de menor afectación fue la corrosión con un porcentaje del 0.07 % del área total evaluada.

VI. Conclusiones

1. Primero se concluyó que en el cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario del distrito de La Perla, Provincia de Callao, región de Callao, se identificaron los siguientes tipos de patologías: Erosión física (41.12 %), eflorescencia (19.43 %), desprendimiento (6.73 %), Grietas (0.71 %), fisuras (0.32 %) y corrosión (0.07 %) del área total evaluada.
2. Además, luego de haber analizado los elementos y áreas afectadas del cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario del distrito de La Perla, Provincia de Callao, región de Callao, se concluyó que el área afectada fue de 785.44 m² equivalente a un porcentaje de 68.38 % del área total evaluada y el área no afectada fue de 363.18 m² equivalente a un porcentaje de 31.62 %. El porcentaje de área afectada fue dado por las patologías encontradas y se debe por dos causas, primero por la humedad en el ambiente y las sales por la cercanía a la orilla de playa y segundo la humedad por infiltración proveniente del riego de las áreas verdes cerca al cerco de la institución educativa.
3. Por último, se logró concluir que las patologías encontradas en el cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario del distrito de La Perla, Provincia de Callao, región de Callao, tuvieron un nivel de severidad predominante de **Alto**, con un porcentaje de 37.13 % del área total evaluada.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- Principalmente para la patología con mayor afectación la erosión física se debe realizar una inmediata intervención ya que los muros sobre todo se encuentran muy afectados. El método de reparación será picar el área afectada de los muros para luego ser resanadas con mortero de dosificación 1:4 (cemento:arena gruesa) + aditivo hidrófugo impermeabilizante (Sika 1), el cemento debe ser de tipo V, que es resistente a los sulfatos, aplicar este mortero con ayuda de una espátula hasta rellenar todos los espacios vacíos, más a detalle se explica en el anexo 4: Planos de intervenciones patológicas.
- Las unidades muestrales 5, 6, 9, 10, 21 y 22 se recomienda demolerlas ya que su afectación es muy alta, por lo que ya no funcionan en condiciones adecuadas y es mejor reconstruir para evitar mayores consecuencias. Para el concreto se utilizará cemento tipo V, resistente a los sulfatos, con dosificación 1:2:3 + aditivo hidrófugo impermeabilizante. Además, realizar un revestimiento impermeabilizante con Sika Top 1, a todos los elementos estructurales, preparando el mortero según las especificaciones técnicas dadas por el fabricante.
- Por último, para evitar la propagación de las patologías no solo basta repararlas, sino también atacar la causa principal. Sabiendo que la causa de las patologías en su mayoría es por la humedad del ambiente y las sales por la cercanía a la playa, las estructuras estarán expuestas siempre a estos agentes patológicos. Si bien esta causa no se puede eliminar por completo por ser un fenómeno natural, pero se puede contrarrestar por lo que se recomienda usar cemento tipo V tanto

en el proceso de reparación como reconstrucción + aditivos hidrófugos y selladores impermeabilizantes. Además, otra de las causas fue la humedad por infiltración debida al riego de las áreas verdes cerca de los muros, esta causa se considera accidental por lo cual, si se puede detener, evitando que esta humedad penetre a los elementos estructurales. Para estas zonas donde existan áreas verdes se recomienda retirar los arbustos, excavar el terreno hasta una profundidad de fondo de cimentación y colocar una geomembrana de polietileno de alta densidad (HDPE) de 1 mm de espesor en toda la longitud de las áreas verdes, para aislar el terreno del cerco y así evitar que ingrese la humedad por infiltración. Detalle: (Plano de intervenciones patológicas).

Referencias bibliográficas

1. Broto C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. [Internet]. Barcelona; 2006 [citado 4 de julio de 2019]. Disponible en: <https://www.librosvirtual.com/ingenieria-civil/enciclopedia-broto-de-patologias-de-la-construccion-carles-broto>
2. Alcívar W. Análisis patológico de la vivienda familia Alcívar Ostaiza en la calle Vélez y Sucre en el Cantón de San Vicente [Internet]. Manabí: Universidad Estatal del Sur de Manabí; 2017 [citado 2 de julio de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/829>
3. Pardo D, Pérez A. Diagnóstico patológico y de vulnerabilidad sísmica del antiguo Club Cartagena [Internet]. Cartagena: Universidad de Cartagena; 2014 [citado 2 de julio de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.unicartagena.edu.co:8080/jspui/handle/11227/548>
4. Salvador S. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería confinada de la infraestructura de la Asociación de pescadores del [Internet]. Áncash: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2017 [citado 2 de julio de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/273>
5. Muñoz E. columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del centro educativo 89501 Manuel Encarnación Rojo Castillo del centro poblado San Jacinto ... [Internet]. Áncash: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2019 [citado 2 de julio de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11516>

6. Tuesta S. Determinación y evaluación de las Patologías en el cerco perimétrico de Albañilería de la institución educativa N° 6073 Jorge Basadre nivel secundaria, Av. Ricardo [Internet]. Lima: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2019 [citado 2 de julio de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/9013>
7. Polo M. Determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa Augusto B. Leguía [Internet]. Lima: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2018 [citado 2 de julio de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/3106>
8. Mayorga R. Proyecto técnico económico en cierre perimetral para vivienda unifamiliar [Internet]. Punta Arenas: Universidad de Magallanes; 2010 [citado 2 de julio de 2019]. Disponible en: http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga_villarroel_2010.pdf
9. Abanto F. Tecnología del concreto (teoría y problemas). Lima: Editorial San Marcos; 1996.
10. Nilson A. Diseño de estructuras de concreto, duodécima edición [Internet]. Santafé de Bogotá: Editora: Emma Ariza H.; 1999 [citado 2 de julio de 2019]. Disponible en: [https://www.u-cursos.cl/usuario/7c1c0bd54f14c0722cefc0fa25ea186d/mi_blog/r/32988036-Nilson-Diseno-De-Estructuras-De-Concreto_\(1\).pdf](https://www.u-cursos.cl/usuario/7c1c0bd54f14c0722cefc0fa25ea186d/mi_blog/r/32988036-Nilson-Diseno-De-Estructuras-De-Concreto_(1).pdf)
11. Rivera G. Concreto simple [Internet]. Cauca: Universidad de Cauca; 2013 [citado 3 de julio de 2019]. Disponible en:

<https://civilgeeks.com/2013/08/28/libro-de-tecnologia-del-concreto-y-mortero-ing-gerardo-a-rivera-l/>

12. Quiroz M, Salamanca L. APOYO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE «TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN» [Internet]. Cochabamba: Universidad Mayor de San Simón; 2006 [citado 3 de julio de 2019]. Disponible en: <http://www.fcyt.umss.edu.bo/materias/>
13. Pasquel Carbajal E. Tópicos de tecnología del concreto en el Perú [Internet]. Segunda. Lima: Colegio de Ingenieros del Perú; 1993. 380 p. Disponible en: https://docgo.net/detail-doc.html?utm_source=topicos-de-tecnologia-de-concreto-en-el-peru-pdf
14. Ruiz R. Elementos de Concreto Reforzado, conforme al ACI 318-04. 2006.
15. San Bartolomé Á. ANÁLISIS DE EDIFICIOS [Internet]. Lima: Fondo Editorial de Pontificia Universidad Católica del Perú; 1998. Disponible en: <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/7136>
16. Delgado C. Parámetros para la elaboración del manual de fiscalización para edificaciones patrimoniales en la ciudad de Quito [Internet]. Sangolquí: Universidad de Fuerzas Armadas ESPE; 2016 [citado 3 de julio de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/12106>
17. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas de mampostería. [Internet]. Bogotá: FOREC; 2001. Disponible en:

https://www.pseau.org/outils/ouvrages/ais_mamposteria_fraccionado_es.pdf

18. San Bartolomé A. Construcciones de Albañilería Comportamiento Sísmico y Diseño Estructural [Internet]. Lima: Fondo Editorial de Pontificia Universidad Católica del Perú; 1994 [citado 3 de julio de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/72>
19. Kuroiwa J, Salas J. Manual para la Reparación y Reforzamiento de Viviendas de Albañilería Confinada Dañadas por Sismos. Pnud [Internet]. 2009; Disponible en: http://www.pe.undp.org/content/dam/peru/docs/Prevención_y_recuperación_de_crisis/ManualReparacionAlbanileria1.pdf
20. Gallegos H, Casabonne C. Albañilería estructural. [Internet]. Segunda Ed. Lima: Fondo Editorial de Pontificia Universidad Católica del Perú; 1991 [citado 4 de julio de 2019]. Disponible en: <http://www.librosperuanos.com/libros/detalle/7263/Albanileria-estructural>
21. Corporación Aceros Arequipa. Manual de autoconstrucción para Propietarios [Internet]. Lima: Aceros Arequipa; 2016. Disponible en: http://www.acerosarequipa.com/MANUAL_PROPIETARIOS.pdf
22. Monjo J, Maldonado L. Patología y técnicas de intervención en estructuras arquitectónicas [Internet]. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid; 2001. Disponible en: http://oa.upm.es/45423/1/2001_patologia_MC_opt.pdf
23. Florentín M, Granada R. Patologías Constructivas en los edificios. Prevenciones y Soluciones [Internet]. Asunción: Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte de la Universidad Nacional de Asunción; 2009 [citado 2 de julio

- de 2019]. Disponible en: <http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>
24. Rivva E. Durabilidad y patología del concreto [Internet]. Asocem; 2006 [citado 3 de julio de 2019]. Disponible en: <https://libreriafavorita.blogspot.com/2017/09/durabilidad-y-patologia-del-concreto.html>
25. Puente G. PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN EN MAMPOSTERÍA Y HORMIGONES [Internet]. Sangolquí: Repositorio Institucional de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE; 2007. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/handle/21000/1633>
26. Astorga A, Rivero P. Patologías en las edificaciones [Internet]. Tercera. Cigir. Mérida: Centro de Investigación en Gestión Integral de Riesgos; 2009. Disponible en: http://www.chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad_archivos/04_patologias_en_las_edificaciones.pdf
27. Monjo J. CURSO DE PATOLOGIA- CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE EDIFICIOS [Internet]. Segunda. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid; 2014. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/0B28FIDb6DK7DbjR6X19jZmkyeXc/view>
28. Avendaño E. Detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial [Internet]. San José: Universidad de Costa Rica; 2006. Disponible en: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/936/1/27252.pdf>

29. Díaz P. Protocolo para los Estudios de Patología de la Construcción en Edificaciones de Concreto Reforzado en Colombia [Internet]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2014. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12694/DiazBarreiroPatricia2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
30. Treviño E. Patologías de las Estructuras de Concreto Reforzado [Internet]. Nuevo León: Universidad Autónoma de Nuevo León; 1998 [citado 4 de julio de 2019]. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/6017/1/1080087103.PDF>
31. Monjo J. Patología de Cerramientos y Acabados Arquitectónicos [Internet]. Madrid: Editorial Munilla-Leria; 1997. Disponible en: <https://dokumen.tips/documents/patologia-de-cerramientos-y-acabados-arquitectonicos-juan-monjo-carriopdf.html>
32. Caroca H. Identificación y evaluación de las lesiones del campus Lircay de la universidad de Talca en la ciudad de Talca, construidos entre el año 2000 y 2010 [Internet]. Curicó: Universidad de Talca; 2012. Disponible en: <http://docplayer.es/18450174-Universidad-de-talca-facultad-de-ingenieriaescuela-de-ingenieria-en-construccion.html>
33. Salvador F. ESTUDIO DE LESIONES EN FACHADAS DE LADRILLO CARA VISTA. ANÁLISIS DE CASOS EN YECLA [Internet]. Alicante: Universidad de Alicante; 2015 [citado 7 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/32324405.pdf>
34. Gómez S. Proyecto básico y de ejecución rehabilitación de vivienda unifamiliar: Ig/Vilarchán N° 7, Villares-Guitiriz (Lugo) [Internet]. La Coruña:

- Universidade da Coruña; 2015. Disponible en:
<https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/14899>
35. Boldú M, Sánchez A. Proyecto de rehabilitación y cambio de uso de viviendas partiendo de proyecto básico en Camarasa: Fichas de Patologías [Internet]. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña; 2013. 145 p. Disponible en:
<https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/19781>
36. Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. Fichas para reparación de viviendas de albañilería. 2014;69. Disponible en:
http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/FICHAS-PARA-REPARACION-DE-VIVIENDAS-DE-ALBANILERIA.pdf
37. Figueira G, Yajure J. Análisis patológico en fallas estructurales en la sucursal 730 del Banco de Venezuela en Maracay, Estado Aragua en Venezuela. [Internet]. Caracas: Universidad Nueva Esparta; 2016. 95 p. Disponible en:
<https://docplayer.es/41702219-Analisis-patologico-en-fallas-estructurales-en-la-sucursal-730-del-banco-de-venezuela-en-maracay-estado-aragua-en-venezuela.html>
38. Pontificia Universidad Católica de Chile. Escuela de Construcción Civil. Manual para la Reparación de Viviendas Dañadas Programa de Reconstrucción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo 2010. Santiago de Chile: Ministerio de Vivienda y urbanismo-Chile; 2010. 112 p.
39. Shaquihuanga D. EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN LAS VIVIENDAS DEL SECTOR FILA ALTA-JAÉN [Internet]. Cajamarca: Universidad Nacional de

- Cajamarca; 2014. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/379>
40. Porto Quintián J. Manual de patologías en las estructuras de hormigón armado [Internet]. La Coruña: Repositorio de la Universidad de la Coruña; 2005. Disponible en: <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/13853>
41. Helene P, Pereira F. Manual de rehabilitación de estructuras de hormigón. Reparación, Refuerzo y Protección [Internet]. Sao Paulo: Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Programa de Cooperación Iberoamericana; 2003. Disponible en: <https://www.phd.eng.br/manual-de-rehabilitacion-de-estructuras-de-hormigon-refuerzo-y-proteccion/>
42. Rincón J, Romero M. Fundamentos y clasificación de las eflorescencias en ladrillos de construcción. Mater Construcción [Internet]. 2000; Disponible en: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/41621974/Fundamentos_y_clasificacin_de_las_eflore20160127-32279-1wvfy3h.pdf?response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DFundamentos_y_clasificacion_de_las_eflor.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-A
43. Rincón J, Romero M. Prevención y eliminación de eflorescencias en la restauración de ladrillos de construcción. Mater Construcción [Internet]. 2001; Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/d2df/c5de66a595434ffa0e3947b67e20d238e10a.pdf>
44. Blondet M. Construcción y mantenimiento de viviendas de albañilería [Internet]. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú; 2005. Disponible en:

<http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/82/2007/11/cartilla2005--Marcial.pdf>

45. Maza Céspedes KR. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, re [Internet]. Repositorio Institucional - ULADECH. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2017. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1599>
46. Comité Institucional de Ética en Investigación. Código de ética para la investigación. Resolución N° 0108-2016-CUULADECH Católica [Internet]. 2016 [citado 3 de julio de 2019];1:3-4. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/7455>

Anexos

Anexo 01: Panel Fotográfico



Fotografía 1: Entrada de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario, distrito de La Perla, Provincia Callao, Región Callao.



Fotografía 2: Vista panorámica de la parte frontal y lateral del cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario, distrito de La Perla, Provincia Callao, Región Callao.



Fotografía 3: Vista panorámica de la parte posterior y lateral izquierda del cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario, distrito de La Perla, Provincia Callao, Región Callao.



Fotografía 4: Muro de albañilería afectado por la patología erosión física en la unidad muestral 07.



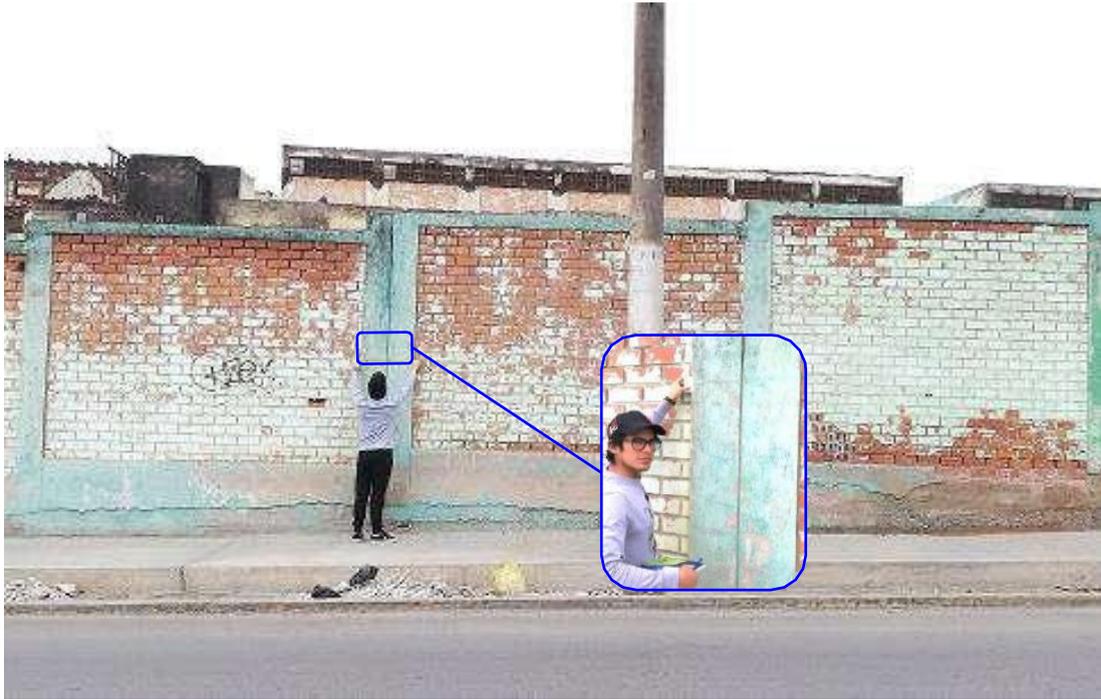
Fotografía 5: Muro de albañilería afectado por la patología erosión física en la unidad muestral 24.



Fotografía 6: Viga y muro de albañilería afectado por la patología grietas en la unidad muestral 08.



Fotografía 7: Sobrecimiento afectado por la patología grietas en la unidad muestral 14, la cual afectó todo el alto del elemento y tuvo un espesor de 2.5 mm.



Fotografía 8: Columna afectada por la patología fisuras encontradas en la unidad muestral 12.



Fotografía 9: Sobrecimiento afectado por la patología fisuras encontradas en la unidad muestral 13.



Fotografía 10: Sobrecimiento afectado por la patología desprendimiento encontrada en la unidad muestral 04.



Fotografía 11: Columnas, vigas y sobrecimientos afectados por la patología desprendimiento en la unidad muestral 11.



Fotografía 12: Columna afectada por la patología corrosión en la unidad muestral 07.



Fotografía 13: Columna afectada por la patología corrosión encontrada en la unidad muestral 15.

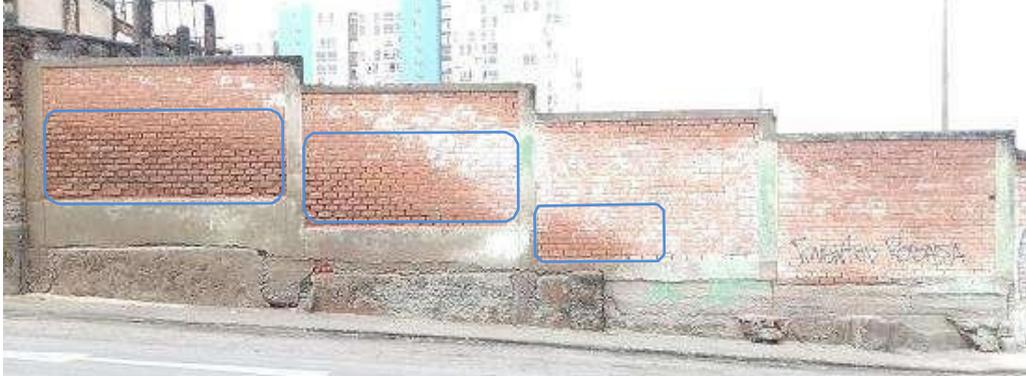


Fotografía 13: Muros de albañilería afectados por la patología eflorescencia en la unidad muestral 03.



Fotografía 14: Muro de albañilería y sobrecimiento afectados por la patología eflorescencia en la unidad muestral 19.

Anexo 02: Intervenciones

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD MUESTRAL 07

PATOLOGÍA EROSIÓN FÍSICA
<p>Los muros presentan desgaste en el espesor de los ladrillos y en algunas zonas los ladrillos están desgastados en más del 50 % de su espesor.</p>
CAUSAS DE LA PATOLOGÍA
<p>Esta patología es causada por el exceso de humedad y sales del ambiente al estar muy cerca de orillas de playa, la brisa marina arrastra sales que se adhieren a la superficie de los muros y producen la erosión.</p>
INTERVENCIÓN
<p>Se debe picar toda la zona afectada con ayuda de comba y cincel hasta unos 0.50 m por encima del área erosionada, limpiar con un cepillo de cerdas metálicas las partículas sueltas y usar aire comprimido para dejar el área limpia. Luego humedecer el muro para evitar que absorba el agua del mortero. Preparar un mortero de dosificación 1:4(cemento: arena gruesa) + aditivo hidrófugo impermeabilizante de 1 parte de aditivo por 10 partes de agua y mezclar hasta conseguir una pasta homogénea. Aplicar el mortero con ayuda de una espátula tratando de rellenar todos los espacios vacíos, finalmente dar un acabado liso y uniforme.</p>
RECOMENDACIÓN
<p>Se recomienda utilizar cemento tipo V ya que tiene alta resistencia a los sulfatos y realizar tarrajeo a los muros para evitar en lo posible la penetración de agentes que puedan dañar el muro reparado. Además, realizar inspecciones visuales frecuentes para detectar y controlar la aparición de nuevas erosiones.</p>

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD MUESTRAL 14



PATOLOGÍA GRIETAS

Se puede observar una grieta vertical que afectó todo el alto del sobrecimiento y tiene un espesor de 2.5 mm.

CAUSAS DE LA PATOLOGÍA

Esta patología es causada por el asentamiento diferencial del terreno, cabe recalcar que por medio de la calicata se puede observar un terreno arcilloso limoso el cual tienden a asentarse de manera no uniforme lo cual produce que la estructura se agriete.

INTERVENCIÓN

Demoler la vereda en la zona de la grieta y excavar hasta una profundidad donde se pueda apreciar toda la grieta, picar la grieta con ayuda de comba y cincel un ancho de 3 cm y una profundidad de 5 cm. Limpiar los elementos sueltos con ayuda de una escobilla de cerdas metálicas y aplicar aire a presión para limpiar el polvo. utilizar un mortero reforzado con fibras (Sika Rep) siguiendo las indicaciones descritas por el fabricante para su preparación. Humedecer la zona de la grieta para evitar que absorba el agua del mortero. Luego aplicar el mortero con ayuda de una espátula metálica en toda la longitud de la grieta realizando presión constante para lograr rellenar todos los espacios vacíos, dar un acabado uniforme y liso con ayuda de una plancha metálica. Rellenar la zona excavada y reponer la vereda con concreto de resistencia, $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$.

RECOMENDACIÓN

Se recomienda actuación inmediata ya que afecta estructuralmente a la estructura, utilizar materiales de buena calidad, mantener el curado por al menos 7 días y tarrajear el sobrecimiento usando cemento tipo V y aditivo impermeabilizante.

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD MUESTRAL 13



PATOLOGÍA FISURAS

Se observa la fisura en el sobrecimiento de los muros, esta fisura tiene una longitud de 1.40 m y un espesor de 0.4 mm.

CAUSAS DE LA PATOLOGÍA

Esta patología aparece por causa de la dilatación de los materiales por estar expuestas a cambios de temperatura, lo que genera que el tarrajeo de los elementos se fisure.

INTERVENCIÓN

Picar alrededor de la fisura en forma de V, un ancho de 3 cm hasta llegar al concreto, limpiar el área afectada con ayuda de una escobilla de cerdas metálicas y aplicar aire comprimido para eliminar el polvo. Preparar un mortero de dosificación 1:4 (cemento:arena fina) + aditivo impermeabilizante. Humedecer la superficie, colocar un puente de adherencia para unir la mezcla al concreto existente. y aplicar la mezcla con ayuda de una espátula tratando de cubrir toda el área de la fisura haciendo presión uniforme para lograr rellenar todos los espacios vacíos, dar un acabado liso y uniforme con ayuda de una plancha de construcción y mantener la superficie húmeda durante al menos 7 días.

RECOMENDACIÓN

Se recomienda que el aditivo impermeabilizante sea de proporción de 1 litro por bolsa de cemento y realizar la intervención en la medida que sea posible, ya que, aunque no afecte estructuralmente a los elementos de concreto, si no se hacen las reparaciones pueden causar el desprendimiento del revoque del concreto.

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD MUESTRAL 11



PATOLOGÍA DESPRENDIMIENTO

Podemos observar desprendimiento en los elementos de concreto, como la viga del muro central, las columnas y los sobrecimientos. De los cuales se ha desprendido casi todo el tarrajeo dejando expuesto el concreto.

CAUSAS DE LA PATOLOGÍA

Causado por la presencia de humedad en la estructura, los cambios climáticos y con el paso de los años los componentes de la estructura presentan fisuras por los cuales se filtra la humedad la cual genera que el recubrimiento pierda su adhesión a los elementos y esto provoca que se desprenda.

INTERVENCIÓN

Se debe picar el tarrajeo de los elementos de concreto con ayuda de un comba y cincel, después limpiar toda el área picada con ayuda de un cepillo de cerdas metálicas dejando una superficie libre de partículas y polvo. Preparar mortero de dosificación 1:4 (cemento:arena fina) + aditivo hidrófugo impermeabilizante. Aplicar puente de adherencia con ayuda de una brocha. Luego aplicar la mezcla con ayuda de una plancha metálica para construcción y rellenar toda el área picada hasta tarrajar por completo las columnas, vigas y sobrecimientos. Por último, dar un acabado lizo y uniforme al tarrajeo.

RECOMENDACIÓN

Se debe realizar la intervención inmediata ya que de no realizarse los daños podrían seguir incrementándose hasta dañar estructuralmente a la estructura. Además, es recomendable aplicar sellador impermeabilizante para evitar el ingreso de la humedad a la estructura.

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD MUESTRAL 15



PATOLOGÍA CORROSIÓN

Se puede observar la pérdida del tarrajeo, así como del concreto y la corrosión del acero de refuerzo vertical en la parte baja de la columna.

CAUSAS DE LA PATOLOGÍA

La principal causa es el exceso de humedad en la estructura. El agua ingresa por los poros del concreto hasta llegar al acero el cual es muy vulnerable frente a la presencia de agua y sales del mar que son arrastradas por el viento y depositadas en la estructura generando que el acero aumente su volumen y posteriormente se deteriore.

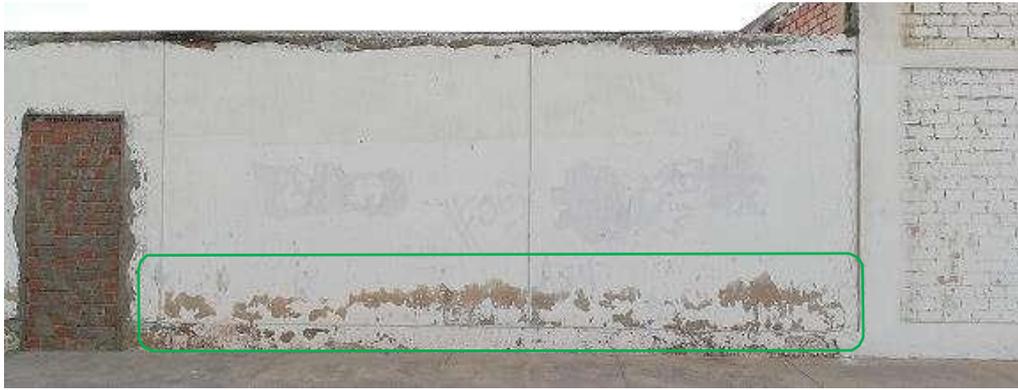
INTERVENCIÓN

Picar el concreto en toda la zona afectada hasta descubrir por completo las barras de acero, considerando una longitud para el traslape de 0.40 m. Eliminar todo elemento suelto de la zona afectada, aplicar aire comprimido para eliminar polvo y partículas sueltas. Cortar las barras de acero afectadas con ayuda de una hoja de sierra y quitar los estribos que también estén dañados. Luego colocar las barras de acero de ½" de diámetro, con empalmes de 0.40 m y amarrarlos con alambre N° 8, colocar nuevos estribos. Aplicar puente de adherencia con ayuda de una brocha, como máximo tres horas antes del vaciado del concreto, encofrar la columna dejando una apertura para el vaciado. preparar una mezcla con dosificación de 1:2:3 + aditivo hidrófugo impermeabilizante y realizar el vaciado del concreto.

RECOMENDACIÓN

Se recomienda utilizar cemento tipo V, realizar el desencofrado después de dos días y realizar el curado del concreto durante al menos 7 días. Picar el concreto que quedó en el orificio por donde se realizó el vaciado, luego tarrajear la columna y aplicar un sellador impermeabilizante para evitar la penetración de la humedad.

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD MUESTRAL 19



PATOLOGÍA EFLORESCENCIA

En esta unidad muestral se puede apreciar depósito de eflorescencias en los muros y sobrecimientos lo cual ha ocasionado el desprendimiento de la pintura.

CAUSAS DE LA PATOLOGÍA

Esta patología es causada en parte por la humedad de filtración proveniente del riego de las áreas verdes cerca a los muros y también por estar cerca a la orilla de playa, la humedad por filtración asciende por capilaridad y se penetra en los ladrillos arrastrando sus sales hacia la superficie provocando la cristalización de las sales que dan origen a la eflorescencia.

INTERVENCIÓN

Primero se procederá a limpiar la zona afectada con ayuda de una espátula y cepillo metálico y con agua a presión para eliminar todo rastros de cristales en la superficie de los elementos. Aplicar una solución limpiadora de dosificación 1:10 (ácido muriático:agua) a los muros con ayuda de una brocha y dejar actuar por 15 minutos. Luego enjuagar los muros con abundante agua dejar secar. Por último, aplicar un sellador impermeabilizante para evitar que la humedad ingrese nuevamente a los elementos y además pintar lo elementos con una pintura látex.

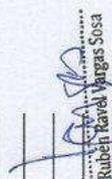
RECOMENDACIÓN

Se recomienda que la preparación y aplicación de los productos se realice de acuerdo a lo que indica el fabricante para realizar un correcto trabajo. No usar excesivamente el ácido muriático ya que es corrosivo.

Anexo 03: Ficha técnica de evaluación

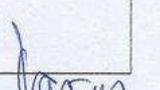
Ficha técnica utilizada en la recolección de datos de las unidades muestrales

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL										
Evaluación de la infraestructura del Cerco de la Institución Educativa 4005 Miguel Grau Seminario										
Elemento Estructural	Nº de Elemento	Área del elemento (m2)	Espesor del elemento (m)	Patologías encontradas	Código	Alto (m)	Largo (m)	Profundidad (cm)	Área de abertura afectada (m2)	Nivel de severidad
								%		
Columnas										
Vigas										
Muros										
Sobrecimientos										


 Rubeth Karol Vargas Sosa
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 60620

Ficha técnica utilizada para la evaluación de datos de las unidades muestrales

Primera parte

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL				
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019.		
		DATOS GENERALES		
REGIÓN:		ANTIGÜEDAD:		
PROVINCIA:		ÁREA TOTAL:		
DISTRITO:		PERÍMETRO:		
EVALUADOR:		FECHA:		
ASESOR:				
UNIDAD MUESTRAL				
DETALLES DE DATOS				UBICACIÓN EN PLANTA DE LA UNIDAD MUESTRAL
Columnas	Vigas	Muros	Sobrecimientos	
IDENTIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				Longitud del tramo:
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	
Erosión física	(ER)		Leve	
Cristas	(GR)			
Fisuras	(FI)		Moderado	
Desprendimiento	(DE)			
Corrosión	(CO)		Alto	
Eflorescencia	(EF)			
REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA				
PLANO DE ELEVACIÓN				
 Rubén Ravel Vargas Sosa INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N°60620				

Segunda parte

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS POR ELEMENTO									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m2)	Patologías encontradas	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada		Nivel de severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Columnas									
Vigas									
Muros									
Sobrecimientos									

ÁREAS DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL							
Patologías encontradas	Área Evaluada (m2)	Área afectada		Área total afectada		Área total no afectada	Nivel de severidad
		(m2)	(%)	(m2)	(%)		
Erosión física							
Grietas							
Fisuras							
Desprendimiento							
Corrosión							
Eflorescencia							

Rubén
 Rubén Ravel Vargas Sosa
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 80820

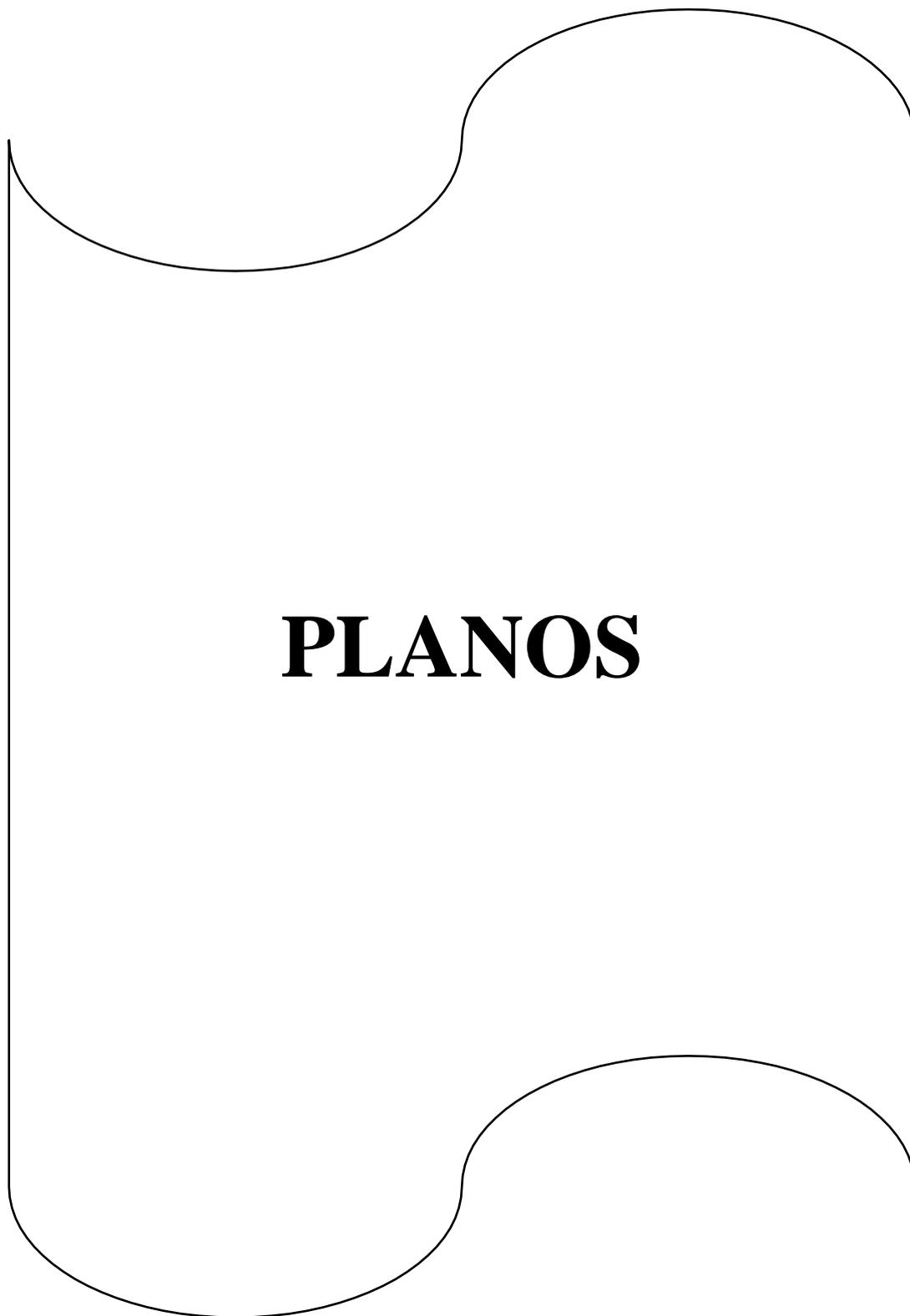
Tercera parte

NIVEL DE SEVERIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
Elemento Estructural	Área Evaluada (m ²)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m ²)	(%)
		(m ²)	(%)	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)		
Columnas									
Vigas									
Muros									
Sobrecimientos									

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL									
Unidad Muestral	Área Evaluada (m ²)	Área afectada						Área total no afectada	
		Leve		Moderado		Alto		(m ²)	(%)
		(m ²)	(%)	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)		
Nivel de Severidad Predominante									

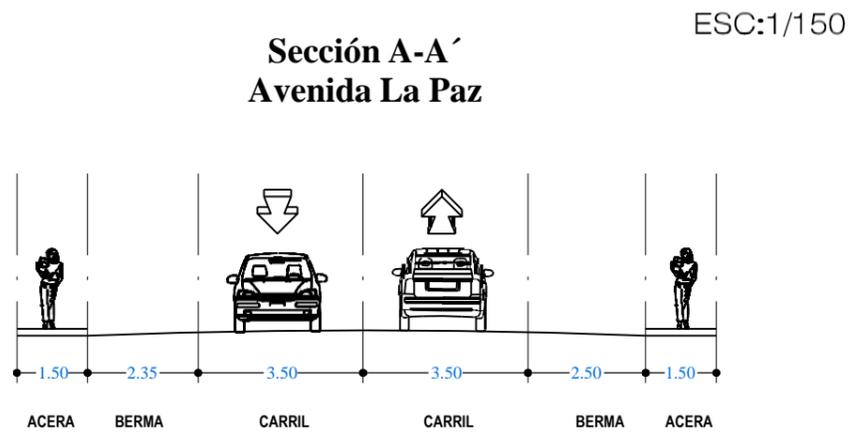
Ravel
 Rubén Ravel Vargas Sosa
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N°80620

Anexo 04:

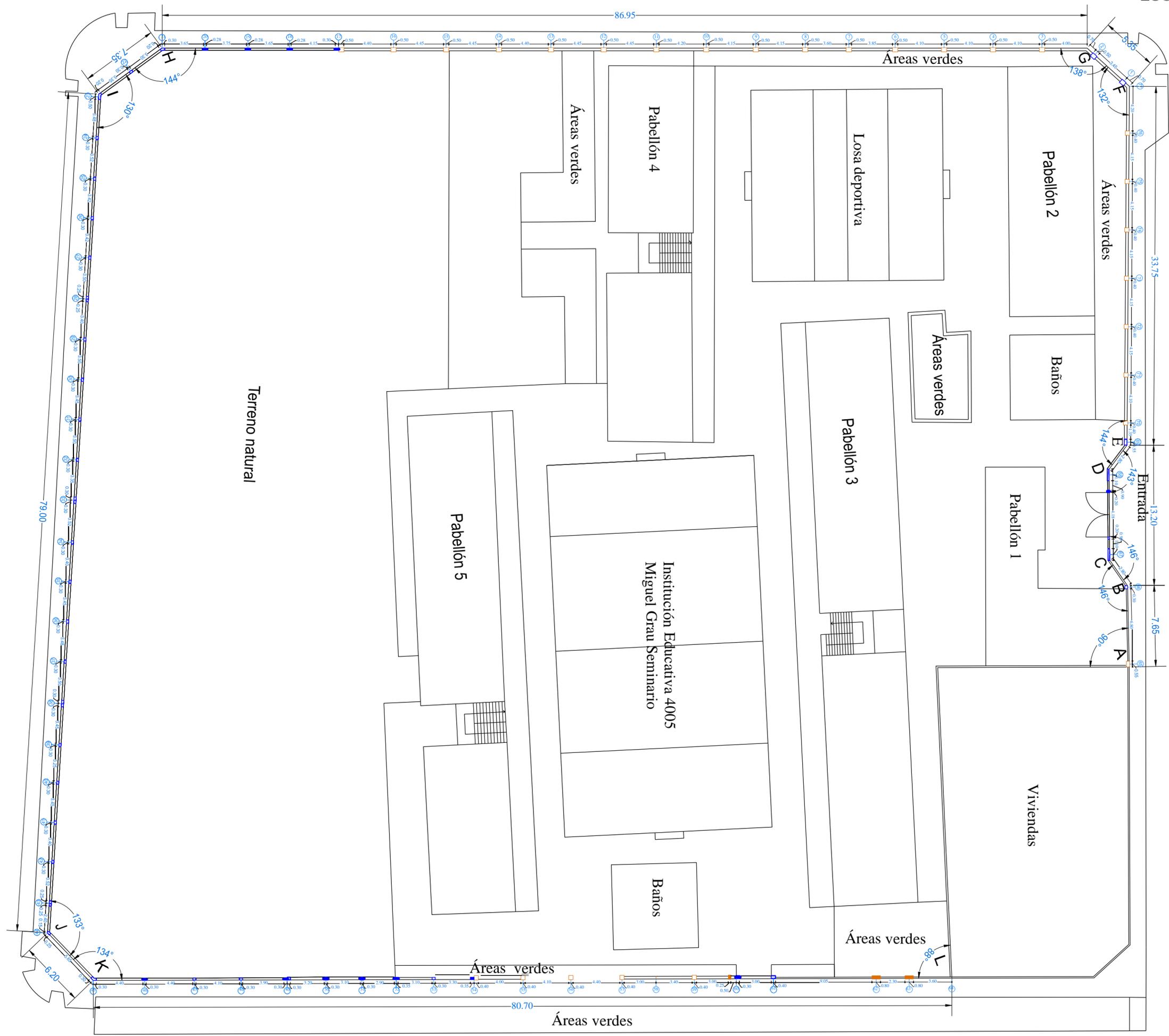




CUADRO DE DATOS	
DESCRIPCIÓN:	MEDIDAS:
PERIMETRO:	321.23 ml
ÁREA DEL TERRENO:	8,128.76 m ²



 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		PROYECTO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019"	
TESISTA:	BACH. JESUS YIRO NAHOKY RUIZ ALVARADO	DISTRITO:	LA PERLA
ASESOR:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA:	CALLAO
LUGAR:	INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO	REGIÓN:	CALLAO
PLANO:	UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	LAMINA:	UL- 01
ESCALA:	INDICADA	FECHA:	JUNIO-2019

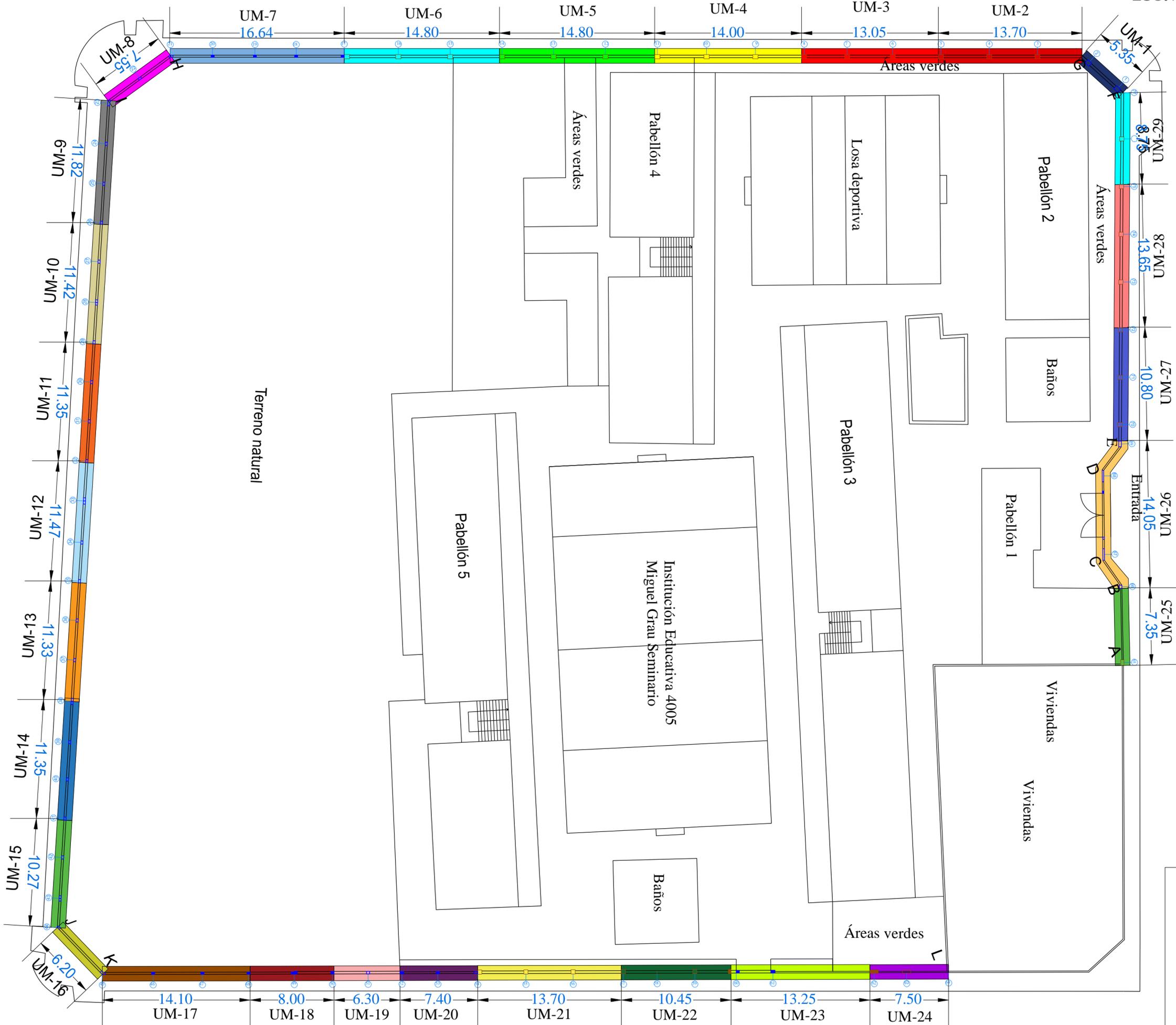


CUADRO DE DATOS	
DESCRIPCIÓN:	MEDIDAS:
PERIMETRO:	321.23 ml
ÁREA DEL TERRENO:	8,128.76 m ²

CUADRO DE ANGULOS Y DISTANCIAS			
VERTICE	ÁNGULO INTERNO	LADO	DISTANCIA
A	90°	A-B	7.65 ml
B	146°	B-C	2.90 ml
C	146°	C-D	8.58 ml
D	143°	D-E	2.80 ml
E	144°	E-F	33.75 ml
F	132°	F-G	5.35 ml

CUADRO DE ANGULOS Y DISTANCIAS			
VERTICE	ÁNGULO INTERNO	LADO	DISTANCIA
G	138°	G-H	86.95 ml
H	144°	H-I	7.35 ml
I	130°	I-J	79.00 ml
J	133°	J-K	6.20 ml
K	134°	K-L	80.70 ml
L	88°	-	-

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		PROYECTO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019"	
TESISTA:	BACH. JESUS YIRO NAHOKY RUIZ ALVARADO	DISTRITO:	LA PERLA
ASESOR:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA:	CALLAO
LUGAR:	INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO	REGIÓN:	CALLAO
PLANO:	PLANTA GENERAL: CERCO PERIMÉTRICO	LAMINA:	PG- 01
ESCALA:	1:250	FECHA:	



CUADRO DE DETALLES DE UNIDADES MUESTRALES

UNIDAD MUESTRAL	LONGITUD (m)	TIPO DE PATOLOGÍA ENCONTRADA	ÁREA EVALUADA (m²)
UM-1	5.35 ml	ER, DE, CO	18.41 m²
UM-2	13.70 ml	ER, DE, EF	50.18 m²
UM-3	13.05 ml	ER, DE, EF	51.43 m²
UM-4	14.00 ml	ER, DE, EF	62.26 m²
UM-5	14.80 ml	ER, DE, EF	89.15 m²
UM-6	14.80 ml	ER, DE, EF	78.25 m²
UM-7	16.64 ml	ER, GR, FI, DE, CO, EF	65.24 m²
UM-8	7.55 ml	ER, GR, FI, DE, CO, EF	25.40 m²
UM-9	11.82 ml	ER, GR, FI, DE, EF	34.46 m²
UM-10	11.42 ml	ER, GR, FI, DE, EF	36.16 m²
UM-11	11.35 ml	ER, GR, FI, DE, EF	36.69 m²
UM-12	11.47 ml	ER, FI, DE, CO, EF	38.75 m²
UM-13	11.33 ml	ER, GR, FI, DE, EF	38.67 m²
UM-14	11.35 ml	ER, GR, FI, DE, EF	38.48 m²
UM-15	10.27 ml	ER, GR, FI, DE, CO, EF	34.45 m²
UM-16	6.20 ml	ER, CO, EF	17.80 m²
UM-17	14.10 ml	ER, GR, FI, DE, EF	50.25 m²
UM-18	8.00 ml	ER, GR, FI, DE, EF	25.26 m²
UM-19	6.30 ml	GR, DE, EF	19.04 m²
UM-20	7.40 ml	ER, EF	26.33 m²
UM-21	13.70 ml	ER	46.94 m²
UM-22	10.45 ml	ER, EF	33.81 m²
UM-23	13.25 ml	ER, GR, EF	34.68 m²
UM-24	7.50 ml	ER, EF	21.60 m²
UM-25	7.35 ml	ER, DE	22.79 m²
UM-26	15.13 ml	FI	42.59 m²
UM-27	10.80 ml	ER, DE	35.64 m²
UM-28	13.65 ml	ER	45.02 m²
UM-29	8.75 ml	ER, DE	28.88 m²

LEYENDA

TIPO DE PATOLOGÍA ENCONTRADA	CÓDIGO
EROSIÓN FÍSICA	ER
GRIETAS	GR
FISURAS	FI
DESPRENDIMIENTO	DE
CORROSIÓN	CO
EFLORESCENCIA	EF



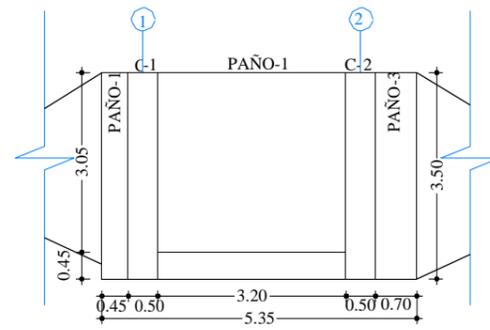
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

PROYECTO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019"

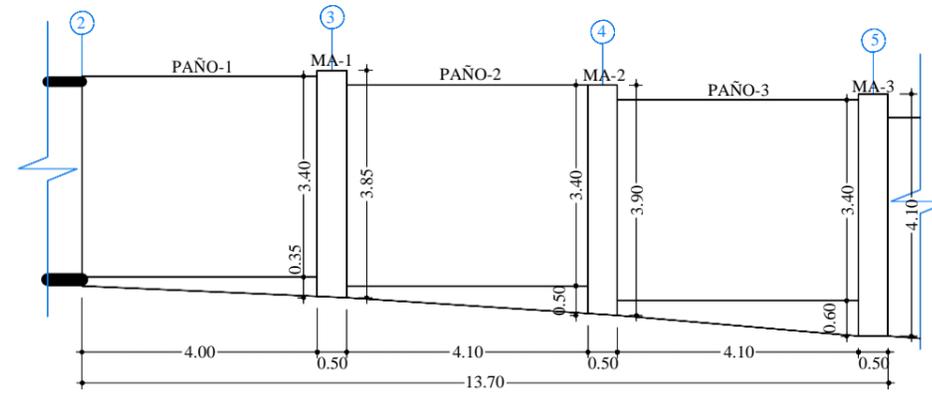
DISTRITO: LA PERLA
PROVINCIA: CALLAO
REGIÓN: CALLAO
LAMINA: UM-01

TESISTA: BACH. JESUS YIRO NAHOKY RUIZ ALVARADO	DISTRITO: LA PERLA
ASESOR: MGTR. ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA: CALLAO
LUGAR: INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO	REGIÓN: CALLAO
PLANO: UNIDADES MUESTRALES: PLANTA	LAMINA: UM-01
ESCALA: 1:250	FECHA: JUNIO-2019

UNIDAD MUESTRAL 1



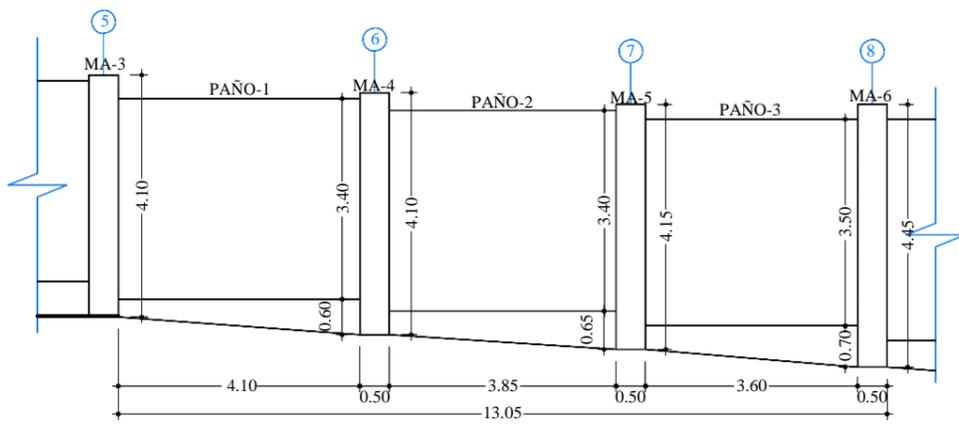
UNIDAD MUESTRAL 2



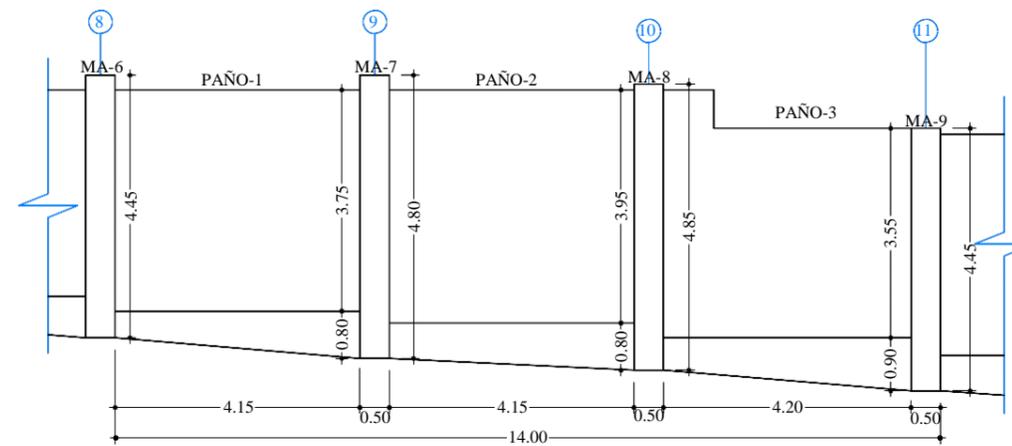
DETALLES DE UNIDADES MUESTRALES

UNIDAD MUESTRAL	NUMERO DE PAÑOS	LONGITUD (m)	ÁREA EVALUADA (m ²)
UM-1	3	5.35 ml	18.41 m ²
UM-2	3	13.70 ml	50.18 m ²
UM-3	3	13.05 ml	51.43 m ²
UM-4	3	14.00 ml	62.26 m ²
UM-5	3	14.80 ml	89.15 m ²
UM-6	3	14.80 ml	78.25 m ²

UNIDAD MUESTRAL 3



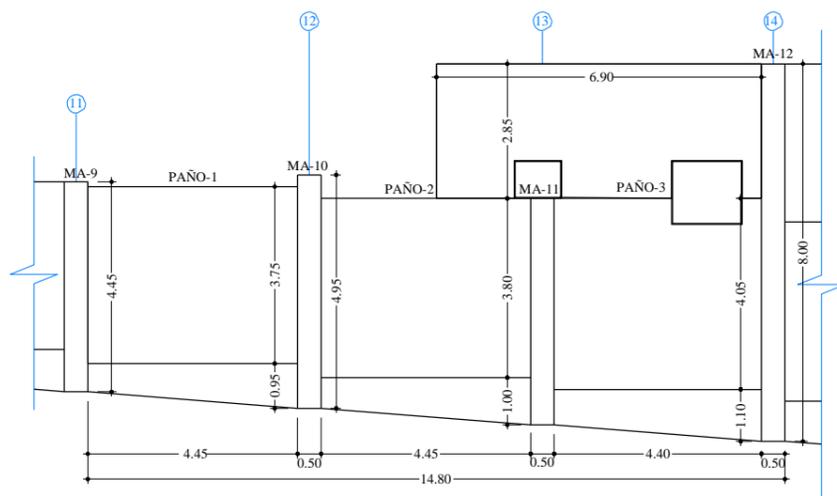
UNIDAD MUESTRAL 4



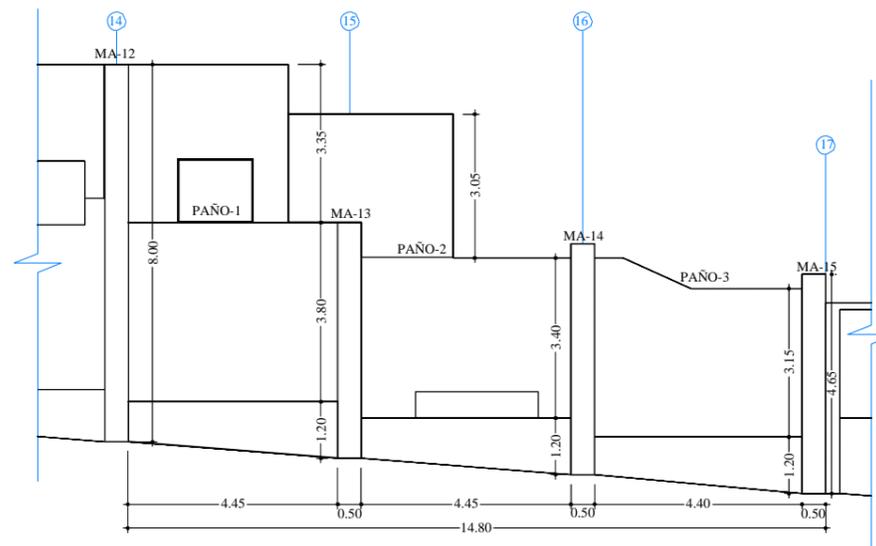
LEYENDA

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO
MURO	(M)
MURO DE AMARRE	(MA)
COLUMNA	(C)
VIGA	(V)
SOBRESIEMIENTO	(S)

UNIDAD MUESTRAL 5



UNIDAD MUESTRAL 6



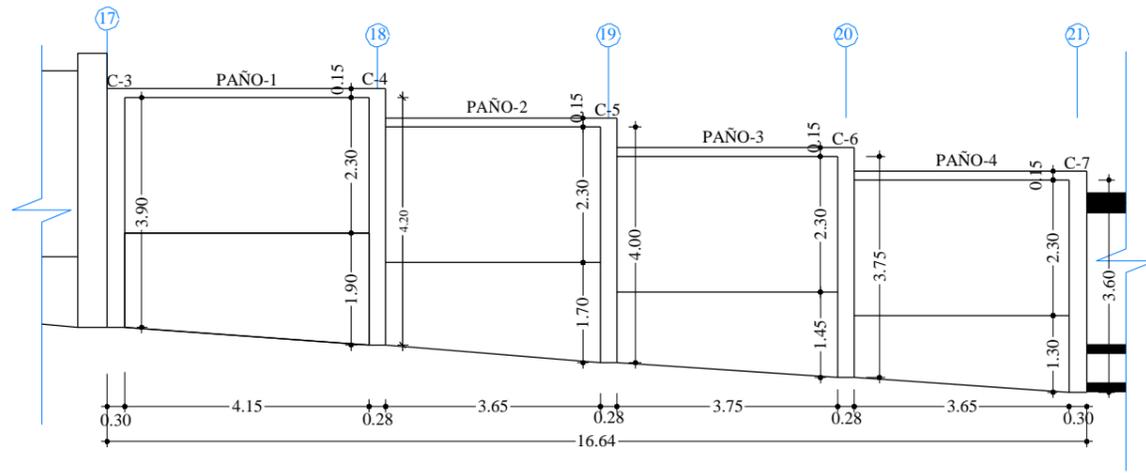


UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

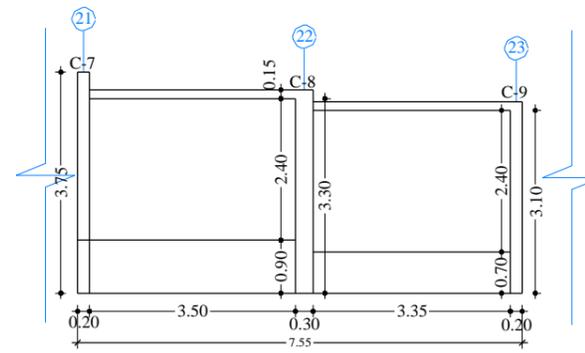
PROYECTO:
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019"

TESISTA:	BACH. JESUS YIRO NAHOKY RUIZ ALVARADO.	DISTRITO:	LA PERLA
ASESOR:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA:	CALLAO
LUGAR:	INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO	REGIÓN:	CALLAO
PLANO:	UNIDADES MUESTRALES: ELEVACIÓN	LAMINA:	UM- 02
ESCALA:	1:100	FECHA:	

UNIDAD MUESTRAL 7



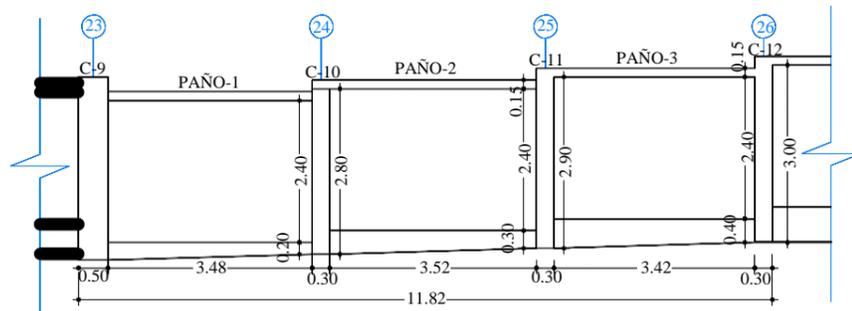
UNIDAD MUESTRAL 8



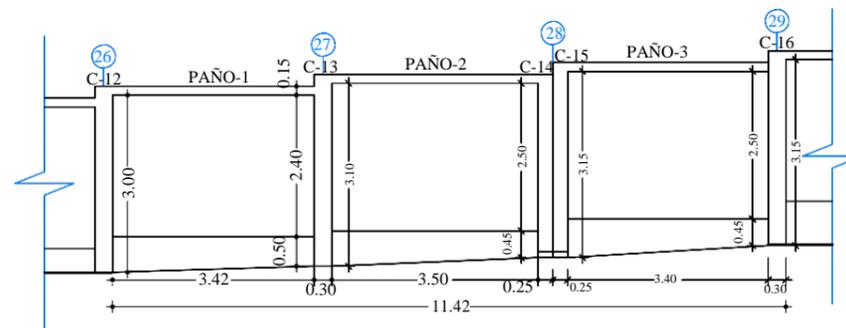
DETALLES DE UNIDADES MUESTRALES

UNIDAD MUESTRAL	NUMERO DE PAÑOS	LONGITUD (m)	ÁREA EVALUADA (m ²)
UM-7	4	16.64 ml	65.24 m ²
UM-8	2	7.55 ml	25.40 m ²
UM-9	3	11.82 ml	34.46 m ²
UM-10	3	11.42 ml	36.16 m ²
UM-11	3	11.35 ml	36.69 m ²
UM-12	3	11.47 ml	38.75 m ²

UNIDAD MUESTRAL 9



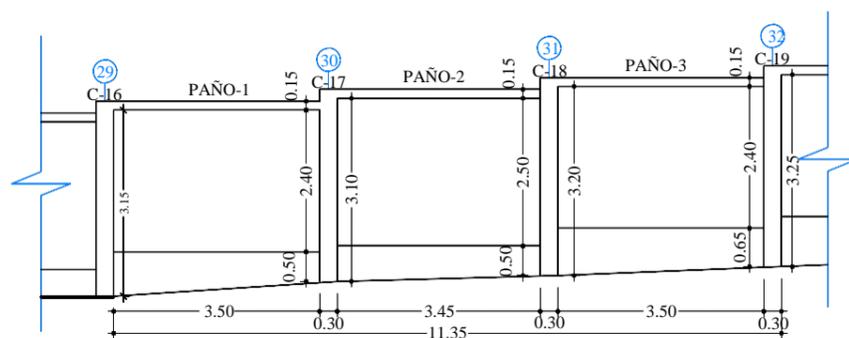
UNIDAD MUESTRAL 10



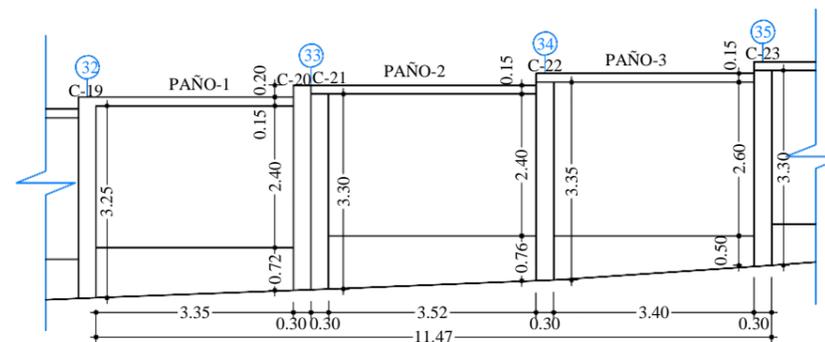
LEYENDA

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO
MURO	(M)
MURO DE AMARRE	(MA)
COLUMNA	(C)
VIGA	(V)
SOBRESIMIENTO	(S)

UNIDAD MUESTRAL 11



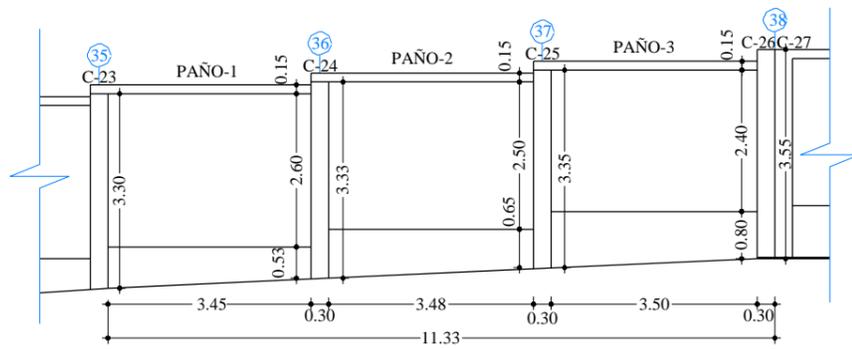
UNIDAD MUESTRAL 12



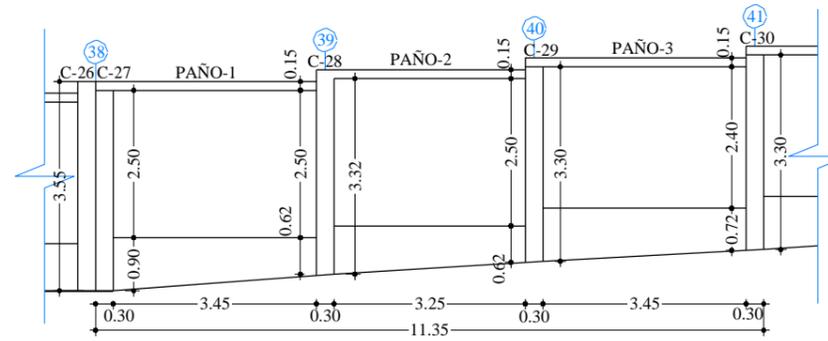
PROYECTO:
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019"

TESISTA:	BACH. JESUS YIRO NAHOKY RUIZ ALVARADO.	DISTRITO:	LA PERLA
ASESOR:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA:	CALLAO
LUGAR:	INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO	REGIÓN:	CALLAO
PLANO:	UNIDADES MUESTRALES: ELEVACIÓN	LAMINA:	UM- 03
ESCALA:	1:100	FECHA:	

UNIDAD MUESTRAL 13



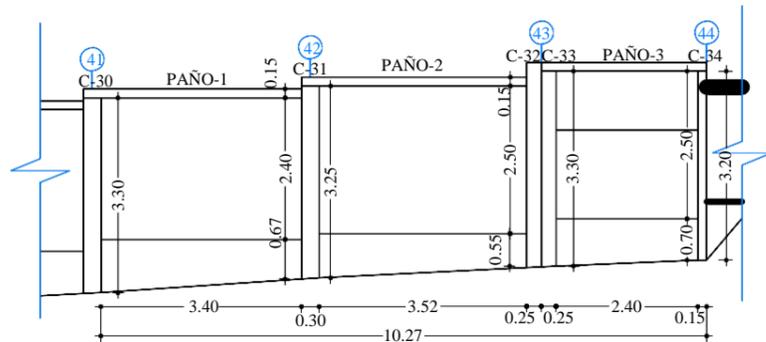
UNIDAD MUESTRAL 14



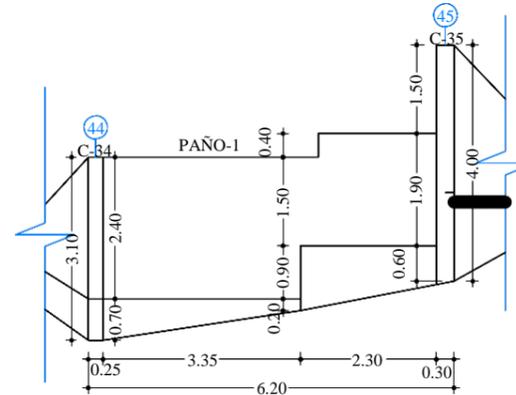
DETALLES DE UNIDADES MUESTRALES

UNIDAD MUESTRAL	NUMERO DE PAÑOS	LONGITUD (m)	ÁREA EVALUADA (m ²)
UM-13	3	11.33 ml	38.67 m ²
UM-14	3	11.35 ml	38.48 m ²
UM-15	3	10.27 ml	34.45 m ²
UM-16	1	6.20 ml	17.80 m ²
UM-17	3	14.10 ml	50.25 m ²
UM-18	2	8.00 ml	25.26 m ²

UNIDAD MUESTRAL 15



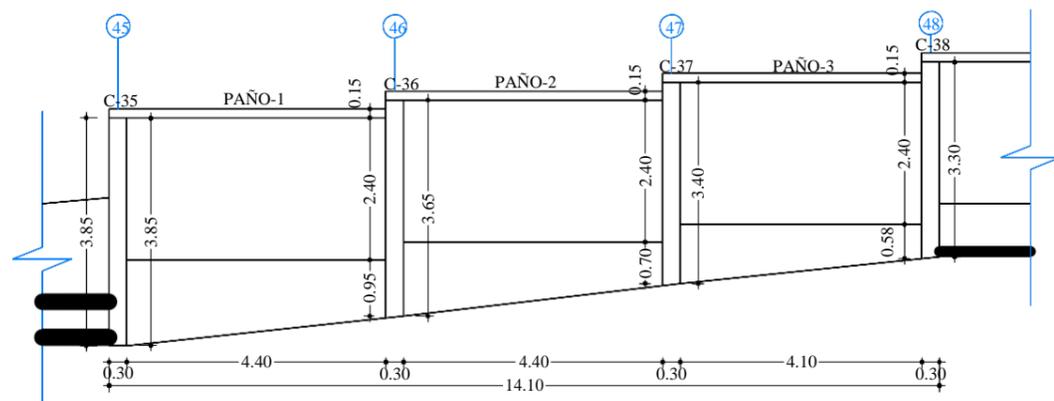
UNIDAD MUESTRAL 16



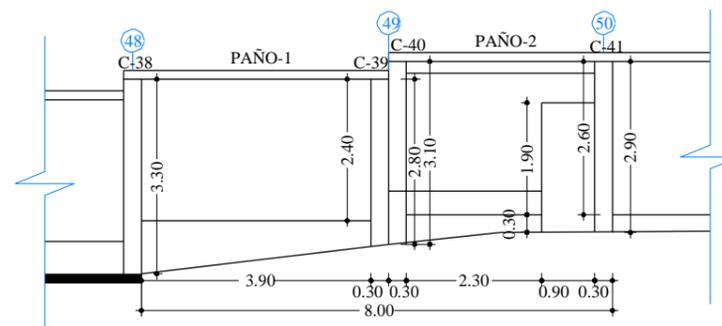
LEYENDA

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO
MURO	(M)
MURO DE AMARRE	(MA)
COLUMNA	(C)
VIGA	(V)
SOBRESIEMIENTO	(S)

UNIDAD MUESTRAL 17



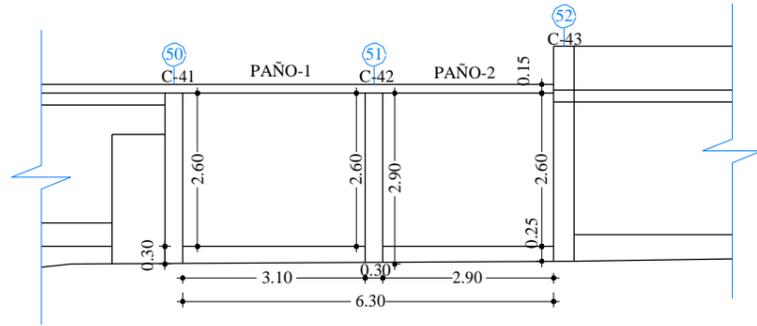
UNIDAD MUESTRAL 18



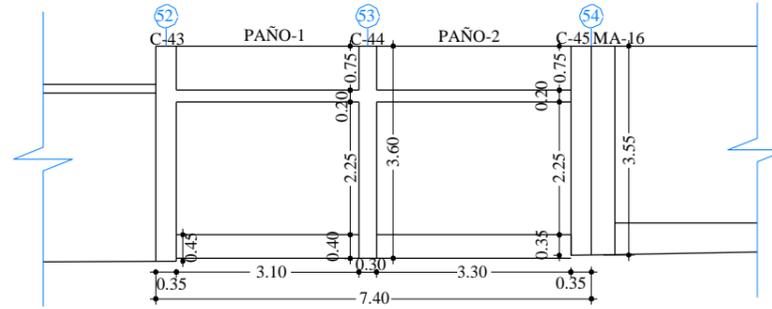
PROYECTO:
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019"

TESISTA:	BACH. JESUS YIRO NAHOKY RUIZ ALVARADO.	DISTRITO:	LA PERLA
ASESOR:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA:	CALLAO
LUGAR:	INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO	REGIÓN:	CALLAO
PLANO:	UNIDADES MUESTRALES: ELEVACIÓN	LAMINA:	UM- 04
ESCALA:	1:100	FECHA:	

UNIDAD MUESTRAL 19

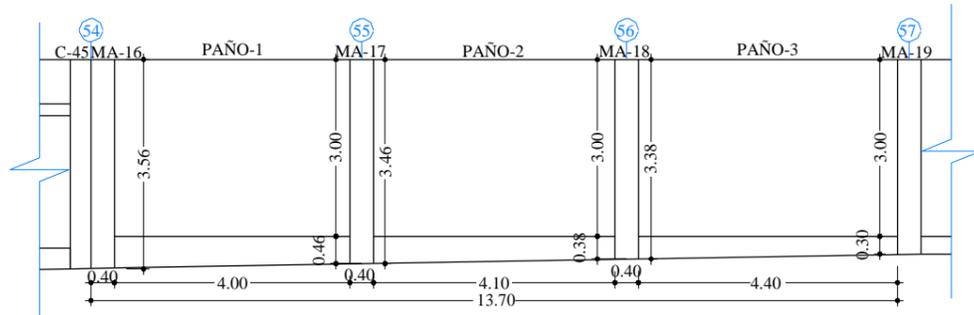


UNIDAD MUESTRAL 20

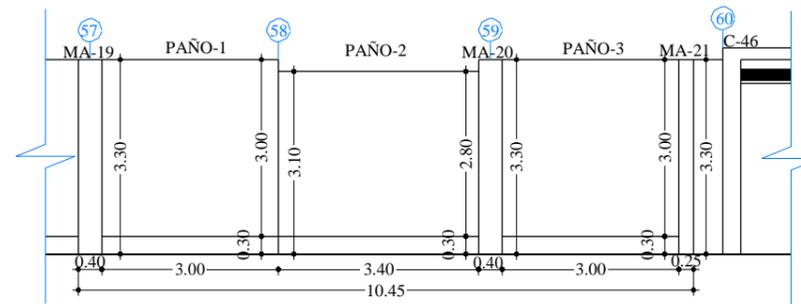


DETALLES DE UNIDADES MUESTRALES			
UNIDAD MUESTRAL	NUMERO DE PAÑOS	LONGITUD (m)	ÁREA EVALUADA (m ²)
UM-19	2	6.30 ml	19.04 m ²
UM-20	2	7.40 ml	26.33 m ²
UM-21	3	13.70 ml	46.94 m ²
UM-22	3	10.45 ml	33.81 m ²
UM-23	2	13.25 ml	34.68 m ²
UM-24	2	7.50 ml	21.60 m ²

UNIDAD MUESTRAL 21

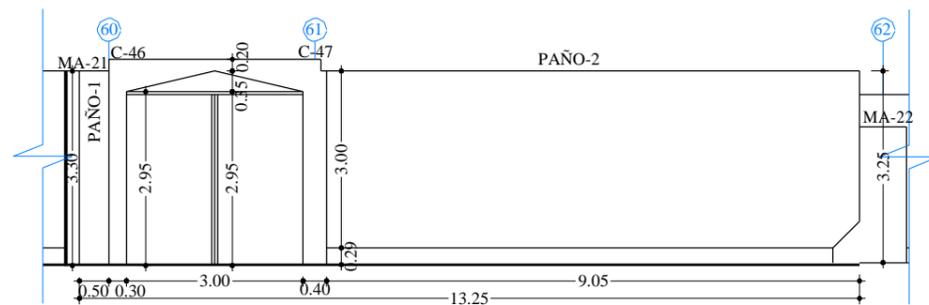


UNIDAD MUESTRAL 22

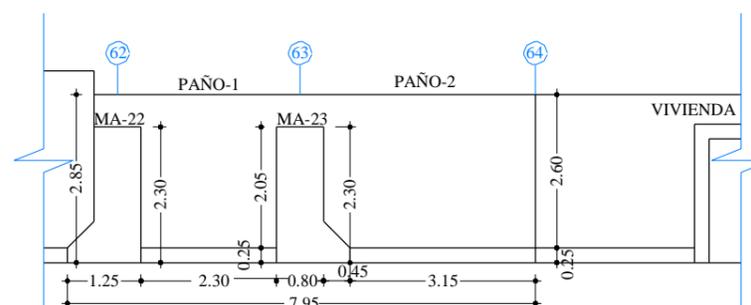


LEYENDA	
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO
MURO	(M)
MURO DE AMARRE	(MA)
COLUMNA	(C)
VIGA	(V)
SOBRESIMIENTO	(S)

UNIDAD MUESTRAL 23

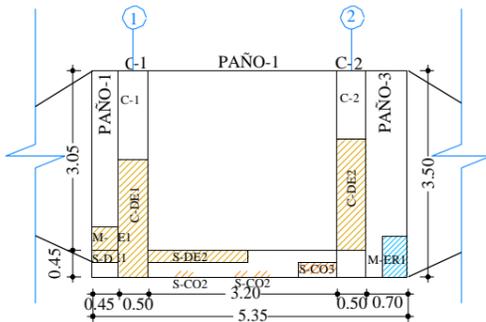


UNIDAD MUESTRAL 24



 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	PROYECTO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019"	
	TESISTA: BACH. JESUS YIRO NAHOKY RUIZ ALVARADO.	DISTRITO: LA PERLA
ASESOR: MGTR. ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA: CALLAO	
LUGAR: INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO	REGIÓN: CALLAO	
PLANO: UNIDADES MUESTRALES: ELEVACIÓN	LAMINA: UM- 05	
ESCALA: 1:100	FECHA: JUNIO-2019	

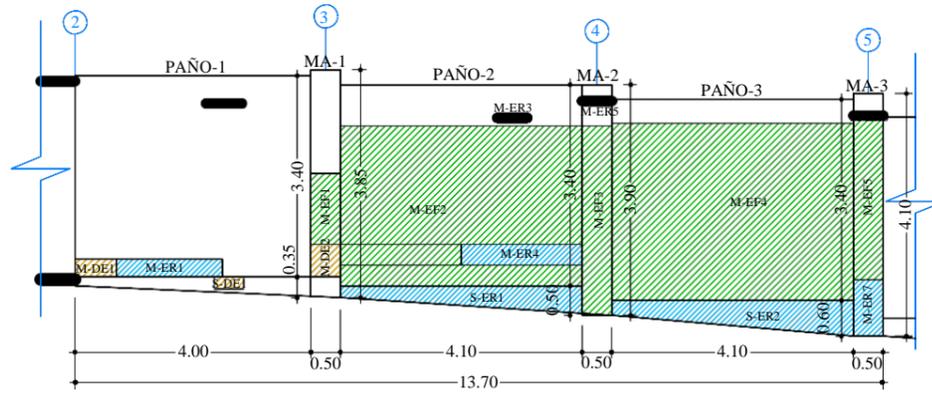
UNIDAD MUESTRAL 1



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

Área evaluada (m ²):	18.41 m ²	Patología predominante:	Desprendimiento
Área afectada (%):	16.68 %	Nivel de severidad:	Leve
Área no afectada (%):	83.32 %		

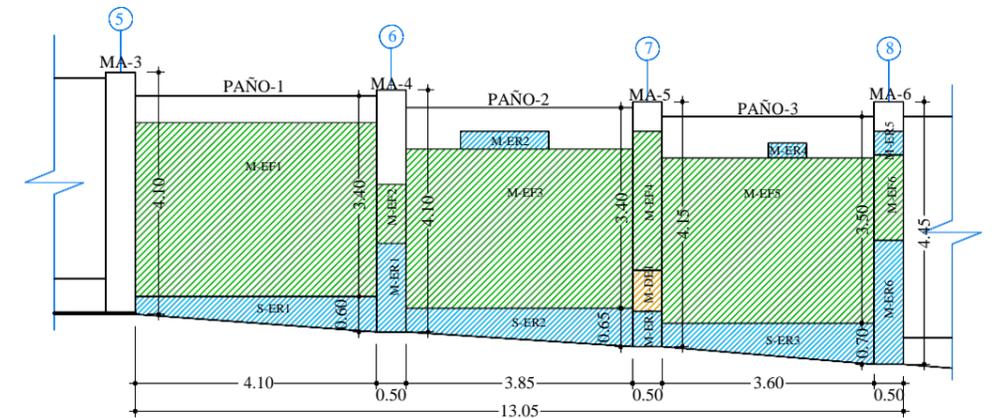
UNIDAD MUESTRAL 2



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

Área evaluada (m ²):	50.18 m ²	Patología predominante:	Eflorescencia
Área afectada (%):	63.67 %	Nivel de severidad:	Moderado
Área no afectada (%):	36.33 %		

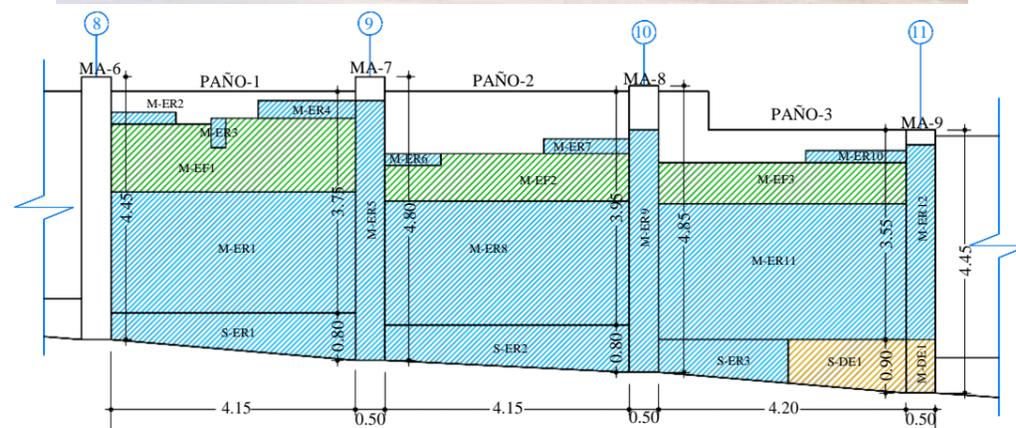
UNIDAD MUESTRAL 3



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

Área evaluada (m ²):	51.43 m ²	Patología predominante:	Eflorescencia
Área afectada (%):	85.71 %	Nivel de severidad:	Moderado
Área no afectada (%):	14.29 %		

UNIDAD MUESTRAL 4



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

Área evaluada (m ²):	62.26 m ²	Patología predominante:	Erosión física
Área afectada (%):	80.20 %	Nivel de severidad:	Moderado
Área no afectada (%):	19.80 %		

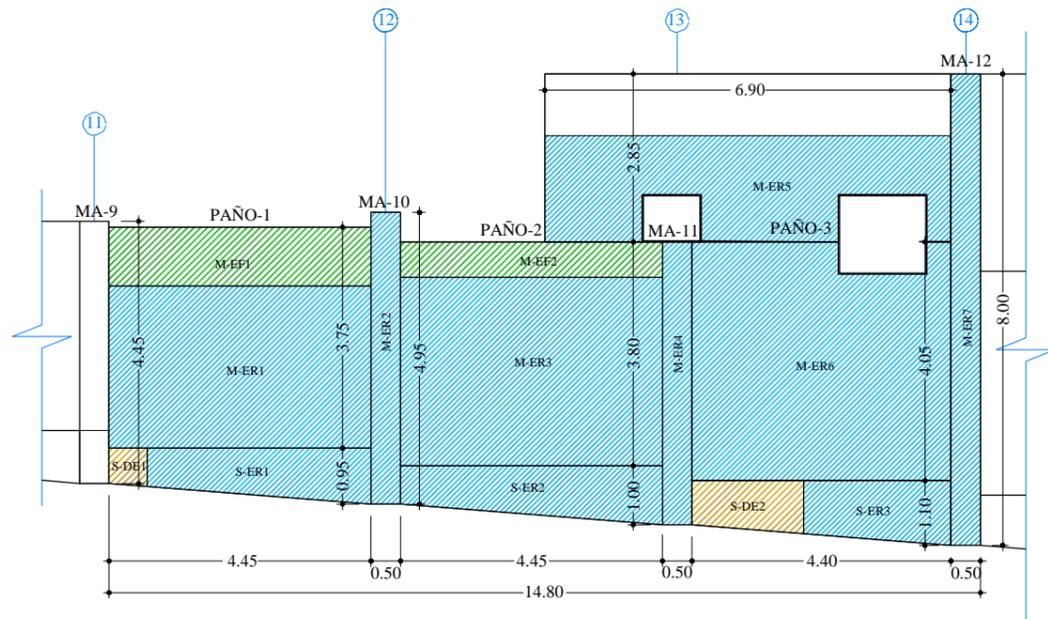
LEYENDA		
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	COLOR
Erosión física	(ER)	[Blue diagonal lines]
Grietas	(GR)	[Yellow diagonal lines]
Fisuras	(FI)	[Blue diagonal lines]
Desprendimiento	(DE)	[Orange diagonal lines]
Corrosión	(CO)	[Orange diagonal lines]
Eflorescencia	(EF)	[Green diagonal lines]

LEYENDA	
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO
Muro	(M)
Muro de amarre	(MA)
Columna	(C)
Viga	(V)
Sobrecimiento	(S)

ESC:1/100

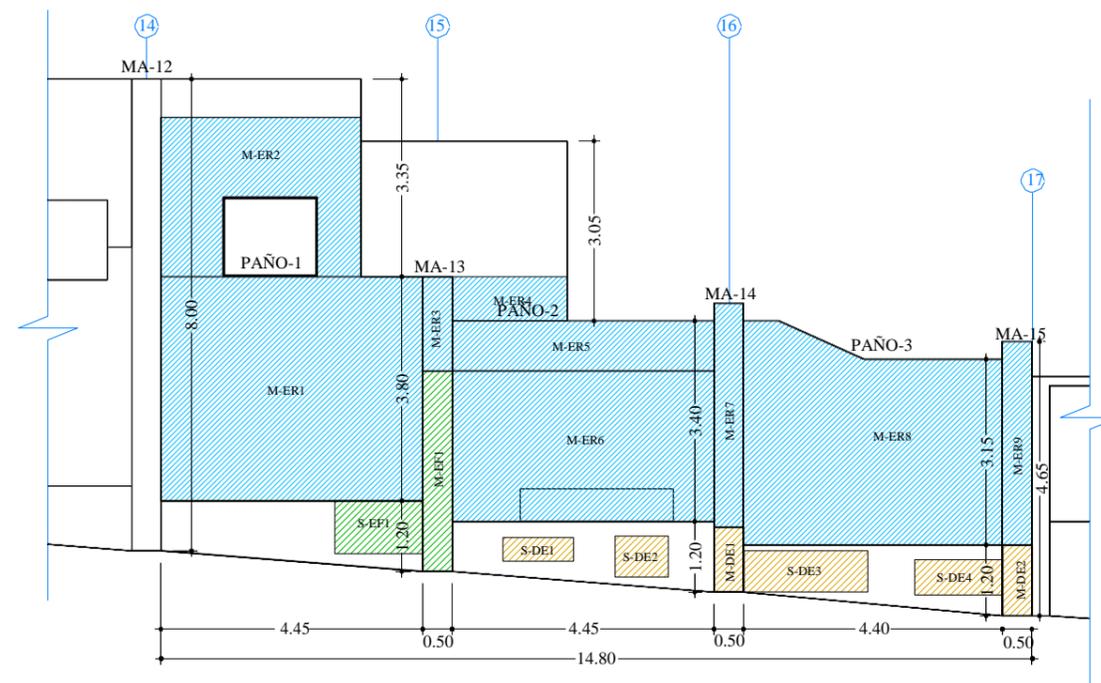
		PROYECTO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019"	
TESISTA:	BACH. JESUS YIRO NAHOKY RUIZ ALVARADO.	DISTRITO:	LA PERLA
ASESOR:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA:	CALLAO
LUGAR:	INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO	REGIÓN:	CALLAO
PLANO:	PATOLÓGICO: ELEVACIÓN	LAMINA:	PP- 01
ESCALA:	1:100	FECHA:	

UNIDAD MUESTRAL 5



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL	
Área evaluada (m ²):	89.15 m ²
Área afectada (%):	90.95 %
Área no afectada (%):	9.05 %
Patología predominante:	Erosión física
Nivel de severidad:	Alto

UNIDAD MUESTRAL 6



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL	
Área evaluada (m ²):	78.25 m ²
Área afectada (%):	86.07 %
Área no afectada (%):	13.93 %
Patología predominante:	Erosión física
Nivel de severidad:	Alto

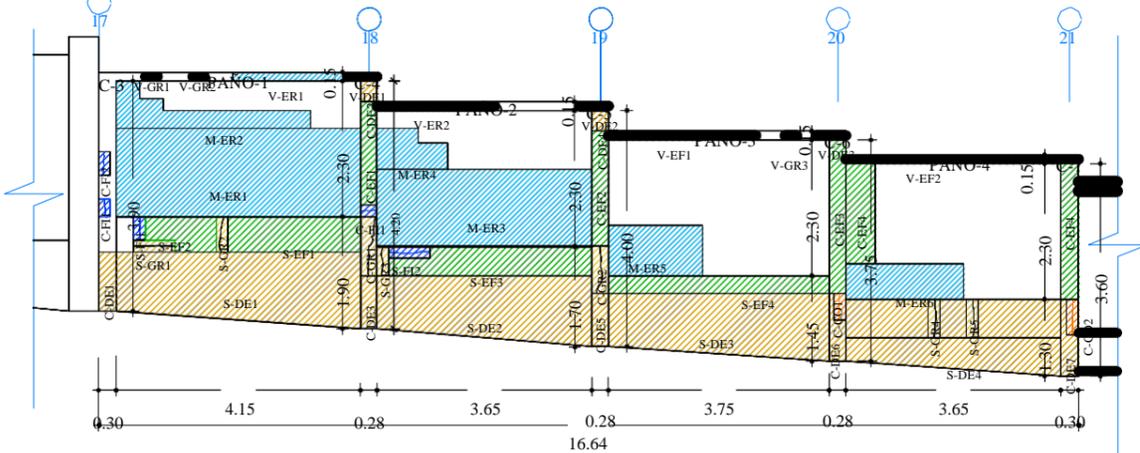
ESC:1/100

LEYENDA		
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	COLOR
Erosión física	(ER)	[Blue hatched pattern]
Grietas	(GR)	[Yellow hatched pattern]
Fisuras	(FI)	[Blue diagonal lines]
Desprendimiento	(DE)	[Orange hatched pattern]
Corrosión	(CO)	[Red hatched pattern]
Eflorescencia	(EF)	[Green hatched pattern]

LEYENDA	
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO
Muro	(M)
Muro de amarre	(MA)
Columna	(C)
Viga	(V)
Sobrecimiento	(S)

	PROYECTO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019"	
	TESISTA: BACH. JESUS YIRO NAHOKY RUIZ ALVARADO.	DISTRITO: LA PERLA
ASESOR: MGTR. ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA: CALLAO	
LUGAR: INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO	REGIÓN: CALLAO	
PLANO: PATOLÓGICO: ELEVACIÓN	LAMINA:	
ESCALA: 1:100	FECHA: JUNIO-2019	PP- 02

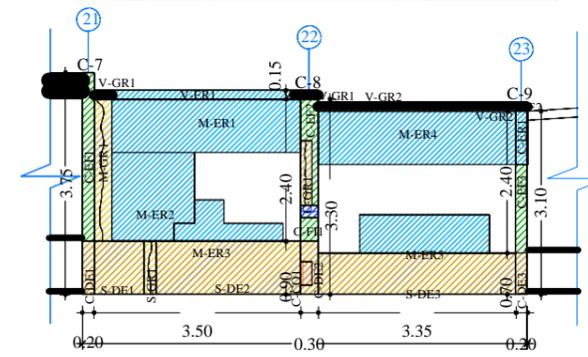
UNIDAD MUESTRAL 7



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

Área evaluada (m ²):	65.24 m ²	Patología predominante:	Desprendimiento
Área afectada (%):	68.84 %	Nivel de severidad:	Alto
Área no afectada (%):	31.16 %		

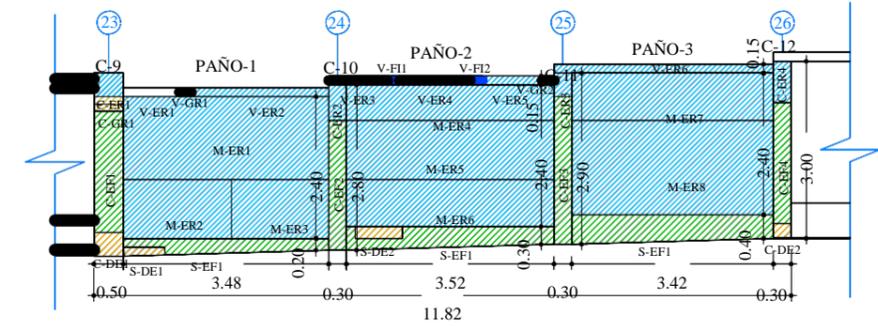
UNIDAD MUESTRAL 8



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

Área evaluada (m ²):	25.40 m ²	Patología predominante:	Erosión física
Área afectada (%):	78.39 %	Nivel de severidad:	Moderado
Área no afectada (%):	21.61 %		

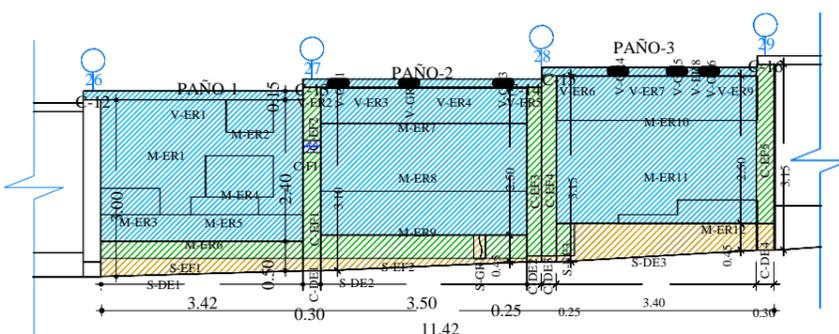
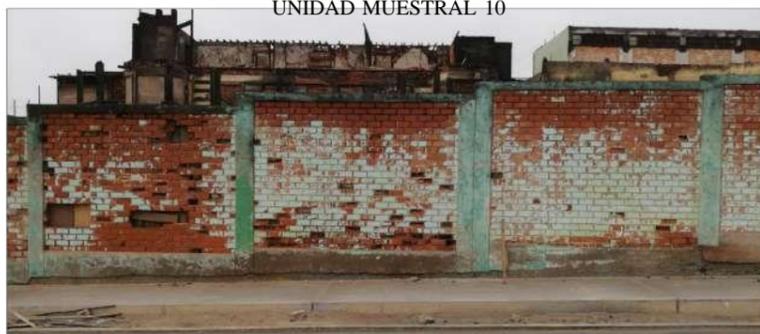
UNIDAD MUESTRAL 9



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

Área evaluada (m ²):	34.46 m ²	Patología predominante:	Erosión física
Área afectada (%):	100.00 %	Nivel de severidad:	Alto
Área no afectada (%):	0.00 %		

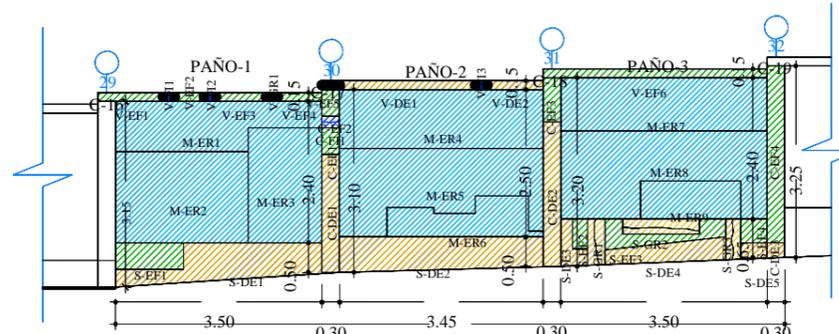
UNIDAD MUESTRAL 10



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

Área evaluada (m ²):	36.16 m ²	Patología predominante:	Erosión física
Área afectada (%):	100.00 %	Nivel de severidad:	Alto
Área no afectada (%):	0.00 %		

UNIDAD MUESTRAL 11



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

Área evaluada (m ²):	36.69 m ²	Patología predominante:	Erosión física
Área afectada (%):	100.00 %	Nivel de severidad:	Alto
Área no afectada (%):	0.00 %		

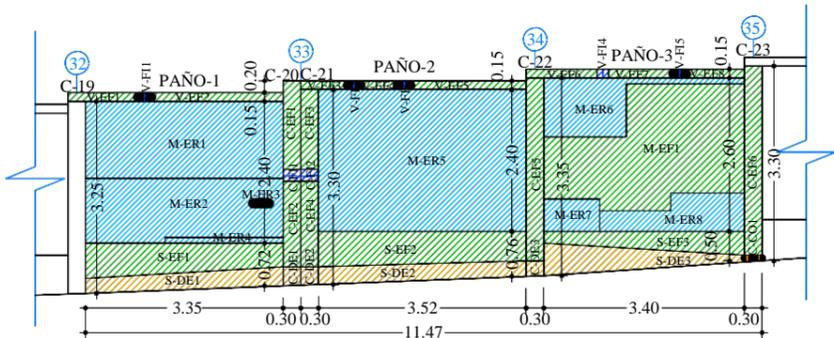
LEYENDA		
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	COLOR
Erosión física	(ER)	[Color: Yellow]
Grietas	(GR)	[Color: Blue]
Fisuras	(FI)	[Color: Orange]
Desprendimiento	(DE)	[Color: Green]
Corrosión	(CO)	[Color: Red]
Eflorescencia	(EF)	[Color: Purple]

LEYENDA	
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO
Muro	(M)
Muro de amarre	(MA)
Columna	(C)
Viga	(V)
Sobrecimiento	(S)

ESC:1/100

		PROYECTO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019"	
TESISTA:	BACH. JESUS YIRO NAHOKY RUIZ ALVARADO.	DISTRITO:	LA PERLA
ASESOR:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA:	CALLAO
LUGAR:	INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO	REGIÓN:	CALLAO
PLANO:	PATOLÓGICO: ELEVACIÓN	LAMINA:	PP- 03
ESCALA:	1:100	FECHA:	

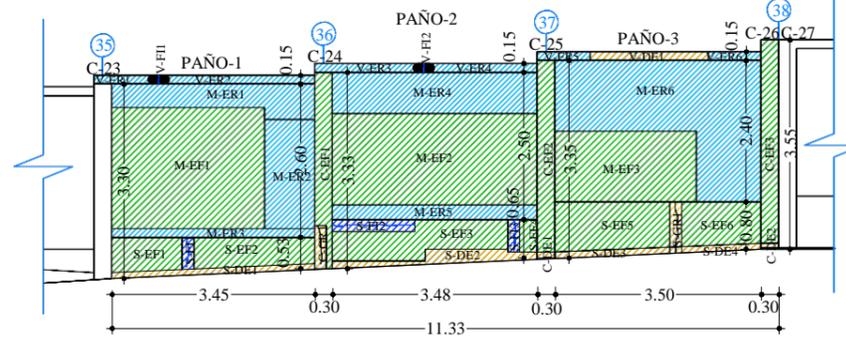
UNIDAD MUESTRAL 12



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

Área evaluada (m ²): 38.75 m ²	Patología predominante:
Área afectada (%): 100.00 %	Erosión física
Área no afectada (%): 0.00 %	Nivel de severidad:
	Moderado

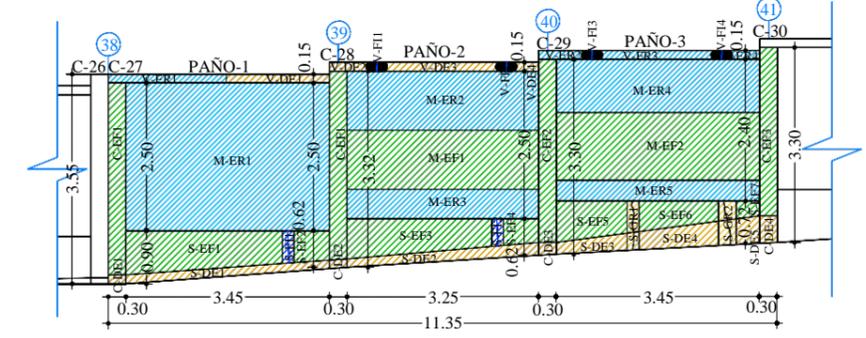
UNIDAD MUESTRAL 13



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

Área evaluada (m ²): 38.67 m ²	Patología predominante:
Área afectada (%): 100.00 %	Eflorescencia
Área no afectada (%): 0.00 %	Nivel de severidad:
	Moderado

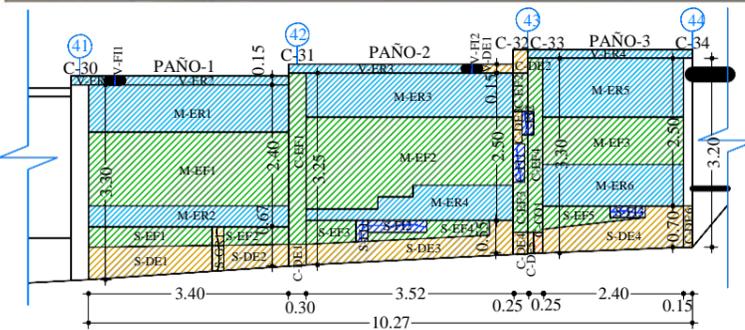
UNIDAD MUESTRAL 14



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

Área evaluada (m ²): 38.48 m ²	Patología predominante:
Área afectada (%): 100.00 %	Erosión física
Área no afectada (%): 0.00 %	Nivel de severidad:
	Moderado

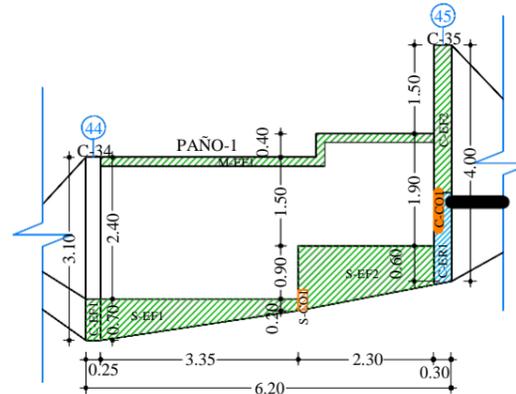
UNIDAD MUESTRAL 15



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

Área evaluada (m ²): 34.45 m ²	Patología predominante:
Área afectada (%): 98.93 %	Eflorescencia
Área no afectada (%): 1.07 %	Nivel de severidad:
	Moderado

UNIDAD MUESTRAL 16



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL

Área evaluada (m ²): 17.80 m ²	Patología predominante:
Área afectada (%): 30.56 %	Eflorescencia
Área no afectada (%): 69.44 %	Nivel de severidad:
	Moderado

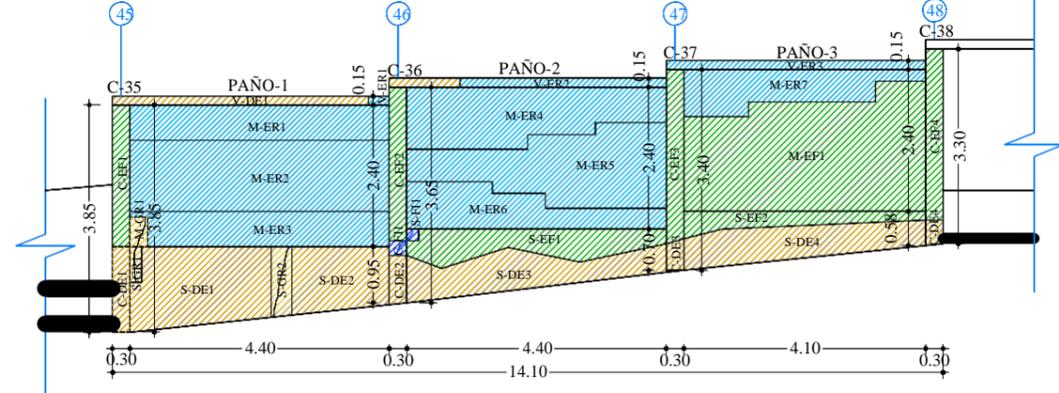
LEYENDA		
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	COLOR
Erosión física	(ER)	[Color: Blue diagonal lines]
Grietas	(GR)	[Color: Yellow diagonal lines]
Fisuras	(FI)	[Color: Blue diagonal lines]
Desprendimiento	(DE)	[Color: Orange diagonal lines]
Corrosión	(CO)	[Color: Red diagonal lines]
Eflorescencia	(EF)	[Color: Green diagonal lines]

LEYENDA	
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO
Muro	(M)
Muro de amarre	(MA)
Columna	(C)
Viga	(V)
Sobrecimiento	(S)

ESC:1/100

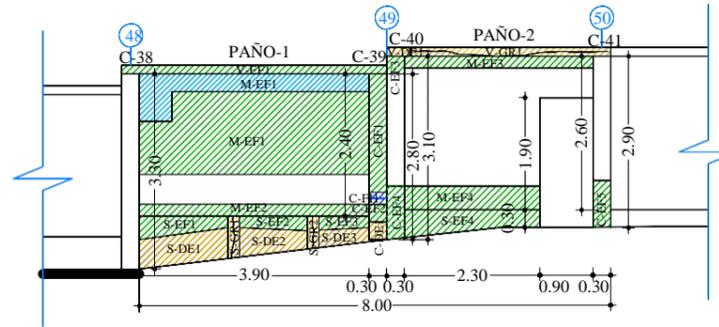
		PROYECTO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019"	
TESISTA:	BACH. JESUS YIRO NAHOKY RUIZ ALVARADO.	DISTRITO:	LA PERLA
ASESOR:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA:	CALLAO
LUGAR:	INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO	REGIÓN:	CALLAO
PLANO:	PATOLÓGICO: ELEVACIÓN	LAMINA:	PP- 04
ESCALA:	1:100	FECHA:	

UNIDAD MUESTRAL 17



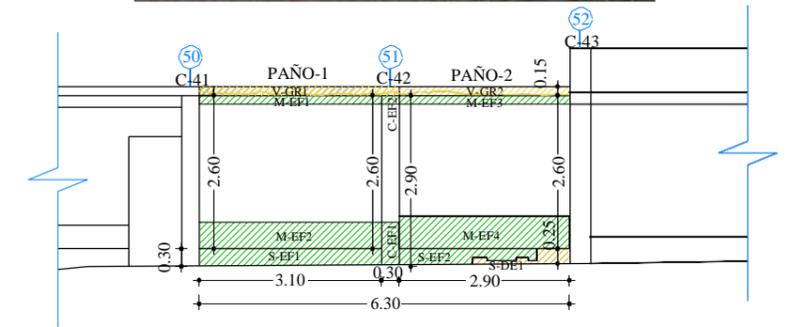
DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL	
Área evaluada (m ²):	50.25 m ²
Área afectada (%):	100.00 %
Área no afectada (%):	0.00 %
Patología predominante:	Erosión física
Nivel de severidad:	Alto

UNIDAD MUESTRAL 18



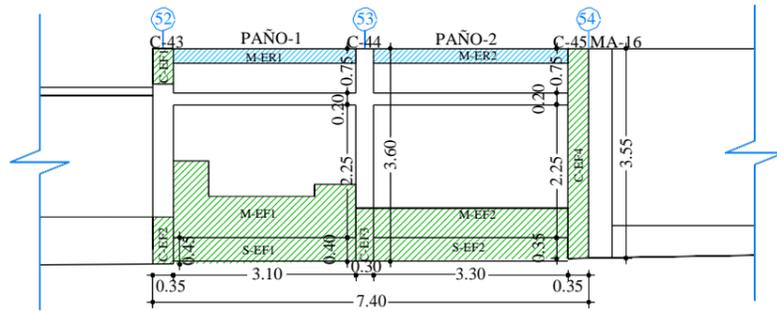
DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL	
Área evaluada (m ²):	25.26 m ²
Área afectada (%):	59.74 %
Área no afectada (%):	40.26 %
Patología predominante:	Eflorescencia
Nivel de severidad:	Leve

UNIDAD MUESTRAL 19



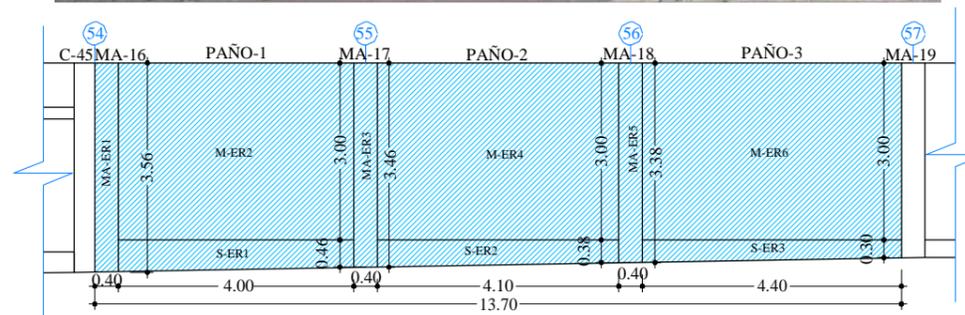
DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL	
Área evaluada (m ²):	19.04 m ²
Área afectada (%):	35.92 %
Área no afectada (%):	64.08 %
Patología predominante:	Eflorescencia
Nivel de severidad:	Leve

UNIDAD MUESTRAL 20



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL	
Área evaluada (m ²):	26.33 m ²
Área afectada (%):	40.03 %
Área no afectada (%):	59.97 %
Patología predominante:	Eflorescencia
Nivel de severidad:	Leve

UNIDAD MUESTRAL 21



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL	
Área evaluada (m ²):	46.94 m ²
Área afectada (%):	100.00 %
Área no afectada (%):	0.00 %
Patología predominante:	Erosión física
Nivel de severidad:	Moderado

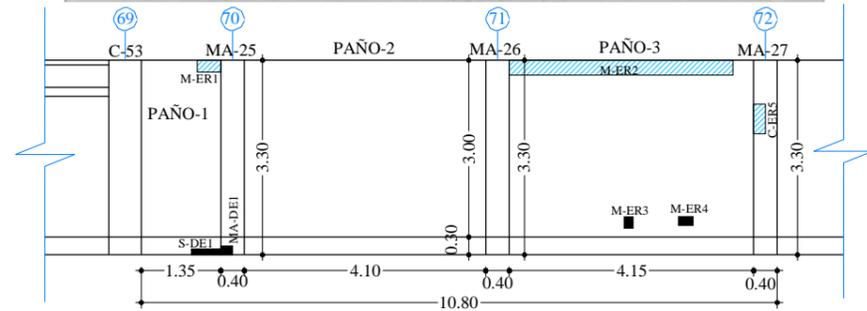
LEYENDA		
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	COLOR
Erosión física	(ER)	[Color]
Grietas	(GR)	[Color]
Fisuras	(FI)	[Color]
Desprendimiento	(DE)	[Color]
Corrosión	(CO)	[Color]
Eflorescencia	(EF)	[Color]

LEYENDA	
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO
Muro	(M)
Muro de amarre	(MA)
Columna	(C)
Viga	(V)
Sobrecimiento	(S)

ESC:1/100

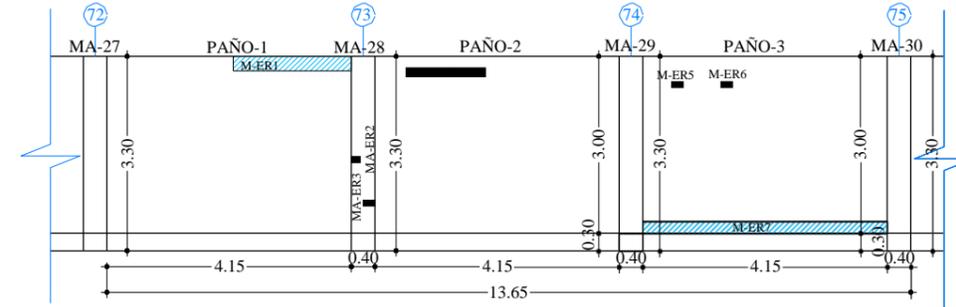
		PROYECTO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019"	
TESISTA:	BACH. JESUS YIRO NAHOKY RUIZ ALVARADO.	DISTRITO:	LA PERLA
ASESOR:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA:	CALLAO
LUGAR:	INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO	REGIÓN:	CALLAO
PLANO:	PATOLÓGICO: ELEVACIÓN	LAMINA:	PP- 05
ESCALA:	1:100	FECHA:	

UNIDAD MUESTRAL 27



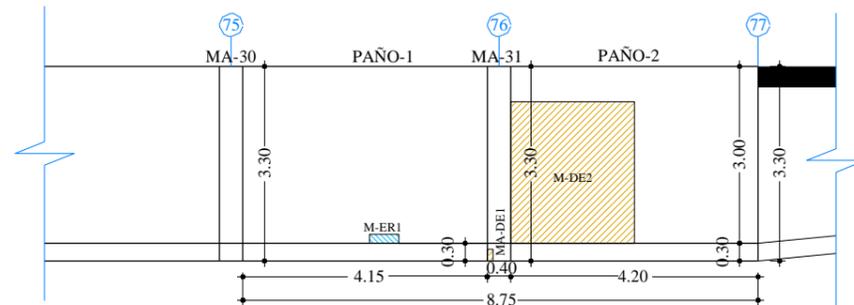
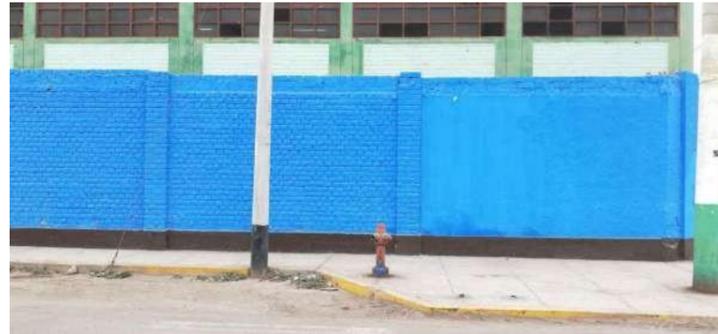
DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL	
Área evaluada (m²):	35.64 m²
Área afectada (%):	3.59 %
Área no afectada (%):	96.41 %
Patología predominante:	Erosión física
Nivel de severidad:	Leve

UNIDAD MUESTRAL 28



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL	
Área evaluada (m²):	45.02 m²
Área afectada (%):	3.60 %
Área no afectada (%):	96.40 %
Patología predominante:	Erosión física
Nivel de severidad:	Leve

UNIDAD MUESTRAL 29



DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL	
Área evaluada (m²):	28.88 m²
Área afectada (%):	17.80 %
Área no afectada (%):	82.20 %
Patología predominante:	Desprendimiento
Nivel de severidad:	Leve

LEYENDA		
TIPO DE PATOLOGÍA	CÓDIGO	COLOR
Erosión física	(ER)	[Blue diagonal lines]
Grietas	(GR)	[Yellow diagonal lines]
Fisuras	(FI)	[Blue diagonal lines]
Desprendimiento	(DE)	[Red diagonal lines]
Corrosión	(CO)	[Orange diagonal lines]
Eflorescencia	(EF)	[Green diagonal lines]

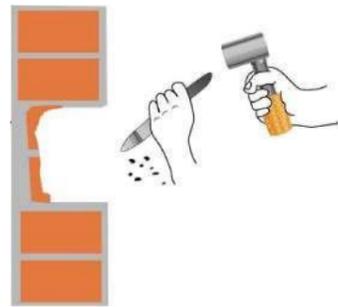
LEYENDA	
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO
Muro	(M)
Muro de amarre	(MA)
Columna	(C)
Viga	(V)
Sobrecimiento	(S)

ESC:1/100

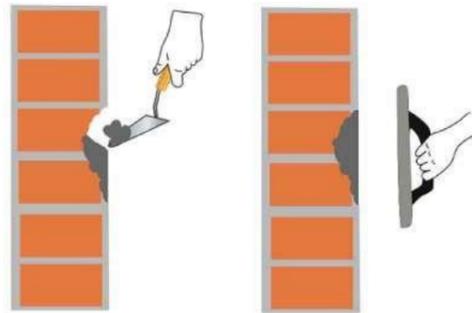
	PROYECTO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019"	
	TESISTA: BACH. JESUS YIRO NAHOKY RUIZ ALVARADO.	DISTRITO: LA PERLA
ASESOR: MGTR. ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA: CALLAO	
LUGAR: INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO	REGIÓN: CALLAO	
PLANO: PATOLÓGICO: ELEVACIÓN	LAMINA:	
ESCALA: 1:100	FECHA: JUNIO-2019	PP- 07

EROSIÓN FÍSICA (UM-07)

Paso 1



Paso 2



Se debe picar toda la zona afectada con ayuda de comba y cincel hasta unos 0.50 m por encima del área erosionada, limpiar con un cepillo de cerdas metálicas las partículas sueltas y usar aire comprimido para dejar el área limpia. Luego humedecer el muro para evitar que absorba el agua del mortero. Preparar un mortero de dosificación 1:4(cemento: arena gruesa) + aditivo hidrófugo impermeabilizante de 1 parte de aditivo por 10 partes de agua y mezclar hasta conseguir una pasta homogénea. Aplicar el mortero con ayuda de una espátula tratando de rellenar todos los espacios vacíos, finalmente dar un acabado liso y uniforme.

Materiales:

- Cemento
- Arena fina
- Agua
- Aditivo hidrófugo impermeabilizante

Responsable:

- Ingeniero Civil ó
- Arquitecto

Mano de Obra

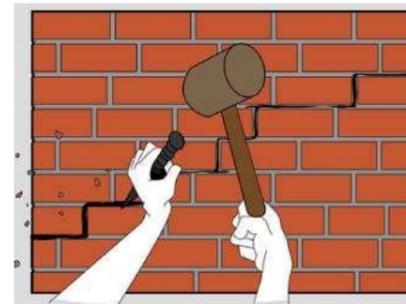
- Operario
- Peón

Herramientas:

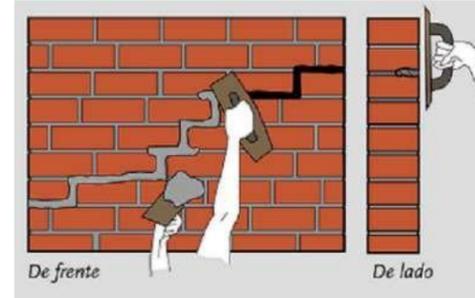
- Comba
- Cincel
- Plancha metálica
- Espátula

GRIETAS (UM-08)

Paso 1



Paso 2



Picar la grieta con ayuda de comba y cincel un ancho de 3 cm y una profundidad de 5 cm. Limpiar los elementos sueltos con ayuda de una escobilla de cerdas metálicas y aplicar aire a presión para limpiar el polvo. utilizar un mortero reforzado con fibras (Sika Rep) siguiendo las indicaciones descritas por el fabricante para su preparación. Humedecer la zona de la grieta para evitar que absorba el agua del mortero. Luego aplicar el mortero con ayuda de una espátula metálica en toda la longitud de la grieta realizando presión constante para lograr rellenar todos los espacios vacíos, dar un acabado uniforme y liso con ayuda de una plancha metálica.

Materiales:

- Cemento
- Agua
- Aditivo Sika Rep

Responsable:

- Ingeniero Civil ó
- Arquitecto

Mano de Obra

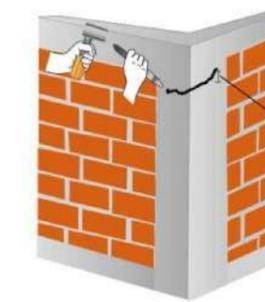
- Operario
- peón

Herramientas:

- Comba
- Cincel
- Plancha metálica.
- Espátula
- Escobilla de cerdas de acero

FISURAS (UM-13)

Paso 1



Paso 2



Picar alrededor de la fisura en forma de V, un ancho de 3 cm hasta llegar al concreto, limpiar el área afectada con ayuda de una escobilla de cerdas metálicas y aplicar aire comprimido para eliminar el polvo. Preparar un mortero de dosificación 1:4 (cemento:arena fina) + aditivo impermeabilizante. Humedecer la superficie, colocar un puente de adherencia para unir la mezcla al concreto existente. y aplicar la mezcla con ayuda de una espátula tratando de cubrir toda el área de la fisura haciendo presión uniforme para lograr rellenar todos los espacios vacíos, dar un acabado liso y uniforme con ayuda de una plancha de construcción y mantener la superficie húmeda durante al menos 7 días.

Herramientas:

- Comba
- Cincel
- Plancha metálica.
- Espátula

Materiales:

- Cemento
- Arena
- Agua
- Aditivo impermeabilizante
- Puente de adherencia

Responsable:

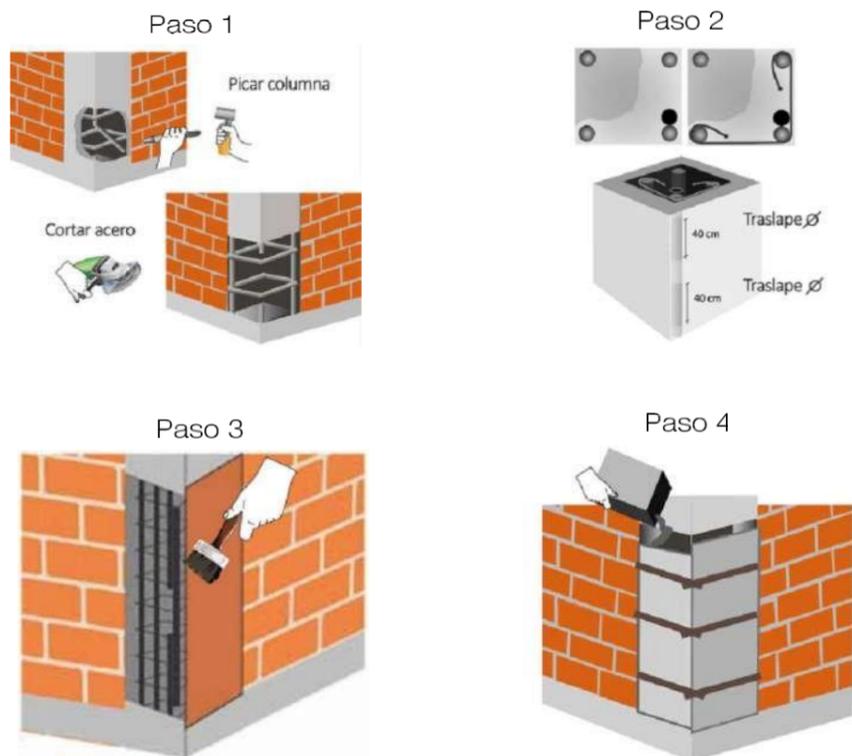
- Ingeniero Civil ó
- Arquitecto

Mano de Obra

- Operario
- peón

		PROYECTO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019"	
TESISTA:	BACH. JESUS YIRO NAHOKY RUIZ ALVARADO.	DISTRITO:	LA PERLA
ASESOR:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA:	CALLAO
LUGAR:	INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO	REGIÓN:	CALLAO
PLANO:	INTERVENCIONES PATOLÓGICAS	LAMINA:	PI- 01
ESCALA:	SIN ESCALA	FECHA:	

CORROSIÓN (UM-15)



Picar el concreto en toda la zona afectada hasta descubrir por completo las barras de acero, considerando una longitud para el traslape de 0.40 m. Eliminar todo elemento suelto de la zona afectada, aplicar aire comprimido para eliminar polvo y partículas sueltas. Cortar las barras de acero afectadas con ayuda de una hoja de sierra y quitar los estribos que también estén dañados. Luego colocar las barras de acero de ½" de diámetro, con empalmes de 0.40 m y amarrarlos con alambre N° 8, colocar nuevos estribos. Aplicar puente de adherencia con ayuda de una brocha, como máximo tres horas antes del vaciado del concreto, encofrar la columna dejando una apertura para el vaciado. preparar una mezcla con dosificación de 1:2:3 + aditivo hidrófugo impermeabilizante y realizar el vaciado del concreto. Realizar el desencofrado después de dos días y realizar el curado del concreto durante al menos 7 días. Picar el concreto que quedó en el orificio por donde se realizó el vaciado, luego tarrajear la columna y aplicar un sellador impermeabilizante para evitar la penetración de la humedad.

Herramientas:

- Comba
- Cíncel
- Plancha metálica.
- Espátula
- Pistola de aire
- Disco de corte
- Taladro

Materiales:

- Cemento
- Acero del ϕ ½"
- Alambre
- Clavos 2 ½"
- Arena gruesa
- Agua
- Aditivo impermeabilizante
- Madera y puntales

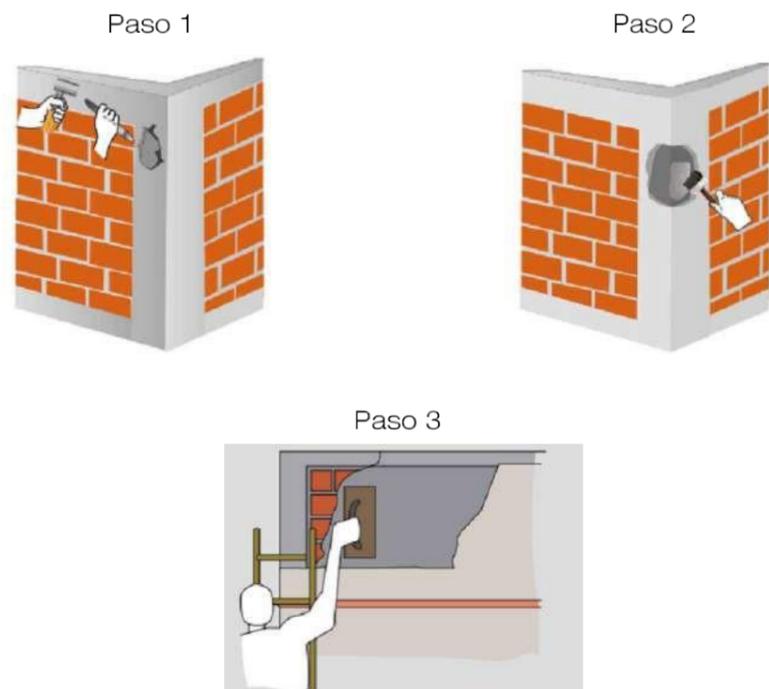
Responsable:

- Ingeniero Civil ó
- Arquitecto

Mano de Obra

- Maestro
- Operario

DESPRENDIMIENTO (UM-11)



Se debe picar el tarrajeo de los elementos de concreto con ayuda de un comba y cíncel, después limpiar toda el área picada con ayuda de un cepillo de cerdas metálicas dejando una superficie libre de partículas y polvo. Preparar mortero de dosificación 1:4 (cemento:arena fina) + aditivo hidrófugo impermeabilizante. Aplicar puente de adherencia con ayuda de una brocha. Luego aplicar la mezcla con ayuda de una plancha metálica para construcción y rellenar toda el área picada hasta tarrajear por completo las columnas, vigas y sobrecimientos. Por último, dar un acabado lizo y uniforme al tarrajeo.

Materiales:

- Cemento
- Arena
- Agua
- Aditivo hidrófugo impermeabilizante
- Puente de adherencia

Herramientas:

- Comba
- Cíncel
- Plancha metálica.
- Espátula
- Escobilla de cerdas de acero

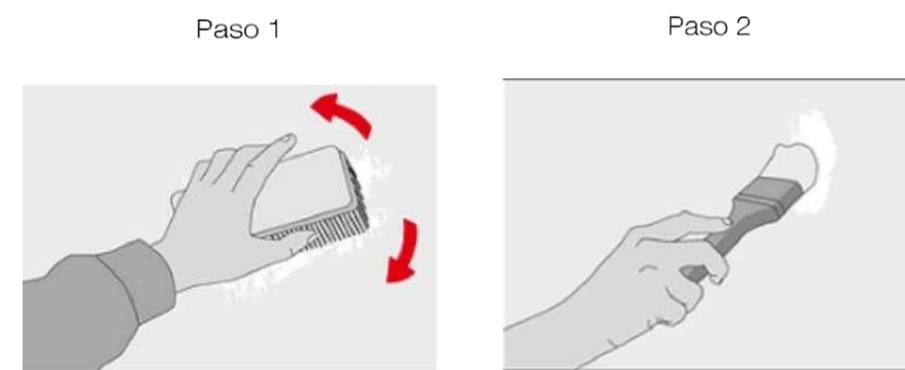
Responsable:

- Ingeniero Civil ó
- Arquitecto

Mano de Obra

- Operario
- peón

EFLORESCENCIA (UM-3)



Primero se procederá a limpiar la zona afectada con ayuda de una espátula y cepillo metálico y con agua a presión para eliminar todo rastros de cristales en la superficie de los elementos. Aplicar una solución limpiadora de dosificación 1:10 (ácido muriático:agua) a los muros con ayuda de una brocha y dejar actuar por 15 minutos. Luego enjuagar los muros con abundante agua dejar secar. Por último, aplicar un sellador impermeabilizante para evitar que la humedad ingrese nuevamente a los elementos y además pintar lo elementos con una pintura látex.

Herramientas:

- cubeta de plástico
- Cepillo Metálico
- Espátula
- Brocha

Materiales:

- Pintura látex
- Agua
- Ácido muriático
- Aditivo sellador impermeabilizante

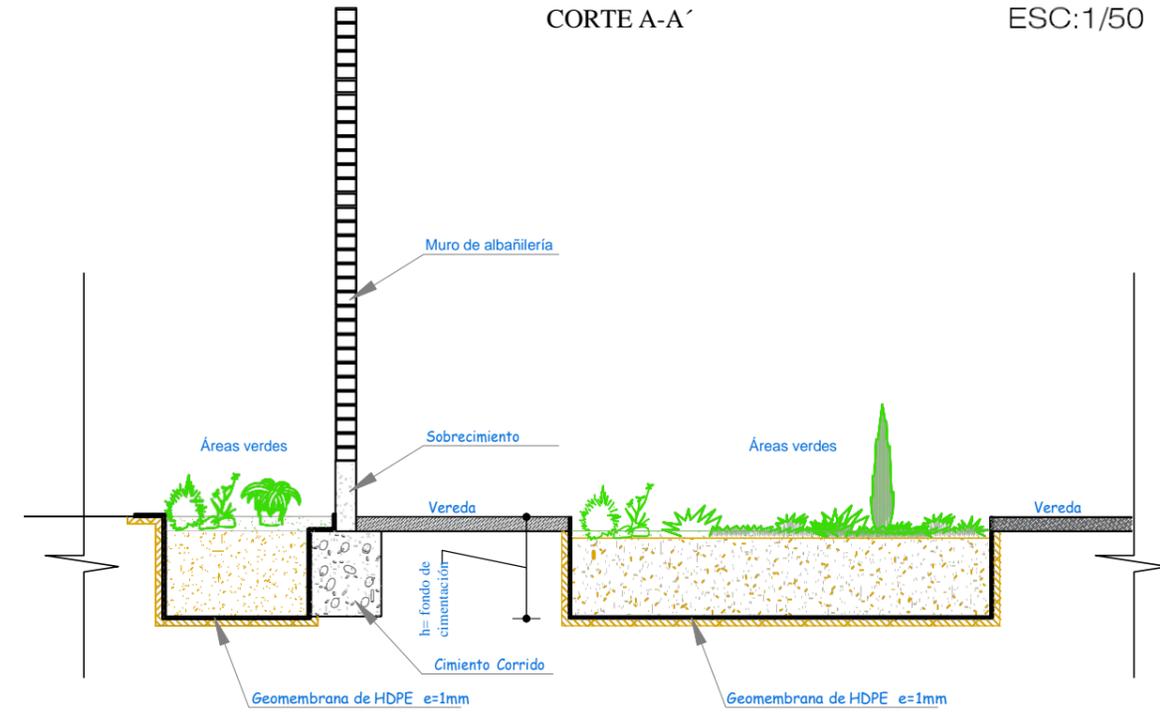
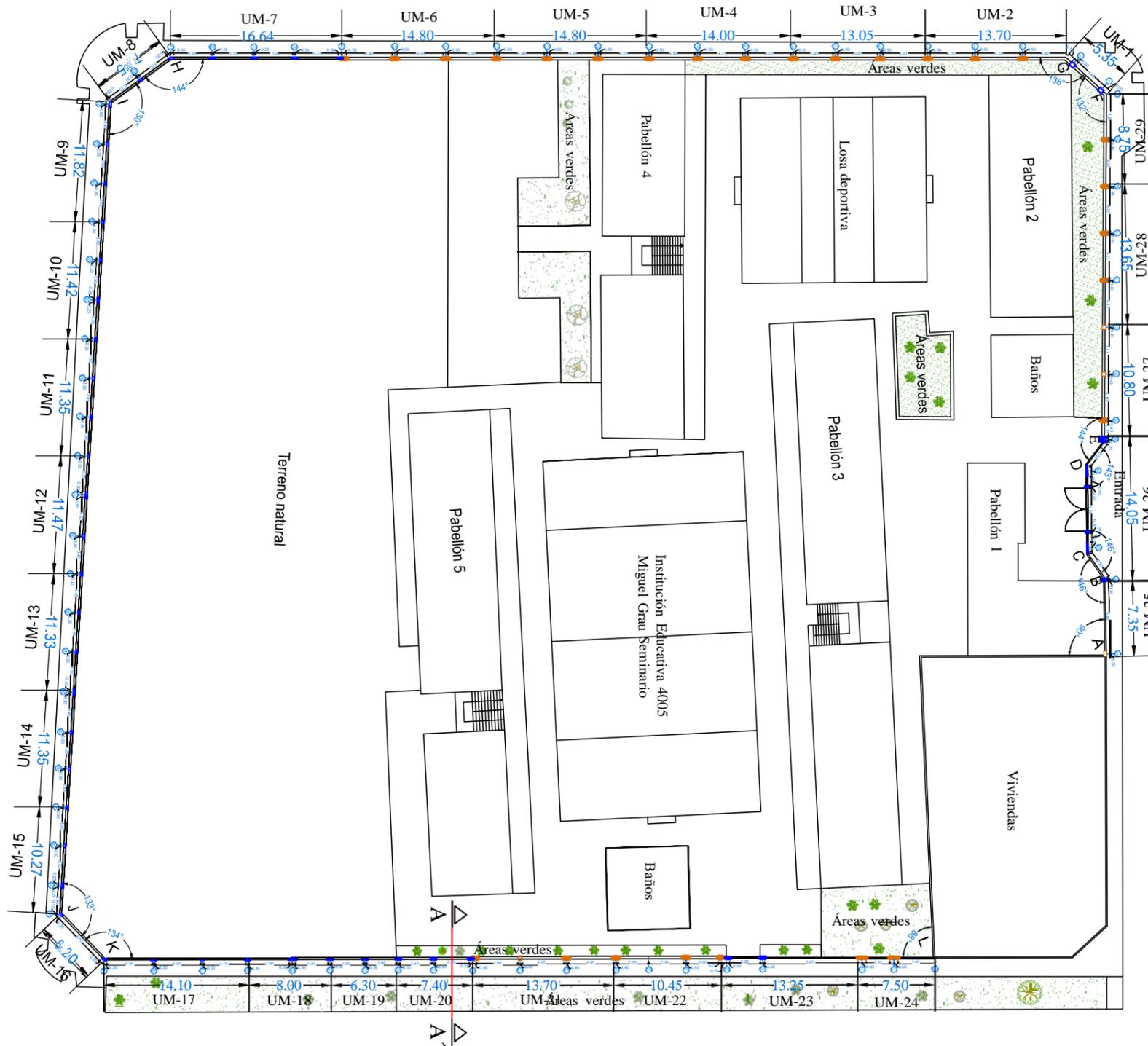
Responsable:

- Ingeniero Civil ó
- Arquitecto

Mano de Obra

- Operario
- peón

		PROYECTO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019"	
TESISTA:	BACH. JESUS YIRO NAHOKY RUIZ ALVARADO.	DISTRITO:	LA PERLA
ASESOR:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA:	CALLAO
LUGAR:	INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO	REGIÓN:	CALLAO
PLANO:	INTERVENCIONES PATOLÓGICAS	LAMINA:	PI- 02
ESCALA:	SIN ESCALA	FECHA:	



Especificaciones Técnicas:

La geomembrana deberá ser de polietileno de Alta Densidad (HDPE) de 1 mm de espesor lisa por ambas caras. deberá ser fabricada especialmente para trabajar como barrera de fluidos, además deberá ser durable y resistente a la degradación química y por rayos ultravioletas.

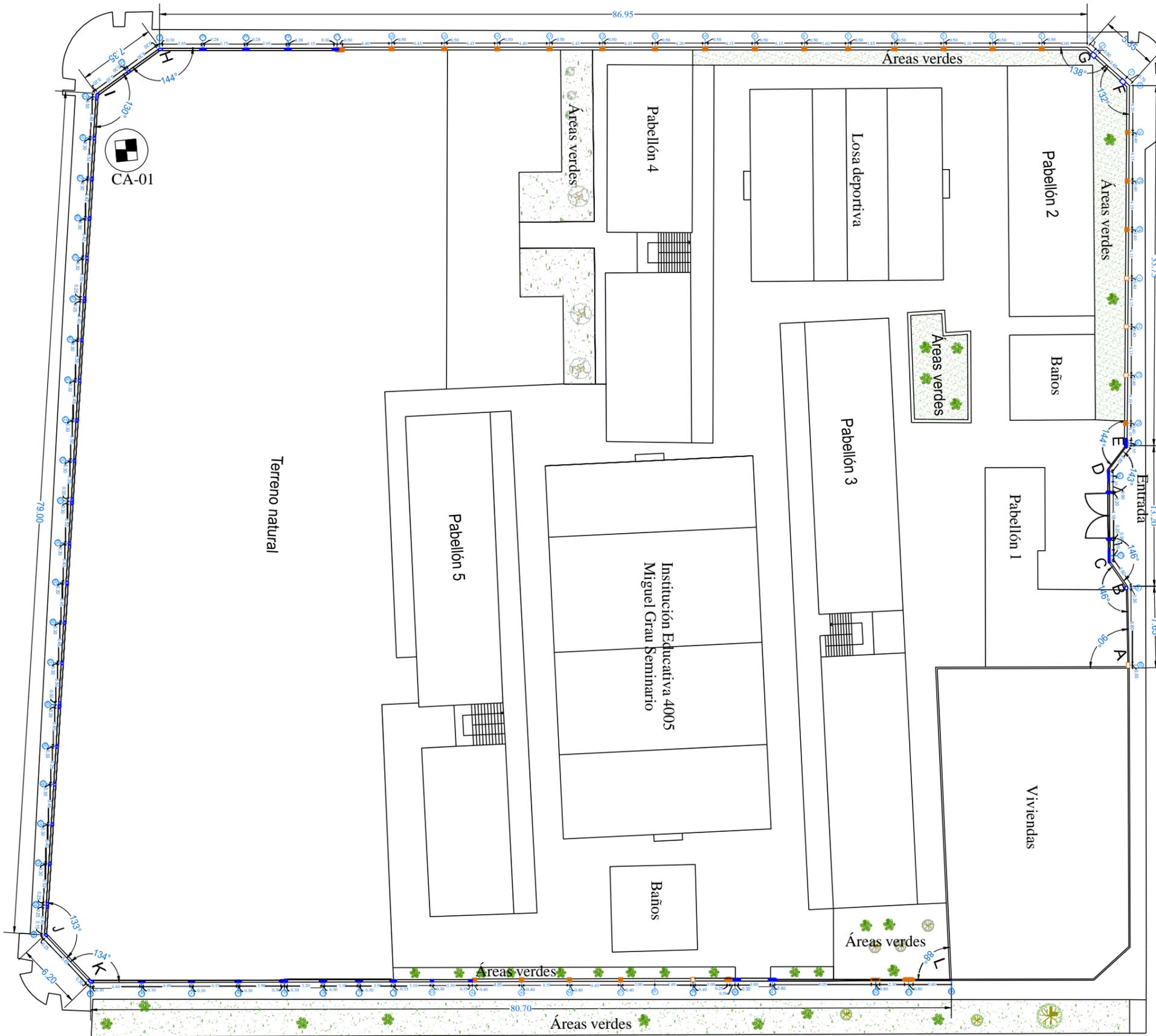
Se deberá excavar el terreno hasta una profundidad de fondo de cimentación y dejar una superficie lisa sin abultamiento para evitar dañar la geomembrana. Se procederá a cortar la geomembrana a un ancho de sección transversal de la excavación y a un largo de la longitud excavada más 0.50 cm en largo y ancho. Colocar la geomembrana cortada en la zona excavada, luego rellenar con terreno natural excavado y replantar los arbustos existentes.

Utilizar la geomembrana en toda la longitud de los jardines presentes en las siguientes unidades muestrales:

- UM1 a UM5
- UM 17 a UM24
- UM 27 a UM29

En las unidades muestrales que serán demolidas se debe realizar la colocación de la geomembrana al ejecutar la reconstrucción.

	PROYECTO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019"	
	TESISISTA: BACH. JESUS YIRO NAHOKY RUIZ ALVARADO.	DISTRITO: LA PERLA
ASESOR: MGTR. ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA: CALLAO	
LUGAR: INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO	REGIÓN: CALLAO	
PLANO: INTERVENCIONES PATOLÓGICAS: Geomembrana HDPE	LAMINA: PI- 03	
ESCALA: INDICADA	FECHA: JUNIO-2019	



PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Prof. (m)	N.F	Gráfico	Descripción
0.20 m			Terreno de cultivo contaminado con restos orgánicos, plásticos y raíces.
0.70 m			Terreno natural compacto.
1.30 m			Arcillas limosas de color marrón.
1.50 m			Arena limosa blanda.

LEYENDA

CÓDIGO	NORTE	ESTE	PROFUNDIDAD
CA-01	8664510.361	268617.834	1.20 m

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	PROYECTO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO, DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA DE CALLAO, REGIÓN CALLAO, JUNIO - 2019"	
	TESISISTA: BACH. JESUS YIRO NAHOKY RUIZ ALVARADO.	DISTRITO: LA PERLA
ASESOR: MGTR. ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA: CALLAO	
LUGAR: INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO	REGIÓN: CALLAO	
PLANO: CALICATA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 4005 MIGUEL GRAU SEMINARIO	LAMINA: <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: right;">CA-01</div>	
ESCALA: INDICADA	FECHA: JUNIO-2019	