



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS DE
ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA,
DEL DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE
CASMA, REGIÓN ÁNCASH, AGOSTO - 2019

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

AUTOR

MORILLO VEGA, ESLEITER YOBER

ORCID: 0000-0002-9718-4736

ASESOR

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830x

CHIMBOTE – PERÚ

2019

1. Título de la tesis.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en los elementos de las estructuras de albañilería confinada del cerco de la institución educativa 88105 Juan Noel Lastra, del distrito Comandante Noel, provincia de Casma, región Áncash, agosto – 2019.

2. Equipo de trabajo.

AUTOR

Morillo Vega, Esleiter Yober

Código ORCID: 0000-0002-9718-4736

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, estudiante de pregrado de
ingeniería civil, Chimbote, Perú.

ASESOR

León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

Código 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

Código ORCID: 000-0001-9298-4059

Cerna Chávez, Rigoberto

Código ORCID: 000-0003-4245-5928

Quevedo Haro, Elena Charo

Código ORCID: 000-0003-4367-1480

3. Hoja de firma del jurado y asesor.

Mgtr. Johana Del Carmen Sotelo Urbano.

Presidente.

Dr. Rigoberto Cerna Chávez.

Miembro.

Ing. Quevedo Haro Elena Charo

Miembro.

Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel

Asesor.

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.

Agradecimiento.

A Dios, a mis padres, hermanos, familiares, amigos y docentes agradezco infinitamente el apoyo incondicional de cada uno de estas personas.

Dedicatoria:

A Dios por bendecir y guiar cada paso haciendo que esto se sea posible.

A mis padres por su amor, su motivación, sus valores, sus ejemplos de perseverancia, por creer en mí y ser mi amuleto en mis tropiezos.

A mis hermanos por lo que representan para mí y me dan la fortaleza de seguir.

A mis familiares, amigos presentes y los que me iluminan desde el cielo por contribuir a ser una persona de bien y aprender de la vida.

A mi asesor de tesis quien con su paciencia y dedicación ha hecho que esto sea posible.

5. Resumen y abstract

Resumen

La presente investigación se orientó al estudio de las patologías del concreto del cerco de la institución educativa 88105 Juan Noel Lastra, se planteó conocer ¿Cuál es el nivel de severidad de las estructuras de albañilería confinada del cerco de la Institución Educativa Juan Noel Lastra, del Distrito Comandante Noel, Provincia Casma, Región Áncash?; como objetivo general, determinar y evaluar las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco de la Institución Educativa Juan Noel Lastra, esto implicó emprender la investigación bajo un enfoque cualitativo cuantitativo de corte transversal con alcance descriptivo y diseño no experimental, la población y muestra lo conformo las estructuras de albañilería confinada del cerco de la Institución Educativa Juan Noel Lastra, la investigación se desarrolló en el Jr. San Martín Mz. J Lt. 6 del distrito comandante Noel, provincia de Casma, región Áncash, como resultado se identificaron siete tipos de patologías entre las más resaltantes la erosión, afectó el 51.45% del área afectada y la menos resaltante las grietas con 0.58%, así mismo el elemento estructural más afectado es el sobrecimiento con el 96.85% afectado, finalmente se obtuvo un nivel de severidad moderado con el 10.06% del área total del cerco, la investigación concluye que para identificar una patología no basta con tener un conocimiento lucido de las patologías sino que también palpar y comprobar *in situ* así mismo se comprobó que las patologías se generaron por la presencia de la humedad generando un nivel afectación moderada en la estructura.

Palabras clave: Durabilidad del concreto, lesiones en la albañilería, patologías del concreto.

Summary

The present investigation was oriented to the study of the pathologies of the concrete of the encirclement of the educational institution 88105 Juan Noel Lastra, it was raised to know what is the level of severity of the structures of confined masonry of the encirclement of the Educational Institution Juan Noel Lastra, of Comandante Noel District, Casma Province, Ancash Region ?; As a general objective, to determine and evaluate the pathologies of concrete in the confined masonry structures of the encirclement of the Juan Noel Lastra Educational Institution, this implied undertaking the research under a qualitative cross-sectional quantitative approach with descriptive scope and non-experimental design, the population and shows how conformed the confined masonry structures of the encirclement of the Juan Noel Lastra Educational Institution, the research was carried out in Jr. San Martin Mz. J Lt. 6 of the district commander Noel, province of Casma, region Ancash, as a result seven types of pathologies were identified among the most prominent erosion, affected 51.45% of the affected area and the least prominent the cracks with 0.58%, likewise The structural element most affected is the overload with 96.85% affected, finally a moderate level of severity was obtained with 10.06% of the total area of the fence, the investigation concludes that to identify a pathology it is not enough to have a lucid knowledge of the pathologies but also palpate and check in situ also it was found that the pathologies were generated by the presence of moisture generating a moderate level of involvement in the structure.

Keywords: Concrete durability, masonry injuries, concrete pathologies.

Índice.

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	vi
6. Índice.	viii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	x
I. Introducción.	1
II. Revisión de literatura.	3
2.1. Antecedentes.....	3
A) Antecedentes internacionales.....	3
B) Antecedentes Nacionales.....	6
2.2. Bases teóricas de la investigación.	8
A) Institución educativa.	8
B) Cerco.	8
a. Albañilería.	8
1) Albañilería simple.....	8
2) Albañilería armada.	9
3) Albañilería confinada.....	9
i. Elementos de la albañilería confinada.....	10
ii. Componentes de la albañilería.....	14
b. Patología.....	19
1) Patología del concreto.....	20
2) Tipos de lesiones patológicas según su origen.....	20
i. Lesiones físicas.	20
ii. Lesiones Mecánicas.	23
iii. Lesiones Químicas.	31
III. Hipótesis.	43

IV. Metodología.	44
4.1. Diseño de la investigación.	44
A) El tipo de investigación	44
B) Nivel de investigación.	44
C) Diseño de la investigación.	44
4.2. Población y muestra.	45
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.	46
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	47
A) Técnica.	47
B) Instrumentos.	47
4.5. Plan de análisis.	47
4.6. Matriz de consistencia.	48
4.7. Principios éticos.	49
V. Resultados.	50
5.1. Resultados	50
5.2. Análisis de resultados.	56
VI. Conclusiones.	59
Aspectos complementarios.	60
Referencias bibliográficas.	62
Anexos.	68

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Índice de figuras

Figura 1. Imagen de muro de albañilería simple.....	9
Figura 2. Imagen de muro de albañilería armada.....	9
Figura 3. Imagen de muro de albañilería confinada.....	10
Figura 4. Imagen de viga de confinamiento.	10
Figura 5. Imagen de tipos de vigas.....	11
Figura 6. Columna de concreto armado.	12
Figura 7. Imagen de tipos más comunes de columnas.	12
Figura 8. Imagen de sobrecimiento para construcción de albañilería armada.....	14
Figura 9. Imagen de ladrillo macizo, perforado y tubular de arcilla.....	14
Figura 10. Imagen de sobrecimiento reforzado.	18
Figura 11. Imagen de cimienta corrido de concreto ciclópeo.....	19
Figura 12. Imagen de desconchado de acabado.....	21
Figura 13. Imagen de formas clásicas de agrietamiento en Muros.....	24
Figura 14. Imagen de grietas en revoques.	26
Figura 15. Imagen de reparación de fisuras en muros.....	28
Figura 16. Imagen de desprendimiento de unidades de albañilería.....	28
Figura 17. Imagen de eflorescencia en muros.	32
Figura 18. Imagen de criptoeflorescencia en muros.	35
Figura 19. Imagen de procesos de corrosión del acero de refuerzo.....	36
Figura 20. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada por elementos estructurales del cerco.....	51

Figura 21. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada del cerco.	52
Figura 22. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada del cerco.	53
Figura 24. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral.....	54
Figura 25. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral.	55
Figura 26. Fotografía del tramo 1 y 2 del cerco de la institución educativa Juan Noel Lastra.....	68
Figura 27. Fotografía del tramo 3 del cerco de la institución educativa Juan Noel Lastra.	69
Figura 28. Fotografía de la patología grieta en columna de la unidad muestral 16. ..	70
Figura 29. Fotografía de la patología fisura en tarrajeo de columna de la unidad muestral 15.....	71
Figura 30. Fotografía de la patología criptoeflorescencia en el muro de la unidad muestral 16.....	72
Figura 31. Fotografía de la patología erosión en muros de la unidad muestral 5.	73
Figura 32. Fotografía de la Patología desconchado de pintura en vigas de la unidad muestral 2.	74
Figura 33. Fotografía de la patología corrosión en sobrecimiento de la unidad muestral 13.....	75
Figura 34. Fotografía de la patología desprendimiento en la unidad muestral 3.....	76

Figura 35. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 1.....	87
Figura 36. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 1.....	87
Figura 37. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 1.....	88
Figura 38. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 1.....	88
Figura 39. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 2.....	95
Figura 40. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 2.....	95
Figura 41. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 2.....	96
Figura 42. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 2.....	96
Figura 43. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 3.....	103
Figura 44. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 3.....	103
Figura 45. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 3.....	104
Figura 46. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 3.....	104

Figura 47. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 4.	111
Figura 48. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 4.	111
Figura 49. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 4.	112
Figura 50. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 4.	112
Figura 51. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 5.	119
Figura 52. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 5.	119
Figura 53. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 5.	120
Figura 54. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 5.	120
Figura 55. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 6.	126
Figura 56. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 6.	126
Figura 57. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto la unidad muestral 6.	127
Figura 58. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 6.	127

Figura 59. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 7.....	134
Figura 60. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 7.....	134
Figura 61. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 7.....	135
Figura 62. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 7.....	135
Figura 63. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 8.....	142
Figura 64. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 8.....	142
Figura 65. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 8.....	143
Figura 66. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 8.....	143
Figura 67. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 9.....	150
Figura 68. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 9.....	150
Figura 69. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 9.....	151
Figura 70. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 9.....	151

Figura 71. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 10.	158
Figura 72. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 10.	158
Figura 73. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 10.	159
Figura 74. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 10.	159
Figura 75. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 11.	165
Figura 76. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 11.	165
Figura 77. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 11.	166
Figura 78. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 11.	166
Figura 79. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 12.	173
Figura 80. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 12.	173
Figura 81. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 12.	174
Figura 82. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 12.	174

Figura 83. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 13.	181
Figura 84. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 13.	181
Figura 85. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 13.	182
Figura 86. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 13.	182
Figura 87. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 14.	189
Figura 88. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 14.	189
Figura 89. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 14.	190
Figura 90. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 14.	190
Figura 91. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 15.	197
Figura 92. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 15.	197
Figura 93. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 15.	198
Figura 94. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 15.	198

Figura 95. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 16.	205
Figura 96. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 16.	205
Figura 97. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 16.	206
Figura 98. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 16.	206
Figura 99. Reparación de la patología grietas.	216
Figura 100. Reparación de la patología fisuras.	217
Figura 101. Reparación de la patología erosión.	218
Figura 102. Reparación de la patología desprendimiento.	219
Figura 103. Reparación de la patología criptofluorescencia.	220
Figura 104. Reparación de la patología desconchado.	221
Figura 105. Reparación de la patología corrosión.	222

Índice de tablas.

Tabla 1	Nivel de severidad del desconchado	22
Tabla 2	Nivel de severidad de grietas.....	25
Tabla 3	Nivel de severidad de fisuras.....	27
Tabla 4	Nivel de severidad del desprendimiento.	30
Tabla 5	Nivel de severidad de la criptoeflorescencia.	35
Tabla 6	Nivel de severidad de la corrosión.....	37
Tabla 7	Nivel de severidad de la erosión química.....	39
Tabla 8	Resumen de patología.	41
Tabla 9	Especificaciones de los niveles de severidad de las patologías.....	42
Tabla 10	Operacionalización de variables.	46
Tabla 11	Matriz de consistencia de la investigación.....	48
Tabla 12	Identificación de lesiones patológicas.....	50

Índice de fichas.

Ficha 1. Recolección de datos de la unidad muestral 1.	81
Ficha 2. Inspección de la unidad muestral 1.	83
Ficha 3. Recolección de datos de la unidad muestral 2.	89
Ficha 4. Inspección de la unidad muestral 2.	91
Ficha 5. Recolección de datos de la unidad muestral 3.	97
Ficha 6. Inspección de la unidad de muestra 3.	99
Ficha 7. Recolección de datos de la unidad muestral 4.	105
Ficha 8. Inspección de la unidad muestral 4.	107
Ficha 9. Recolección de datos de la unidad muestral 5.	113
Ficha 10. Inspección de la unidad muestral 5.	115
Ficha 11. Recolección de datos de la unidad muestral 6.	121
Ficha 12. Inspección de la unidad muestral 6.	122
Ficha 13. Recolección de datos de la unidad muestral 7.	128
Ficha 14. Inspección de la unidad muestral 7.	130
Ficha 15. Recolección de datos de la unidad muestral 8.	136
Ficha 16. Inspección de la unidad muestral 8.	138
Ficha 17. Recolección de datos de la unidad muestral 9.	144
Ficha 18. Inspección de la unidad muestral 9.	146
Ficha 19. Recolección de datos de la unidad muestral 10.	152
Ficha 20. Inspección de la unidad muestral 10.	154
Ficha 21. Recolección de datos de la unidad muestral 11.	160
Ficha 22. Inspección de la unidad muestral 11.	161
Ficha 23. Recolección de datos de la unidad muestral 12.	167

Ficha 24. Inspección de la unidad muestral 12.	169
Ficha 25. Recolección de datos de la unidad muestral 13.	175
Ficha 26. Inspección de la unidad muestral 13.	177
Ficha 27. Recolección de datos de la unidad muestral 14.	183
Ficha 28. Inspección de la unidad muestral 14.	185
Ficha 29. Recolección de datos de la unidad muestral 15.	191
Ficha 30. Inspección de la unidad muestral 15.	193
Ficha 31. Recolección de datos de la unidad muestral 16.	199
Ficha 32. Inspección de la unidad muestral 16.	201
Ficha 33. Ficha técnica general del cerco.	207

I. Introducción.

Las patologías del concreto es un tema que tiene gran importancia en todo el mundo, esto cobra relevancia en nuestro país, específicamente en la zona costera, donde las patologías se manifiestan en pocos años de uso de las edificaciones. La presente investigación estuvo orientada al estudio de las patologías del concreto de las estructuras de albañilería confinada del cerco de la institución educativa 88105 Comandante Noel Lastra construida en el año 2005, ésta comprende de un marco conceptual, metodología, resultados, análisis de resultados, conclusiones, recomendaciones y anexos. El área de estudio se ubica en la zona costera de Áncash próximo al mar (Océano pacífico) con un clima árido o desértico con escasas precipitaciones, con una temperatura que varía entre los 13°C y 31°C, de lo observado *in situ* la napa freática oscila entre 0.6 m. de la superficie, lo que explica la presencia de humedad, sales y otros agentes químicos en el terreno, haciendo un suelo altamente agresivo al concreto, ocasionando el desencadenamiento de diferentes patologías siendo apreciables a simple vista, el cerco cuenta con una longitud de 174.57 metros y un área de 555.2 metros cuadrados.

De la problemática antes mencionada, nace la necesidad de conocer ¿Cuál es el nivel de severidad de las estructuras de albañilería confinada del cerco de la Institución Educativa Juan Noel Lastra, del Distrito Comandante Noel, Provincia Casma, Región Áncash? responder a la interrogante, implico en primera instancia plantear el siguiente objetivo general, determinar y evaluar las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco de la Institución Educativa Juan Noel Lastra, del distrito Comandante Noel, provincia de Casma, región Áncash, agosto - 2019; para el cumplimiento del mismo se desglosó en objetivos específicos,

identificar los tipos de patologías del concreto que afectan el cerco de la institución educativa Juan Noel Lastra del distrito Comandante Noel, provincia de Casma, región Áncash, agosto – 2019, analizar las diferentes patologías del concreto y áreas afectadas de las estructuras del cerco de la institución educativa Juan Noel Lastra, del distrito Juan Noel, provincia de Casma, Región Áncash, agosto – 2019 y obtener el nivel de severidad de las estructuras del cerco de la institución educativa Juan Noel Lastra del distrito Comandante Noel, provincia Casma, región Áncash, agosto - 2019. La investigación se justifica por ser un tema altamente preocupante e importante, resulta de especial interés conocer los tipos de patologías que afectan las estructuras del cerco de la institución educativa a fin de hacer un análisis de cada patología del concreto y conocer el grado de severidad de los daños, así como también la presente investigación sirva de base para futuras investigaciones que contengan metodologías relacionadas que permitan hacer análisis para prevenir y combatir estas patologías. Lograr los objetivos planteados, implico emprender la investigación bajo una metodología con enfoque cualitativo y cuantitativo de corte transversal con alcance descriptivo y diseño no experimental, la población y muestra comprendió de todo el cerco de la institución educativa Juan Noel Lastra, delimitación espacial, la investigación se desarrolló en el Jr. San Martín, Mz. J Lt. 6 del distrito comandante Noel, provincia de Casma, región Áncash, límite temporal de la investigación se desarrolló desde agosto 2019 hasta noviembre de 2019.

II. Revisión de literatura.

2.1. Antecedentes.

A) Antecedentes internacionales.

- a) Según Figueira & Yajure (2016) (1), en su tesis titulada Análisis patológico en fallas estructurales en la sucursal 730 del Banco de Venezuela en Maracay, Estado Aragua en Venezuela, presentada a la universidad Nueva Esparta de Venezuela en el año 2016. A fin de optar al título de Ingeniero Civil; la cual tuvo por objetivo, analizar las fallas estructurales para diagnosticar la causa que presenta la sucursal 730 del Banco de Venezuela, para así generar posibles soluciones de los daños referidos a la patología del concreto y estructura. Para concretar la investigación se planteó los siguientes objetivos específicos; Analizar los síntomas que presenta la estructura de la sucursal 730 del Banco de Venezuela, analizar las causas que produjeron las patologías en la estructura, determinar el diagnóstico preliminar que presenta la estructura, determinar el pronóstico de las patologías en la estructura y establecer soluciones y recomendaciones. La metodología aplicada es de tipo cuantitativo, la investigación se basa en la recolección de datos de campo reales sin manipulación teniendo como variable a la patología determinando las causas y soluciones posibles. Las patologías identificadas fueron corrosión, disgregación, grietas, haciendo un análisis de las causas las patologías se generaron por la exposición constante de los elementos estructurales de concreto e inclusive muros, causando la agrietamientos internos y disgregación del concreto exponiendo el acero a la humedad y a los agentes contaminantes dando inicio a la corrosión, ésta concluye que, los

síntomas que presentan los elementos estructurales como la disgregación, corrosión y agrietamiento son propios de una patología estructural, estas son generadas por la continua exposición de la estructura a la infiltración de las aguas servidas, de lluvia y de escorrentías de aguas superficiales.

b) La investigación de Domínguez & Gonzales (2014) (2), con título, Valoración técnica del deterioro de las edificaciones en la zona costera de Santa Fe, objetivo general del trabajo es la valoración técnica de las lesiones que aparecen en fachadas de edificaciones en zona costera, sobre la base de analizar la incidencia del paso del tiempo en el deterioro de dichos inmuebles. En la investigación la muestra lo conformo un total de 18 edificaciones, para el análisis patológico de las fachadas se emplearon fichas técnicas de inspección para el recojo de datos de forma organizada, de la evaluación se obtuvo que la humedad es la lesión de mayor aparición, seguida por las fisuras y la erosión en ese orden con 21, 18, 14 por ciento respectivamente, por otra parte, la suciedad y las deformaciones son las de menor incidencia, es importante señalar que la fisura es la lesión que mayor presencia tiene en los cerramientos y revestimientos la investigación concluye que las construcciones en zonas de playa y costeras tienen mayor vulnerabilidad a la aparición de deterioros por lo tanto se acorta considerablemente los ciclos de mantenimiento que garantizará que se mantenga en buen estado técnico en cuanto a las actuaciones técnicas solo el 29% de los casos de estudio necesitan mantenimiento sin embargo el 71% restante requiere de rehabilitación.

c) Velasco (2014) (3), en su tesis titulada determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente Nacional del Departamento de Santander. Presentada a la Universidad Nacional Nueva Granada, en el año 2014 a fin de optar al título de Ingeniero Civil. La investigación fue desarrollada en dos fases, la primera orientada a la historia clínica, indagando datos de contexto, tales como de la región y entorno de la edificación, así también de la caracterización del tipo de construcción en concordancia con la reglamentación, por lo que fue necesario un estudio de suelos; la fase siguiente fue el diagnóstico de las patologías, la cual toma como base la historia clínica y la determinación de la resistencia del concreto en base a la extracción de muestras de núcleo, lo que permitió realizar cálculos estructurales a fin de determinar el grado de vulnerabilidad; también se apoyó en el registro fotográfico de las lesiones. De la investigación es de rescatar que, entre los aspectos que se deben tener en cuenta para realizar un diagnóstico patológico, se tiene a la actividad sísmica, al proceso constructivo, el estado de los materiales y el entorno (tales como la geografía, topografía y características ambientales en el que se encuentra la estructura).

B) Antecedentes Nacionales.

- a) Castillo (2016) (4), en su tesis titulada, determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa inicial n°1387, asentamiento humano quinta julia, distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, agosto - 2016. Presentada a la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, en la ciudad de Piura, a fin de optar al título de Ingeniero Civil. La evaluación de las patologías se realizó bajo un alcance descriptivo transversal, con diseño no experimental; la muestra estuvo conformada por todas las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa, la misma que fue analizada en base a fichas de inspección de las diferentes unidades de muestras del cerco. De la investigación se concluye que, la eflorescencia como patología y la humedad como causa física son las predominantes, con porcentajes respectivos de 51,32% y 27,63%; siendo el elemento estructural más afectado, los muros.
- b) Rosario (2015) (5), en su tesis titulada, determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Villa María, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, Setiembre 2015. Presentada a la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, a fin de optar al título de Ingeniero Civil. La evaluación de las patologías se realizó bajo un alcance descriptivo, con diseño no experimental; la muestra estuvo conformada por una longitud de 518,50 m, de la que se estudió un total de 24 unidades de muestra del cerco perimétrico de la institución educativa, las

mismas que fueron analizadas en base a fichas de inspección. De la investigación se identificó patologías, tales como, desintegración, eflorescencia, fisuras, erosión, agrietamiento, daños de juntas, ataque biológico, ataque por agua y desintegración; siendo las de mayor incidencia la desintegración y la eflorescencia con porcentajes iguales de 22,86%; el nivel de severidad promedio fue leve; siendo el elemento estructural más afectado los muro, al poseer mayor área que las demás estructuras.

c) Sparrow (2015) (6), en su tesis titulada, determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa n° 88011 Inca Garcilaso De La Vega, distrito de Chimbote, provincia Del Santa, departamento de Ancash, Julio - 2015. presentada a la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, a fin de optar al título de Ingeniero Civil. La evaluación de las patologías se realizó bajo un alcance descriptivo transversal, con diseño no experimental; la muestra estuvo conformada por un área de 1018,91 m², de la que se estudió un total de 19 unidades de muestra del cerco perimétrico de la institución educativa, las mismas que fueron analizadas en base a fichas de inspección visual in situ. De la investigación se concluyó que, el 41.66% del área total fue afectada, el nivel de severidad promedio fue moderado; la patología de mayor incidencia fue la humedad (18,64%) del área total; así mismo el elemento estructural más afectado fue el muro, con un área afectada de 353,73 m², lo cual representa un 34.72% del área total con un nivel de severidad moderado.

2.2. Bases teóricas de la investigación.

A) Institución educativa.

En Perú, Ley General de Educación 28044 (7), establece que la institución educativa es una comunidad de aprendizaje y enseñanza que presta el servicio educativo en determinado nivel, modalidad o forma educativa en el logro de aprendizajes. Estas pueden ser públicas o privadas (p54).

B) Cerco.

El cerco es el “Elemento de cierre que delimita una propiedad o dos espacios abiertos. Puede ser opaco o transparente” (8 p20). También “Los cercos son empleados como elementos de cierre en los linderos (o de un terreno) (9 p5).

a. Albañilería.

“La albañilería es un material compuesto que, en su forma tradicional, está integrado por unidades sentadas con mortero” (10 p12). Así mismo “La albañilería se define como el arte de construir edificios u obras en que se empleen, según los casos, ladrillos, piedra, cal, arena, yeso, cemento u otros materiales semejantes” (11 P11).

1) Albañilería simple.

“Son aquellos muros que carecen de refuerzo; o que, teniéndolo, no cumplen con las especificaciones mínimas reglamentarias que debe tener todo muro reforzado” (9 P6).

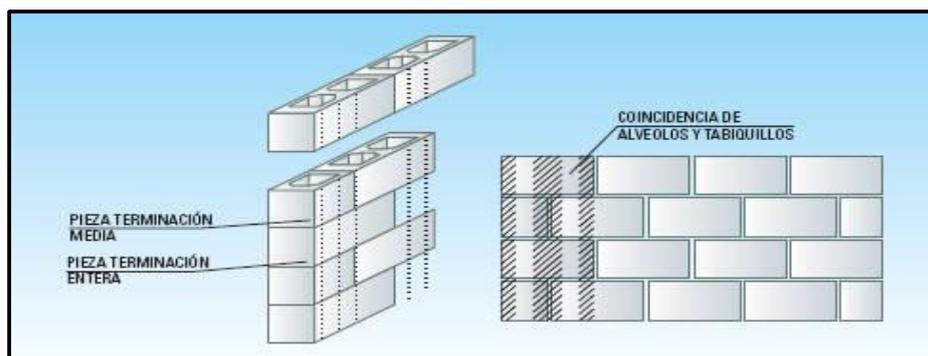


Figura 1. Imagen de muro de albañilería simple.

Fuente: construmatica (2017). *Muros*.

2) Albañilería armada.

“Albañilería reforzada interiormente con varillas de acero distribuidas vertical y horizontalmente e integrada mediante concreto líquido, de tal manera que los diferentes componentes actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos. [...] también se les denomina Muros Armados” (8 p296).



Figura 2. Imagen de muro de albañilería armada.

Fuente: Quitauña Fábrica de Blocos e Pisos (2017). *Asentamiento de blocos de concreto*.

3) Albañilería confinada.

La albañilería confinada “Es aquella conformada por paños de albañilería simple, enmarcados en sus bordes por elementos de hormigón armado”(12 p339), la “albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería.

La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel” (8 p1147)

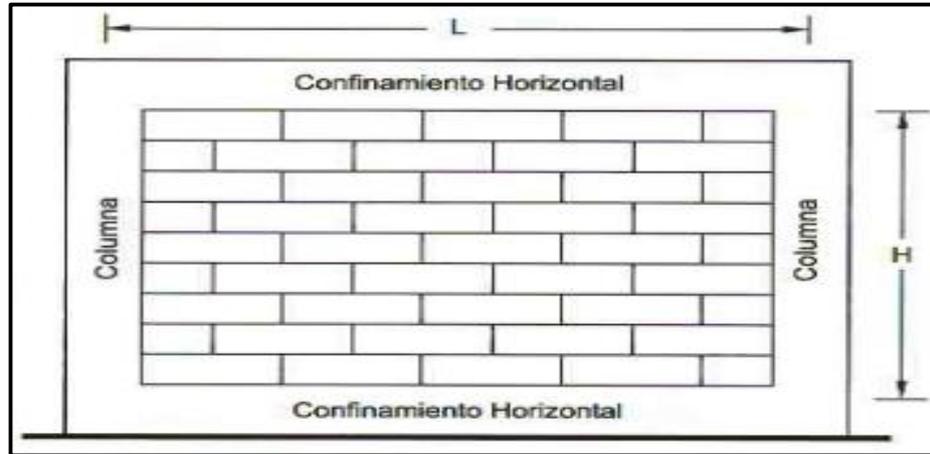


Figura 3. Imagen de muro de albañilería confinada.

Fuente: Kuroiwa (2007). *Manual para el desarrollo de viviendas sismorresistentes* (p1).

i. Elementos de la albañilería confinada.

a) Viga.

“Son elementos estructurales horizontales, que se diseñan principalmente a flexión, corte y torsión. Se pueden clasificar en: vigas aisladas [...] y vigas colaborantes vigas de hormigón o acero que trabajan en conjunto con la estructura de la losa” (12 p195).

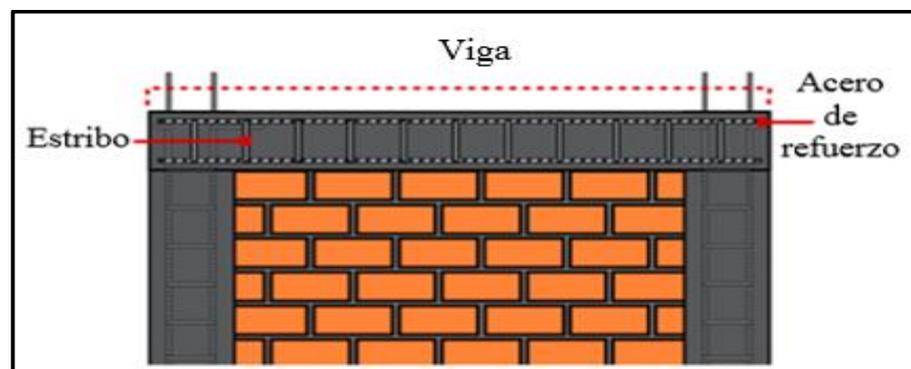


Figura 4. Imagen de viga de confinamiento.

Fuente. *Maestro. Construye bien* (p.3).

i). Tipos de vigas:

El autor De Solminihac et al. (12), clasifica y define en:

- **Vigas aisladas.** Las cuales pueden tener diferentes formas geométricas según el material con que se construye (p196).
- **Viga colaborante,** Vigas de hormigón o acero que trabajan junto con la estructura de la losa (p196).

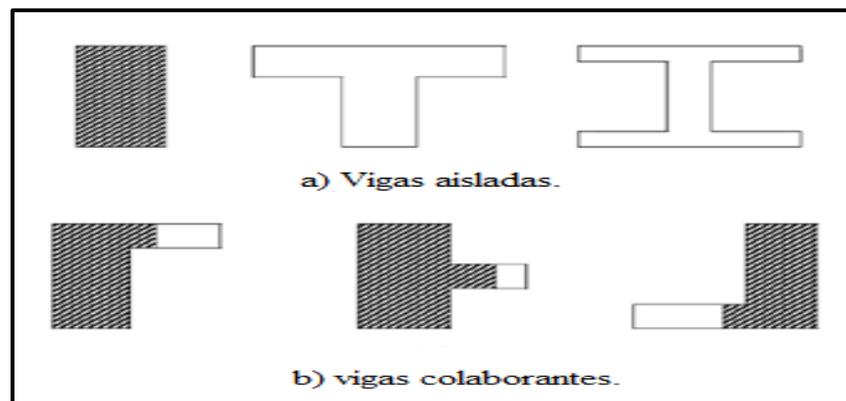


Figura 5. Imagen de tipos de vigas.

Fuente: De Solminihac et al *procesos y técnicas de construcción*. (p196).

b) Columnas.

Harmsen (13), define que las columnas son elementos utilizados para resistir esfuerzos flectores de compresión axial, corte, flexión y torsión, éstas tienen un largo mayor que la sección transversal, según su refuerzo se clasifican en columnas con estribos o refuerzo en espiral las primeras generalmente tienen una forma rectangular, cuadrada, T, L, triangular octogonal u otras, según su importancia pueden ser cortas o largas y según su refuerzo pueden ser simplemente armadas o compuestas (p244).

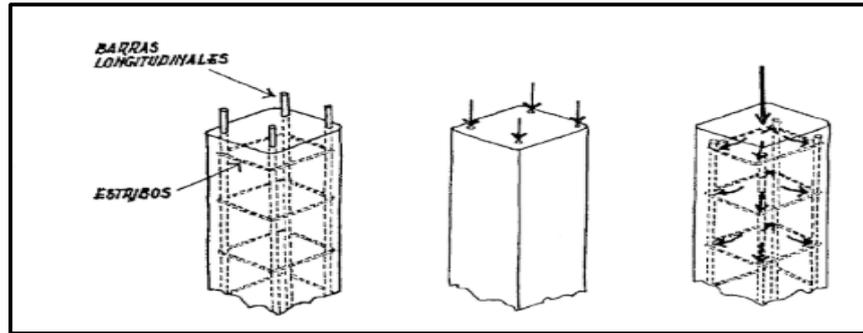


Figura 6. Columna de concreto armado.

Fuente: Bernal (2005). *concreto reforzado, fundamentos* (p28).

i). Tipos de columnas:

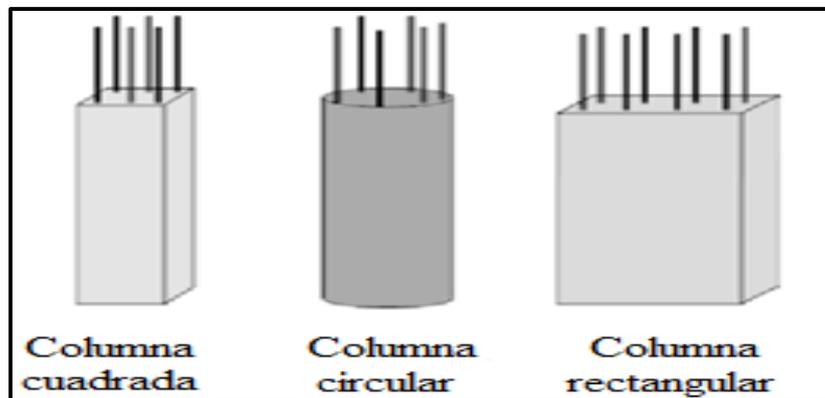


Figura 7. Imagen de tipos más comunes de columnas.

Fuente: Montoya (2005). *Diseño de estructuras de concreto reforzado I: un enfoque básico*, Universidad de Ibagué (p74).

c) Muros.

Los muros “Se puede definir el muro como la construcción de forma prismática, [...] cuya misión es la de limitar un espacio resistiendo los esfuerzos a que pueda verse sometido. Como materiales para su ejecución se han utilizado la tierra, la piedra, el ladrillo, [...] el hormigón y los elementos prefabricados” (14 p22).

i). Tipos de muros.

▪ **Muros portantes.**

Bartolomé (9), Son diseñados para soportar cargas y son empleados como elementos estructurales en un edificio y están sujetos a todo tipo de esfuerzos estos son usados generalmente como cerramientos (p6).

▪ **Muro no portante**

Bartolomé (9), Generalmente son diseñados para soportar solicitaciones de sismo, viento y otros empujes más no para soportar pesos (p7).

▪ **Muro de contención.**

“Los muros de contención tienen la función principal de mantener el desnivel del suelo que pueda existir entre un costado y otro de una vía, o la parte lateral o posterior de una construcción o sencillamente de sostener un talud de tierra” (12 P331).

d) Sobrecimiento.

Solminihac & Thenoux (12), lo define como elementos estructurales que actúan como nexo entre el muro y el cimiento; son de ancho inferior a este y superior o igual al muro. Se hormigona aparte del cimiento, fundamentalmente porque los hormigones deben ser de distinta calidad.



Figura 8. Imagen de sobrecimiento para construcción de albañilería armada.

Fuente: Instituto del cemento y del Hormigón de Chile Josué Smith Solar N°360, Providencia (2010). *Manual del albañil de los ladrillos cerámicos* (p.44).

e) Cimiento corrido.

Los cimientos corrido “Son la base de los muros, en los que apoyan en las bases a través del sobrecimiento” (15 p27).

ii. Componentes de la albañilería.

a) Unidades de albañilería.

Gallegos & Casabonne (10), son componentes básicos en las construcciones de albañilería a estos se les denomina bloques o ladrillos se caracterizan por ser manejables con una sola mano en el proceso del asentado, se elabora de materias primas como: la arcilla y concreto (p76).

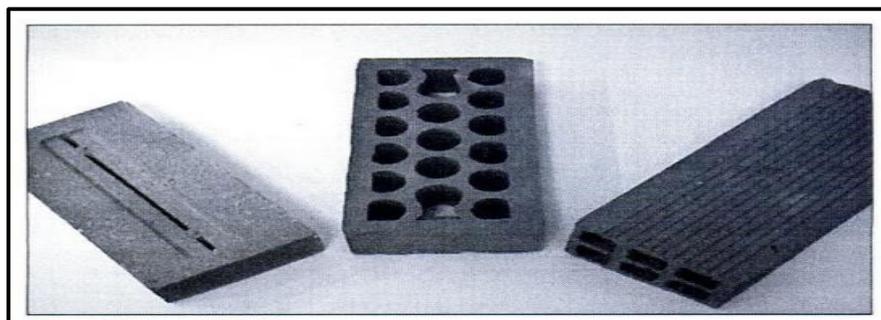


Figura 9. Imagen de ladrillo macizo, perforado y tubular de arcilla.

Fuente: Jiménez 2002 *Técnica de la construcción con ladrillo* (p18).

- **Unidades de arcilla.**

Se les llama unidades de arcilla a los ladrillos cerámicos estos son fabricados sólidos, perforados, y tubulares (p92).

- **Unidades de concreto**

Las unidades de concreto son formadas por moldeo a presión o vibración o por una combinación de ambas, elaborados de cemento portland, agregados graduados u otros según los requerimientos (p96).

- **Unidades sílico-calcáreo.**

Estos se forman mediante moldes a alta presión, se caracterizan por tener variabilidad de dimensiones normalmente muy reducidas, se producen sólidos, huecos y perforados (p 101).

b) Mortero.

Sánchez (17), define al mortero como una mezcla comúnmente de cemento portland con arena, agua y en ocasiones especiales con aditivos su uso mayormente es usado para pegar piezas de mampostería en la construcción de muros o para recubrirlos conocido como revoque (p303).

c) Aditivos.

“Los aditivos son productos químicos que se incorporan a la mezcla para modificar una o algunas propiedades del concreto. [...] El empleo de aditivos deberá ser sometido a la aprobación previa de la

Supervisión y no autoriza a reducir el contenido de cemento de la mezcla” (17 p21).

d) Agregados.

Riva (18), el agregado es un componente del concreto, estos pueden ser naturales o artificiales estos ocupan del 70 a 80% del concreto (p448).

i). Arena.

Gallegos & Casabonne (10), define a la arena como un material artificial o natural, donde las naturales se encuentran en depósitos rivereños producidos por la acción erosiva de los ríos, estos pueden ser granulosos o redondeados si son productos artificiales, estas son aplicados en morteros siempre y cuando cumpla las especificaciones mínimas tanto en su pureza y su calidad (p152

e) Cemento.

“El cemento portland es producto de la calcinación de rocas calizas y arcillosas; y ocupa entre el 7% y 15% del volumen de la mezcla” (17 p17).

f) Concreto.

“el concreto es una mezcla de cemento, agregado grueso o piedra, agregado fino o arena y agua. El cemento, el agua y la arena constituyen el mortero cuya función es unir las diversas partículas de agregado grueso llenando los vacíos entre ellas” (13 p11).

i). Propiedades del concreto:

▪ **En estado fresco.**

El autor Sánchez (17), menciona la consistencia, en el estado fresco se refiere a lo dura o suave puede ser la mezcla, plasticidad. La plasticidad se refiere a lo fácilmente que puede ser moldeado, segregación. Se refiere a la separación de los materiales según su densidad estos se distribuyen (p111-123).

▪ **En estado endurecido.**

Crespo (19) describe las características del concreto en estado endurecido son. Durabilidad, en definitiva, es su vida útil, compacidad, es el grado de unión de los componentes reduciendo los poros, peso específico varía entre $1,75 \text{ t/m}^3$ y $2,5 \text{ t/m}^3$, permeabilidad propiedad que permite la entrada de líquidos en el concreto, deformabilidad modificación de las medidas material, por medio de giros y/o desplazamientos, características mecánicas resistencia a tracción y compresión (p158).

ii). Tipos de concreto.

▪ **Concreto armado o reforzado.**

Abanto (20), denomina así al concreto simple reforzado con una armadura de acero como refuerzo está diseñado para soportar esfuerzos de tracción o incrementar la resistencia a la compresión del concreto (p12).

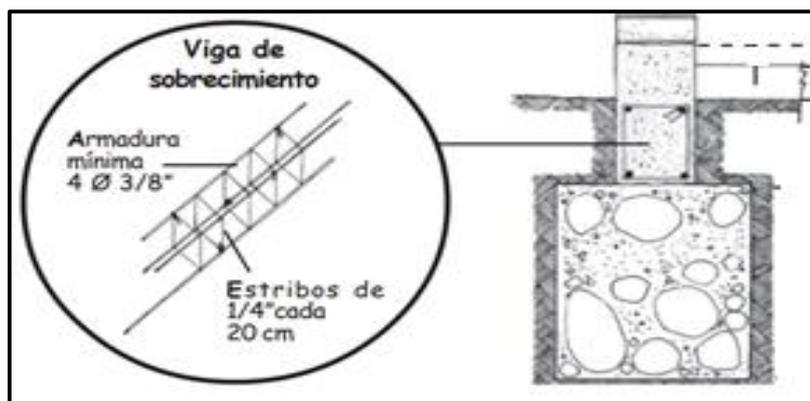


Figura 10. Imagen de sobrecimiento reforzado.

Fuente: Blondet et al. (2005). *Construcción y mantenimiento de viviendas de albañilería* (p24).

- **Concreto simple.**

“se denomina concreto simple al concreto estructural que no cuenta con refuerzo o que cuenta con él, pero en una cuantía por debajo de la mínima establecida para concreto reforzado. Se emplea en estructuras sometidas básicamente a esfuerzos de compresión” (13 p393).

- **Concreto ciclópeo.**

Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (8), denomina así al concreto simple colocado conjuntamente con piedra desplazadora, como requerimientos que deben cumplir es que la resistencia mínima es de $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$. También no exceda el 30% del volumen colocado homogéneamente y embebido todos sus bordes de concreto y las dimensiones no exceda la mitad de la menor dimensión y ni mayor de 25 cm. (p1133).

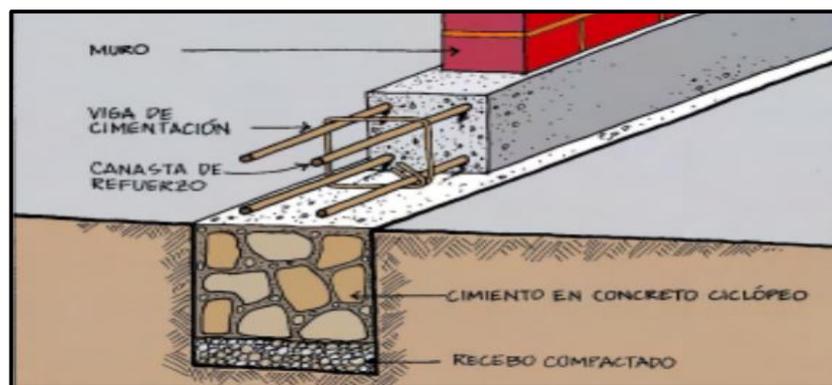


Figura 11. Imagen de cimiento corrido de concreto ciclópeo.

Fuente: Asociación colombiana de ingeniería sísmica 2014. *Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas de mampostería.*

g) Agua.

“El agua se puede definir como aquel componente del concreto en virtud del cual, el cemento experimenta reacciones químicas que le dan la propiedad de fraguar y endurecer para formar un sólido único con los agregado” (17).

h) Cemento.

“El cemento portland es producto de la calcinación de rocas calizas y arcillosas; y ocupa entre el 7% y 15% del volumen de la mezcla” (17 p17).

b. 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 o electroquímico” Florentín & Granada (19 p6). “En construcción, se entiende por patología la ciencia que analiza los defectos y

daños constructivos que se presentan en algún elemento de la edificación una vez concluido” Trujillo (20 p143).

1) Patología del concreto.

“La Patología del Concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios” (16 p3).

2) Tipos de lesiones patológicas según su origen.

i. Lesiones físicas.

“son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc. Y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos” Broto & Soria (23), (p32).

a) Causas de las lesiones físicas:

Florentín & Granada (21) se dan comúnmente por la acción de los agentes climáticos como la lluvia, el viento, el calor, los rayos ultra violetas, la nieve etc., resultando por ej.: la humedad, la suciedad, la erosión, la dilatación, la deformación, la rigidización, la fragilidad, el resecamiento, la criptoeflorescencia o aumento de volumen por absorción de humedad (p7). Según Donini & Orler (24), los procesos físicos se producen a causa de fenómenos naturales, y su desarrollo suele estar relacionado con la evolución

de tales fenómenos, dentro de este grupo a la abrasión, cavitación, meteorización y suciedad.

b) Tipos de lesiones físicas

i). Desconchado.

“Son desperfectos en paredes y techos causados por mala realización del enfoscado, humedades, temperaturas extremas, etc.” edited by CEP Editorial (11) (p33). Pedraza (25), menciona que es uno de los defectos comunes en las pinturas por una mala aplicación de la misma, carece de adherencia y comienza a desprenderse en trozos irregulares.

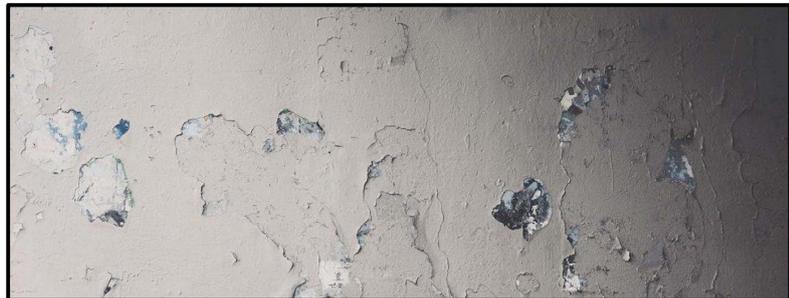


Figura 12. Imagen de desconchado de acabado.

Fuente: Aguaplast. (2013). *Pequeños desperfectos en la pared.*

▪ Cusas de los desconchados.

Los autores Gonzales et al. (26), afirma que es probable que los desperfectos tengan su origen en humedades o al sometimiento continuo a la intemperie y agentes atmosféricos variables especialmente al soleamiento, humedecimiento o sombreamiento que producen tensiones de expansión y retracción, estos fenómenos acaban por

agotar la capacidad resistente del material terminando por producir agrietamientos, desconchados. Pedraza (25), precisa que se suele dar ante una elección equivocada de los materiales ante determinadas condiciones ambientales, por humedad, por efectos del viento adherida con polvo y agua, agentes biológicos, microorganismos según la ubicación y el clima.

- **Nivel de severidad del desconchado.**

Tabla 1 Nivel de severidad del desconchado

ÍTEM	MEDIDA DEL ÁREA DESCONCHADO DEL ELEMENTO	NIVEL DE SEVERIDAD
1	Desconchado < 10% del área del elemento	Leve
2	Desconchado del 10% a 30% del área del elemento	Moderado
3	Desconchado 30% < del área del elemento	Severo

Fuente: Elaboración propia (2019).

- **Solución del desconchado.**

Gonzales et al. (26), considera estudiar el estado, evaluar las causas de la humedad u otras y repararlo, raspado de la zona deteriorada, corregir con mortero partes del solado dañadas, lijar, limpiar por completo restos de polvo, suciedad y viejas pinturas, pintar la zona con pinturas idéntica a la existente y

adecuadas de acuerdo al problema, como por ejemplo para problemas de adherencia recomienda pinturas al silicato de elevada adherencia, para problemas de humedad pinturas resinosas de alta adherencia y transpirabilidad, para problemas ambientales tensionales pintura de elevada elasticidad y adherencia, resistentes a la intemperie, transpirables e impermeables, entre otras.

ii. Lesiones Mecánicas.

“comprende esta familia todas las situaciones patológicas en las que predomina el factor mecánico, tanto en sus causas, como en su evolución, como, incluso, en sus síntomas” (25 p21) “Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos” (21 p33).

a) Causas de las lesiones mecánicas:

Las causas que lo generan son “los procesos mecánicos son aquellos que introducen un elemento mecánico capaz provocar movimientos, tensiones, fisuras, deformaciones, separaciones de materiales de o elementos constructivos” Donini & Orler (24 p72).

b) Tipos de lesiones mecánicas

i). Grietas.

“podemos definir la grieta como toda fragmentación producida en un elemento estructural [...], que lo divide en dos partes” (26 p86).

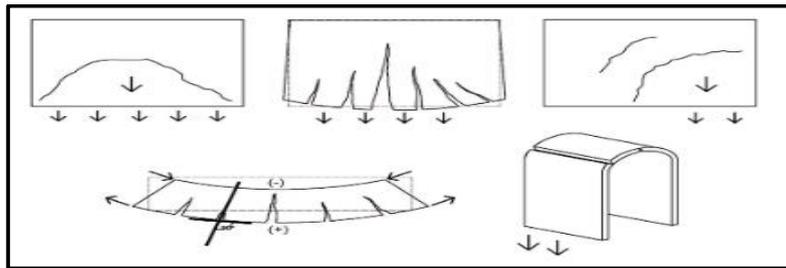


Figura 13. Imagen de formas clásicas de agrietamiento en Muros.

Fuente: Zanni. *Patología de la construcción y restauro de arquitectura* (p99).

▪ Causas de grietas.

López et al. (29), Asentamientos diferenciales del terreno, por corrimientos o deslizamiento, por acillas expansivas, por los árboles, aplastamiento del material, problemas de dilatación, oxidación de elementos. (P45-60).

- **Nivel de severidad de grietas.**

Tabla 2 Nivel de severidad de grietas.

ÍTEM	ANCHO	NIVEL DE SEVERIDAD
1	1.5 mm. < e <=5mm.	Leve
2	5mm. < e <= 1 cm.	Moderado
3	1 cm. > e	severo

Fuente: Adecuado de Navarrete (30). (2016).

- **Reparación de grietas.**

El autor Monjo (31), menciona que reparación de las grietas va depender de la ubicación y el tipo de elemento estructural dado el caso en elementos con hormigón simple se procederá a limpiar el área apertura de pequeños orificios a presión y luego aplicar la inyección de lechada de cemento con resina epoxi hasta comprobar su relleno total, en el caso de concreto armado el procedimiento puede ser el mismo teniendo en cuenta cuando se hace la empieza verificar que el acero no esté corroído, de ser así se procederá a limpiar proteger y reforzar si es necesario luego seguir el mismo procedimiento anterior, en el caso de muros de ladrillo se procederá a remplazarlos todas las piezas afectadas y las necesarias del entorno aplicando.

ii). Fisuras.

El autor Fiol (27), denomina a las fisuras como todo tipo de aberturas que afectan solo a la cara superficial del elemento o a su acabado aunque en algunos casos puede representar una etapa previa a la grietas (p24).

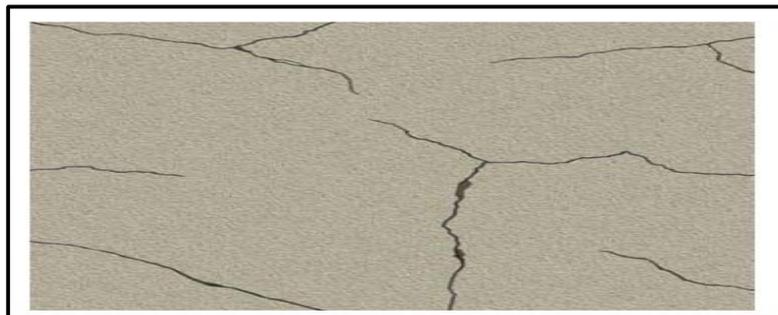


Figura 14. Imagen de grietas en revoques.

Fuente: Sika. *Rehabilitación fisuras en el concreto reforzado* (p7)

▪ Causas de fisuras.

López (32), menciona que las fisuras muchas veces se dan por: el poco recubrimiento del acero (cuando éstas se ubica en la dirección de acero), por retracción plástica del hormigón (cuando hay una rápida evaporación del agua de la masa por las altas temperaturas con vientos), por retracción de secado hidráulica (cuando el agua atrapada en el hormigón perdura por años y al evaporarse provoca tensiones internas), por coacción externa (cuando se coloca un hormigón fresco sobre un hormigón antiguo), por fuerzas externas u origen mecánico (por sismos, cargas excesivas, hundimientos) y corrosión de la armadura (p29-53).

- **Nivel de severidad de fisuras.**

Tabla 3 Nivel de severidad de fisuras.

ÍTEM	ANCHO	DESCRIPCIÓN
1	0.2mm. $\leq e \leq$ 0.6mm.	Leve
2	0.6mm $< e \leq$ 1mm.	Moderado
3	1mm $< e \leq$ 1.5mm.	Severo

Fuente: Elaboración propia (2019).

- **Reparación de fisuras.**

Monjo (31), propone el sellado de fisuras estos sellados se limitan a cerrar los labios de la grieta o fisuras vivas garantizando, la estanquidad. Se suelen emplear materiales elásticos, por lo que cuentan con una vida útil bastante limitada, que se adaptan a los posibles movimientos de la junta, aunque no aportan resistencia ni rnonolitistrno al conjunto. Se ejecuta disponiendo el material elástico en un cajeadado practicado en los labios de la fisura o grieta previa limpieza. Se suele rematar recubriendo con una banda metálica de chapa plegada en forma de omega para garantizar la estanquidad (P282).



Figura 15. Imagen de reparación de fisuras en muros.

Fuente: Black & Decker. *Albañilería y mampostería* (p248).

iii). Desprendimiento.

Construmatica (33). Los desprendimientos pueden aparecer en cualquier material, principalmente en aquéllos que están adheridos y que conforman la piel externa del edificio y también en otros elementos, como resaltes, losas de voladizo, aleros, etc. se trata entonces de desprendimientos de parte del propio material (obra de fábrica cerámica, piedra ...) por rotura o disgregación.

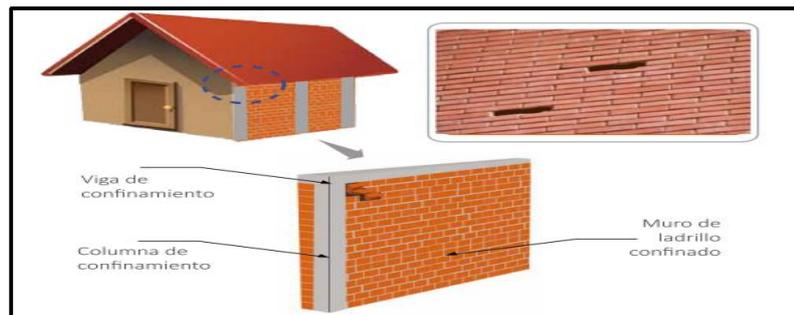


Figura 16. Imagen de desprendimiento de unidades de albañilería

Fuente: Ministerio de vivienda y construcción. *Fichas para la reparación de viviendas de albañilería* (p.39).

- **Causas de los desprendimientos.**

Construmatica (34), Los parámetros que originan los desprendimientos son: baja calidad de los materiales, mal proceso constructivo, tiempo de uso, orientación de la fachada (cambios bruscos de temperatura, agua de lluvia), Combinación química de los sulfatos y la cal del aglomerante, expansión y desprendimiento, causas indirectas, errores de proyecto, Fallos del material, Errores de ejecución, errores de mantenimiento, Causas directas falta de adherencia, por perforación o rotura, corrosión de metales.

- **Nivel de severidad.**

Tabla 4 Nivel de severidad del desprendimiento.

ÍTEM	MEDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
1	Desprendimiento del revoque < 10 % del elemento sin afectar estructuralmente	Leve
2	Desprendimiento del revoque o parte del elemento del 10 % al 25% del área o pequeña afectación a la función estructural.	Moderado
3	Desprendimiento del revoque o parte del elemento del 25 % a más del área o considerable afectación a la función estructuralmente	Severo

Fuente: elaboración propia (2019).

- **Reparación del desprendimiento.**

Ministerio de vivienda y construcción, saneamiento (35), para muros de albañilería retirar los elementos sueltos que no se han desprendido totalmente, sin comprometer los de más, retirando de manera escalonada, luego se procederá a humedecer la superficie donde se volverá a asentar ladrillos, asentar los ladrillos nuevos desde la parte más baja hasta la última hilada utilizando mortero como junta entre

ladrillos según el procedimiento tradicional de albañilería, finalizamos frotando para dar un acabado liso y uniforme.

Para columnas vigas y sobrecimientos picar la zona donde se presenta el desprendimiento de concreto hasta que se haya retirado por completo el concreto dañado, limpiar todos los restos de material suelto con ayuda de la escobilla, humedecer la superficie, aplicar con una brocha el puente adherente, esto se ara máximo tres horas antes de colocar el concreto, colocar el encofrado dejando una abertura en la parte superior por donde se colocara el concreto si fuese necesario, repara el concreto con una relación 1:2:3 (cemento arena y piedra chancada) y vaciar el elemento en reparación, desencofrar el elemento pasado 48 horas y mantener la superficie húmeda durante 7 días como mínimo.

iii. Lesiones Químicas.

“Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque éste no tiene relación alguna con los restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde” (21 p34).

a) Causas de las lesiones químicas.

Broto (23), las causas se dan por la reacción de sales, ácidos o álcalis que producen la descomposición del material disminuyendo

la vida útil del material ocasionando que el material se descomponga (p163).

b) Tipos de lesiones químicas.

i). Eflorescencia

Collado (36), las eflorescencias son manchas exteriores o abombamientos interiores debidos a sales solubles que, no solo afecta a ladrillos, sino que también pueden afectar al concreto. Si las sales son se presentan en la superficie en forma de manchas estamos hablando de eflorescencia, si por lo contrario las sales provocan abombamientos se denomina criptoeflorescencia (p.83).



Figura 17. Imagen de eflorescencia en muros.

Fuente: Pozo Laos y Serrano. *Trabajos de albañilería* (p.45).

▪ Causas de la eflorescencia.

Elguero (37) Esta patología se desarrolla por la presencia de sales solubles que pueden provenir de los materiales usados o arrastrados desde el suelo al producirse la humectación las sales viajan junto con el agua. Al evaporarse el líquido se

cristalizan dando presencia lugar a la presencia de sustancia blanquecina

▪ **Nivel de severidad de la eflorescencia.**

Tabla 5 Nivel de severidad de la eflorescencia.

ÍTEM	MEDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
1	Leves eflorescencias de color blanco y pardusco, presencia leve de humedad y pequeñas manchas producidas por la cristalización de sales.	Leve
2	Humedad y gran cantidad de cristalizaciones de sales ocasionando la integridad del elemento, pequeñas erosiones en el elemento	Moderado
3	Abundante humedad con presencia de cristalizaciones de sales, ocasionando grandes daños como la desintegración del elemento, erosiones en el elemento.	Severo

Fuente: Maza (2015). Fuente: Maza. (2016) *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016 (P63).*

▪ **Reparación de la eflorescencia.**

Monjo (31), La reparación de la causa se limitará a interrumpir la humedad lo cual dependerá del tipo de humedad que se trate cortado en definitiva el flujo de agua se procederá a eliminar la eflorescencia el cual dependerá del tipo de sal cristalización y el tipo de material sobre el que se ha cristalizado, los sistemas de limpieza pueden ser en naturales, químicos, y mecánicos.

Limpieza natural a base de chorro de agua a presión y el cepillado en función a la dureza de las sales, cabe indicar que dependerá mucho del tipo de estructura ya que si es de un material altamente absorbente puede ser necesario un secado artificial.

ii). Criptoeflorescencia.

Cuando se producen el interior, se denomina Criptoeflorescencia y conlleva un grado mayor de destrucción por que las sales vienen trabajando en forma de cuñas interiores” (31 p25), Fiol (27) denomina así a la cristalización que se produce en aberturas próximas a la superficie (de ahí el nombre del griego *criptos* cueva) causando lesiones en el concreto y provocando una erosión, se trata de un proceso patológico químico (p26).



Figura 18. Imagen de criptofluorescencia en muros.

Fuente: Broto. *Enciclopedia broto de patologías de la construcción* (p.45).

▪ **Nivel de severidad de la criptofluorescencia.**

Tabla 5 Nivel de severidad de la criptofluorescencia.

ÍTEM	MEDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
1	Área < 5 % del elemento	Leve
2	5 % Hasta 25% de áreas del elemento	Moderado
3	25 % del área del elemento a mas	Severo

Fuente: Adecuación de Grimán et.al. (2015). *Influencia de las Variables de Procesamiento Tecnológico Industrial en la Aparición del Defecto de Efluorescencia en Piezas de Arcilla Cocida* (p6).

- **Causas de las criptoflorescencia.**

Broto (23), la causa fundamental de esta patología es la presencia de la humedad en combinación con sales solubles, sulfatos, y los cloruros que son frecuentes en edificaciones cercanas al mar.

- **Reparación de la criptoflorescencia.**

Monjo (31), En la reparación lo primero que se debe tener en cuenta es interrumpir la humedad, luego las técnicas de limpieza para eliminar las sales y recuperar la estructura original del cerramiento (p294).

iii). Corrosión.

Según Fiol (27), define como la pérdida progresiva de partículas de la superficie del metal como consecuencia de la humedad u otros agentes contaminantes que contengan oxígeno (p28).

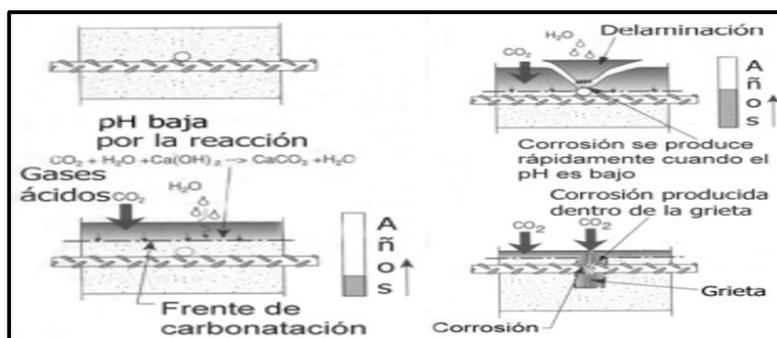


Figura 19. Imagen de procesos de corrosión del acero de refuerzo.

Fuente: Emmons. *Adaptada de Concrete repair and maintenance illustrated* (p36).

- **Causas de la corrosión.**

Elguero (37), Recubrimiento insuficiente, poco espesor del recubrimiento, agrietamiento por contracción del hormigón, presencia de cloruros, presencia de humedad, materiales inadecuados. Es la disminución de la resistencia de la capa protectora del acero permite la penetración de agentes agresivos del medio ambiente como el oxígeno, dióxido de carbono, cloruros y los ácidos que combinados con la humedad aceleran el deterioro del acero (P188).

- **Nivel de severidad.**

Tabla 6 Nivel de severidad de la corrosión.

ÍTEM	PONDERACIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD
1	No existe desprendimiento del acero porque está a inicios de oxidación y corrosión.	Leve
2	Acero oxidado y corroído con desprendimiento del material.	Moderado
3	Acero totalmente oxidado y corroído, mayor desprendimiento del material.	Severo

Fuente: Maza. (2016) *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco*

perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016. (p63).

- **Reparación de la corrosión.**

Porto (38). Plantea lo siguiente, eliminar el material dañado hasta conseguir un soporte sano duro y resistente, dejando libre el acero en mal estado (picado mediante medios mecánicos), con el fin de limpiarlo (mediante chorro de arena), protegerlo (capa protectora epoxi) de futuras corrosión reforzarlo si la sección ha disminuido un 20% y/o remplazarlo, seguidamente aplicar el mortero que envuelva el acero y devuelva la forma original de la estructura (p59).

iv). Erosión

Broto & Soria (23), La erosión es la destrucción o alteración de un material por procesos o reacciones químicas de sus componentes con agentes atacantes atmosféricos, sales o álcalis disueltos en el agua por capilaridad o filtración, por productos aplicados por el hombre u otros, modifica su estructura, cambia su aspecto y puede llegar a su total destrucción).

- **Causas de la erosión.**

Broto (23). Las causas que lo generan esta patología es los agentes químicos que se encuentran en el entorno de la estructura como el dióxido de carbono que es el resultado de

las actividades industriales, el dióxido de azufre es el agente contaminante más peligroso procede de la combustión de hidrocarburos (vehículos y calefacciones), los cloruros son contaminantes fuertes que al combinarse con el agua provocan la formación del ácido clorhídrico que al combinarse con la cal del cemento ocasionando que el concreto pierda el pH , entonces, el material sufre una fuerte presión de cristalización que disgregara su superficie terminando por erosionarse.

- **Nivel de severidad de la erosión.**

Tabla 7 Nivel de severidad de la erosión química.

MEDIDA RESPECTO AL ESPESOR	EROSIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD
Erosión < 5% de su espesor	Perdida superficial del elemento,	Leve
Erosión, 5% al 25% de su espesor	Erosión, entre el 5% y 25% de su espesor	Moderado
Erosión, > 25% de su espesor	Erosión, > 25% de su espesor	Severo

Fuente: Maza (2016) *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio-2016* (p66).

- **Reparación de la erosión.**

Monjo (31). La actuación es directamente a la causa que lo genera sabemos que esta patología siempre necesita de la colaboración de la humedad por lo tanto el primer paso es combatir la humedad luego combatir los agentes químicos provenientes de la contaminación ambiental lo cual no siempre es posible, si la lesión es significativa debemos reponer el material con otro similar para ello se consideran tres pasos simultáneamente como: la limpieza para eliminar los compuestos que enmascaran la superficie dejando completamente libre de agentes que puedan contaminar o revivir la patología esta limpieza puede ser natural, mediante agua a presión para eliminar los compuestos químicos contaminantes, química a base de ácidos disueltos a base de presión y mecánica cuando se trata de costras, alveolos y patinas. La consolidación tiene por objeto devolver las características físico-mecánicas originales o mejor a fin de combatir las agresiones esto dependerá del grado de afectación para la colocación del material hasta lograr las características requeridas, por último la protección superficial del material basado en la hidrofugación con materiales que ofrece el mercado que cumplan esta función y a la vez no varíe la apariencia en el acabado.

Tabla 8 Resumen de patología.

Cuadro resumen de Patologías	
Características	Tipos
Lesiones físicas	Desconchado
	Grietas
Lesiones Mecánicas	Fisuras
	Desprendimiento
	Eflorescencia
Lesiones Químicas	Corrosión
	Erosión
	Criptoflorescencia

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 9 Especificaciones de los niveles de severidad de las patologías.

ESPECIFICACIONES DE NIVEL DE SEVERIDAD PARA CADA PATOLOGIA IDENTIFICADA				
Ítem	Tipos de patologías	Patologías	Nivel de severidad	Especificaciones de severidad
1	lesiones físicas	Desconchado	Leve	Hasta el 15% del total del revoque del elemento
			Moderado	Mayor del 15% hasta el 30% del área total del elemento.
			Severo	Mayor del 30% a más del área total del elemento
2		Grietas	Leve	Grietas con ancho mayores a 1.5mm hasta 5mm.
			Moderado	Grietas con ancho mayores de 5mm. a 1cm.
			Severo	Grietas con ancho mayores a 1cm.
3	Lesiones Mecánicas	Fisuras	Leve	Fisuras con ancho de 0.2mm. a 0.6mm.
			Moderado	Fisuras con ancho mayor 0.6mm a 1mm
			Severo	Fisuras con ancho mayor de 1mm. hasta 1.5mm.
4		Desprendimiento	Leve	Desprendimiento del revoque o parte del elemento hasta el 10 % del área total o no afecta a la función estructural del elemento
			Moderado	Desprendimiento del revoque o parte del elemento mayor al 10% hasta 25 % del área total o considerable afectación a la función estructural del elemento
			Severo	Desprendimiento del revoque o parte del elemento mayor al 25 % del área total o afecta a la función estructural del elemento con riesgo a colapso
5		Eflorescencia	Leve	humedad y pequeñas manchas producidas por la cristalización de sales hasta el 5% del área total del elemento estructural
			Moderado	Humedad y gran cantidad de cristalizaciones de sales ocasionando la integridad del elemento, pequeñas erosiones en el elemento con área más del 5% hasta 25% del área total del elemento
			Severo	Abundante humedad con presencia de cristalizaciones de sales, ocasionando grandes daños como la desintegración del elemento, erosiones del área total elemento mayor al 25%
6	Lesiones Químicas	Corrosión	Leve	No existe desprendimiento del acero porque está a inicios de oxidación y corrosión.
			Moderado	Acero oxidado y corroído con desprendimiento del material.
			Severo	Acero totalmente oxidado y corroído, mayor desprendimiento del material.
7		Erosión química.	Leve	Elemento afectado menor 5% de su espesor.
			Moderado	Elemento afectado del 5% hasta el 20% de su espesor.
			Severo	Elemento afectado más del 20% de su espesor. Falló estructural.
		criptoflorescencia.	Leve	Elemento afectado menor 5 % Área del elemento
			Moderado	Elemento afectado del 5 % hasta 25% del área del elemento
			Severo	Elemento afectado más del 25 % del área del elemento

Fuente: Adecuado de Maza, Navarrete y Griman et. al. (2019).

III. **Hipótesis.**

No aplica por ser una investigación de carácter descriptivo.

IV. Metodología.

4.1. Diseño de la investigación.

A) El tipo de investigación

El tipo de investigación fue descriptivo, dado que se enfoca en describir a la variable (patología de concreto) tal cual se encuentra en campo según su origen (físico, mecánico o químico).

B) Nivel de investigación.

El nivel de la investigación es cualitativo, cuantitativo. Cualitativo porque se pretendió conocer a profundidad el proceso patológico real, mediante la observación directa de las patologías e identificando según su origen físico, mecánico o químico. Y cuantitativo porque se utiliza cifras medibles como áreas y porcentajes.

C) Diseño de la investigación.

El diseño de la investigación es no experimental por lo que no es necesario la manipulación de la variable (patologías del concreto) en laboratorio para cumplir con el objetivo, aplicado de manera transversal por que la investigación se desarrolló en un tiempo determinado (agosto - noviembre).



Mi = Muestra, las estructuras del cerco.

Xi= Variable, patología del concreto.

Oi= Resultado.

Figura 1. Esquema del diseño de la investigación.

Fuente: elaboración propia

4.2. Población y muestra.

El universo y muestra comprendió de todas las estructuras de albañilería confinada del cerco de la institución educativa Juan Noel Lastra, esto indica que los resultados obtenidos no tienen relación en lo absoluto con estructuras de aulas o ambientes existentes dentro de la institución educativa puesto que son datos únicamente del cerco.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

Tabla 10 Operacionalización de variables.

Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Sub indicadores
Patologías del concreto.	“La Patología se define como el estudio [...] que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios” Rivva (18), (p3).	Elaboración de bases teóricas, ir a campo identificar las patologías, recolectar datos	Lesiones patológicas	Lesiones físicas	Desconchados
				Lesiones mecánicas	Fisuras, Grietas, desprendimientos
				Lesiones químicas	Criptofluorescencia, Erosión, corrosión
Muros de Albañilería	“La albañilería es un material compuesto que, en su forma tradicional, está integrado por unidades sentadas con mortero” (10 p12)	en ficha técnica de recolección, evaluar y analizar datos, obtener el nivel de severidad de las patologías.	Área	Área afectada	%
				Área no afectada	
			Niveles de severidad	Leve Moderado severo	Área y profundidad de afectación.

Fuete: Elaboración propia (2019).

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

A) Técnica.

La técnica aplicada en esta investigación, será la observación directa *in situ*

B) Instrumentos.

Como instrumento tenemos la ficha técnica de recolección de datos y la ficha técnica de evaluación que es el instrumento donde se hará el procesamiento de datos, es importante mencionar que para la recolección de datos será necesario el uso de materiales como:

- la cinta métrica.
- la regla de fisuras.
- regla de T.
- cámara fotográfica.
- Calculadora.
- libreta de apuntes.
- Lápices y lapiceros.
- laptop con programas como el AutoCAD, Excel, Word y otros.

4.5. Plan de análisis.

El plan de análisis de esta investigación consistió en la inspección visual de la muestra mediante la elaboración de fichas técnicas de recolección, fichas técnicas de inspección y mediante gráficos estadísticos el cual serán interpretados según las definiciones conceptuales, según los antecedentes y según los datos en de campo para así describir el por qué y cómo se dio cada patología del concreto.

4.6. Matriz de consistencia.

Tabla 11 Matriz de consistencia de la investigación.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en los elementos de la estructura de albañilería confinada del cerco de la institución educativa 88105 Juan Noel Lastra, del distrito Comandante Noel, provincia de Casma, región Áncash, noviembre – 2019.				
Problema	Objetivos	Marco teórico	Metodología	Referencias
<p>De lo observado in situ, fue factible identificar una notable presencia de humedad y sales en el terreno está ubicado en la zona costera, dado que el terreno tiene el nivel freático alto, el agua por efecto de la acción capilar llega hacia los elementos estructurales sumado con la acción del medio ambiente y la alta actividad sísmica del distrito genera diferentes patologías haciendo que el material pierda consistencia ocasionando un deterioro masivo en las áreas en contacto con el terreno como es el sobrecimiento las columnas y los muros; esta dada la</p> <p>Enunciado del problema: ¿Cuál es el nivel de severidad de las estructuras de albañilería confinada del cerco de la Institución Educativa Juan Noel Lastra, del Distrito Comandante Noel, Provincia Casma, Región Áncash?</p>	<p>Objetivo general: Determinar, el nivel de severidad de las estructuras de albañilería confinada del cerco de la Institución Educativa Juan Noel Lastra, del distrito Comandante Noel, provincia de Casma, región Áncash, noviembre - 2019</p> <p>objetivos específicos: identificar los tipos de patologías del concreto que afectan el cerco de la institución educativa Juan Noel Lastra del distrito Comandante Noel, provincia de Casma, región Áncash, noviembre - 2019, analizar las diferentes patologías del concreto y áreas afectadas de las estructuras del cerco de la institución educativa Juan Noel Lastra del distrito Juan Noel, provincia de Casma, Región Áncash, noviembre – 2019 y obtener el nivel de severidad de las estructuras del cerco de la institución educativa Juan Noel Lastra del distrito Comandante Noel, provincia Casma, región Áncash, noviembre - 2019.</p>	<p>Antecedentes: - Internacionales. - Nacionales.</p> <p>Bases teóricas: - Tipos de albañilería confinda. - Patologías del concreto.</p>	<p>Tipo de investigación: Descriptivo.</p> <p>Nivel de investigación: Cualitativo y cuantitativo.</p> <p>Diseño de investigación: No experimental y de corte transversal.</p> <p>Población y muestra: conformada por el cerco de albañilería confinada.</p> <p>Definición y operacionalización de variables e indicadores: Variable independiente, definición operacional, dimensiones, indicadores, subindicadores.</p> <p>Técnica e instrumentos de recolección de datos. Técnica: La observación visual.</p> <p>Instrumento: la ficha técnica de recolección de datos y la ficha técnica de inspección.</p> <p>Plan de análisis. Matriz de consistencia. Principios éticos.</p>	<p>1. Fiol. F. 2014Manual de patología y rehabilitación de edificios. [Internet]. Madrid: Universidad de Burgos; 2014 [Citado 24 junio 2016]. Disponible en: http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/detail.action?docID=10877590</p>

Fuente: Elaboración propia (2019)

4.7. Principios éticos.

Entre los principios éticos considerados en la presente investigación, se tiene a los siguientes:

- **Transparencia:** la presente investigación, se basó fielmente en el uso de información verídica, sobre la base de hechos, objeto y entes existentes, como es el caso de las evidencias mostradas en los anexos respectivos, respecto de las patologías observadas en la institución educativa Juan Noel Lastra.
- **Claridad en los objetivos de la investigación:** Las conclusiones arribadas, responden pertinentemente a la naturaleza o alcance de los objetivos, mas no buscan hacer aseveraciones que tergiversen las teorías que los respaldan.
- **Confidencialidad:** Es parte del compromiso de la presente investigación, hacer uso de los datos presentados con fines exclusivamente universitarios, para sustentación de la tesis, debiendo garantizar el uso para otros fines, bajo el consentimiento explícito de la institución objeto de estudio.
- **Profundidad en el desarrollo del tema:** La magnitud de la información presenta en la investigación responde a la necesidad de brindar las bases pertinentes para contribuir con el conocimiento de las futuras investigaciones.

V. Resultados.

5.1. Resultados

En este Ítem expresa clara y detalladamente los resultados obtenidos en campo, dando cumplimiento con los objetivos planteado al inicio de la investigación:

▪ Resultado 01:

Se Identificó los tipos de patologías del concreto existentes en las estructuras de albañilería confinada del cerco.

Tabla 12 Identificación de lesiones patológicas.

Ítem	Tipos de lesiones patológicas	Lesiones	Identificación	
			Código	Color
1	Lesiones físicas	Desconchados	P	
2	Lesiones mecánicas	Grietas	G	
		Fisuras	F	
		Desprendimiento.	D	
3	Lesiones químicas	Criptofluorescencia	E	
		Erosión	R	
		Corrosión	C	

Fuente: Elaboración propia.

▪ **Resultado 02.**

En este apartado se da cumplimiento el segundo objetivo a continuación se presenta el análisis de las patologías y áreas comprometidas de las estructuras de albañilería confinada del cerco, los resultados se dan desde cada elemento estructural, cada unidad muestral, por cada patología, y por último del cerco en general, estos resultados están sustentados fiel mente en las fichas de inspección presentadas en el anexo 3.

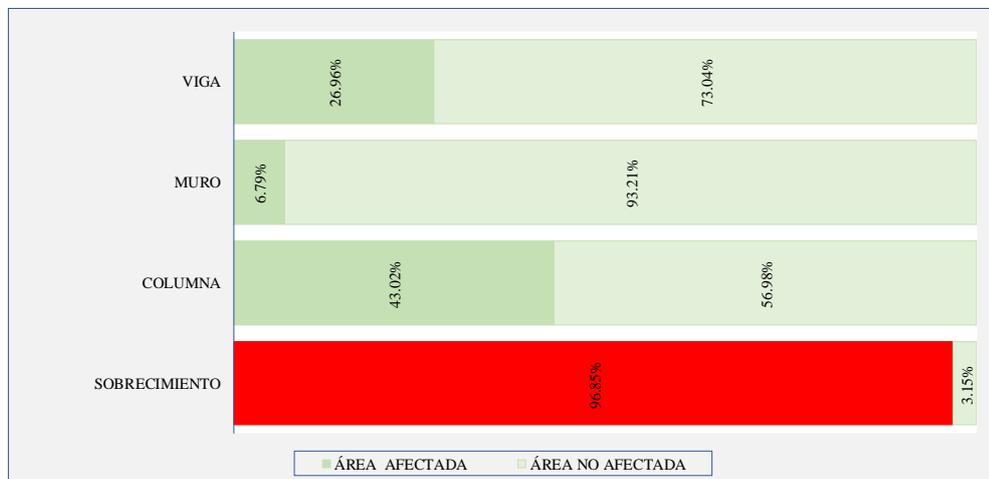


Figura 20. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada por elementos estructurales del cerco.

Se hizo la inspección de los elementos estructurales del cerco tales como vigas, columnas, muros y sobrecimientos, estos fueron inspeccionados en 16 unidades muestrales, donde se puede verificar que las patologías tienen mayor incidencia en el sobrecimiento afectando 96.85% de su área esto se explica por ser un elemento con más área expuesta a la humedad en combinación con sales solubles, cloruros y otros agentes químicos procedentes de la napa freática alta, así mismo las columnas con una afectación 43.02% siendo los elementos con mayor afectación.

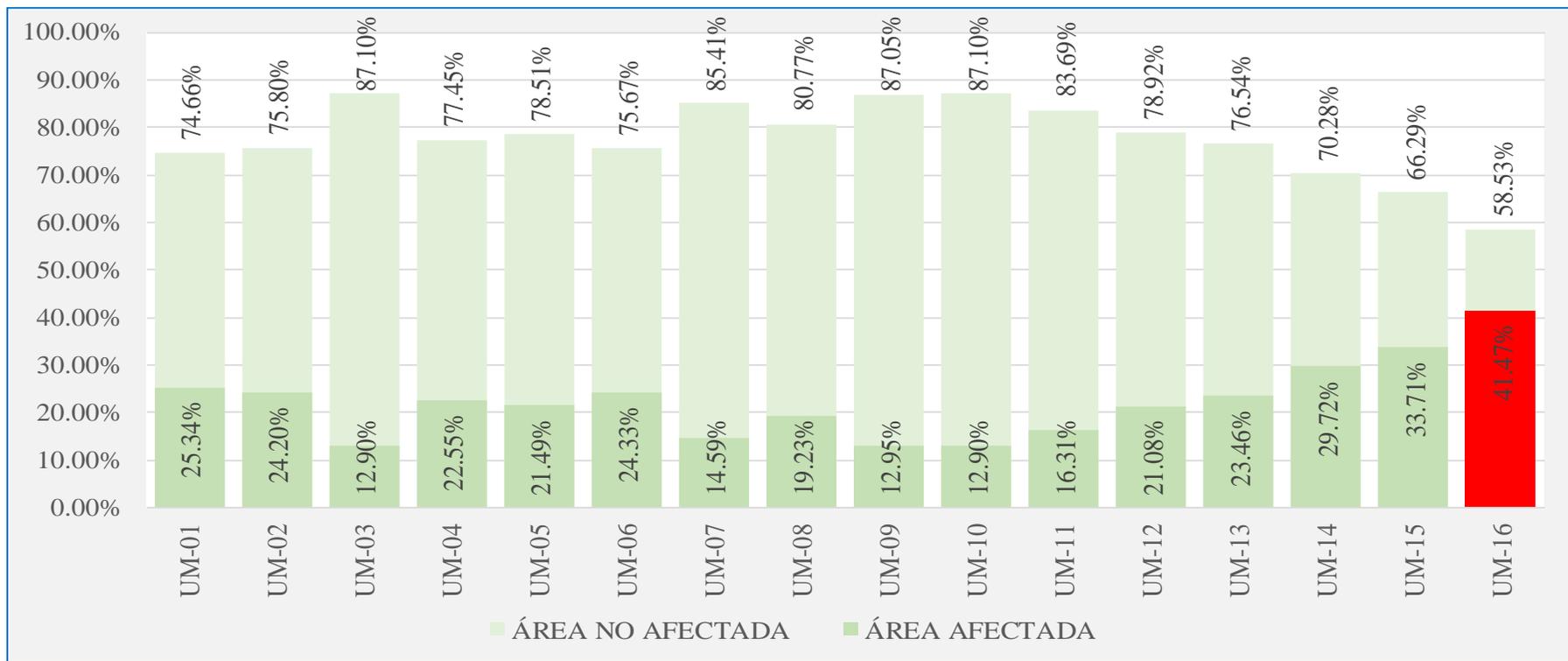


Figura 21. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada del cerco.

De la inspección de las 16 unidades muestrales se verificó que la unidad muestral mas afectada es la unidad muestral 16 con el 41.47% esto se debe a que los elementos los elementos como sobrecimientos, columnas y muros tienen contacto directo con el terreno (de donde proviene la humedad con agentes nocivos para el concreto) a diferencia de la unidad muestral 3 y 10 que son unidades muestrales con poca presencia de humedad en el terreno de fundación por lo tanto son las menos afectada



Figura 22. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada del cerco.

De la inspección de obtuvo que el 20.81% fue afectado esto se indica que la afectación puede tener una reparación sin embargo se necesita conocer el nivel de severidad de los daños por lo tanto se verificara en la figura 23 gráfico circular porcentaje de afectación por nivel de severidad de la unidad muestral.

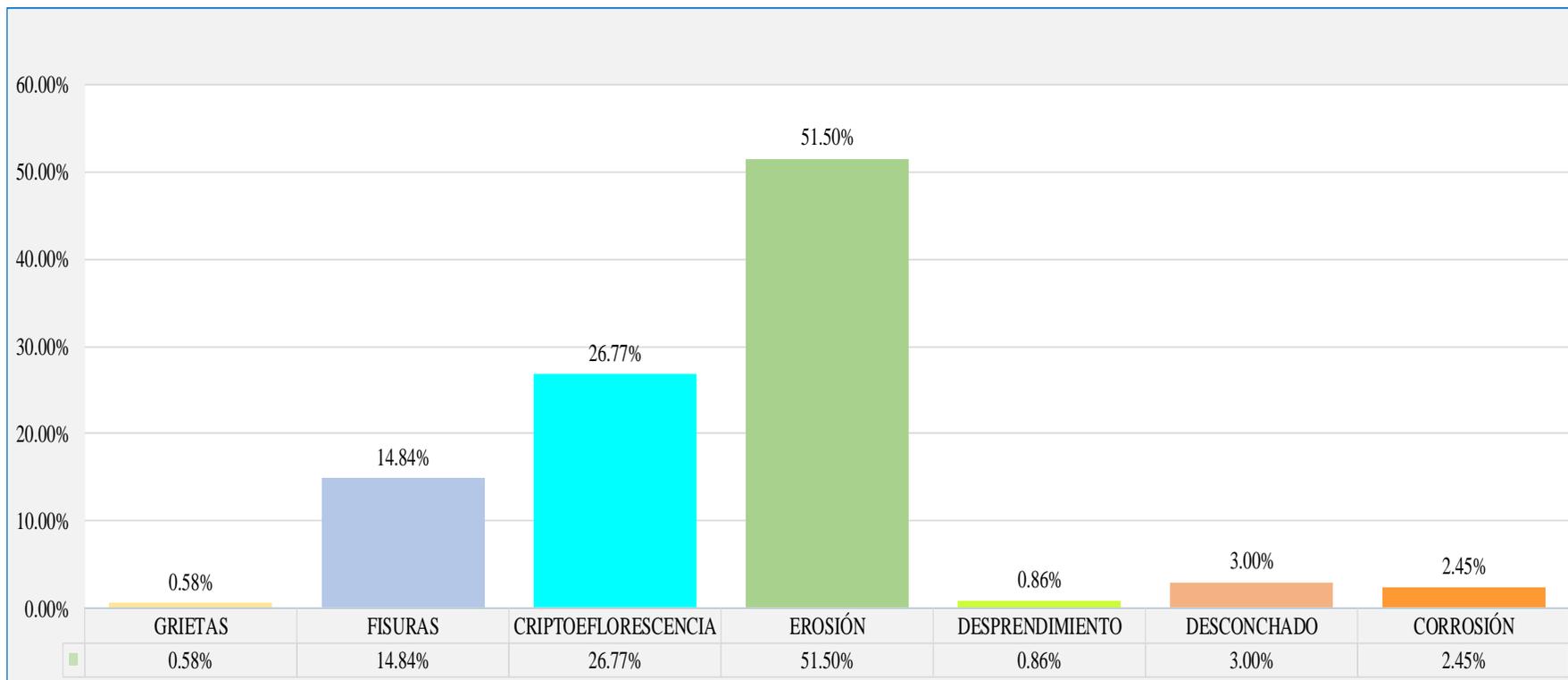


Figura 23. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral.

De las 7 patologías identificadas la más predominante es la patología erosión con el 51.50% del área afectada seguida de la patología criptoflorescencia teniendo como causante la humedad ascendente del terreno, lo que explica cuan agresivo es la humedad en combinación con sales, cloruros y otros agentes químicos.

▪ **Resultado 03.**

De la inspección se obtiene que el nivel de severidad es moderado con 10.06% del área total lo que determina que el cerco aún puede ser reparado.

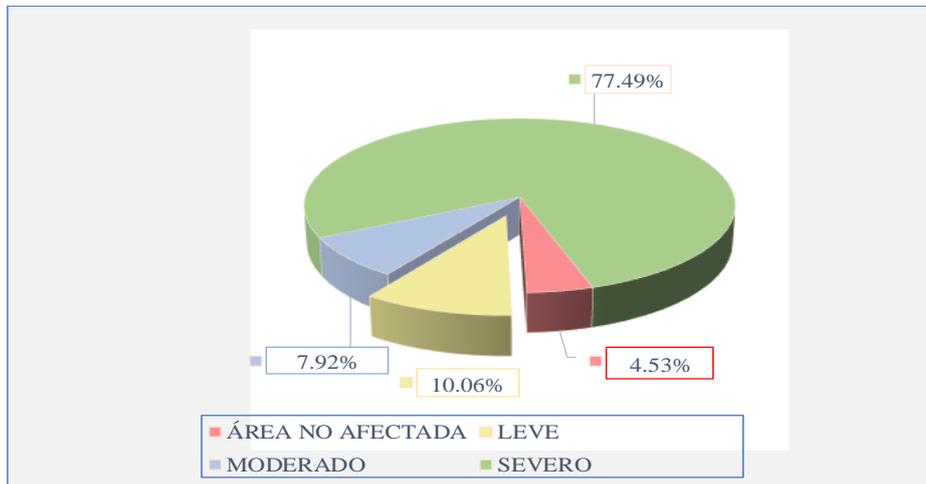


Figura 24. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral.

5.2. Análisis de resultados.

- 1) La identificación de estas se dio en campo de acuerdo al entorno de la estructura y los agentes a la que está sometida *in situ*, las patologías identificadas en las estructuras de cerco se dan por la presencia de la humedad constante de las estructuras, la que inicia por la presencia de la criptoflorescencia generando erosión en el concreto haciendo que disminuya el PH del concreto exponiendo el acero de refuerzo a los agentes contaminantes ocasionando que el acero comience a corroerse y aumente su espesor generando grietas en el concreto, estas patologías son propias de estructuras cercanas al mar, de acuerdo con los resultado de Figueira & Yajure(1) (2016), corrobora que las causas las patologías se generaron por la exposición constante de los elementos estructurales de concreto, causando la disgregación del concreto exponiendo el acero a la humedad y a los agentes contaminantes dando inicio a la corrosión, el acero al corroerse genera grietas en el concreto. Así mismo la teoría de Broto (23), menciona que la causa fundamental de la criptoflorescencia es la presencia de la humedad en combinación con sales solubles, sulfatos, y los cloruros que son frecuentes en edificaciones cercanas al mar, Fiol (27) menciona que la criptoflorescencia causa lesiones en el concreto y provoca la erosión en el concreto así mismo menciona que la corrosión se genera como consecuencia de la humedad u otros agentes contaminantes que contengan oxígeno. Por otro lado, las fisuras se dan en forma transversal de la estructura se asume que está a la altura de los estribos de la estructura dado que se encuentran separadas casi uniformemente de acuerdo a la teoría de López et. al. (32),

menciona que las fisuras muchas veces se dan por el poco recubrimiento del acero (cuando éstas se ubican en la dirección de acero), esto corroboraría lo asumido; así mismo las fisuras presentes en las estructuras son propias de estructuras cercanas al mar como lo corrobora Domínguez & Gonzales (2), que las fisuras son las más predominante en las estructuras cercanas al mar, así mismo menciona que los desprendimientos son generados por fuerzas externas, como es el caso de los desprendimientos en las estructuras del cerco en estudio, por último la patología desconchado es la patología que ninguno de los autores lo identifica pero es una patología netamente de avados que afecta a la pintura por procesos erróneos en su aplicación el autor Pedraza (25), precisa que se suele dar ante una elección equivocada de los materiales ante determinadas condiciones ambientales, por humedad, por efectos del viento adherida con polvo y agua, agentes bilógicos, microorganismos según la ubicación y el clima, en este caso se puede verificar en capo que las causas que genera esta patología es la mala aplicación de la pintura en el cerco al no limpiar la pintura existente.

- 2) De los evaluación del cerco de la institución educativa se obtuvo que, el área afectada representa el 20.83% del área total del cerco, esto indica que la estructura puede ser reparada, en cuanto a los elementos más afectados es el sobrecimiento con el 96.85% por ser el elemento que tiene contacto directo con el terreno (donde se localiza el causante de la patologías), así mismo la patología predominante es la erosión, que representa el 51.45% del total de área afectada, se corrobora con el antecedente internacional que esta patología es propia de terrenos con humedades constantes esto se debe

a que mientras más elementos estén en contacto con la humedad mayor va ser los daños, teniendo mayor incidencia en el sobrecimiento, por el contrario las grietas con que solo representa el 0.58%, del área afectada siendo una patología que no toman en consideración en los antecedentes pero en esta investigación se toma importancia, en cuanto a las unidades muestrales la que tiene mayor área afectada es la unidad de muestra 16 con el 41.47% esto se debe a que tiene más elementos en contacto directo con el terreno como es el sobrecimiento, columnas y muros por ende es las que más área está afectada por lo contrario a la unidad de muestra 9 que la menos afectada por estar en un espacio donde el terreno por poco es seco en cuanto a la evaluación verificada con los antecedentes la patología predominante va ser la que este en contacto constante con la causal como es el caso de la erosión y la criptoeflorescencia por ello es importante conocer el causal de cada patología a fin de tomar precauciones antes, durante y cuando está puesta en servicio la estructura y así evitar daños indeseados.

- 3) De lo obtenido como resultado de la evaluación del cerco es un nivel de severidad moderado con el 8.99% del área total del cerco esto se debe a que las estructuras no tienen mucho tiempo puestas en servicio (14 años) así mismo se puede ver que parte de la estructura (tramo 2) se encuentra alejado de la humedad (la causante principal del desarrollo de las patologías) por el material que se encuentra depositado alrededor, por el contrario del tramo 3 que se encuentra por poco en contacto directo con la humedad, es por ello que se tiene estructuras con poca área afectada y un nivel de severidad moderado.

VI. Conclusiones.

- 1) En esta tesis se identificó 7 tipos de patologías del concreto que afectan el cerco de la Institución Educativa Juan Noel Lastra, lo cual se concluye que fue necesario la revisión de antecedentes, la elaboración de un extenso marco teórico finalmente la observación directa *in situ* de las estructuras de albañilería confinada del cerco, lo que fue determinante y permitió la identificación de las diferentes patologías, entre ellas la erosión, criptoflorescencia, fisuras, desconchado, corrosión, desprendimiento y grietas generadas por la exposición constante a ambientes sumamente agresivos por estar en la zona costera ocasionando que el tiempo de duración de la estructura se reduzca considerablemente.
- 2) De los 555.20 metros evaluados el 20.81% presenta afectaciones, de los cuales la erosión con 51.49%, criptoflorescencia con 26.78%, fisuras con 14.84%, desconchado con 3.00%, corrosión con 2.45%, desprendimiento con 0.86% y la grietas con el 0.58% del área afectada, afectando el 20.83% del área total del cerco. el elemento estructural más afectado es el sobrecimiento con el 96.85% concluyendo así la evaluación de las patologías.
- 3) Finalmente se concluye que se obtuvo un nivel de severidad moderado de las estructuras de albañilería confinada del cerco.

Aspectos complementarios.

Recomendaciones:

- 1) Habiendo identificado los tipos de patologías se recomienda a los futuros investigadores que para lograr identificar las patologías del concreto eficientemente no basta con conocer la teoría y salir a campo observar las patologías, se debe ahondar bastante en conocer la teoría, hasta obtener un conocimiento lucido del tema luego hacer la visita *in situ* de las estructuras donde no solo puedas visualizar las patologías, sino que también puedas palpar, picar el área y comprobar lo que se conoce teóricamente de cada una de las patologías.
- 2) De los resultados obtenidos del análisis de cada patología se recomienda prestar atención necesaria a todas las patologías, especialmente a las patologías más predominantes y que derivan producto de otras patologías puesto que son patologías pueden afectar directamente los refuerzos asimismo el comportamiento estructural de la estructura, para ello se debe hacer un registro adecuado de cada una de las patologías del concreto.
- 3) De lo obtenido (nivel de severidad moderado) se recomienda adecuar un cuadro de especificaciones técnicas de nivel de severidad acorde con los datos de campo ya que en algunas patologías para la determinación del nivel de severidad los datos brindados por los autores no son suficientes, por otro lado para las reparaciones pertinentes de las estructuras, se recomienda empezar por contrarrestar la causante del desarrollo de las patologías, para las estructuras en investigación se recomienda la implementación de geodrenes (especiales para evacuar el agua de suelos saturados) para neutralizar lo máximo posible

el contacto de la humedad con las estructuras del cerco, la instalación del sistema será en el lado más accesible de la estructura, la profundidad dependerá de la cimentación de la estructura ya que será la cota inicial del sistema de evacuación (tubo circular perforado) el mismo que tendrá un diámetro de 6" con una pendiente de 1% se recomienda tener en cuenta las cotas de fondo de los buzones más cercanos a fin de usarlos como puntos de evacuación, así mismo se recomienda seguir los procedimientos descritos en el ítem (anexos 3. Reparaciones de patologías), donde se detalla los pasos a seguir para la reparación de cada patología.

Referencias bibliográficas.

1. Figueira G, Yajure J. Análisis patológico en fallas estructurales en la sucursal 730 del Banco de Venezuela en Maracay, Estado Aragua en Venezuela. [Internet]. Universidad Nueva Esparta; 2016. [cited 2019 oct 10]. Available from: <https://docplayer.es/41702219-Analisis-patologico-en-fallas-estructurales-en-la-sucursal-730-del-banco-de-venezuela-en-maracay-estado-aragua-en-venezuela.html>
2. Dominguez J, Gonzales A. Valoración técnica del deterioro de las edificaciones en la zona costera de Santa Fe. *Arquit y Urban*. 2015. [cited 2019 oct 12]. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-58982015000100005.
3. Velasco E. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente Nacional del Departamento de Santander [Internet]. Universidad Militar Nueva Granada; 2014. [cited 2019 agost 18]. Available from: [https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6632/trabajo de grado determinacion y evaluacion del nivel de incidencias de las patologias del concreto en edificaciones de los municipios de barbosa](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6632/trabajo_de_grado_determinacion_y_evaluacion_del_nivel_de_incidencias_de_las_patologias_del_concreto_en_edificaciones_de_los_municipios_de_barbosa)
4. Castillo D. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institucion educativa inicial N°1387, asentamiento humano Quinta Julia, distrito de Piura, provincia de Piura, región [Internet]. Repositorio Institucional - ULADECH. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2016. [cited 2019 agost 17]. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1274>
5. Rosario A. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Villa María, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, - Setiemb [Internet]. Universidad Católica Los ángeles de Chimbote; 2015. [cited 2019 oct 5]. Available from: <https://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000039762>
6. Sparrow R. Facultad de ingeniería vicerrectorado de investigación escuela

- profesional de ingeniería civil [Internet]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.; 2015. [cited 2019 oct 25]. Available from: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/276/sparrow_bazan_ronnie_paul_patologias_concreto_cerco_perimetrico.pdf?sequence=1&isAllowed=y
7. Ministerio de Educación. Educación a prueban el reglamento de la ley n° 28044 ley general de educación [Internet]. Lima, Perú; 2012. [cited 2019 oct 8]. Available from: www.minedu.gob.pe/normatividad/
 8. Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. Reglamento nacional de edificaciones [Internet]. Lima; 2019. [cited 2019 nov10]. Available from: Disponible en: https://www.ingcivilfree.com/reglamento-nacional-de-edificaciones-actualizado-2019-mvcs/?fbclid=iwar2jikv7s_ljs70nz2ghauyc_ozsdtigxjt4pm9tdsyf-2bdujuelm9zg5q
 9. San Bartolomé A. Construcciones de albañilería [Internet]. Primera ed. Lima Perú; 1994. [cited 2019 nov 5]. Available from: <https://mega.nz/#!50gwsczi!awnacq09iy0rc6hddngzzal6zehqctykml8ufbsagng>
 10. Gallegos H, Casabonne C. Albañilería Estructural [Internet]. 3 ed. Lima; 2005. [cited 2019 oct 15]. Available from: <https://aportealaingcivil.blogspot.com/2016/05/albanileria-estructural-gallegos.html>
 11. edited by CEP Editorial. Manual para operarios: formación para el empleo [Internet]. EDITORIAL CEP S.L., editor. Madrid: Publicep libros digitales S.L.; 2010. [cited 2019 oct 11]. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?docID=3207090&query=Muros+de+alba%C3%B1ileria>
 12. De Solminihac H, Thenoux G. Guillermo. Procesos y técnicas de construcción [Internet]. Quinta edi. Santiago Chile.; 1997. [cited 2019 oct 10]. Available from: <https://books.google.com.pe/books?id=sm0ocaaaqbaj&pg=pa339&dq=alba%C3%B1iler%C3%ADA+simple+y+reforzada&hl=es-419&sa=x&ved=0ahukewirhihep-ddahxjzvkkha4ociwq6aeimtac#v=snippet&q=vigas&f=false>

13. Harmsen T. Diseño de estructuras de concreto armado. [Internet]. 3° ed. Lima Perú; 2002. [cited 2019 oct 8]. Available from: https://books.google.com.pe/books?id=Gr3Ga9__NB4C&pg=PA15&lpg=PA15&dq=Los+aditivos+son+sustancias+que,+añadidas+al+concreto,+alteran+su+propiedades+tanto+en+estado+fresco+como+endurecido.+Por+su+naturaleza,+se+clasifican+en+aditivos+químicos+y+
14. Ferri J, Pérez V, Garcia E, López A. Principios de construcción [Internet]. ISBN. Editorial club universitario, editor. Alicante: Universidad de Alicante; 2009. [cited 2019 oct 8]. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?docID=3195309&query=Muros+de+alba%C3%B1ileria>
15. Montoya J. Diseño de estructuras de concreto reforzado I: un enfoque básico, Universidad de Ibagué [Internet]. Ibagué: Universidad de Ibagué; 2015. [cited 2019 oct 10]. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?docID=4508338&query=Vigas+de+concreto>
16. Castillo R. Manual básico del ingeniero residente en edificación [Internet]. 2da ed. Lima: Camara del comercio; [cited 2019 oct 12]. Available from: <https://ivandamianvega.files.wordpress.com/2016/03/manual-del-ingeniero-residente.pdf>
17. Sánchez D. Tecnología del concreto y del mortero [Internet]. Quinta edi. Bhandar Editores LTDA., editor. Bogotá Colombia: Bhandar Editores; 2001. [cited 2019 oct 10]. Available from: <https://books.google.com.pe/books?id=EWq-QPJhsRAC&printsec=frontcover&dq=fisuras+en+elementos+de+la+alba%C3%B1ileria&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwixy6CCqKDhAhUEk1kKHczpCx04KBDoAQgsMAE#v=onepage&q&f=true>
18. Rivva E. Durabilidad y Patología del concreto [Internet]. Vol. 62. 2006. [cited 2019 oct 9]. Available from: <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L>
19. Crespo S. Materiales de construcción para edificación y obra civil [Internet]. Editorial Club Universitario., editor. Alicante: ECU; 2013. [cited 2019 nov 10].

- Available from:
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?docID=3214997&query=Muros+de+alba%C3%B1ileria>
20. Abanto F. Tecnología del Concreto Teoría y Problemas. [Internet]. Lima; 2009. [cited 2019 oct 10]. Available from: <https://www.udocz.com/read/tecnologia-del-concreto-teoria-y-problemas-ing-flavio-abanto-castillo>
 21. Florentín M, Granada R. Patologías constructivas en los edificios [Internet]. Vol. 53, Journal of Chemical Information and Modeling. San Lorenzo Paraguay; 2009. [cited 2019 nov 13]. Available from: <https://civilgeeks.com/2016/03/05/patologias-constructivas-en-los-edificios-prevenciones-y-soluciones/?fbclid=IwAR0fewCHraZMIcDjZDq3v3y3xwnXhMQ6wWQdZbeXEqG6bc9OiWzE8t6bvAo>
 22. Trujillo J. Ejecución de muros de mampostería [Internet]. 2 ed. Andalucía: ProQuest Ebook; 2011. [cited 2019 oct 13]. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?docID=5635915&query=muros+de+contencion>
 23. Broto C. Patologías de la construcción [Internet]. Vol. volume 5. 2006. [cited 2019 oct 20]. Available from: https://higienyseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf
 24. Donini H, Orler R. Análisis de las patologías en las estructuras de hormigón armado: causas, inspección, diagnóstico, refuerzo y reparación [Internet]. Editorial Nobuko, editor. Buenos aires; 2016. [cited 2019 oct 20]. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?docID=4909364&query=An%C3%A1lisis+de+las+patolog%C3%ADas+en+las+estructuras+de+hormig%C3%B3n+armado%3A&ppg=1>
 25. Pedraza E. Patología de la pintura [Internet]. [cited 2019 oct 12]. Available from: <https://www.bricopared.com/2013/01/22/desperfectos-pared/>
 26. González J, González Rubio L, López Zamanillo E, Uranga del Monte I, Pérez Alonso D, Nebreda Muñoz R, et al. Catálogo patológico de edificaciones en el

- casco histórico de la ciudad de Burgos [Internet]. Universidad De Burgos, editor. Burgos; 2014. [cited 2019 oct 21]. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?docID=3226234&query=desconchados>
27. Fiol F. Manual de patología y rehabilitación de edificios [Internet]. Burgos; 2014. [cited 2019 oct 25]. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?docID=3221030>
 28. Zanni E. Patología de la construcción y restauro de obras de arquitectura [Internet]. Primera ed. Córdoba: German Marcelo Ferrero; 2008. [cited 2019 oct 25]. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?docID=3185608&query=patolog%C3%ADa+de+la+construcci%C3%B3n+y+restaur+o+de+obras+de+arquitectura+>
 29. Lopez F, Rodríguez V, Santa Cruz J, Torreño I, Ubeda P. Tomo I. El lenguaje de las grietas patología y recalces de las cimentaciones. En: manual de patología de la edificación [Internet]. Madrid España; 2004. [cited 2019 oct 26]. Available from: https://www.edificacion.upm.es/personales/santacruz-old/Docencia/cursos/ManualPatologiaEdificacion_Tomo-1.pdf
 30. Navarrete G. Aprende a identificar si es grieta o fisura [Internet]. 2016. 2016 [cited 2019 oct 26]. Available from: <http://www.metroscubicos.com/articulo/decoracion-y-hogar/2016/04/21/como-identificar-si-es-grieta-o-fisura>
 31. Monjo J. Patología de Cerramientos y Acabados Arquitectónicos [Internet]. <https://dokumen.tips/documents/patologia-de-cerramientos-y-acabados-arquitectonicos-juan-monjo-carriopdf.html>
 32. Lopez F, Rodríguez V, Santa Cruz J, Torreño I, Ubeda P. Patología de las Estructuras: hormigón y madera. En: Manual de patología de la Edificación [Internet]. Madrid; 2004. [cited 2019 oct 26]. Available from: https://www.edificacion.upm.es/personales/santacruz-old/Docencia/cursos/ManualPatologiaEdificacion_Tomo-2.pdf
 33. Contrumatica. Reconocimiento, Diagnóstico e Intervención en Fachadas

- [Internet]. [cited 2019 oct 26]. Available from:https://www.construmatica.com/construpedia/Categor%C3%ADa:Introducci%C3%B3n_al_Reconocimiento,_Diagnos%3Bis_e_Intervenci%C3%B3n_de_Fachadas
34. Construmatica. causas del desprendimiento [Internet]. [cited 2019 nov 1]. Available from: https://www.construmatica.com/construpedia/Desprendimientos._Lesiones_en_Fachadas
 35. Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. Fichas para reparación de viviendas de albañilería [Internet]. Lima; 2014. [cited 2019 nov 1]. Available from: http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/fichas-para-reparacion-de-viviendas-de-albanileria.pdf
 36. Sanjuán M, Chinchón S. Introducción a la fabricación y normalización del cemento Portland [Internet]. Alicante: Universidad de Alicante; 2004. [cited 2019 nov 1]. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?docID=5192658&query=cemento+portland>
 37. Elguero A. Patologías elementales [Internet]. Primera ed. Buenos aires Argentina: Nobuko; 2004. [cited 2019 nov 3]. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?docID=4909339&query=Patologias+elementales>
 38. Porto J. Investigación y diagnóstico de una estructura de estibación y diagnóstico de una estructura de hormigón armado [Internet]. 2005. [cited 2019 nov 2]. Available from: https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/13853/PortoQuintian_JesusManuel_PFC_2005_02de5.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Anexos.

Anexo 01. Panel fotográfico del cerco.



Figura 25. Fotografía del tramo 1 y 2 del cerco de la institución educativa Juan Noel Lastra.



Figura 26. Fotografía del tramo 3 del cerco de la institución educativa Juan Noel Lastra.



Figura 27. Fotografía de la patología grieta de columna en la unidad muestral 16.



Figura 28. Fotografía de la patología fisura en tarrajeo de columna de la unidad muestral 15.



Figura 29. Fotografía de la patología criptoeflorescencia en el muro de la unidad muestral 16.



Figura 30. Fotografía de la patología erosión en muros de la unidad muestral 5.



Figura 31. Fotografía de la Patología desconchado de pintura en vigas de la unidad muestral 2.



Figura 32. Fotografía de la patología corrosión en sobrecimiento de la unidad muestral 13.



Figura 33. Fotografía de la patología desprendimiento en la unidad muestral 3.

Anexo 2: Ficha técnica de recolección de datos.

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS ELEMENTO ESTRUCTURALES							
ELEMENTO(S) ESTRUCTURALES	ÍTEM	SIMBOLOGÍA	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS			ÁREA	
			LARGO (m).	ALTO (m)	ANCHO (m).	PARCIAL (m ²)	TOTAL (m ²)

RECOLECCIÓN DE DATOS DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS							
ELEMENTO(S) ESTRUCTURALES	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	DIMENSIONES DE LAS PATOLOGÍAS				
			LARGO (m).	ALTO (m).	ÁREA (m ²).	ANCHO (mm).	PROF. (cm).

Fuente: elaboración propia.



 JULIA BETZABE OCHANTE MELGAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP 209346

Anexo 2. Ficha técnica de inspección.

FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN					
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA, DEL DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE – 2019				
DATOS GENERALES.		PLANO DE UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA			
Evaluador: Morillo Vega Esleiter Yober Asesor: Mgr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel. Dirección: AV. Julio Beltrán, Puerto Casma, Áncash - Perú. Antigüedad de la estructura: 14 Años. Fecha de intervención: noviembre 2018 - febrero 2019 Elementos estructurales Sobrecimiento, Muro, Vigas, Columnas Área del cerco: 554.21 m ² . Longitud del cerco: 174.56 m.					
CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍA	DIMENSIONES DE LA UM.	NIVEL DE SEVERIDAD			
COLOR	PATOLOGÍAS	SÍMBOLO			
	Grietas	G	Largo m.	Leve	
	Fisuras	F	Alto m.	Moderado	
	Criptofluorescencia	E	Área m ² .	Severo	
	Erosión	R			
	Desprendimiento	D			
	Desconchado	P			
	Corrosión	C			
TEXTURAS DE PATOLOGÍAS					
			Sobrecimiento		Muros
			Columnas		Vigas

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2. Continuación.

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA

PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA

PROCESAMIENTO DE DATOS								
ELEMENTO(S) ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²)	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	ÁREA DE PATOLOGÍA		NIVEL DE SEVERIDAD		
				PARCIAL (m ²).	TOTAL (m ²).	LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO(S) (m²).				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2. Continuación.

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS Y CÁLCULO DE PORCENTAJES								
ELEMENTO(S) ESTRUCTURALE(S)	UNIDAD	PATOLOGÍAS EN EVALUACIÓN.						ÁREA AFECTADA (m ²).
		G	F	E	R	D	P	
ÁREA DE LA UNIDAD (m ²).								
DE MUESTRA (%)								

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN POR ÁREA, NIVELES DE SEVERIDAD Y CÁLCULOS DE PORCENTAJES								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADA (%).	ÁREA NO AFECTADA (%).	NIVEL DE SEVERIDAD		
						LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
TOTAL DE LA UNIDAD (m ²).								
DE MUESTRA (%)								

Fuente: elaboración propia.



 JULIA BETZABE OCHANTE MELGAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP 209346

Anexo 3: Ficha técnica de inspección de las estructuras de albañilería confinada del cerco.

Ficha 1. Recolección de datos de la unidad muestral 1.

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1							
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS ELEMENTO ESTRUCTURALES							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÍTEM	SIMBOLOGÍA	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS			ÁREA	
			LARGO (m).	ALTO (m)	ANCHO (m).	PARCIAL (m ²)	TOTAL (m ²)
SOBRECIMIENTO	1	S	3.55	0.40	0.18	1.42	4.30
	2		3.65	0.40	0.18	1.46	
	3		3.55	0.40	0.18	1.42	
COLUMNA	1	C	0.32	3.00	0.18	0.96	3.84
	2		0.32	3.00	0.18	0.96	
	3		0.32	3.00	0.18	0.96	
	4		0.32	3.00	0.18	0.96	
MURO	1	M	3.55	2.40	0.15	8.52	25.80
	2		3.65	2.40	0.15	8.76	
	3		3.55	2.40	0.15	8.52	
VIGA	1	V	3.55	0.20	0.18	0.71	2.15
	2		3.65	0.20	0.18	0.73	
	3		3.55	0.20	0.18	0.71	

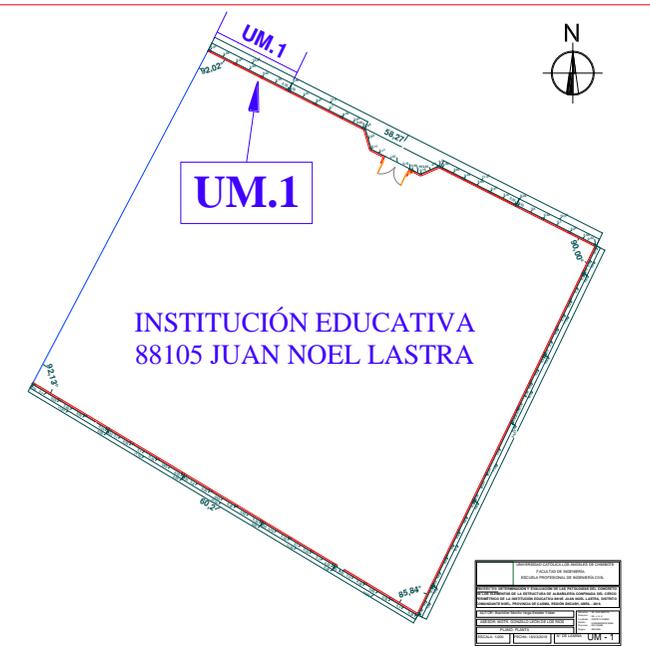
Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 1 ...continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN CADA ELEMENTO.								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	DIMENSIONES DE LAS PATOLOGÍAS					
			LARGO (m).	ALTO (m).	ÁREA (m ²).	ANCHO (mm).	PROF. (cm).	PROF. (%).
VIGA	FISURAS	F1	0.20	0.20	0.04	0.60	-	-
		F2	0.30	0.20	0.06	0.50	-	-
	DESCONCHADO	D1	0.20	0.15	0.03	-	-	-
		P1	1.30	0.20	0.26	.	-	-
		P2	1.50	0.20	0.30	.	-	-
		P3	1.05	0.20	0.21	-	-	-
COLUMNAS	DESCONCHADO	P1	0.15	0.30	0.05	-	-	-
		P2	0.32	0.90	0.29	-	-	-
	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.32	0.75	0.24	-	-	-
		E2	0.32	0.70	0.22	-	-	-
		E3	0.32	0.75	0.24	-	-	-
		E4	0.32	0.80	0.26	-	-	-
R5	0.15	1.60	0.24	-	-	-		
MUROS	EROSIÓN	R1	3.55	0.21	0.75	-	1.80	12.00%
		R2	0.75	0.10	0.08	-	1.50	10.00%
		R3	3.65	0.21	0.77	-	5.00	33.33%
		R4	3.55	0.21	0.75	-	3.00	20.00%
		R5	0.73	0.11	0.08	-	0.50	3.33%
SOBRECIMIENTO	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	3.55	0.40	1.42	-	-	-
		E2	3.65	0.40	1.46	-	-	-
		E3	3.55	0.40	1.42	-	-	-

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 2. Inspección de la unidad muestral 1.

FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1					
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA, DEL DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE – 2019				
DATOS GENERALES.			PLANO DE UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA		
Evaluador: Morillo Vega Esleiter Yober Asesor: Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel Dirección: AV. Julio Beltrán, Puerto Casma, Áncash - Perú. Antigüedad de la estructura: 14 Años. Fecha de intervención: noviembre 2018 - febrero 2019 Elementos estructurales Sobrecimiento, Muro, Vigas, Columnas Área del cerco: 554.21 m ² . Longitud del cerco: 174.56 m.					
CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS			DIMENSIONES DE LA UM.		NIVEL DE SEVERIDAD
COLOR	PATOLOGÍAS	SÍMBOLO			
	Grietas	G	Largo m.	12.03	Leve
	Fisuras	F	Alto m.	3.00	Moderado
	Criptoeflorescencia	E	Área m ² .	36.09	Severo
	Erosión	R	CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO SEGÚN SU UBICACIÓN		
	Desprendimiento	D			
	Desconchado	P	 Sobrecimiento	 Muros	
	Corrosión	C	 Columnas	 Vigas	

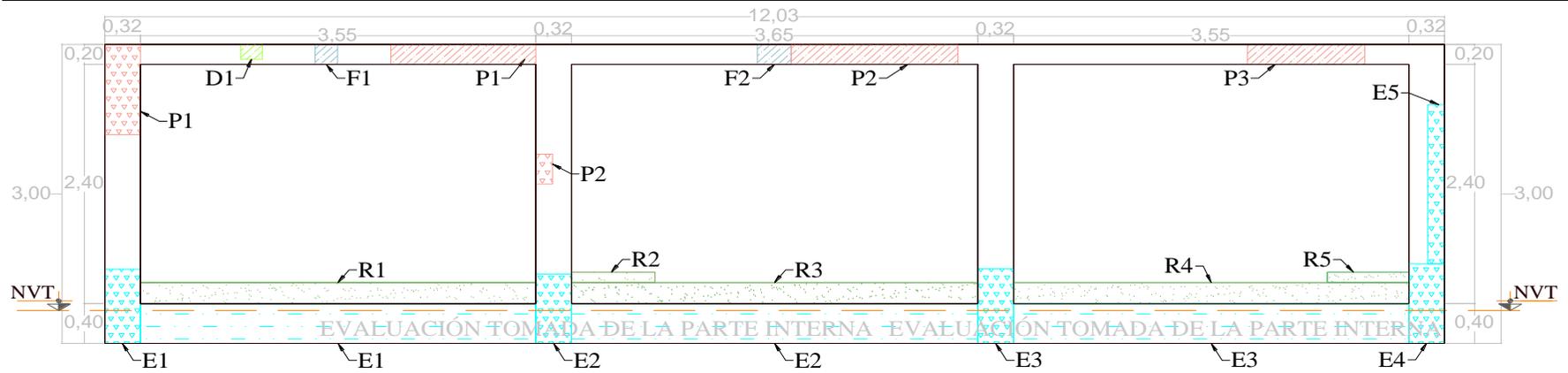
Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 2 ...continuación.

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA



PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA



Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 2 ...continuación.

PROCESAMIENTO DE DATOS								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²)	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	ÁREA DE PATOLOGÍA		NIVEL DE SEVERIDAD		
				PARCIAL (m ²).	TOTAL (m ²).	LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
VIGA	2.15	FISURAS	F1	0.04	0.10	0.04	-	-
			F2	0.06		0.06	-	-
		DESPRENDIMIENTO	D1	0.03	0.03	0.03	-	-
		DESCONCHADO	P1	0.26	-	-	0.26	
			P2	0.30	-	-	0.30	
P3	0.21	-	0.21	-				
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.90	0.13	0.21	0.56
COLUMNAS	3.84	DESCONCHADO	P1	0.05	0.33	0.05	-	-
			P2	0.29		-	0.29	-
		CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.24	-	0.24	-	
			E2	0.22	-	0.22	-	
			E3	0.24	1.20	-	0.24	-
			E4	0.26	-	-	0.50	
R5	0.24	-	-	-				
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					1.53	0.05	0.99	0.50
MUROS	25.80	EROSIÓN	R1	0.75	2.41	-	0.75	-
			R2	0.08		-	0.08	-
			R3	0.77		-	-	0.77
			R4	0.75		-	0.75	-
			R5	0.08		0.08	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					2.41	0.08	1.57	0.77
SOBRECIMIENTO	4.30	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	1.42	4.30	-	-	1.42
			E2	1.46		-	-	1.46
			E3	1.42		-	-	1.42
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					4.30	0.00	0.00	4.30

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 2 ...continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DE LA UNIDAD MUESTRAL 1									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	UNIDAD	PATOLOGÍAS EN EVALUACIÓN.							ÁREA AFECTADA (m ²).
		G	F	E	R	D	P	C	
SOBRECIMIENTO		-	-	4.30	-	-	-	-	4.30
COLUMNA	m ² .	-	-	1.20	-	-	0.33	-	1.53
MURO		-	-	-	2.41	-	-	-	2.41
VIGA		-	0.10	-	-	0.03	0.77	-	0.90
ÁREA DE (m ²).		0.00	0.10	5.50	2.41	0.03	1.10	0.00	9.15
UNIDAD DE (%).		0.00%	1.09%	60.14%	26.38%	0.33%	12.06%	0.00%	25.34%

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL Y GLOBAL DE LA UNIDAD MUESTRAL 1								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADA (%).	ÁREA NO AFECTADA (%).	NIVEL DE SEVERIDAD		
						LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
SOBRECIMIENTO	4.30	4.30	0.00	100.00%	0.00%	0.00	0.00	4.30
COLUMNA	3.84	1.53	2.31	39.92%	60.08%	0.05	0.99	0.50
MURO	25.80	2.41	23.39	9.35%	90.65%	0.08	1.57	0.77
VIGA	2.15	0.90	1.25	41.86%	58.14%	0.13	0.21	0.56
DE LA UNIDAD (m ²).	36.09	9.15	26.94			0.26	2.77	6.1
DE MUESTRA (%).				25.34%	74.66%	0.71%	7.67%	16.96%

Fuente: Elaboración propia (2019).

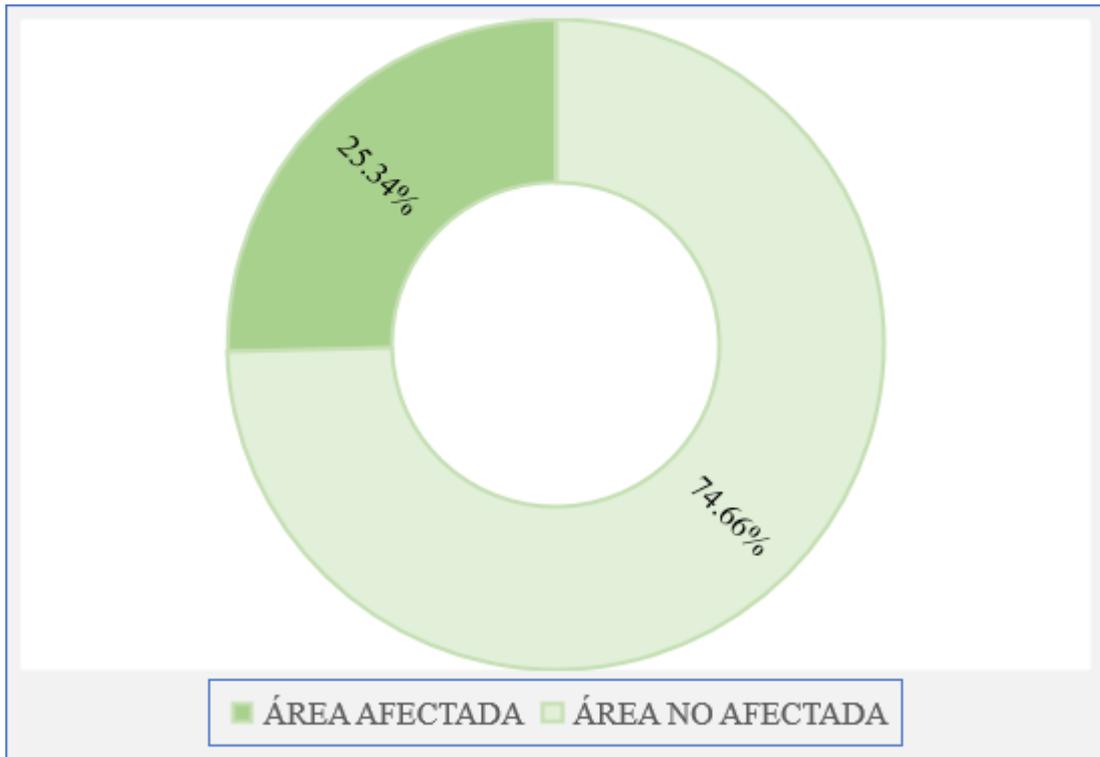


Figura 34. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 1.

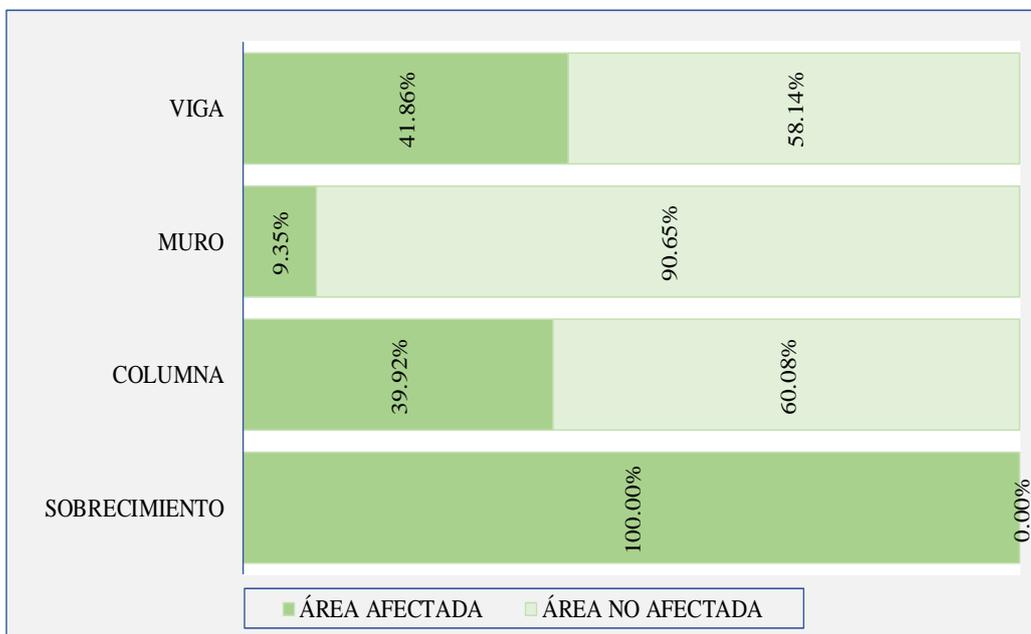


Figura 35. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 1.

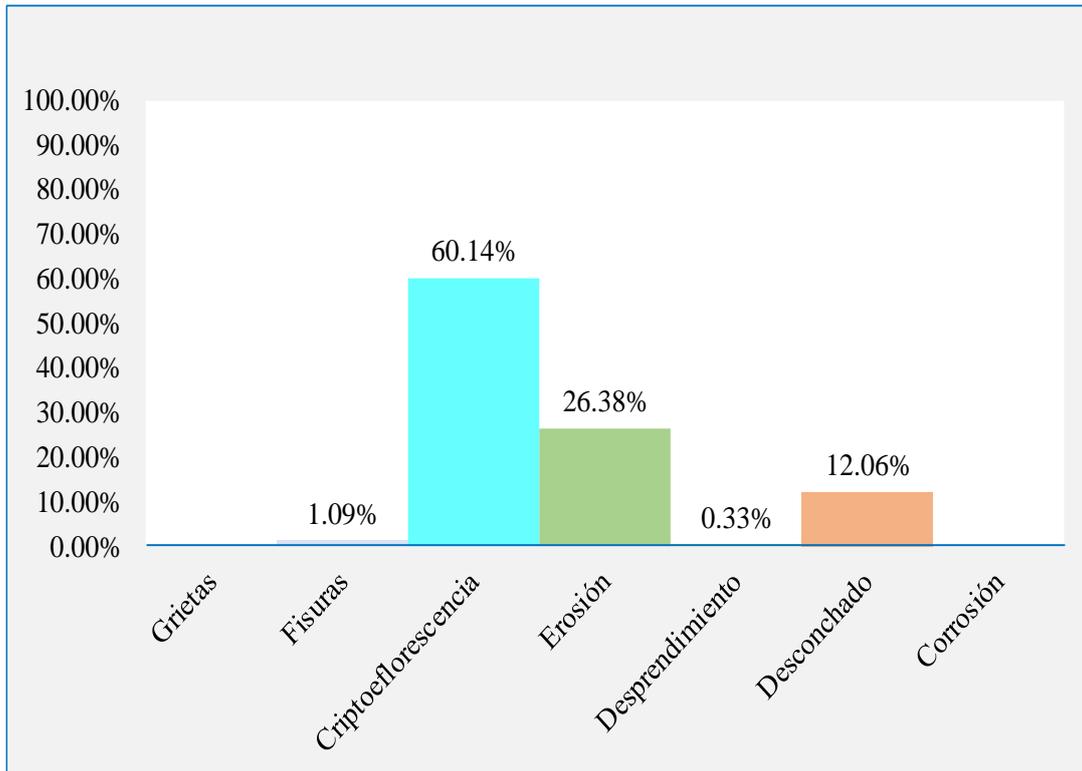


Figura 36. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 1.

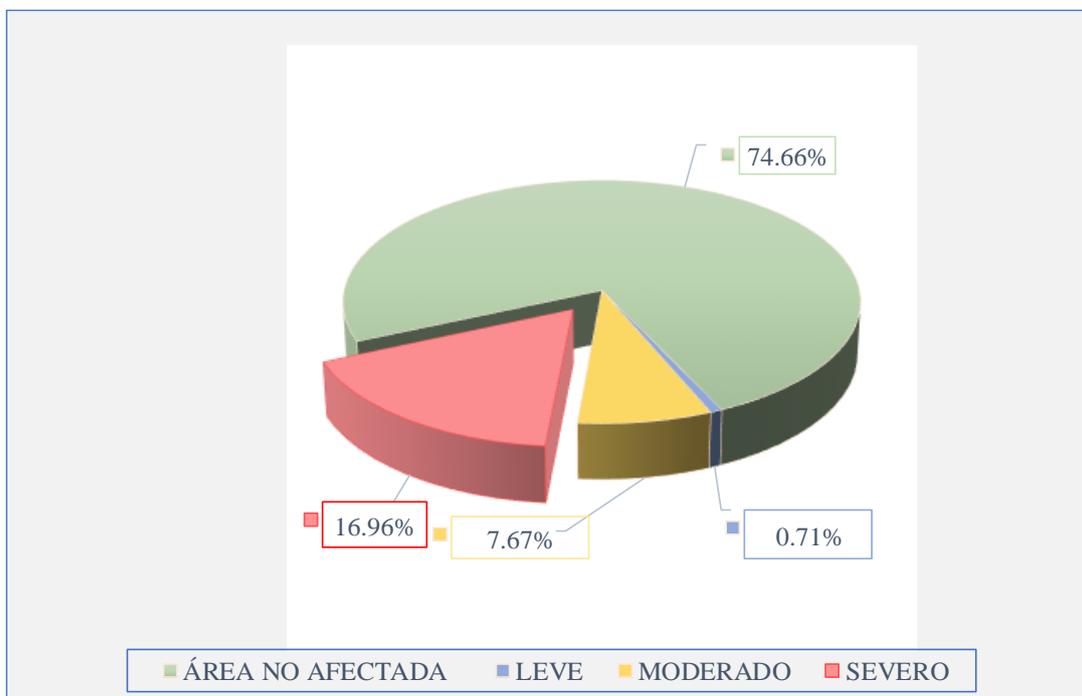


Figura 37. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 1.

Ficha 3. Recolección de datos de la unidad muestral 2.

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 2							
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS ELEMENTO ESTRUCTURALES							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÍTEM	SIMBOLOGÍA	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS			ÁREAS	
			LARGO (m).	ALTO (m)	ANCHO (m).	PARCIAL (m ²)	TOTAL (m ²)
SOBRECIMIENTO	1	S	2.95	0.40	0.18	1.18	4.05
	2		3.70	0.40	0.18	1.48	
	3		3.47	0.40	0.18	1.39	
COLUMNA	1	C	0.32	3.00	0.18	0.96	3.84
	2		0.32	3.00	0.18	0.96	
	3		0.32	3.00	0.18	0.96	
	4		0.32	3.00	0.18	0.96	
MURO	1	M	2.95	2.40	0.15	7.08	24.29
	2		3.70	2.40	0.15	8.88	
	3		3.47	2.40	0.15	8.33	
VIGA	1	V	2.95	0.20	0.18	0.59	2.02
	2		3.70	0.20	0.18	0.74	
	3		3.47	0.20	0.18	0.69	

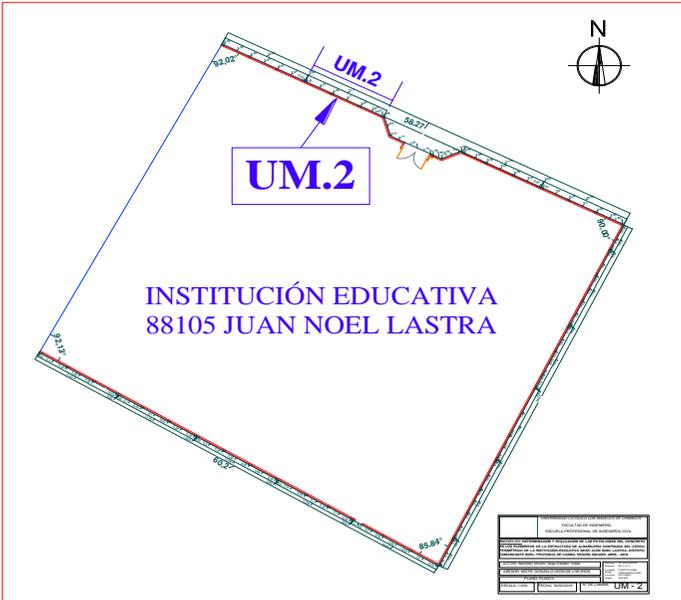
Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 3 ... continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO.								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍAS	SÍMBOLO	DIMENSIONES DE LAS PATOLOGÍAS					
			LARGO (m).	ALTO (m).	ÁREA (m ²).	ANCHO (mm).	PROF. (cm).	PROF. (%).
VIGA	FISURAS	F1	0.25	0.20	0.05	0.30	-	-
		P1	0.80	0.20	0.16	-	-	-
	DESCONCHADO	P2	0.20	0.20	0.04	-	-	-
		P3	0.60	0.15	0.09	-	-	-
		P4	2.00	0.20	0.40	-	-	-
COLUMNAS	DESCONCHADO	P1	0.20	0.15	0.03	-	-	-
		P2	0.32	0.20	0.06	-	-	-
		P3	0.10	2.05	0.21	-	-	-
		P4	0.15	2.00	0.30	-	-	-
		P5	0.10	1.90	0.19	-	-	-
		P6	0.20	0.20	0.04	-	-	-
	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.32	1.45	0.46	-	-	-
		E2	0.32	0.55	0.18	-	-	-
		E3	0.32	0.60	0.19	-	-	-
		E4	0.32	0.90	0.29	-	-	-
MUROS	EROSIÓN	R1	2.90	0.11	0.32	-	1.50	10.00%
		R2	2.05	0.32	0.66	-	3.00	20.00%
	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.23	0.95	0.22	-	-	-
		E2	2.95	0.10	0.30	-	-	-
		E3	0.25	0.20	0.05	-	-	-
SOBRECIMIENTO	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	2.95	0.40	1.18	-	-	-
		E2	3.70	0.40	1.48	-	-	-
		E3	3.47	0.40	1.39	-	-	-

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 4. Inspección de la unidad muestral 2.

FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 2					
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA, DEL DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE – 2019			
DATOS GENERALES.			PLANO DE UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA		
Evaluador: Morillo Vega Esleiter Yober Asesor: Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel Dirección: AV. Julio Beltrán, Puerto Casma, Áncash - Perú. Antigüedad de la estructura: 14 Años. Fecha de intervención: noviembre 2018 - febrero 2019 Elementos estructurales Sobrecimiento, Muro, Vigas, Columnas Área del cerco: 554.21 m ² . Longitud del cerco: 174.56 m.					
CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS			DIMENSIONES DE		NIVEL DE
COLOR	PATOLOGÍAS	SÍMBOLO	UM.		SEVERIDAD
	Grietas	G	Largo m.	11.40	Leve
	Fisuras	F	Alto m.	3.00	Moderado
	Criptoflorescencia	E	Área m ² .	34.20	Severo
	Erosión	R	CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO SEGÚN SU UBICACIÓN		
	Desprendimiento	D			
	Desconchado	P	 Sobrecimiento	 Muros	
	Corrosión	C	 Columnas	 Vigas	

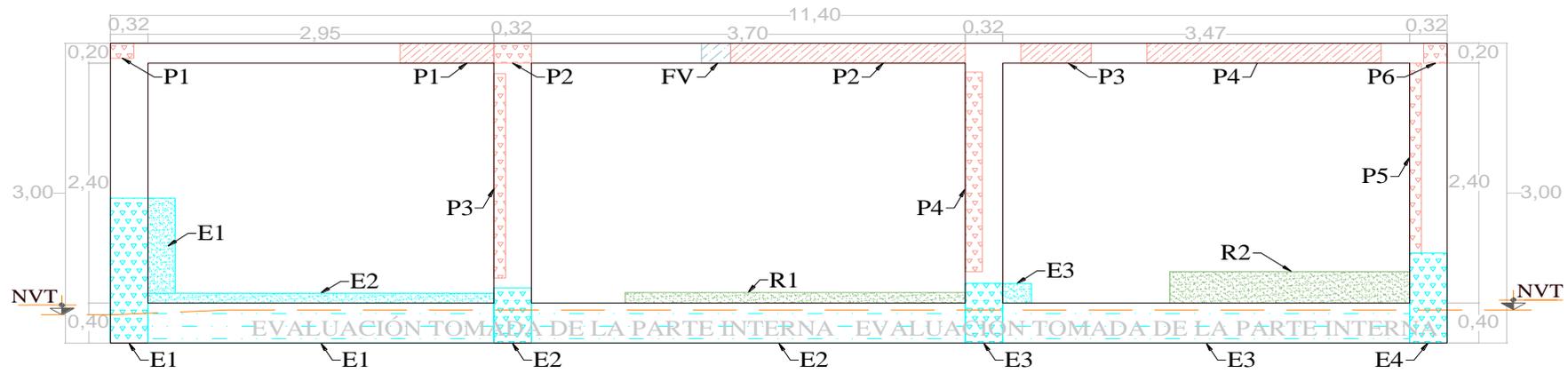
Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 4 ...continuación.

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 4 ...continuación.

PROCESAMIENTO DE DATOS								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	ÁREA AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD		
				PARCIAL (m ²).	TOTAL (m ²).	LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
VIGA	2.02	FISURAS	F1	0.05	0.05	0.05	-	-
			P1	0.16		-	0.16	-
		DESCONCHADO	P2	0.04		0.04	-	-
			P3	0.09	0.69	-	-	0.49
			P4	0.40		-	-	
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.74	0.09	0.16	0.49
COLUMNAS	3.84	DESCONCHADO	P1	0.03		0.09	-	-
			P2	0.06		-	-	-
			P3	0.21		-	0.21	-
			P4	0.30	0.83	-	-	0.30
			P5	0.19		-	0.23	-
			P6	0.04		-	-	-
		CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.46		-	-	0.46
			E2	0.18		-	0.18	-
			E3	0.19	1.12	-	0.19	-
E4	0.29		-	-	0.29			
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					1.95	0.09	0.80	1.05
MUROS	24.29	EROSIÓN	R1	0.32		-	0.32	-
			R2	0.66	0.98	-	0.66	-
		EFLORESCENCIA	E1	0.22		-	0.51	-
			E2	0.30	0.56	-	-	-
			E3	0.05		0.05	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					1.54	0.05	1.49	0.00
SOBRECIMIENTO	4.05	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	1.18		-	-	1.18
			E2	1.48	4.05	-	-	1.48
			E3	1.39		-	-	1.39
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					4.05	0.00	0.00	4.05

Nota. Elaboración propia (2019).

Ficha 4 ...continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DE LA UNIDAD MUESTRAL 2									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	UNIDAD	PATOLOGÍAS EN EVALUACIÓN.							ÁREA AFECTADA (m ²).
		G	F	E	R	D	P	C	
SOBRECIMIENTO		-	-	4.05	-	-	-	-	4.05
COLUMNA	m ² .	-	-	1.12		-	0.83	-	1.95
MURO		-	-	0.56	0.98	-	-	-	1.54
VIGA		-	0.05	-	-	-	0.69	-	0.74
UNIDAD DE	(m ²).	0.00	0.05	5.73	0.98	0.00	1.52	0.00	8.28
MUESTRA	(%).	0.00%	0.60%	69.26%	11.78%	0.00%	18.36%	0.00%	24.20%

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL Y GLOBAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADA (%).	ÁREA NO AFECTADA (%).	NIVEL DE SEVERIDAD			
						LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).	
SOBRECIMIENTO	4.05	4.05	0.00	100.00%	0.00%	0.00	0.00	4.05	
COLUMNA	3.84	1.95	1.89	50.76%	49.24%	0.09	0.80	1.05	
MURO	24.29	1.54	22.75	6.33%	93.67%	0.05	1.49	0.00	
VIGA	2.02	0.74	1.28	36.56%	63.44%	0.09	0.16	0.49	
UNIDAD DE	(m ²).	34.20	8.28	25.92		0.23	2.45	5.59	
MUESTRA	(%).			24.20%	75.80%	0.68%	7.17%	16.35%	

Fuente: Elaboración propia (2019).

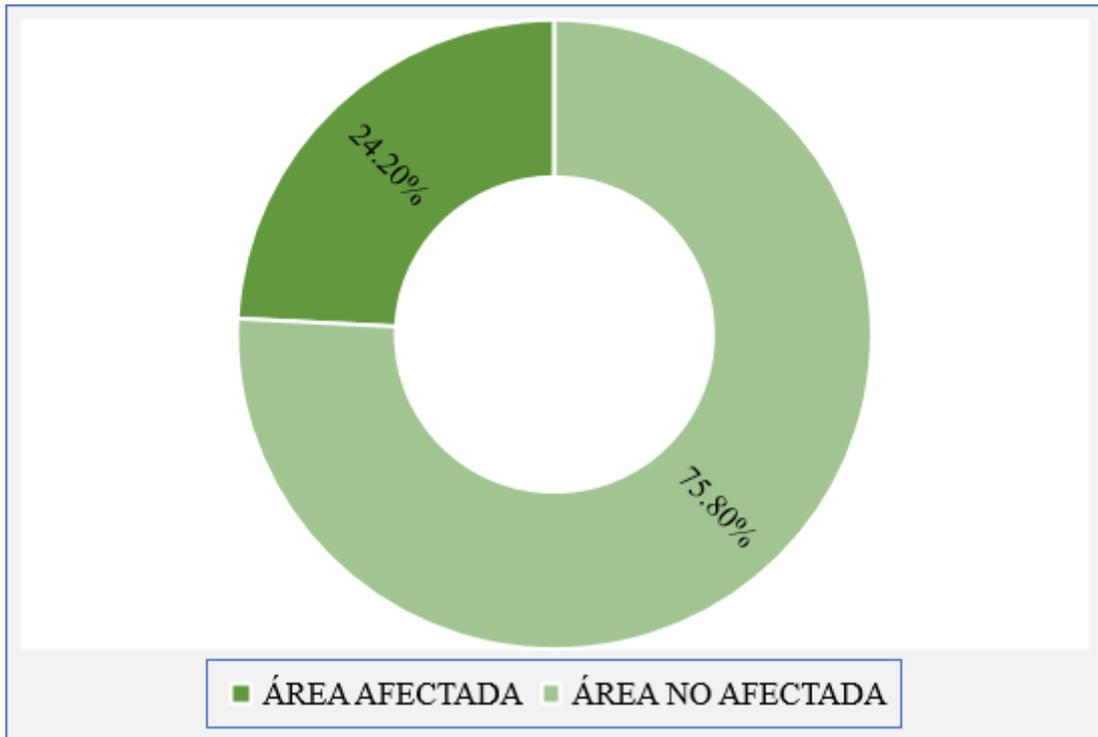


Figura 38. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 2.

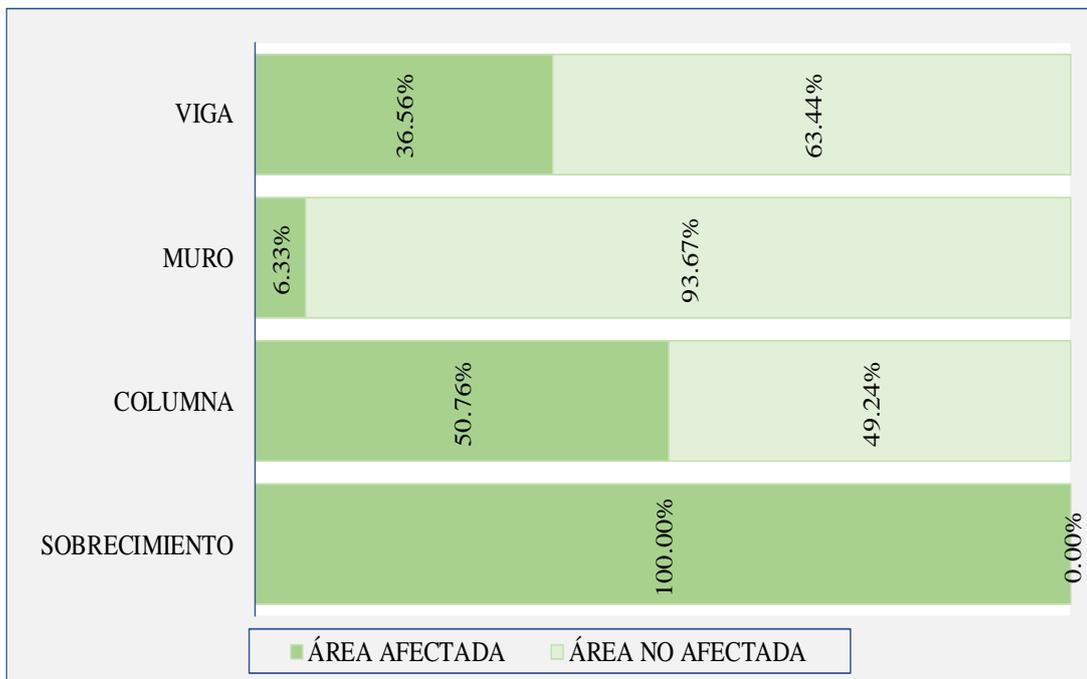


Figura 39. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 2.

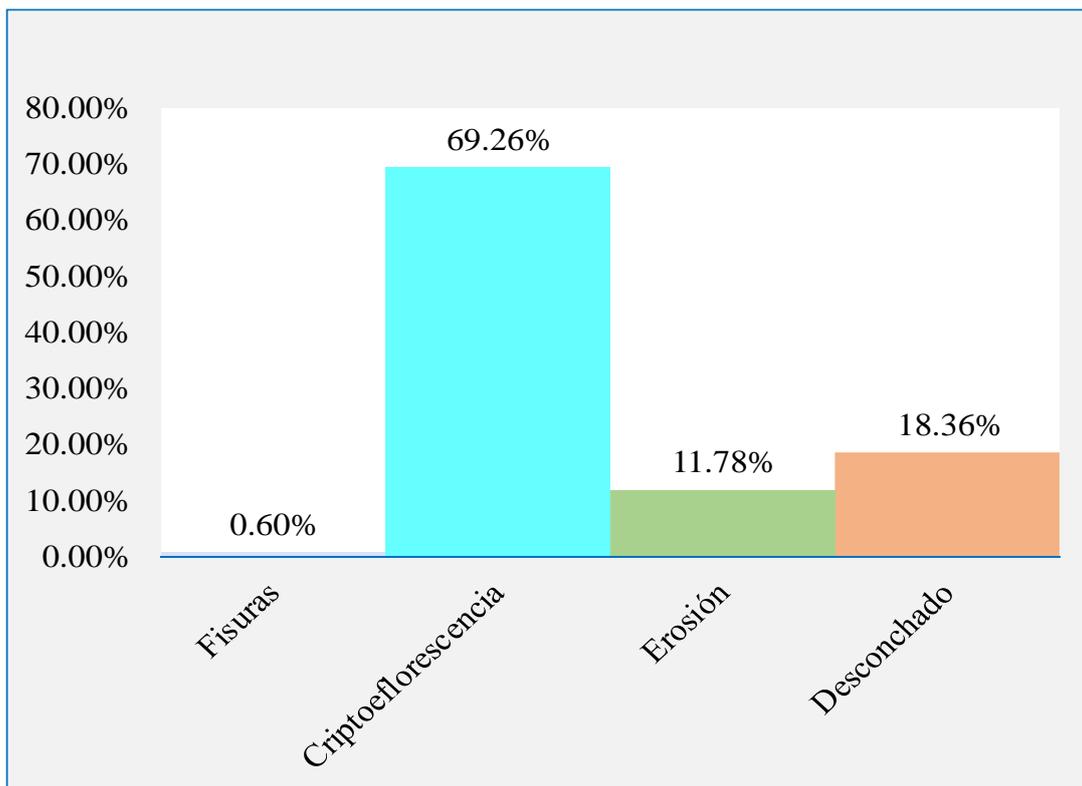


Figura 40. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 2.

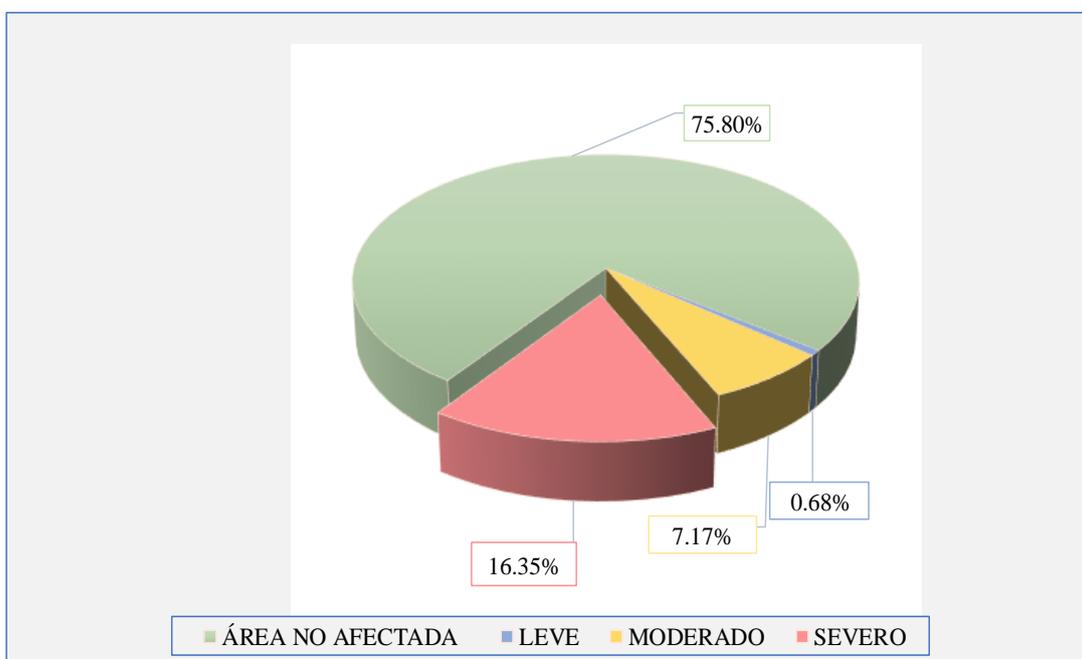


Figura 41. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 2.

Ficha 5. Recolección de datos de la unidad muestral 3.

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3							
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS ELEMENTO ESTRUCTURALES							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÍTEM	SIMBOLOGÍA	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS			ÁREAS	
			LARGO (m).	ALTO (m)	ANCHO (m).	PARCIAL (m ²)	TOTAL (m ²)
SOBRECIMIENTO	1	S	2.22	0.40	0.18	0.89	2.22
	2		0.95	0.15	0.18	0.14	
	3		1.93	0.15	0.18	0.29	
	5		2.25	0.40	0.18	0.90	
COLUMNA	1	C	0.48	3.00	0.18	1.44	4.46
	2		0.16	3.00	0.18	0.48	
	3		0.15	2.30	0.18	0.35	
	4		0.17	2.30	0.18	0.39	
	5		0.17	3.00	0.18	0.51	
	6		0.43	3.00	0.18	1.29	
MURO	1	M	2.22	2.40	0.15	5.33	23.62
	2		-	-	0.15	12.24	
	3		0.93	0.70	0.15	0.65	
	4		2.25	2.40	0.15	5.40	
VIGA	1	V	2.22	0.20	0.18	0.44	2.02
	2		6.87	0.15	1.18	1.03	
	3		0.93	0.10	1.18	0.09	
	4		2.25	0.20	1.18	0.45	

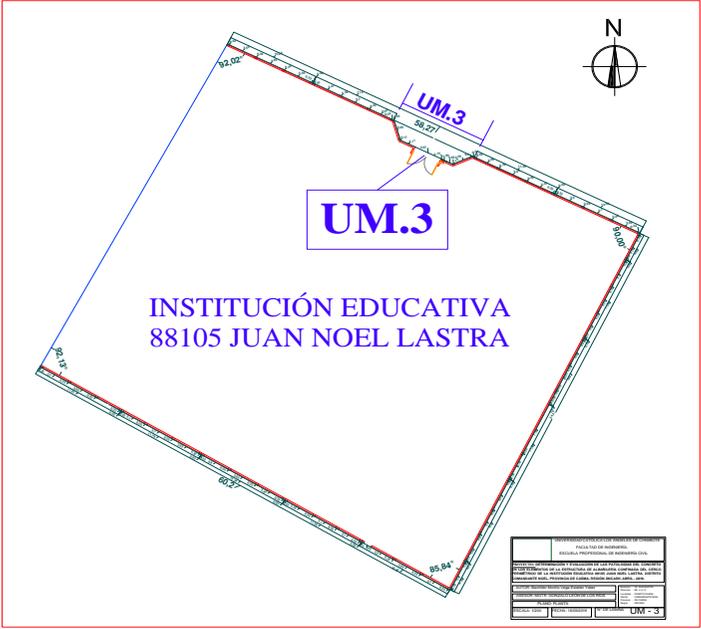
Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 5 ... continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS.								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	DIMENSIONES DE LAS PATOLOGÍAS					
			LARGO (m).	ALTO (m).	ÁREA (m ²).	ANCHO (mm).	PROF. (cm).	PROF. (%).
COLUMNAS	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.48	0.40	0.19	-	-	-
		E2	0.16	0.40	0.06	-	-	-
		E3	0.17	0.40	0.07	-	-	-
		E4	0.17	0.60	0.10	-	-	-
		E5	0.43	0.50	0.22	-	-	-
MUROS	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	2.22	0.22	0.49	-	-	-
		E2	0.95	0.22	0.21	-	-	-
		E3	1.93	0.20	0.39	-	-	-
		E4	2.25	0.10	0.23	-	-	-
SOBRECIMIENTO	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	2.22	0.40	0.89	-	-	-
		E2	0.95	0.15	0.14	-	-	-
		E3	1.93	0.15	0.29	-	-	-
		E4	2.25	0.40	0.90	-	-	-

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 6. Inspección de la unidad de muestra 3.

FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3					
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA, DEL DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE – 2019				
DATOS GENERALES.			PLANO DE UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA		
<p>Evaluador: Morillo Vega Esleiter Yober</p> <p>Asesor: Mgr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel.</p> <p>Dirección: AV. Julio Beltrán, Puerto Casma, Áncash - Perú.</p> <p>Antigüedad de la estructura: 14 Años.</p> <p>Fecha de intervención: noviembre 2018 - febrero 2019</p> <p>Elementos estructurales Sobrecimiento, Muro, Vigas, Columnas</p> <p>Área del cerco: 554.21 m².</p> <p>Longitud del cerco: 174.56 m.</p>					
CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS			DIMENSIONES DE		NIVEL DE
COLOR	PATOLOGÍAS	SÍMBOLO	UM.		SEVERIDAD
	Grietas	G	Largo m.	13.42	Leve
	Fisuras	F	Alto m.	3.00	Moderado
	Criptoflorescencia	E	Área m ² .	40.26	Severo
	Erosión	R	CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL		
	Desprendimiento	D	CONCRETO SEGÚN SU UBICACIÓN		
	Desconchado	P	 Sobrecimiento	 Muros	
	Corrosión	C	 Columnas	 Vigas	

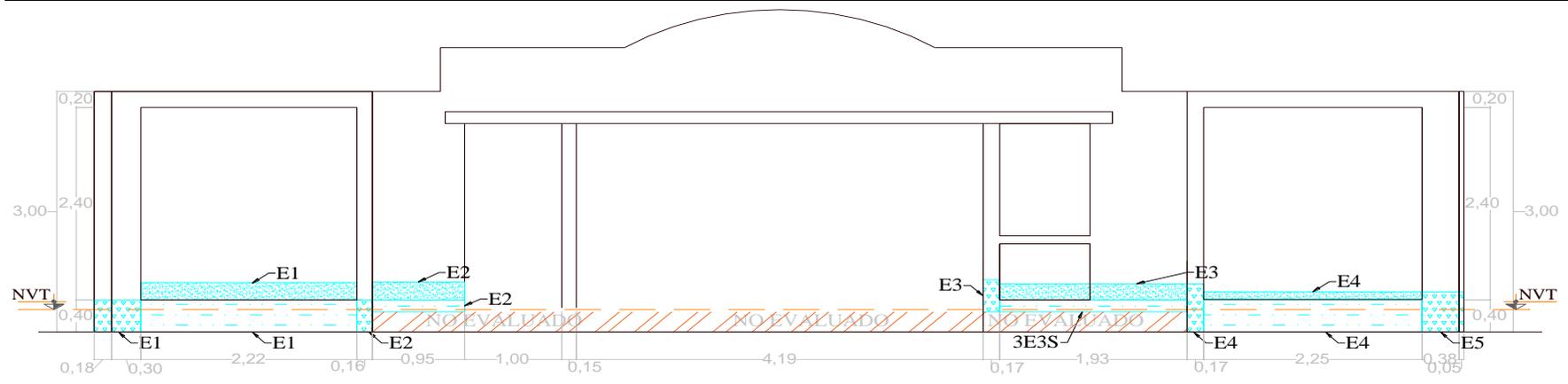
Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 6 ...continuación.

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 6 ...continuación.

PROCESAMIENTO DE DATOS								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	ÁREA AFECTADA (m ²).		NIVEL DE SEVERIDAD (m ²).		
				PARCIAL (m ²).	TOTAL (m ²).	LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
COLUMNAS	4.46	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.19		-	0.19	-
			E2	0.06		-	0.06	-
			E3	0.07	0.64	-	0.07	-
			E4	0.10		-	0.10	-
			E5	0.22		-	0.22	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).				0.64		0.00	0.64	0.00
MUROS	23.62	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.49		-	0.49	-
			E2	0.21	1.31	0.60	-	-
			E3	0.39				
			E4	0.23		0.23	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).				1.31		0.82	0.49	0.00
SOBRECIMIENTO	2.22	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.89		-	0.89	-
			E2	0.14	2.22	-	0.14	-
			E3	0.29		-	0.29	-
			E4	0.90		-	0.90	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).				2.22		0.00	2.22	0.00

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 6 ...continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DE LA UNIDAD MUESTRAL 3									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	UNIDAD	PATOLOGÍAS EN EVALUACIÓN.							ÁREA AFECTADA (m ²).
		G	F	E	R	D	P	C	
SOBRECIMIENTO		-	-	2.22	-	-	-	-	2.22
COLUMNA	m ² .	-	-	0.64	-	-	-	-	0.64
MURO		-	-	1.31	-	-	-	-	1.31
VIGA		-	-	-	-	-	-	-	0.00
UNIDAD DE	(m ²).	0.00	0.00	4.17	0.00	0.00	0.00	0.00	4.17
MUESTRA	(%).	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.90%

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL Y GLOBAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADA (%).	ÁREA NO AFECTADA (%).	NIVEL DE SEVERIDAD		
						LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
SOBRECIMIENTO	2.22	2.22	0.00	100.00%	0.00%	0.00	2.22	0.00
COLUMNA	4.46	0.64	3.82	14.39%	85.61%	0.00	0.64	0.00
MURO	23.62	1.31	22.31	5.54%	94.46%	0.82	0.49	0.00
VIGA	2.02	0.00	2.02	0.00%	100.00%	0.00	0.00	0.00
UNIDAD DE	(m ²).	32.31	4.17	28.14		0.82	3.35	0.00
MUESTRA	(%).			12.90%	87.09%	2.54%	10.37%	0.00%

Fuente: Elaboración propia (2019).

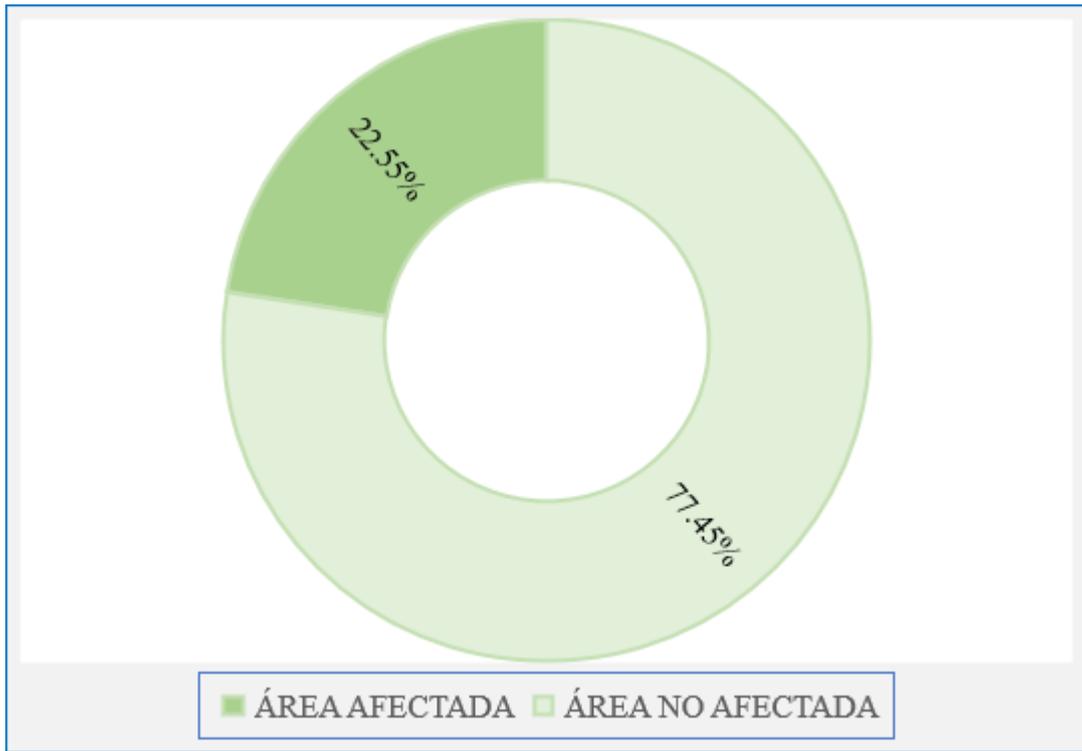


Figura 42. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 3.

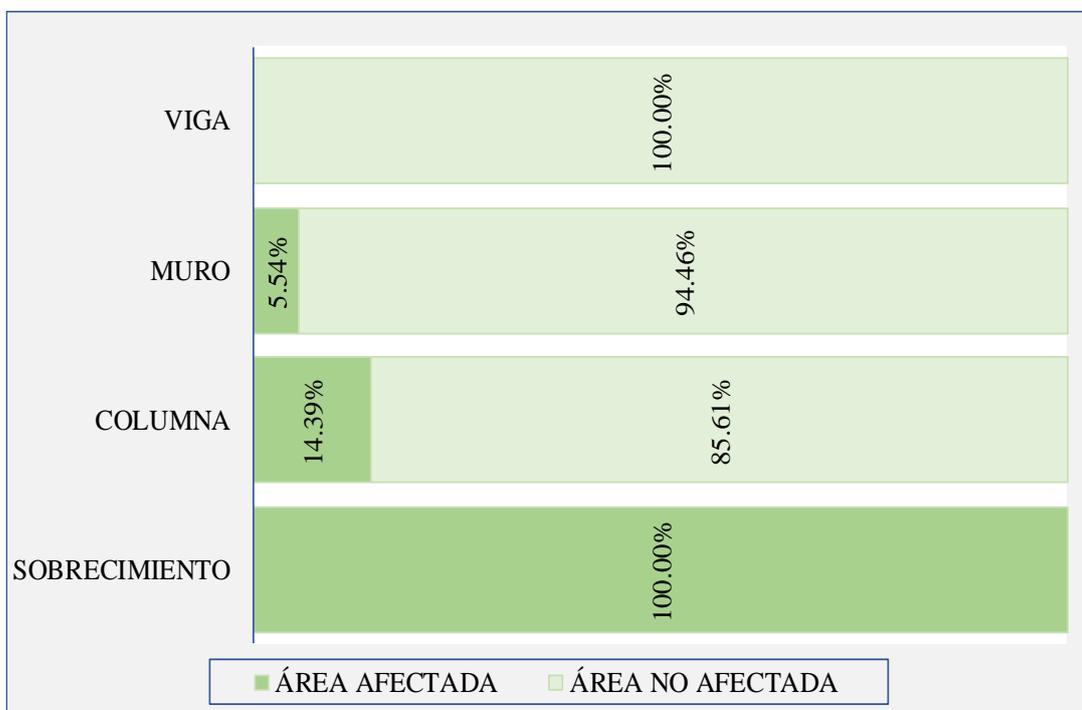


Figura 43. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 3.

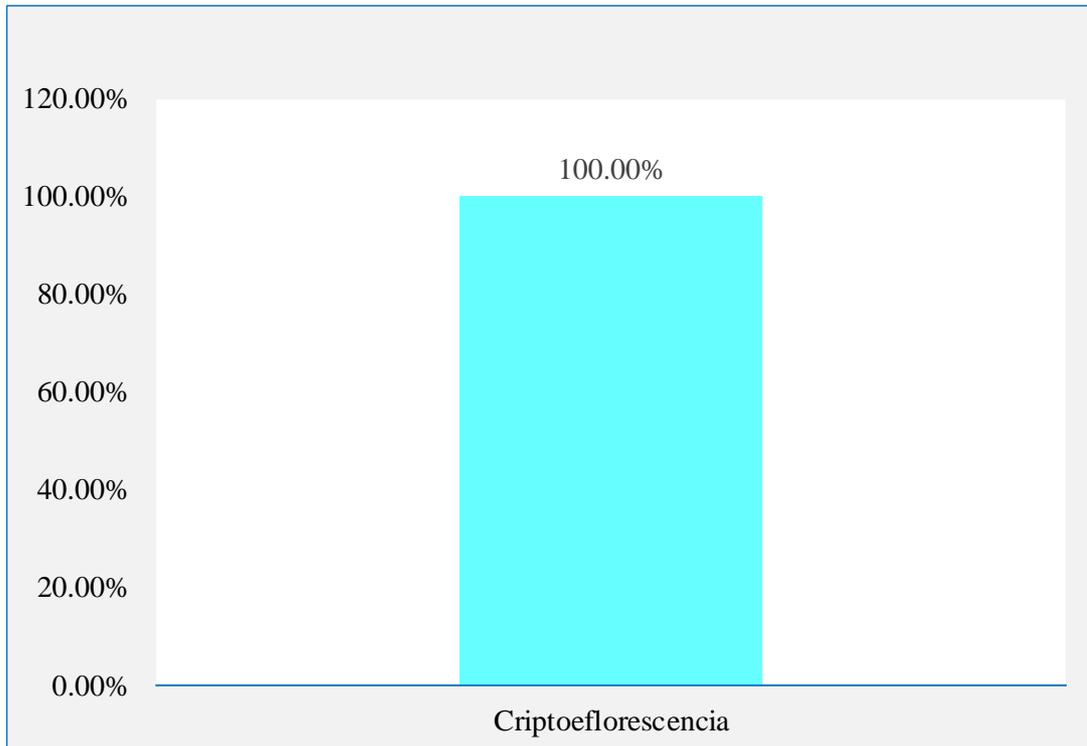


Figura 44. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 3.

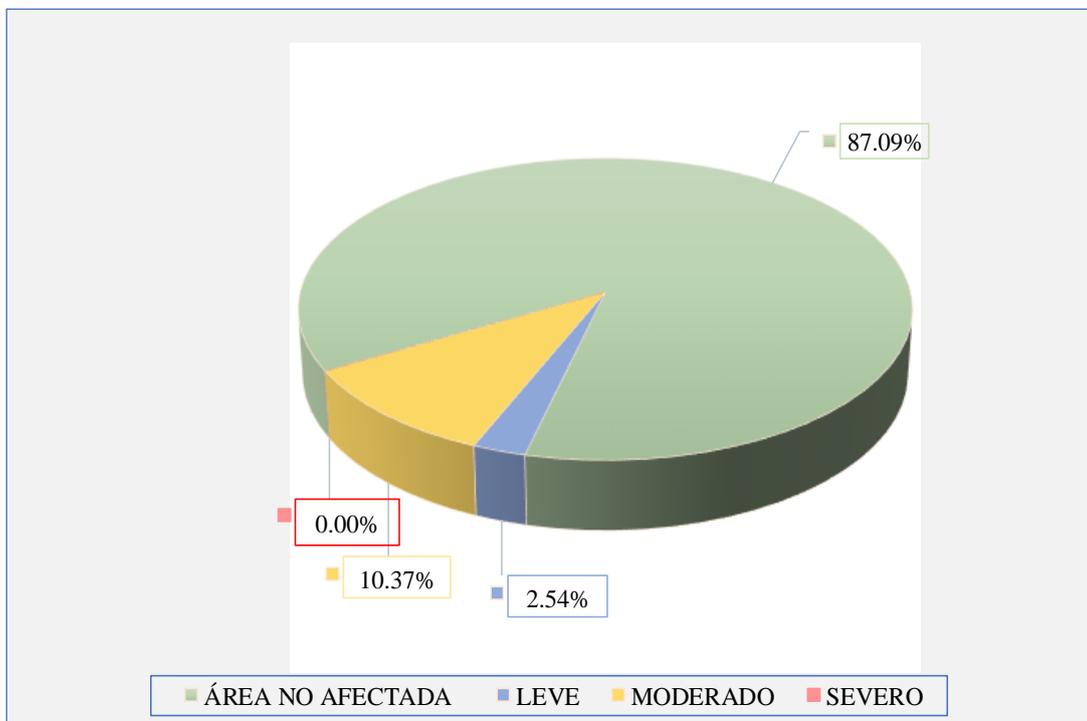


Figura 45. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 3.

Ficha 7. Recolección de datos de la unidad muestral 4.

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4							
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS ELEMENTO ESTRUCTURALES							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÍTEM	SIMBOLOGÍA	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS			ÁREAS	
			LARGO (m).	ALTO (m)	ANCHO (m).	PARCIAL (m ²)	TOTAL (m ²)
SOBRECIMIENTO	1	S	3.47	0.40	0.18	1.39	4.03
	2		3.65	0.40	0.18	1.46	
	3		2.95	0.40	0.18	1.18	
COLUMNA	1	C	0.32	3.00	0.18	0.96	3.84
	2		0.32	3.00	0.18	0.96	
	3		0.32	3.00	0.18	0.96	
	4		0.32	3.00	0.18	0.96	
MURO	1	M	3.47	2.40	0.15	8.33	24.17
	2		3.65	2.40	0.15	8.76	
	3		2.95	2.40	0.15	7.08	
VIGA	1	V	3.47	0.20	0.18	0.69	2.01
	2		3.65	0.20	0.18	0.73	
	3		2.95	0.20	0.18	0.59	

Fuente: Elaboración propia (2019).

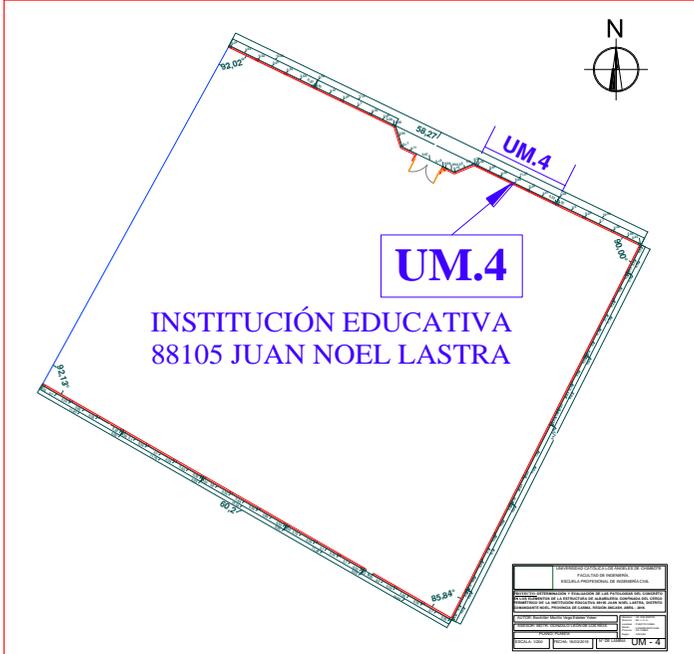
Ficha 7... continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS.								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	DIMENSIONES DE LAS PATOLOGÍAS					
			LARGO (m).	ALTO (m).	ÁREA (m ²).	ANCHO (mm).	PROF. (cm).	PROF. (%).
VIGA	DESPRENDIMIENTO	D1	0.28	0.10	0.03	-	-	-
		D2	0.30	0.15	0.05	-	-	-
		D3	0.25	0.10	0.03	-	-	-
	DESCONCHADO	P1	0.26	0.15	0.04	-	-	-
COLUMNAS	DESCONCHADO	P1	0.10	0.22	0.02	-	-	-
		P2	0.10	2.00	0.20	-	-	-
	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.32	1.10	0.35	-	-	-
		E2	0.32	0.65	0.21	-	-	-
		E3	0.32	0.75	0.24	-	-	-
		E4	0.32	0.50	0.16	-	-	-
MUROS	EROSIÓN	R1	0.25	0.21	0.05	-	0.50	3.33%
		R2	3.47	0.42	1.46	-	5.00	33.33%
	EFLORESCENCIA	E1	3.65	0.11	0.40	-	-	-
		E2	0.25	0.10	0.03	-	-	-
		E3	3.95	0.10	0.40	-	-	-
SOBRECIMIENTO	EROSIÓN	R1	3.47	0.40	1.39	-	0.60	3.33%
		R2	3.65	0.40	1.46	-	0.50	2.78%
	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	2.95	0.40	1.18	-	-	-

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 8. Inspección de la unidad muestral 4.

FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4					
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA, DEL DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE – 2019				
DATOS GENERALES.			PLANO DE UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA		
Evaluador: Morillo Vega Esleiter Yober Asesor: Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel. Dirección: AV. Julio Beltrán, Puerto Casma, Áncash - Perú. Antigüedad de la estructura: 14 Años. Fecha de intervención: noviembre 2018 - febrero 2019 Elementos estructurales Sobrecimiento, Muro, Vigas, Columnas Área del cerco: 554.21 m ² . Longitud del cerco: 174.56 m.					
CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS			DIMENSIONES DE		NIVEL DE
COLOR	PATOLOGÍAS	SÍMBOLO	UM.		SEVERIDAD
	Grietas	G	Largo m.	11.35	Leve
	Fisuras	F	Alto m.	3.00	Moderado
	Criptoeflorescencia	E	Área m ² .	34.05	Severo
	Erosión	R	CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO SEGÚN SU UBICACIÓN		
	Desprendimiento	D			
	Desconchado	P	Sobrecimiento		Muros
	Corrosión	C	Columnas		Vigas

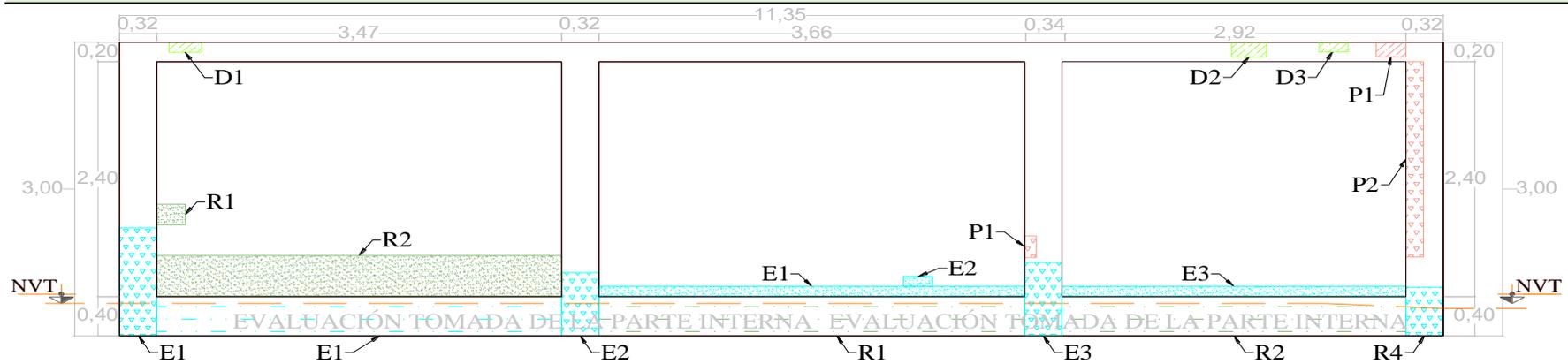


Fuente: Elaboración propia (2019).

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 8 ...continuación.

PROCESAMIENTO DE DATOS								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	ÁREA AFECTADA (m ²).		NIVEL DE SEVERIDAD (m ²).		
				PARCIAL (m ²).	TOTAL (m ²).	LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
VIGA	2.01	DESPRENDIMIENTO	D1	0.03	0.10	-	0.07	-
			D2	0.05		0.03	-	-
			D3	0.03		0.04	-	-
		DESCONCHADO	P1	0.04	0.04	-	-	
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.14	0.06	0.07	0.00
COLUMNAS	3.84	DESCONCHADO	P1	0.02	0.22	0.02	-	-
			P2	0.20		-	0.20	-
		CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.35	-	-	0.35	
			E2	0.21	-	0.21	-	
			E3	0.24	-	0.24	-	
			E4	0.16	-	0.16	-	
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					1.18	0.02	0.81	0.35
MUROS	24.17	EROSIÓN	R1	0.05	1.51	0.05	-	-
			R2	1.46		-	-	1.46
		CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.40	0.43	-	-	
			E2	0.03	0.82	-	-	
			E3	0.40	-	0.40	-	
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					2.33	0.48	0.40	1.46
SOBRECIMIENTO	4.03	EROSIÓN	R1	1.39	2.85	1.39	-	-
			R2	1.46		1.46	-	-
		CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	1.18	1.18	-	-	1.18
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					4.03	2.85	0.00	1.18

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 8 ...continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DE LA UNIDAD MUESTRAL 4									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	UNIDAD	PATOLOGÍAS EN EVALUACIÓN.							ÁREA AFECTADA (m ²).
		G	F	E	R	D	P	C	
SOBRECIMIENTO		-	-	1.18	2.85	-	-	-	4.03
COLUMNA	m ² .	-	-	0.96	-	-	0.22	-	1.18
MURO		-	-	0.82	1.51	-	-	-	2.33
VIGA		-	-	-	-	0.10	0.04	-	0.14
UNIDAD DE	(m ²).	0.00	0.00	2.96	4.35	0.10	0.26	0.00	7.68
MUESTRA	(%).	0.00%	0.00%	38.57%	56.65%	1.28%	3.40%	0.00%	22.55%

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL Y GLOBAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADA (%).	ÁREA NO AFECTADA (%).	NIVEL DE SEVERIDAD		
						LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
SOBRECIMIENTO	4.03	4.03	0.00	100.00%	0.00%	2.85	0.00	1.18
COLUMNA	3.84	1.18	2.66	30.78%	69.22%	0.02	0.81	0.35
MURO	24.17	2.33	21.84	9.65%	90.35%	0.48	0.40	1.46
VIGA	2.01	0.14	1.88	6.80%	93.20%	0.06	0.07	0.00
UNIDAD DE	(m ²).	34.05	7.68	26.37		3.41	1.28	2.99
MUESTRA	(%).			22.55%	77.45%	10.02%	3.75%	8.78%

Fuente: Elaboración propia (2019).

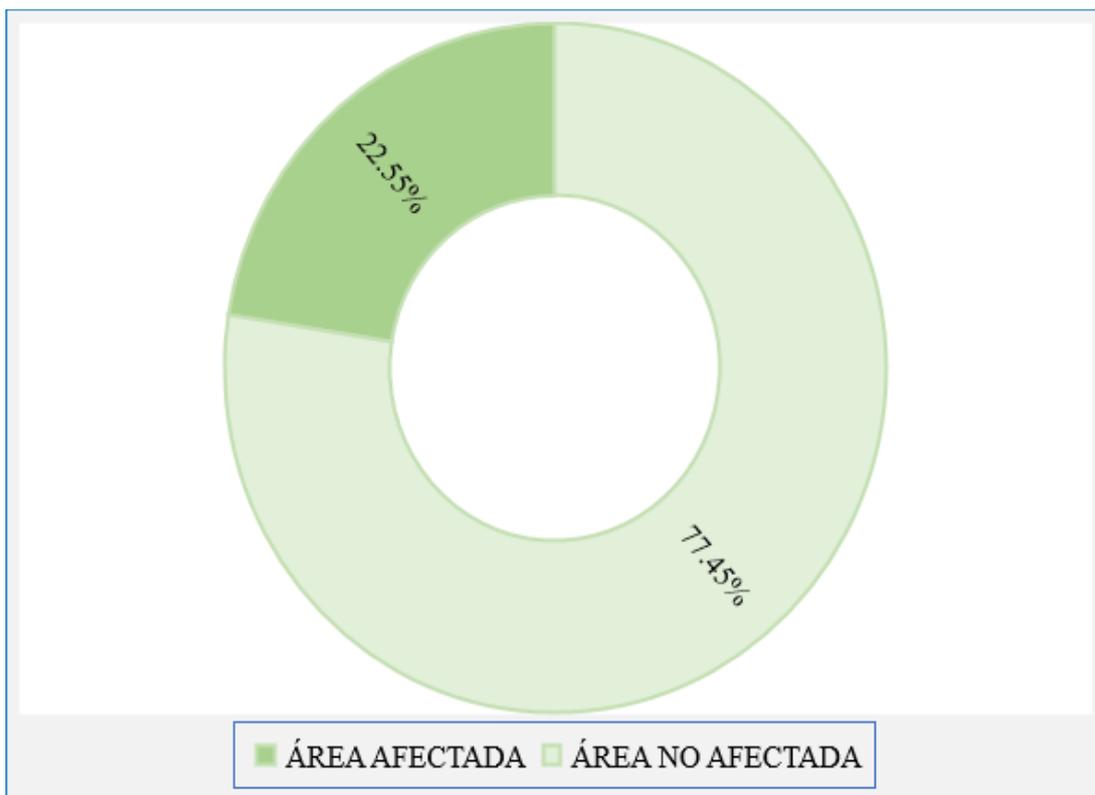


Figura 46. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 4.

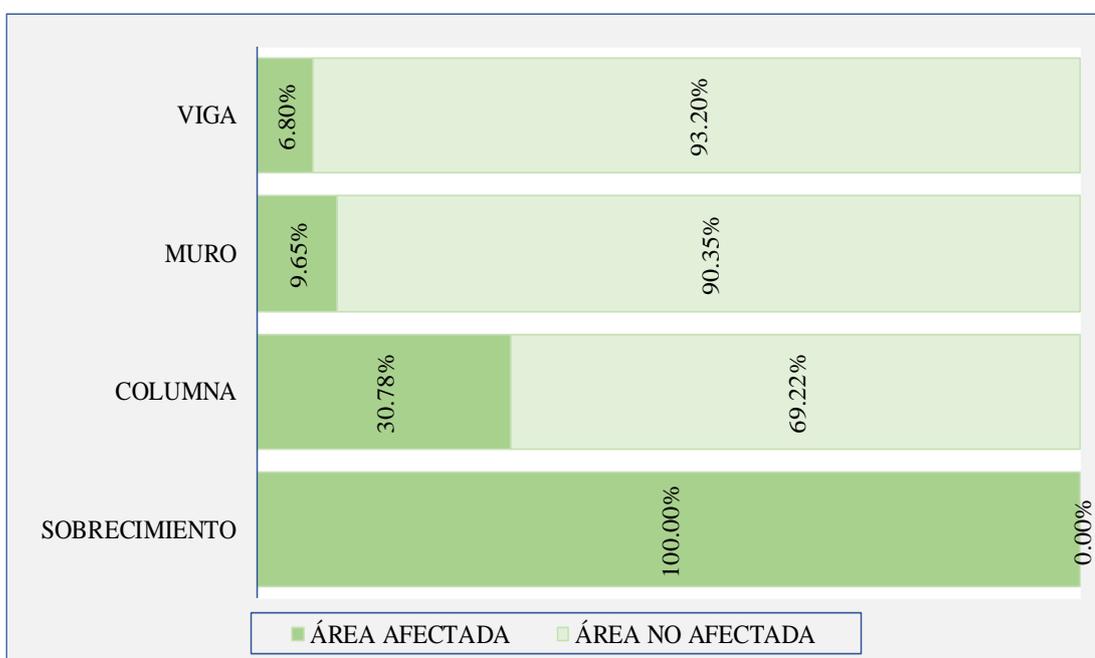


Figura 47. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 4.

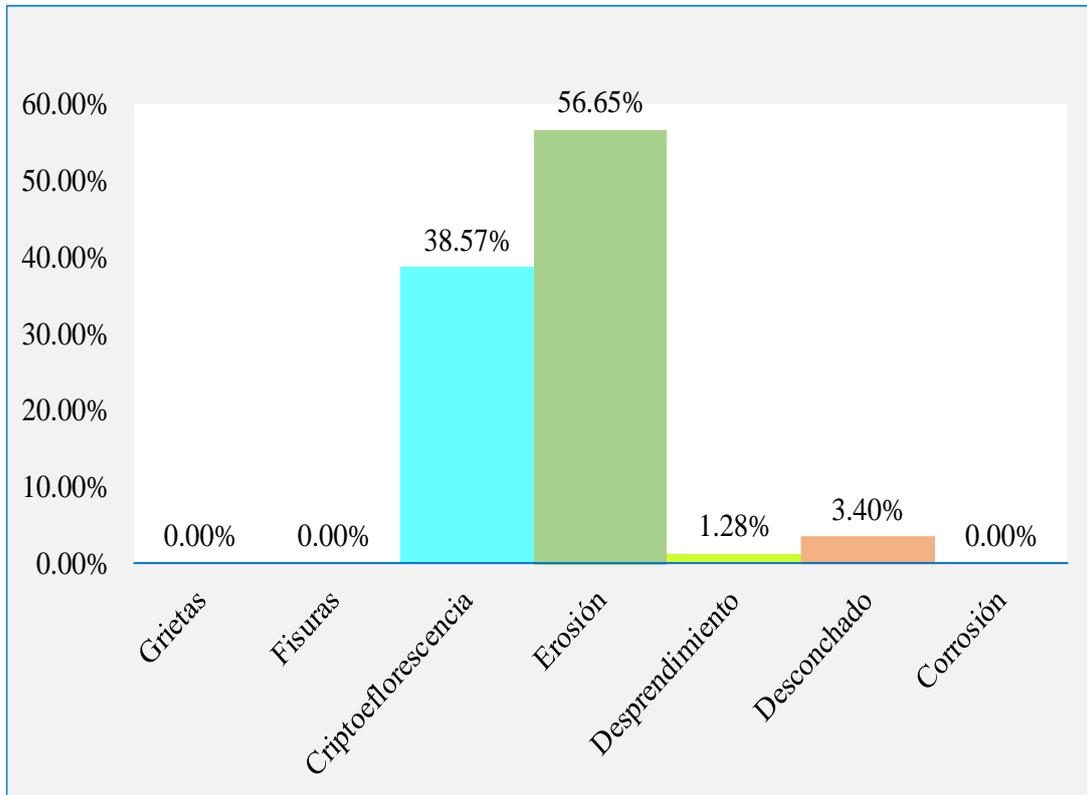


Figura 48. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 4.

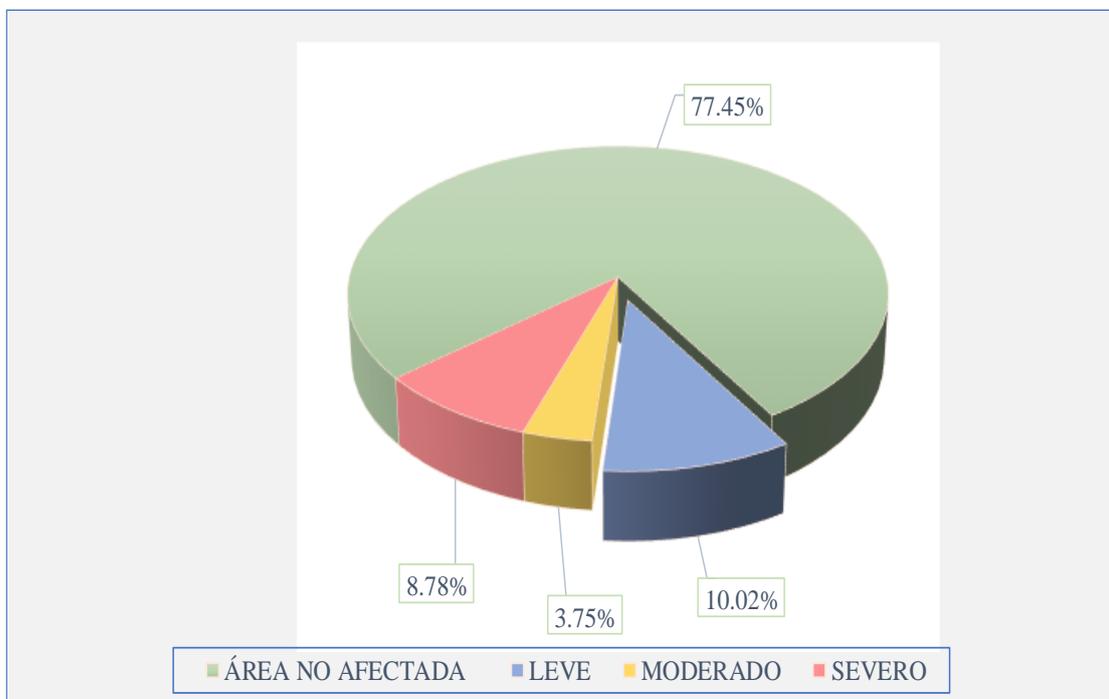


Figura 49. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 4.

Ficha 9. Recolección de datos de la unidad muestral 5.

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 5							
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS ELEMENTO ESTRUCTURALES							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÍTEM	SIMBOLOGÍA	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS			ÁREAS	
			LARGO (m).	ALTO (m)	ANCHO (m).	PARCIAL (m ²)	TOTAL (m ²)
SOBRECIMIENTO	1	S	3.55	0.40	0.18	1.42	4.30
	2		3.70	0.40	0.18	1.48	
	3		3.50	0.40	0.18	1.40	
COLUMNA	1	C	0.32	3.00	0.18	0.96	3.84
	2		0.32	3.00	0.18	0.96	
	3		0.32	3.00	0.18	0.96	
	4		0.32	3.00	0.18	0.96	
MURO	1	M	3.55	2.40	0.15	8.52	25.80
	2		3.70	2.40	0.15	8.88	
	3		3.50	2.40	0.15	8.40	
VIGA	1	V	3.55	0.20	0.18	0.71	2.15
	2		3.70	0.20	0.18	0.74	
	3		3.50	0.20	0.18	0.70	

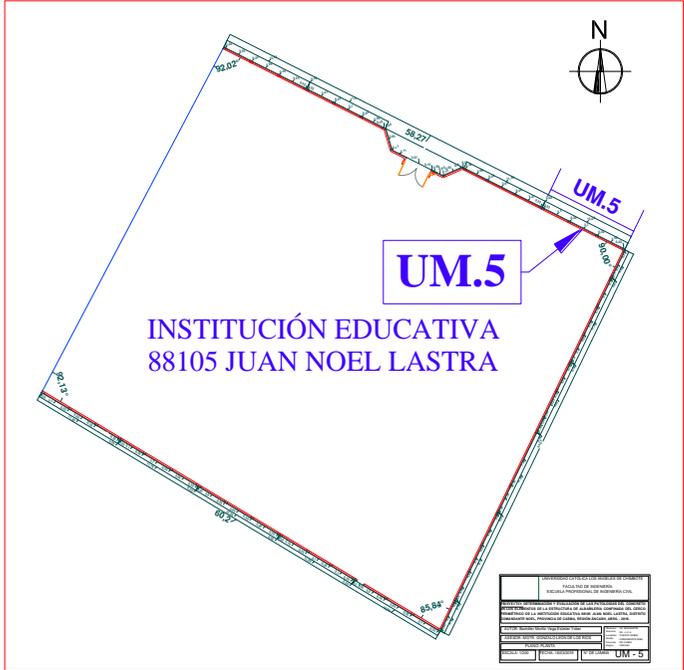
Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 9 ... continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS PATOLOGÍAS ENCOTRADAS.								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	DIMENSIONES DE LAS PATOLOGÍAS					
			LARGO (m).	ALTO (m).	ÁREA (m ²).	ANCHO (mm).	PROF. (cm).	PROF. (%).
COLUMNAS	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.32	0.90	0.29	-	-	-
		E2	0.32	0.50	0.16	-	-	-
	EROSIÓN	R1	0.32	0.50	0.16	-	0.50	2.78%
		R2	0.32	0.60	0.19	-	0.60	3.33%
		R3	0.32	0.40	0.13	-	0.40	2.22%
	MUROS	EROSIÓN	R1	3.55	0.43	1.53	-	5.00
R2			0.75	0.21	0.16	-	0.40	2.67%
R3			1.35	0.11	0.15	-	3.00	20.00%
CRIPTOEFLORESCENCIA		E1	3.70	0.11	0.41	-	-	-
		E2	2.15	0.11	0.24	-	-	-
		E3	0.25	0.20	0.05	-	-	-
SOBRECIMIENTO	EROSIÓN	R1	3.55	0.40	1.42	-	0.90	5.00%
		R2	3.70	0.40	1.48	-	0.70	3.89%
		R3	3.50	0.40	1.40	-	0.90	5.00%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 10. Inspección de la unidad muestral 5.

FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 5						
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA, DEL DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE – 2019					
DATOS GENERALES.			PLANO DE UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA			
Evaluador: Morillo Vega Esleiter Yober Asesor: Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel Dirección: AV. Julio Beltrán, Puerto Casma, Áncash - Perú. Antigüedad de la estructura: 14 Años. Fecha de intervención: noviembre 2018 - febrero 2019 Elementos estructurales Sobrecimiento, Muro, Vigas, Columnas Área del cerco: 554.21 m ² . Longitud del cerco: 174.56 m.						
CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS		DIMENSIONES DE		NIVEL DE		
COLOR	PATOLOGÍAS	SÍMBOLO	UM.	SEVERIDAD		
	Grietas	G	Largo m.	12.03	Leve	
	Fisuras	F	Alto m.	3.00	Moderado	
	Criptoflorescencia	E	Área m ² .	36.09	Severo	
	Erosión	R	CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL			
	Desprendimiento	D	CONCRETO SEGÚN SU UBICACIÓN			
	Desconchado	P	Sobrecimiento		Muros	
	Corrosión	C	Columnas		Vigas	

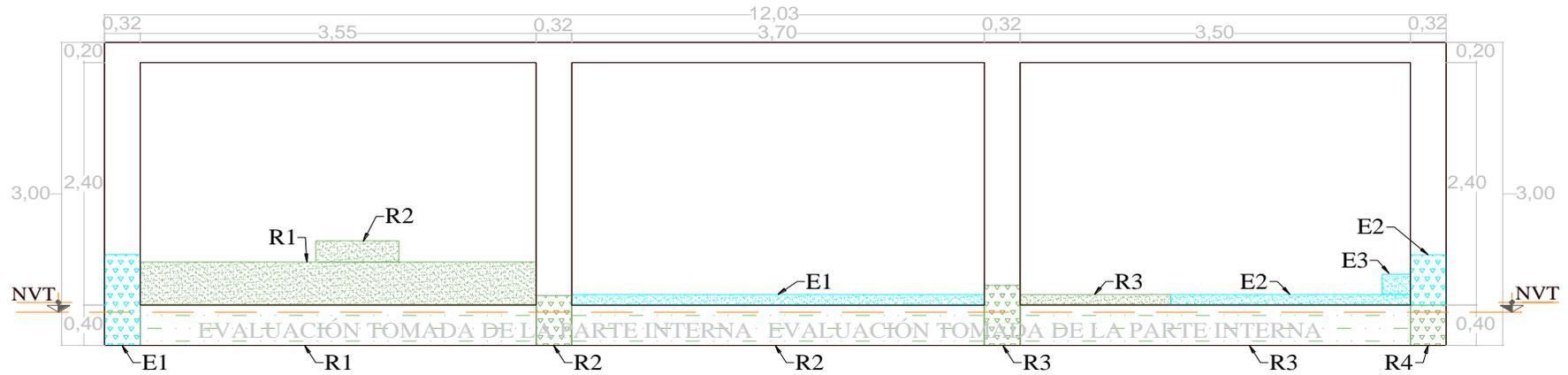
Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 10 ...continuación.

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 10 ...continuación.

PROCESAMIENTO DE DATOS								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	ÁREA AFECTADA (m ²).		NIVEL DE SEVERIDAD (m ²).		
				PARCIAL (m ²).	TOTAL (m ²).	LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
COLUMNAS	3.84	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.29	0.45	-	-	0.29
			E2	0.16		-	0.16	-
		EROSIÓN	R1	0.16	0.48	0.16	-	-
			R2	0.19		0.19	-	-
			R3	0.13		0.13	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.93	0.48	0.16	0.29
MUROS	25.80	EROSIÓN	R1	1.53	1.83	-	-	1.53
			R2	0.16		0.16	-	-
			R3	0.15		-	0.15	-
		CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.41	0.69	0.41	-	-
			E2	0.24		0.29	-	-
			E3	0.05		-	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					2.53	0.85	0.15	1.53
SOBRECIMIENTO	4.30	EROSIÓN	R1	1.42	4.30	-	1.42	-
			R2	1.48		1.48	-	-
			R3	1.40		-	1.40	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					4.30	1.48	2.82	0.00

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 10 ...continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DE LA UNIDAD MUESTRAL 5									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	UNIDAD	PATOLOGÍAS EN EVALUACIÓN.							ÁREA AFECTADA (m ²).
		G	F	E	R	D	P	C	
SOBRECIMIENTO		-	-	-	4.30	-	-	-	4.30
COLUMNA	m ² .	-	-	0.45	0.48	-	-	-	0.93
MURO		-	-	0.69	1.83	-	-	-	2.53
VIGA		-	-	-	-	-	-	-	0.00
UNIDAD DE	(m ²).	0.00	0.00	1.14	6.61	0.00	0.00	0.00	7.75
MUESTRA	(%).	0.00%	0.00%	14.72%	85.28%	0.00%	0.00%	0.00%	21.49%

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL Y GLOBAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADA (%).	ÁREA NO AFECTADA (%).	NIVEL DE SEVERIDAD		
						LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
SOBRECIMIENTO	4.30	4.30	0.00	100.00%	0.00%	1.48	2.82	0.00
COLUMNA	3.84	0.93	2.91	24.17%	75.83%	0.48	0.16	0.29
MURO	25.80	2.53	23.27	9.79%	90.21%	0.85	0.15	1.53
VIGA	2.15	0.00	2.15	0.00%	100.00%	0.00	0.00	0.00
UNIDAD DE	(m ²).	36.09	7.75	28.34		2.81	3.13	1.81
MUESTRA	(%).			21.49%	78.51%	7.79%	8.67%	5.03%

Fuente: Elaboración propia (2019).



Figura 50. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 5.

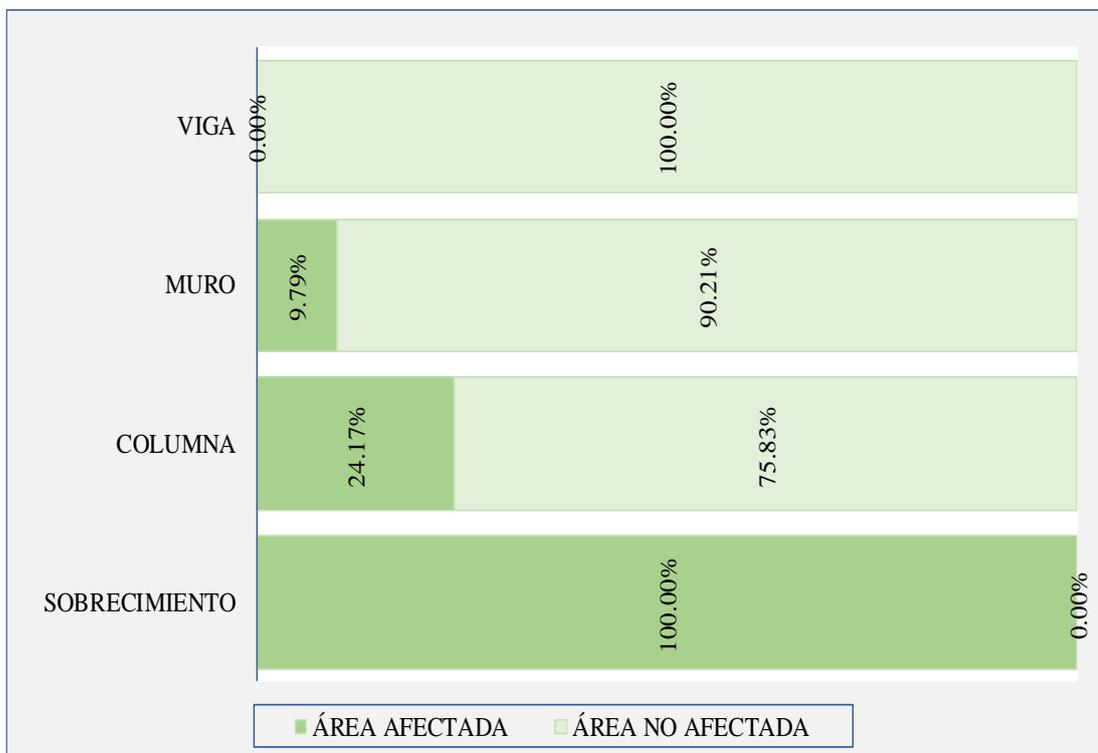


Figura 51. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 5.

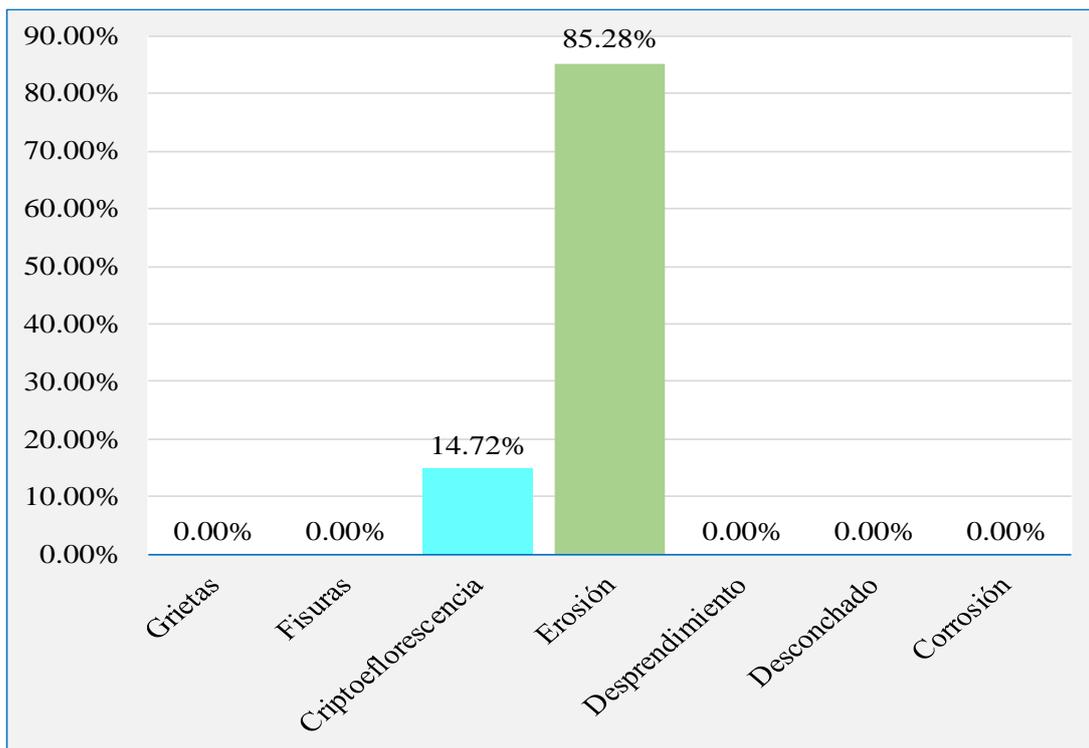


Figura 52. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 5.

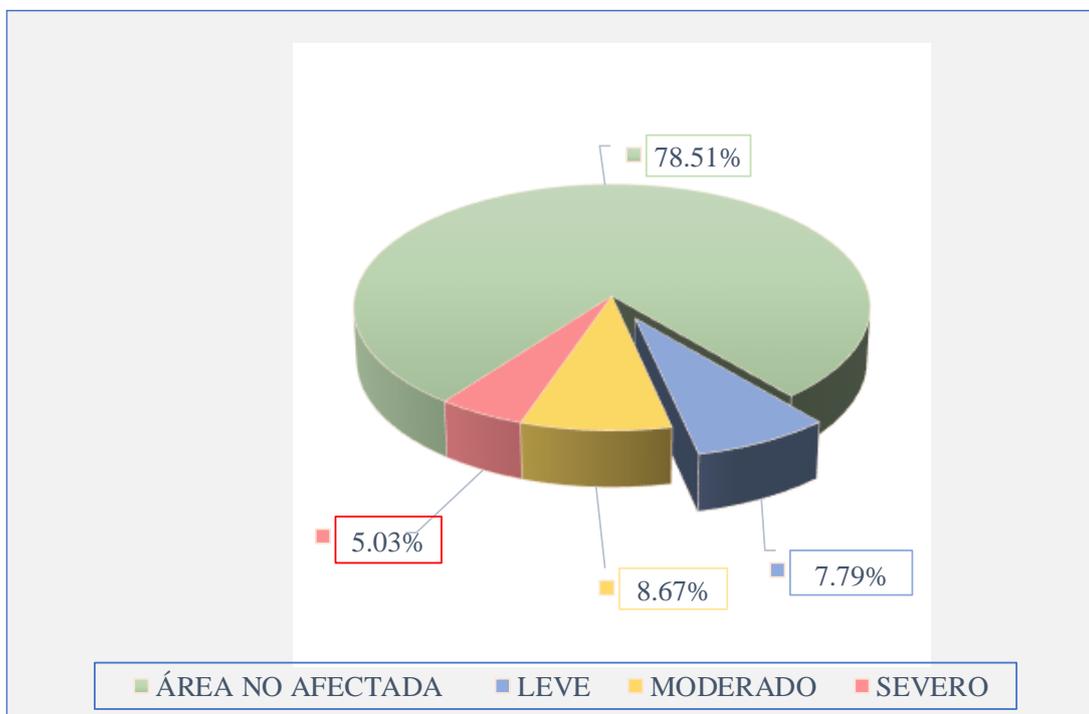


Figura 53. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 5.

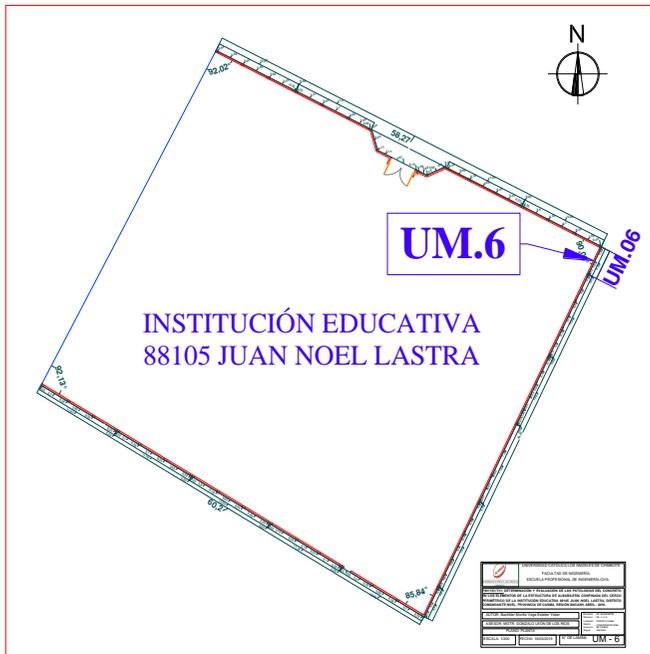
Ficha 11. Recolección de datos de la unidad muestral 6.

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6								
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÍTEM	SIMBOLOGÍA	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS			ÁREAS		
			LARGO (m).	ALTO (m)	ANCHO (m).	PARCIAL (m ²)	TOTAL (m ²)	
SOBRECIMIENTO	1	S	3.35	0.40	0.18	1.34	1.34	
COLUMNA	1	C	0.30	3.00	0.18	0.90	2.01	
	2		0.37	3.00	0.18	1.11		
MURO	1	M	3.35	2.40	0.15	8.04	8.04	
VIGA	1	V	3.35	0.20	0.18	0.67	0.67	
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS PATOLOGÍAS ENCOTRADAS.								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	DIMENSIONES DE LAS PATOLOGÍAS					
			LARGO (m).	ALTO (m).	ÁREA (m ²).	ANCHO (mm).	PROF. (cm).	PROF. (%).
VIGA	DESPRENDIMIENTO	D1	0.25	0.10	0.03	-	-	
	DESCONCHADO	P1	0.25	0.10	0.03	-	-	
COLUMNAS	DESPRENDIMIENTO	D1	0.20	0.10	0.02	-	-	
	DESCONCHADO	P1	0.37	0.80	0.30	-	-	
	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.30	0.60	0.18	-	-	
	EROSIÓN	R1	0.30	0.20	0.06	-	0.30	1.67%
		R2	0.37	0.50	0.19	-	0.40	2.22%
MUROS	EROSIÓN	R1	1.70	0.30	0.51	-	3.00	20.00%
		R2	0.25	0.20	0.05	-	1.00	6.67%
	DESPRENDIMIENTO	D1	0.48	0.30	0.14	-	-	
	EFLORESCENCIA	E1	0.45	0.22	0.10	-	-	
SOBRECIMIENTO	EROSIÓN	R1	3.35	0.40	1.34	-	1.00	5.56%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 12. Inspección de la unidad muestral 6.

FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6						
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA, DEL DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE – 2019					
DATOS GENERALES.			PLANO DE UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA			
Evaluador: Morillo Vega Esleiter Yober Asesor: Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel. Dirección: AV. Julio Beltrán, Puerto Casma, Áncash - Perú. Antigüedad de la estructura: 14 Años. Fecha de intervención: noviembre 2018 - febrero 2019 Elementos estructurales Sobrecimiento, Muro, Vigas, Columnas Área del cerco: 554.21 m ² . Longitud del cerco: 174.56 m.						
CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS			DIMENSIONES DE		NIVEL DE	
COLOR	PATOLOGÍAS	SÍMBOLO	UM.		SEVERIDAD	
	Grietas	G	Largo m.	4.02	Leve	
	Fisuras	F	Alto m.	3.00	Moderado	
	Criptoeflorescencia	E	Área m ² .	12.06	Severo	
	Erosión	R	CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL			
	Desprendimiento	D	CONCRETO SEGÚN SU UBICACIÓN			
	Desconchado	P	 Sobrecimiento	 Muros		
	Corrosión	C	 Columnas	 Vigas		



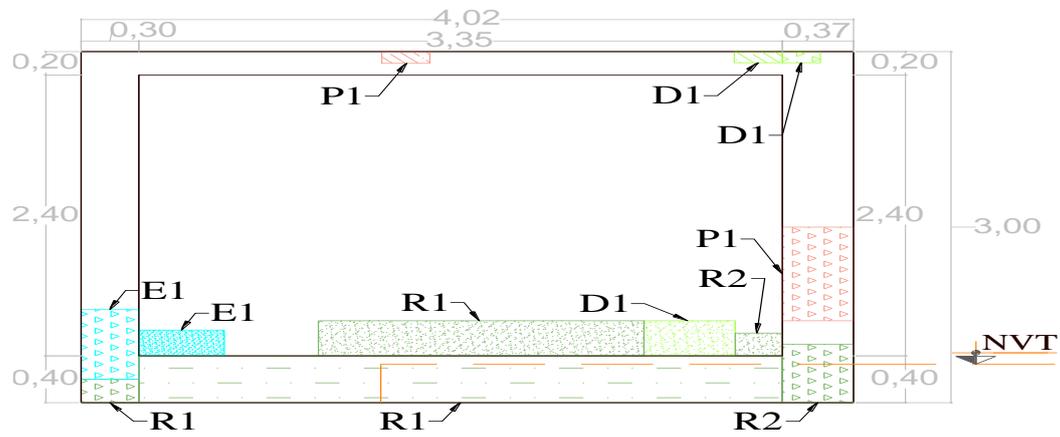
Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 12 ...continuación.

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 12 ...continuación.

PROCESAMIENTO DE DATOS								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	ÁREA AFECTADA (m ²).		NIVEL DE SEVERIDAD (m ²).		
				PARCIAL (m ²).	TOTAL (m ²).	LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
VIGA	0.67	DESPRENDIMIENTO	D1	0.03	0.03	0.03	-	-
		DESCONCHADO	P1	0.03	0.03	0.03	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.05	0.05	0.00	0.00
COLUMNAS	2.01	DESPRENDIMIENTO	D1	0.02	0.02	0.02	-	-
		DESCONCHADO	P1	0.30	0.30	-	0.30	-
		CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.18	0.18	-	0.18	-
		EROSIÓN QUÍMICA	R1	0.06	0.25	0.06	-	-
R2	0.19		0.19	-		-		
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.74	0.27	0.48	0.00
MUROS	8.04	EROSIÓN	R1	0.51	0.56	-	0.51	-
			R2	0.05		-	0.05	-
		DESPRENDIMIENTO	D1	0.14	0.14	-	-	0.14
		EFLORESCENCIA	E1	0.10	0.10	0.10	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.80	0.10	0.56	0.14
SOBRECIMIENTO	1.34	EROSIÓN	R1	1.34	1.34	-	1.34	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					1.34	0.00	1.34	0.00

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 12 ...continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DE LA UNIDAD MUESTRAL 6									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	UNIDAD	PATOLOGÍAS EN EVALUACIÓN.							ÁREA AFECTADA (m ²).
		G	F	E	R	D	P	C	
SOBRECIMIENTO		-	-	-	1.34	-	-	-	1.34
COLUMNA	m ² .	-	-	0.18	0.25	0.02	0.30	-	0.74
MURO		-	-	0.10	0.56	0.14	-	-	0.80
VIGA		-	-	-	-	0.03	0.03	-	0.05
UNIDAD DE MUESTRA	(m ²). (%).	0.00	0.00	0.28	2.15	0.19	0.32	0.00	2.93
		0.00%	0.00%	9.51%	73.11%	6.44%	10.94%	0.00%	24.33%

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL Y GLOBAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADA (%).	ÁREA NO AFECTADA (%).	NIVEL DE SEVERIDAD		
						LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
SOBRECIMIENTO	1.34	1.34	0.00	100.00%	0.00%	0.00	1.34	0.00
COLUMNA	2.01	0.74	1.27	36.87%	63.13%	0.27	0.48	0.00
MURO	8.04	0.80	7.24	9.99%	90.01%	0.10	0.56	0.14
VIGA	0.67	0.05	0.62	7.46%	92.54%	0.05	0.00	0.00
UNIDAD DE MUESTRA	(m ²). (%).	12.06	2.93	9.13		0.41	2.38	0.14
				24.33%	75.67%	3.43%	19.70%	1.19%

Fuente: Elaboración propia (2019).

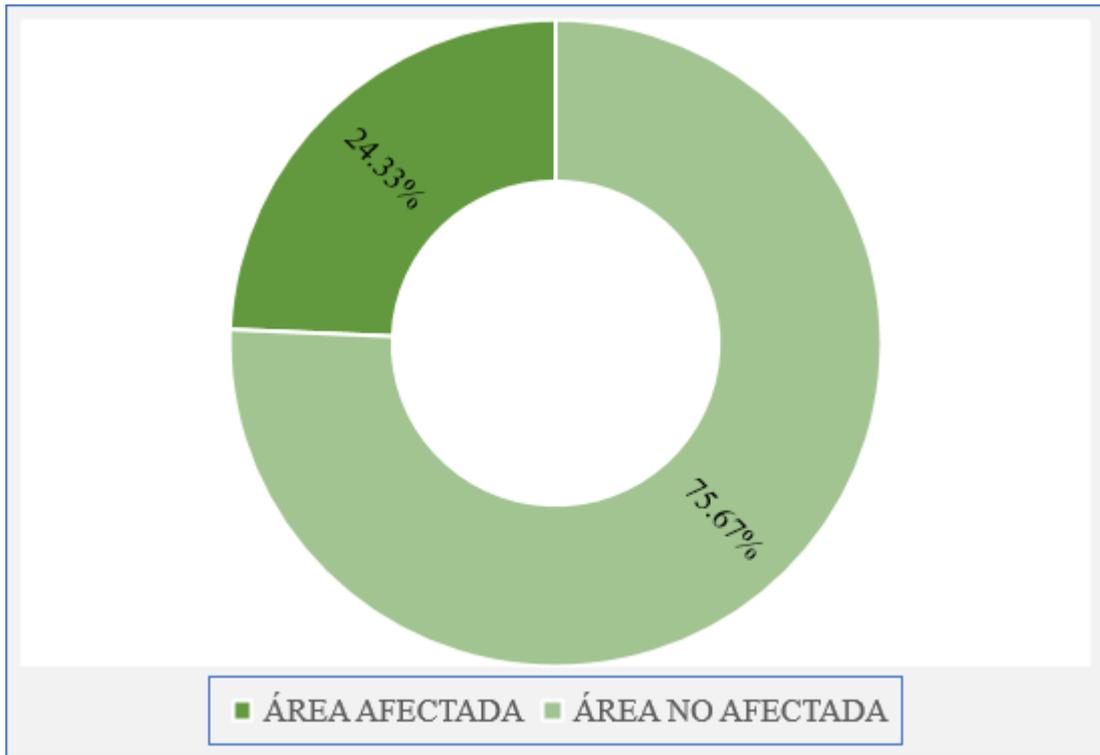


Figura 54. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 6.

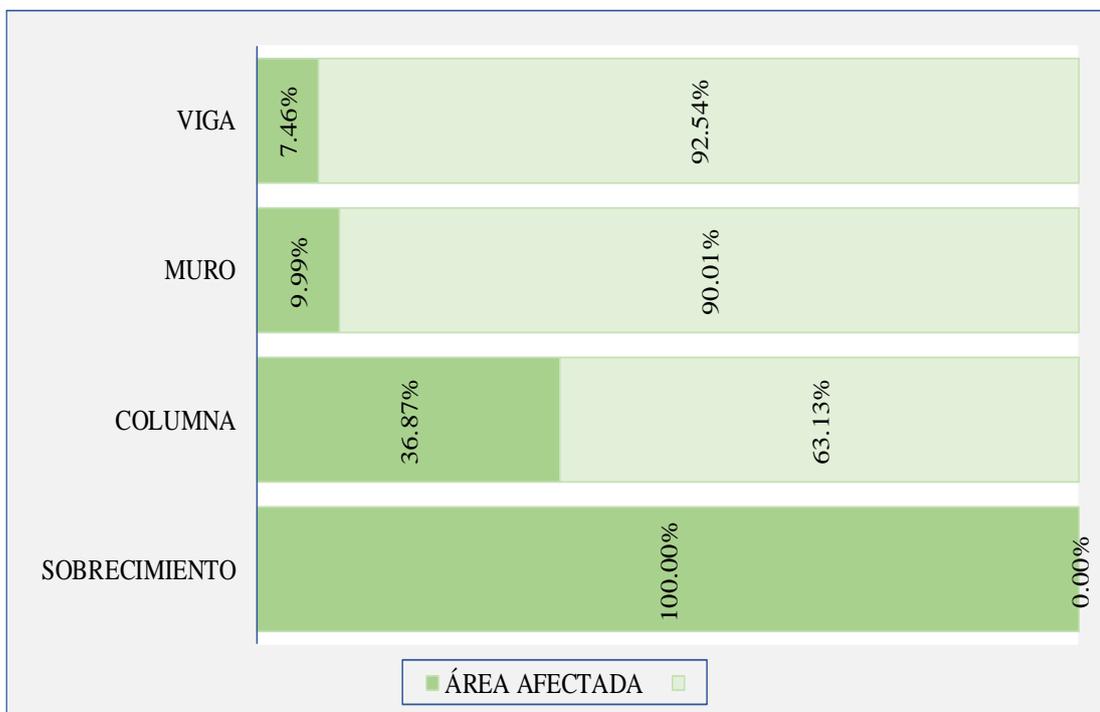


Figura 55. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 6.

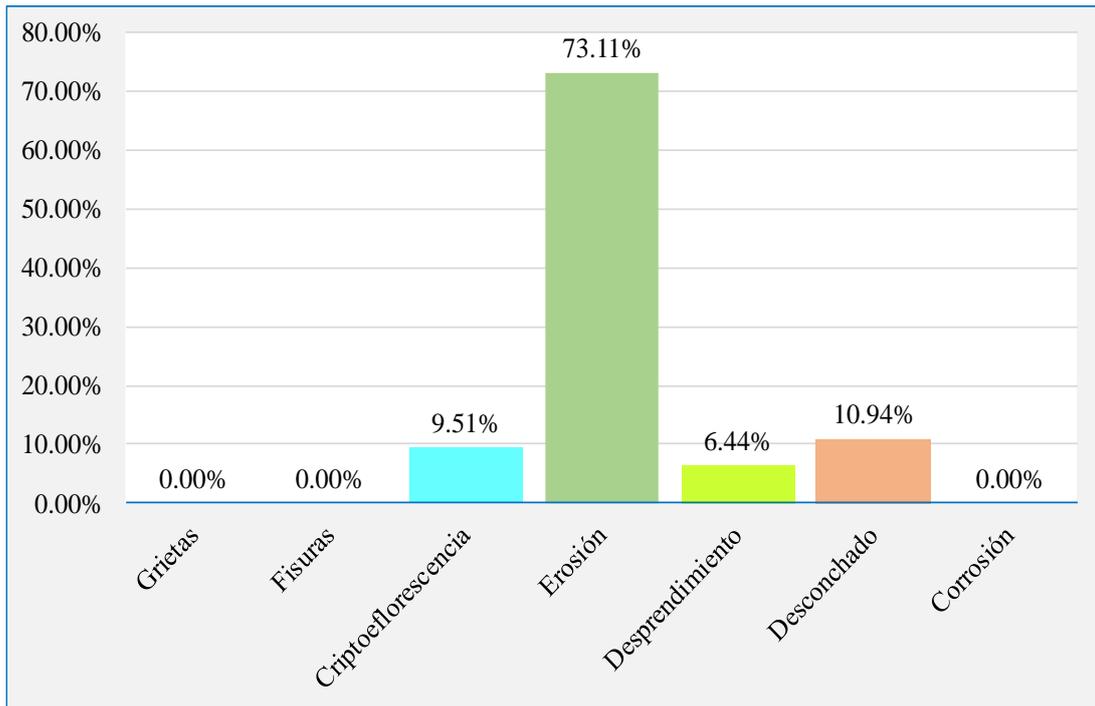


Figura 56. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto la unidad muestral 6.

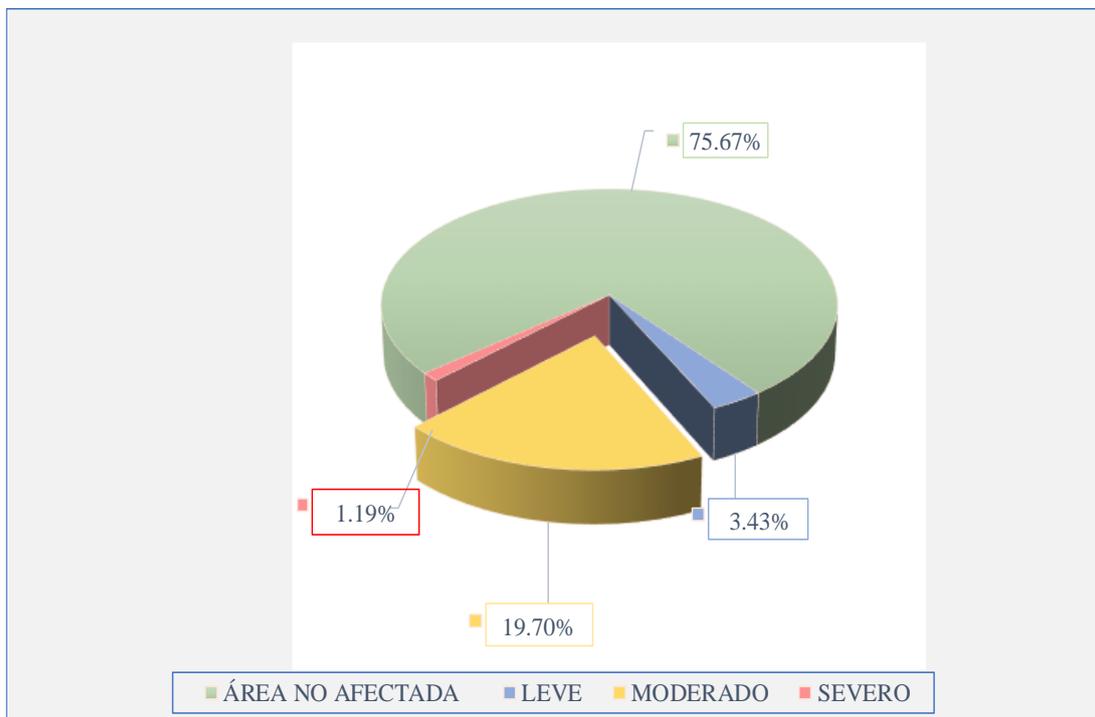


Figura 57. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 6.

Ficha 13. Recolección de datos de la unidad muestral 7.

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7							
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS ELEMENTO ESTRUCTURALES							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÍTEM	SIMBOLOGÍA	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS			ÁREAS	
			LARGO (m).	ALTO (m)	ANCHO (m).	PARCIAL (m ²)	TOTAL (m ²)
SOBRECIMIENTO	1	S	3.50	0.40	0.18	1.40	4.29
	2		3.72	0.40	0.18	1.49	
	3		3.50	0.40	0.18	1.40	
COLUMNA	1	C	0.30	3.00	0.18	0.90	3.72
	2		0.32	3.00	0.18	0.96	
	3		0.32	3.00	0.18	0.96	
	4		0.30	3.00	0.18	0.90	
MURO	1	M	3.50	2.40	0.15	8.40	25.73
	2		3.72	2.40	0.15	8.93	
	3		3.50	2.40	0.15	8.40	
VIGA	1	V	3.50	0.20	0.18	0.70	2.14
	2		3.72	0.20	0.18	0.74	
	3		3.50	0.20	0.18	0.70	

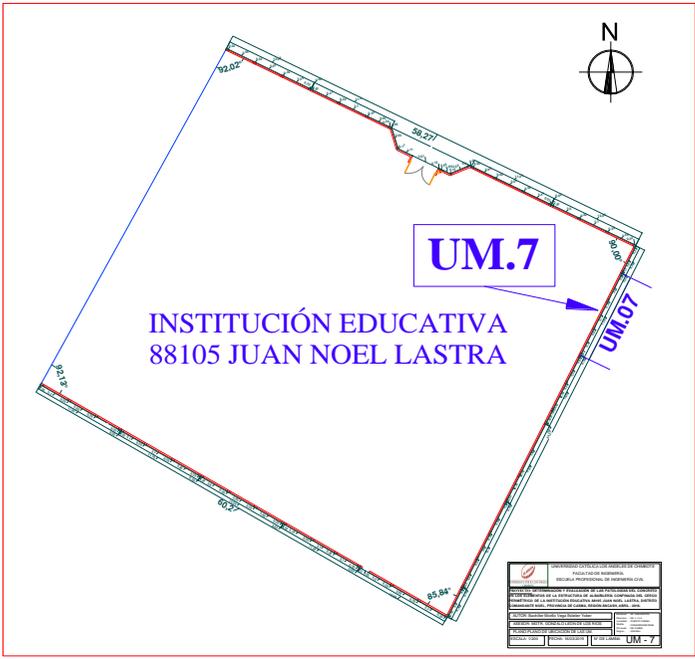
Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 13 ... continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS PATOLOGÍAS ENCOTRADAS.									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	DIMENSIONES DE LAS PATOLOGÍAS						
			LARGO (m).	ALTO (m).	ÁREA (m ²).	ANCHO (mm).	PROF. (cm).	PROF. (%).	
VIGA	DESCONCHADO	P1	0.30	0.10	0.03	-	-	-	
		P2	0.30	0.10	0.03	-	-	-	
		P3	0.30	0.10	0.03	-	-	-	
COLUMNAS	DESCONCHADO	P1	0.30	0.10	0.03	-	-	-	
		CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.30	0.35	0.11	-	-	-
			E2	0.32	0.40	0.13	-	-	-
	E3		0.30	0.70	0.21	-	-	-	
	EROSIÓN	R1	0.30	0.45	0.14	-	2.00	11.11%	
		R2	0.30	0.45	0.14	-	1.30	7.22%	
MUROS	EROSIÓN	R1	1.35	0.20	0.27	-	4.00	26.67%	
		R2	2.75	0.10	0.28	-	2.00	13.33%	
	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.50	0.20	0.10	-	-	-	
		E2	0.85	0.20	0.17	-	-	-	
SOBRECIMIENTO	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	3.50	0.20	0.70	-	-	-	
	EROSIÓN	R1	3.50	0.40	1.40	-	1.00	5.56%	
		R2	3.72	0.40	1.49	-	1.20	6.67%	

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 14. Inspección de la unidad muestral 7.

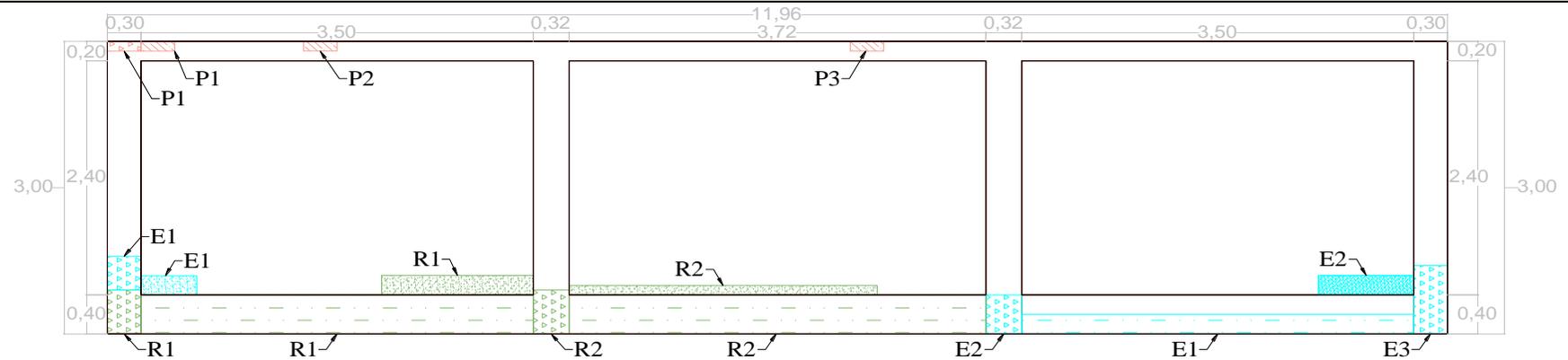
FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7					
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA, DEL DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE – 2019			
DATOS GENERALES.			PLANO DE UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA		
Evaluador: Morillo Vega Esleiter Yober Asesor: Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel Dirección: AV. Julio Beltrán, Puerto Casma, Áncash - Perú. Antigüedad de la estructura: 14 Años. Fecha de intervención: noviembre 2018 - febrero 2019 Elementos estructurales Sobrecimiento, Muro, Vigas, Columnas Área del cerco: 554.21 m ² . Longitud del cerco: 174.56 m.					
CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS			DIMENSIONES DE		NIVEL DE
COLOR	PATOLOGÍAS	SÍMBOLO	UM.		SEVERIDAD
	Grietas	G	Largo m.	11.96	Leve
	Fisuras	F	Alto m.	3.00	Moderado
	Criptoflorescencia	E	Área m ² .	35.88	Severo
	Erosión	R	CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO SEGÚN SU UBICACIÓN		
	Desprendimiento	D			
	Desconchado	P	 Sobrecimiento	 Muros	
	Corrosión	C	 Columnas	 Vigas	

Fuente: Elaboración propia (2019).

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 14 ...continuación.

PROCESAMIENTO DE DATOS								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	ÁREA DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD (m ²).		
				PARCIAL (m ²).	TOTAL (m ²).	LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
VIGA	2.14	DESCONCHADO	P1	0.03	0.09	0.06	-	-
			P2	0.03				
			P3	0.03		0.03	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.09	0.09	0.00	0.00
COLUMNA	3.72	DESCONCHADO	P1	0.03	0.03	0.03	-	-
			CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.11	0.44	-	0.11
		E2		0.13	-		0.13	-
		E3		0.21	-		0.21	-
		EROSIÓN	R1	0.14	0.27	-	0.14	-
			R2	0.14		-	0.14	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.74	0.03	0.71	0.00
MUROS	25.73	EROSIÓN	R1	0.27	0.55	-	-	0.27
			R2	0.28		-	0.28	-
		CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.10	0.27	0.10	-	-
			E2	0.17		0.17	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.82	0.27	0.28	0.27
SOBRECIMIENTO	4.29	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.70	0.70	-	-	0.70
			EROSIÓN	R1	1.40	2.89	-	1.40
		R2		1.49	-		1.49	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					3.59	0.00	2.89	0.70

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 14 ...continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DE LA UNIDAD MUESTRAL 7									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	UNIDAD	PATOLOGÍAS EN EVALUACIÓN.							ÁREA AFECTADA (m ²).
		G	F	E	R	D	P	C	
SOBRECIMIENTO		-	-	0.70	2.89	-	-	-	3.59
COLUMNA	m ² .	-	-	0.44	0.27	-	0.03	-	0.74
MURO		-	-	0.27	0.55	-	-	-	0.82
VIGA		-	-	-	-	-	0.09	-	0.09
UNIDAD DE MUESTRA	(m ²). (%).	0.00	0.00	1.41	3.70	0.00	0.12	0.00	5.24
		0.000%	0.00%	26.99%	70.72%	0.00%	2.29%	0.00%	14.59%

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL Y GLOBAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADA (%).	ÁREA NO AFECTADA (%).	NIVEL DE SEVERIDAD		
						LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
SOBRECIMIENTO	4.29	3.59	0.70	83.68%	16.32%	0.00	2.89	0.70
COLUMNA	3.72	0.74	2.98	19.97%	80.03%	0.03	0.71	0.00
MURO	25.73	0.82	24.91	3.17%	96.83%	0.27	0.28	0.27
VIGA	2.14	0.09	2.05	4.20%	95.80%	0.09	0.00	0.00
UNIDAD DE MUESTRA	(m ²). (%).	35.88	5.24	30.64		0.39	3.88	0.97
				14.59%	85.41%	1.09%	10.80%	2.70%

Fuente: Elaboración propia (2019).



Figura 58. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 7.

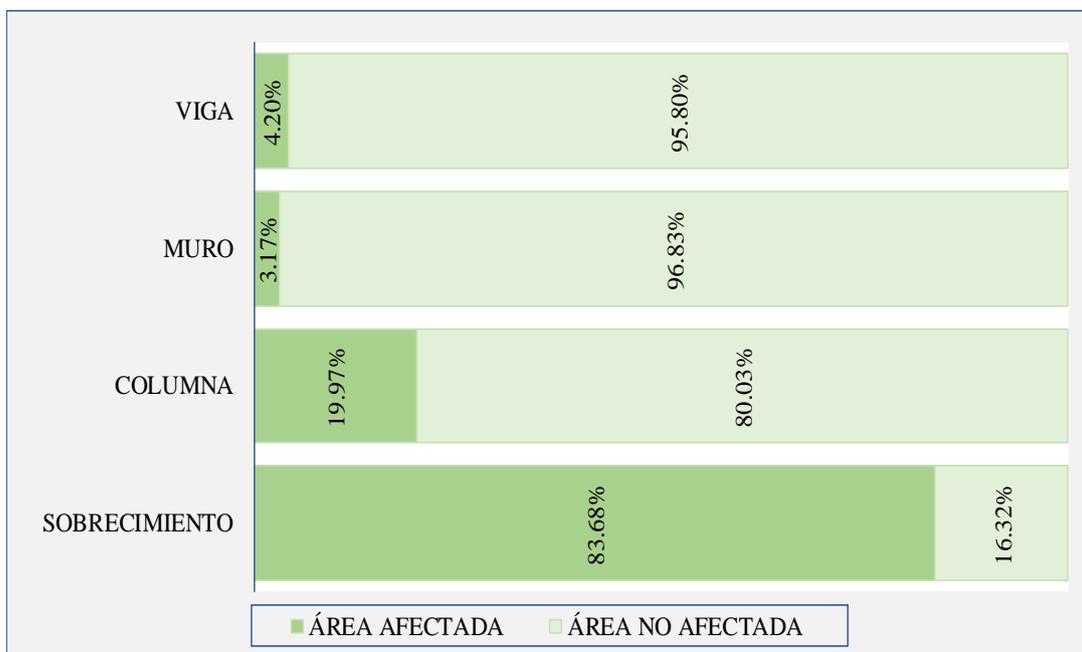


Figura 59. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 7.

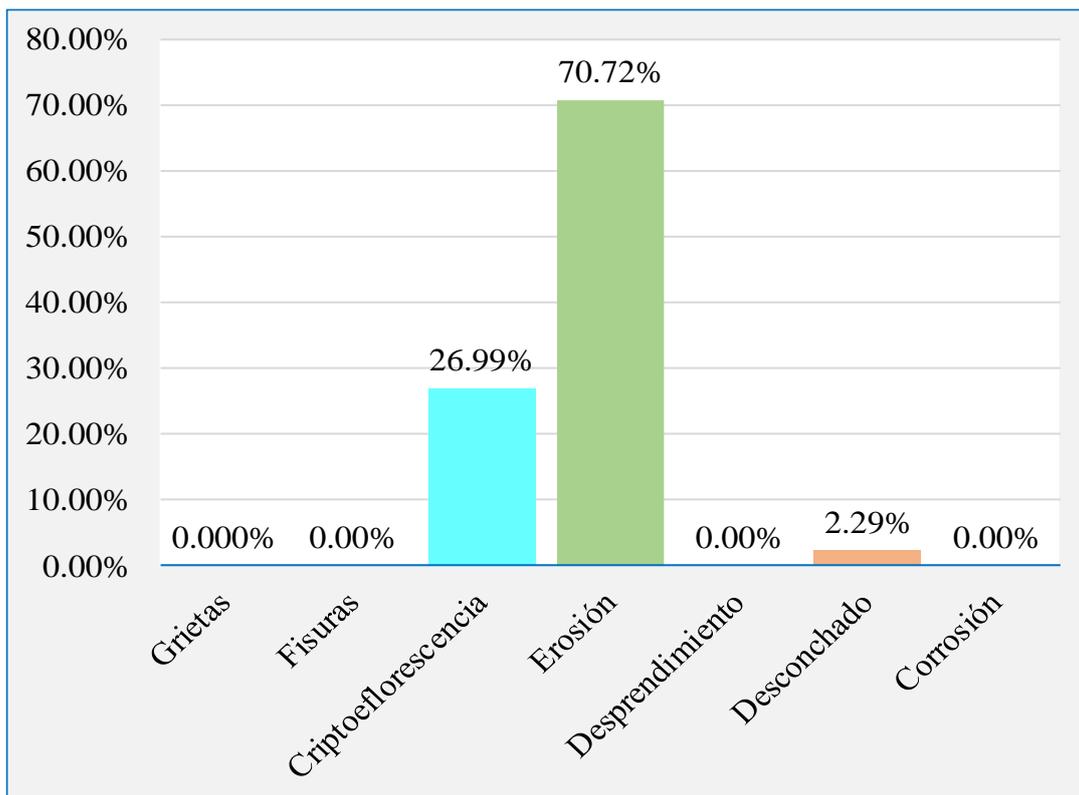


Figura 60. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 7.

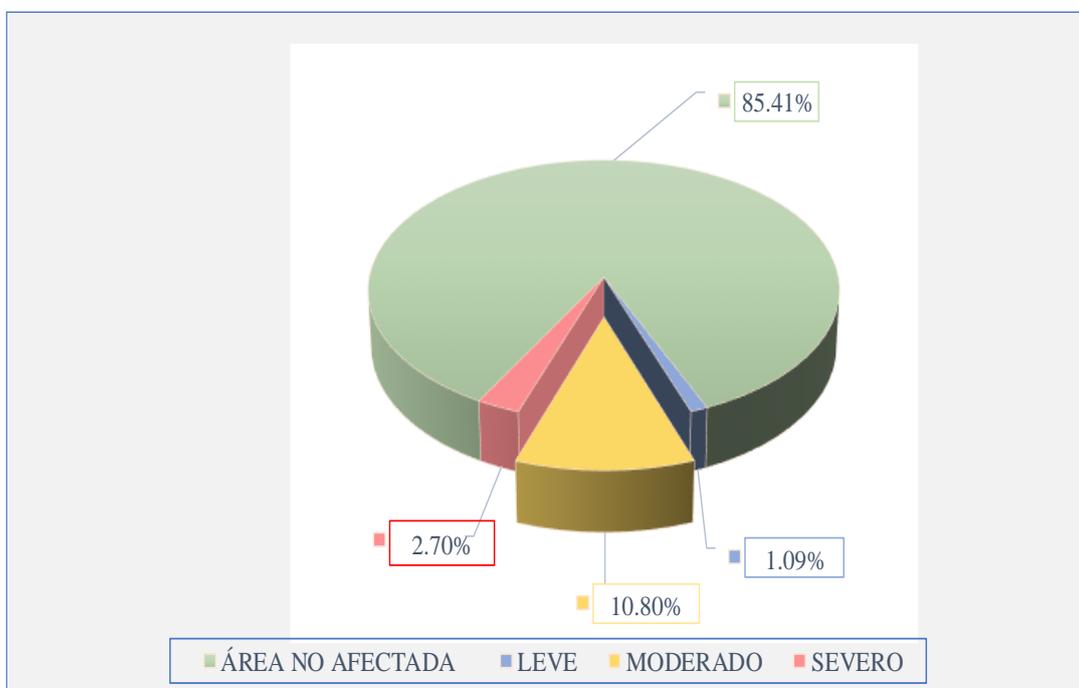


Figura 61. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 7.

Ficha 15. Recolección de datos de la unidad muestral 8.

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 8							
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS ELEMENTO ESTRUCTURALES							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÍTEM	SIMBOLOGÍA	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS			ÁREAS	
			LARGO (m).	ALTO (m)	ANCHO (m).	PARCIAL (m ²)	TOTAL (m ²)
SOBRECIMIENTO	1	S	1.55	0.40	0.18	0.62	3.50
	2		3.65	0.40	0.18	1.46	
	3		3.55	0.40	0.18	1.42	
COLUMNA	1	C	0.32	3.00	0.18	0.96	3.78
	2		0.32	3.00	0.18	0.96	
	3		0.32	3.00	0.18	0.96	
	4		0.30	3.00	0.18	0.90	
MURO	1	M	1.55	2.40	0.15	3.72	21.00
	2		3.65	2.40	0.15	8.76	
	3		3.55	2.40	0.15	8.52	
VIGA	1	V	1.55	0.20	0.18	0.31	1.75
	2		3.65	0.20	0.18	0.73	
	3		3.55	0.20	0.18	0.71	

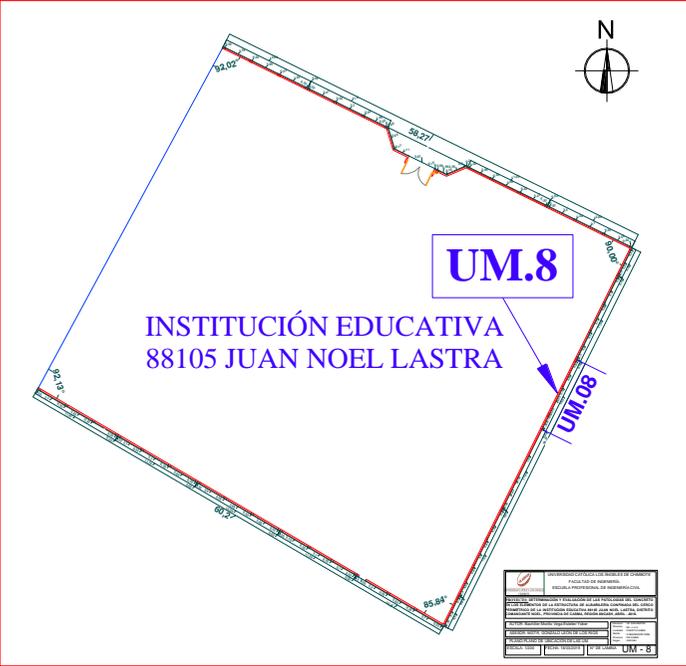
Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 15 ... continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS PATOLOGÍAS ENCOTRADAS.								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	DIMENSIONES DE LAS PATOLOGÍAS					
			LARGO (m).	ALTO (m).	ÁREA (m ²).	ANCHO (mm).	PROF. (cm).	PROF. (%).
VIGA	DESCONCHADO	P1	1.20	0.12	0.14	-	-	-
COLUMNAS	GRIETAS	G1	0.32	0.70	0.22	3.00	-	-
	EROSIÓN	R1	0.32	0.40	0.13	-	1.10	6.11%
		R2	0.32	0.75	0.24	-	1.10	6.11%
MUROS	EROSIÓN	R3	0.30	0.70	0.21	-	0.80	4.44%
		R1	1.55	0.11	0.17	-	3.10	20.67%
		R2	1.70	0.21	0.36	-	1.20	8.00%
	CRIPTOEFLORESCENCIA	R3	3.55	0.11	0.39	-	4.00	26.67%
SOBRECIMIENTO	EROSIÓN	E1	1.95	0.21	0.41	-	-	-
		R1	1.55	0.40	0.62	-	1.10	6.11%
	CORROSIÓN	R2	3.65	0.40	1.46	-	1.20	6.67%
		C1	3.55	0.40	1.42	-	1.60	8.89%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 16. Inspección de la unidad muestral 8.

FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 8					
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA, DEL DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE – 2019				
DATOS GENERALES.			PLANO DE UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA		
Evaluador: Morillo Vega Esleiter Yober Asesor: Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel. Dirección: AV. Julio Beltrán, Puerto Casma, Áncash - Perú. Antigüedad de la estructura: 14 Años. Fecha de intervención: noviembre 2018 - febrero 2019 Elementos estructurales Sobrecimiento, Muro, Vigas, Columnas Área del cerco: 554.21 m ² . Longitud del cerco: 174.56 m.					
CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS			DIMENSIONES DE		NIVEL DE
COLOR	PATOLOGÍAS	SÍMBOLO	UM.		SEVERIDAD
	Grietas	G	Largo m.	10.01	Leve
	Fisuras	F	Alto m.	3.00	Moderado
	Criptoeflorescencia	E	Área m ² .	30.03	Severo
	Erosión	R	CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO SEGÚN SU UBICACIÓN		
	Desprendimiento	D			
	Desconchado	P	 Sobrecimiento	 Muros	
	Corrosión	C	 Columnas	 Vigas	

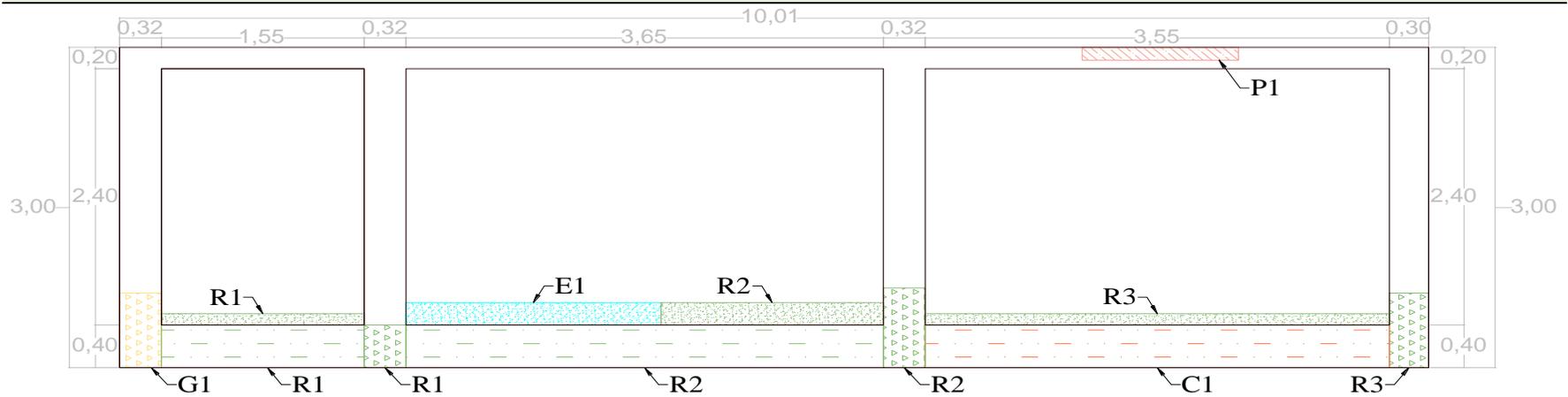
Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 16 ...continuación.

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 16 ...continuación.

PROCESAMIENTO DE DATOS								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	ÁREA AFECTADA (m ²).		NIVEL DE SEVERIDAD (m ²).		
				PARCIAL (m ²).	TOTAL (m ²).	LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
VIGA	1.75	DESCONCHADO	P1	0.14	0.14	-	0.14	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.14	0.00	0.14	0.00
COLUMNAS	3.78	GRIETAS	G1	0.22	0.22	0.22	-	-
		EROSION	R1	0.13	0.58	-	0.13	-
			R2	0.24		-	0.24	-
			R3	0.21		0.21	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.80	0.43	0.37	0.00
MUROS	21.00	EROSIÓN	R1	0.17	0.92	-	-	0.17
			R2	0.36		-	0.36	-
			R3	0.39		-	-	0.39
		CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.41	0.41	0.41	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					1.33	0.41	0.36	0.56
SOBRECIMIENTO	3.50	EROSIÓN	R1	0.62	2.08	-	0.62	-
			R2	1.46		-	1.46	-
		CORROSIÓN	C1	1.42	1.42	1.42	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					3.50	1.42	2.08	0.00

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 16 ...continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DE LA UNIDAD MUESTRAL 8									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	UNIDAD	PATOLOGÍAS EN EVALUACIÓN.							ÁREA AFECTADA (m ²).
		G	F	E	R	D	P	C	
SOBRECIMIENTO		-	-	-	2.08	-	-	1.42	3.50
COLUMNA	m ² .	0.22	-	-	0.58	-	-	-	0.80
MURO		-	-	0.41	0.92	-	-	-	1.33
VIGA		-	-	-	-	-	0.14	-	0.14
UNIDAD DE	(m ²).	0.22	0.00	0.41	3.58	0.00	0.14	1.42	5.77
MUESTRA	(%).	3.88%	0.00%	7.09%	61.94%	0.00%	2.49%	24.60%	19.23%

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL Y GLOBAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADA (%).	ÁREA NO AFECTADA (%).	NIVEL DE SEVERIDAD		
						LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
SOBRECIMIENTO	3.50	3.50	0.00	100.00%	0.00%	1.42	2.08	0.00
COLUMNA	3.78	0.80	2.98	21.22%	78.78%	0.43	0.37	0.00
MURO	21.00	1.33	19.67	6.32%	93.68%	0.41	0.36	0.56
VIGA	1.75	0.14	1.61	8.23%	91.77%	0.00	0.14	0.00
UNIDAD DE	(m ²).	30.03	5.77	24.26		2.26	2.95	0.56
MUESTRA	(%).			19.23%	80.77%	7.54%	9.82%	1.87%

Fuente: Elaboración propia (2019).



Figura 62. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 8.

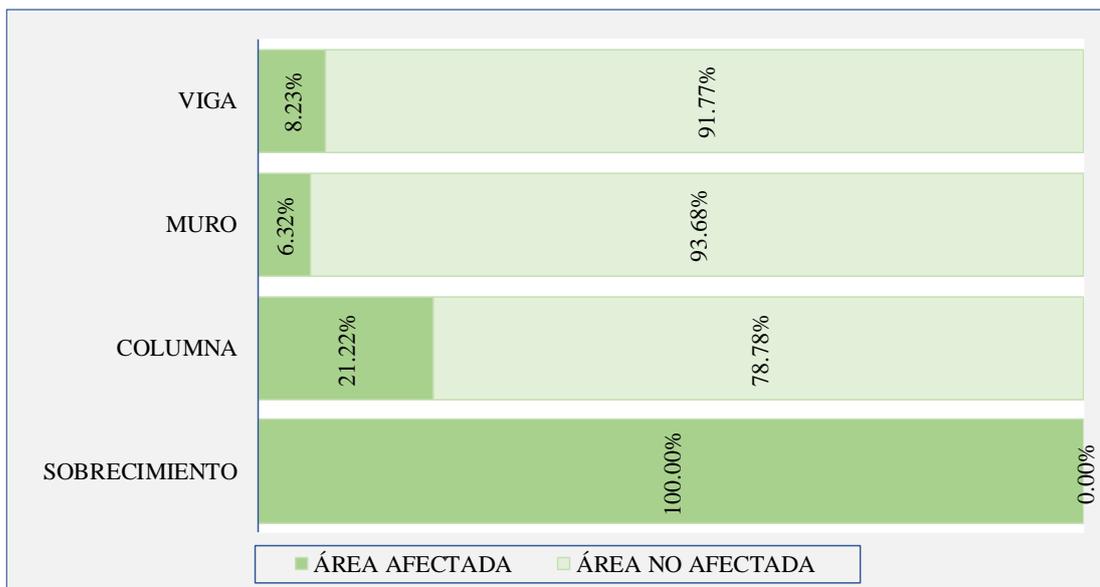


Figura 63. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 8.

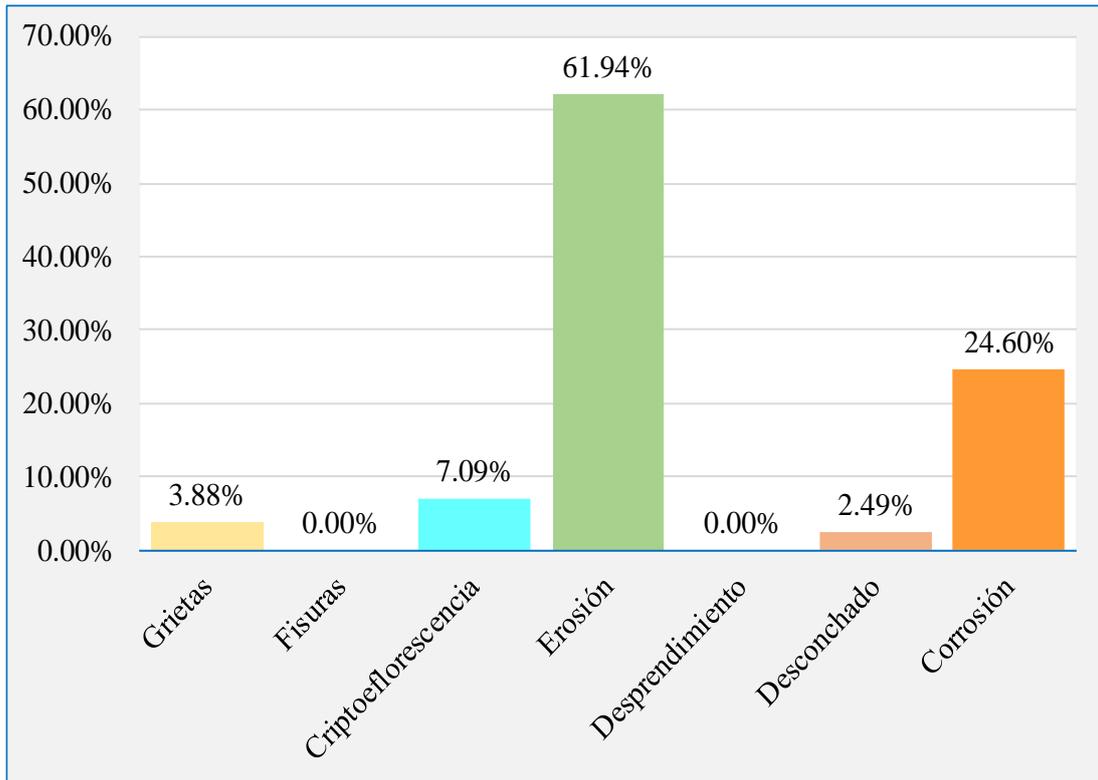


Figura 64. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 8.

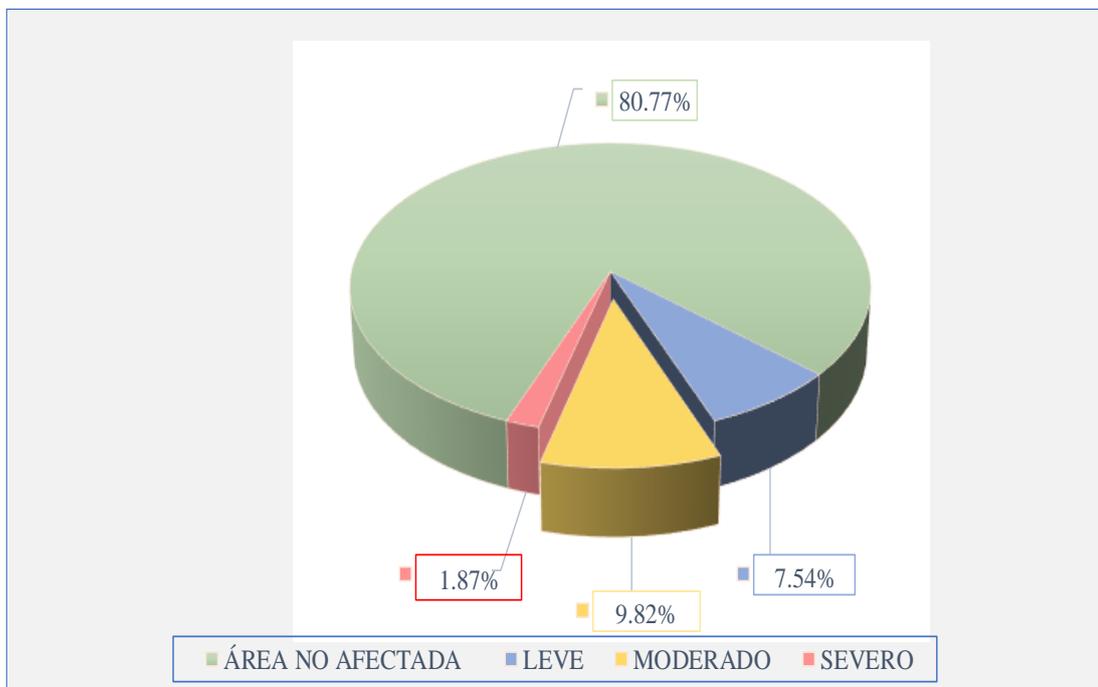


Figura 65. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 8.

Ficha 17. Recolección de datos de la unidad muestral 9.

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 9							
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS ELEMENTO ESTRUCTURALES							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÍTEM	SIMBOLOGÍA	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS			ÁREAS	
			LARGO (m).	ALTO (m)	ANCHO (m).	PARCIAL (m ²)	TOTAL (m ²)
SOBRECIMIENTO	1	S	3.35	0.40	0.18	1.34	4.04
	2		3.45	0.40	0.18	1.38	
	3		3.30	0.40	0.18	1.32	
COLUMNA	1	C	0.32	3.00	0.18	0.96	3.84
	2		0.32	3.00	0.18	0.96	
	3		0.32	3.00	0.18	0.96	
	4		0.32	3.00	0.18	0.96	
MURO	1	M	3.35	2.40	0.15	8.04	24.24
	2		3.45	2.40	0.15	8.28	
	3		3.30	2.40	0.15	7.92	
VIGA	1	V	3.35	0.20	0.18	0.67	2.02
	2		3.45	0.20	1.18	0.69	
	3		3.30	0.20	2.18	0.66	

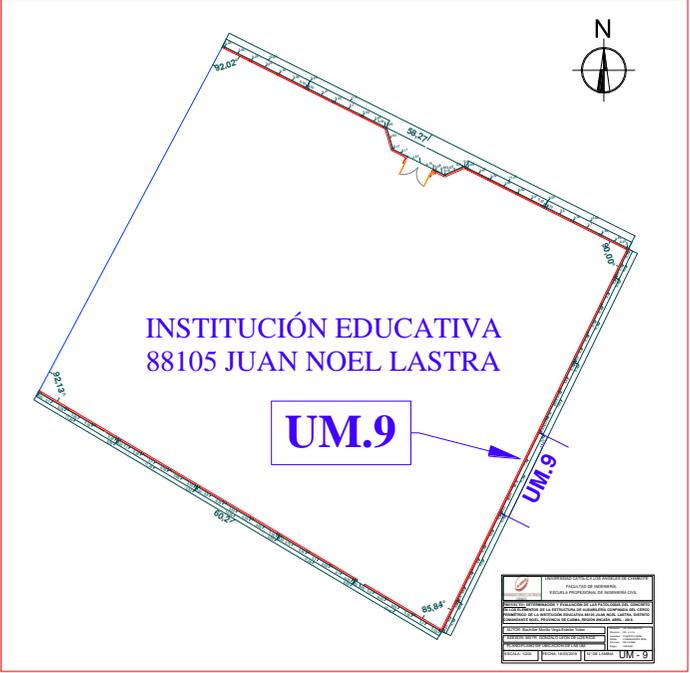
Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 17 ... continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS PATOLOGÍAS ENCOTRADAS.								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	DIMENSIONES DE LAS PATOLOGÍAS					
			LARGO (m).	ALTO (m).	ÁREA (m ²).	ANCHO (mm).	PROF. (cm).	PROF. (%).
COLUMNAS	EROSIÓN	R1	0.32	0.30	0.10		1.10	6.11%
		R2	0.32	0.60	0.19		0.60	3.33%
		R3	0.32	0.25	0.08		0.90	5.00%
		R4	0.32	0.60	0.19		1.10	6.11%
MUROS	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	1.70	0.11	0.19		-	-
		E2	3.45	0.11	0.38		-	-
SOBRECIMIENTO	EROSIÓN	R1	3.35	0.40	1.34		1.50	8.33%
		R2	2.00	0.20	0.40		0.80	4.44%
		R3	1.45	0.40	0.58		1.30	7.22%
		R4	2.30	0.25	0.58		0.50	2.78%
		R5	1.00	0.40	0.40		1.10	6.11%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 18. Inspección de la unidad muestral 9.

FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 9									
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA, DEL DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE – 2019								
DATOS GENERALES.			PLANO DE UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA						
Evaluador: Morillo Vega Esleiter Yober Asesor: Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel. Dirección: AV. Julio Beltrán, Puerto Casma, Áncash - Perú. Antigüedad de la estructura: 14 Años. Fecha de intervención: noviembre 2018 - febrero 2019 Elementos estructurales Sobrecimiento, Muro, Vigas, Columnas Área del cerco: 554.21 m ² . Longitud del cerco: 174.56 m.									
CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS		DIMENSIONES DE		NIVEL DE					
COLOR	PATOLOGÍAS	SÍMBOLO	UM.	SEVERIDAD					
	Grietas	G	Largo m. 11.38	Leve					
	Fisuras	F	Alto m. 3.00	Moderado					
	Criptoeflorescencia	E	Área m ² . 34.14	Severo					
CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO SEGÚN SU UBICACIÓN									
	Erosión	R	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Sobrecimiento</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Muros</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> Columnas</td> <td style="padding: 5px;"> Vigas</td> </tr> </table>			 Sobrecimiento	 Muros	 Columnas	 Vigas
 Sobrecimiento	 Muros								
 Columnas	 Vigas								
	Desprendimiento	D							
	Desconchado	P							
	Corrosión	C							

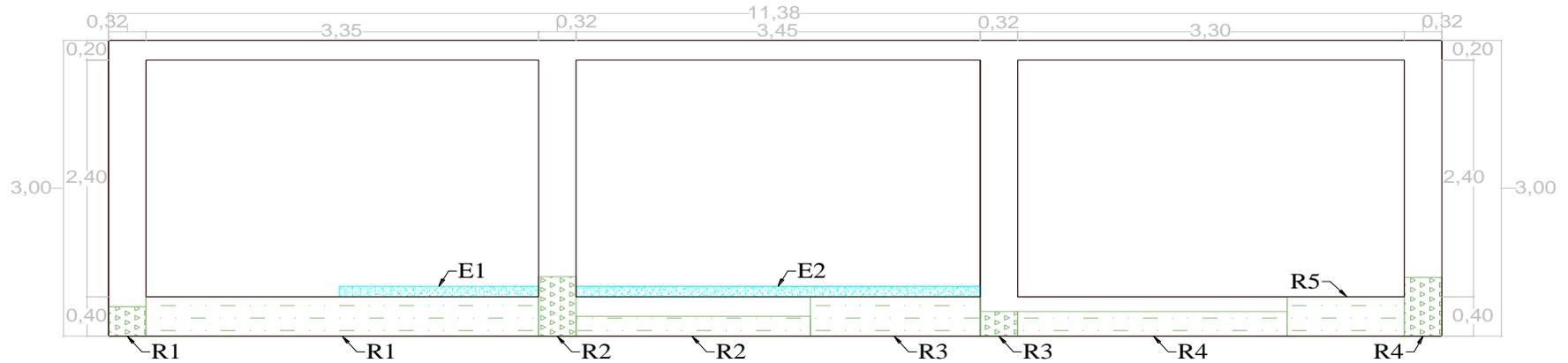
Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 18 ...continuación.

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 18 ...continuación.

PROCESAMIENTO DE DATOS								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	ÁREA AFECTADA (m ²).		NIVEL DE SEVERIDAD (m ²).		
				PARCIAL (m ²).	TOTAL (m ²).	LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
COLUMNAS	3.84	EROSIÓN QUIMICA	R1	0.10	0.56	-	0.10	-
			R2	0.19		0.19	-	-
			R3	0.08		-	0.08	-
			R4	0.19		-	0.19	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.56	0.19	0.37	0.00
MUROS	24.24	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.19	0.57	0.19	-	-
			E2	0.38		0.38	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.57	0.57	0.00	0.00
SOBRECIMIENTO	4.04	EROSIÓN QUIMICA	R1	1.34	3.30	-	1.34	-
			R2	0.40		0.40	-	-
			R3	0.58		-	0.58	-
			R4	0.58		0.58	-	-
			R5	0.40		-	0.40	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					3.30	0.98	2.32	0.00

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 18 ...continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DE LA UNIDAD MUESTRAL 9									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	UNIDAD	PATOLOGÍAS EN EVALUACIÓN.							ÁREA AFECTADA (m ²).
		G	F	E	R	D	P	C	
SOBRECIMIENTO		-	-	-	3.30	-	-	-	3.30
COLUMNA	m ² .	-	-	-	0.56	-	-	-	0.56
MURO		-	-	0.57	-	-	-	-	0.57
VIGA		-	-	-	-	-	-	-	0.00
UNIDAD DE MUESTRA	(m ²). (%).	0.00	0.00	0.57	3.86	0.00	0.00	0.00	4.42
		0.00%	0.00%	12.81%	87.19%	0.00%	0.00%	0.00%	12.95%

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL Y GLOBAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADA (%).	ÁREA NO AFECTADA (%).	NIVEL DE SEVERIDAD		
						LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
SOBRECIMIENTO	4.04	3.30	0.75	81.56%	18.44%	0.98	2.32	0.00
COLUMNA	3.84	0.56	3.28	14.58%	85.42%	0.19	0.37	0.00
MURO	24.24	0.57	23.67	2.34%	97.66%	0.57	0.00	0.00
VIGA	2.02	0.00	2.02	0.00%	100.00%	0.00	0.00	0.00
UNIDAD DE MUESTRA	(m ²). (%).	34.14	4.42	29.72		1.73	2.69	0.00
				12.95%	87.05%	5.08%	7.87%	0.00%

Fuente: Elaboración propia (2019).



Figura 66. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 9.

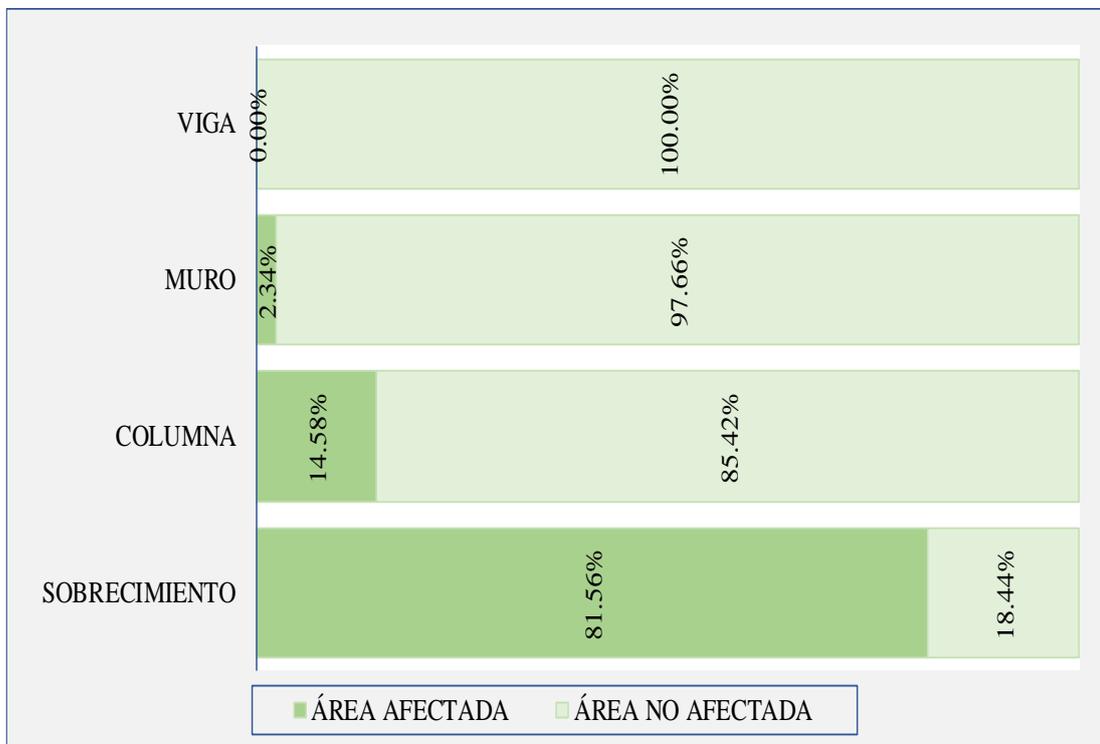


Figura 67. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 9.

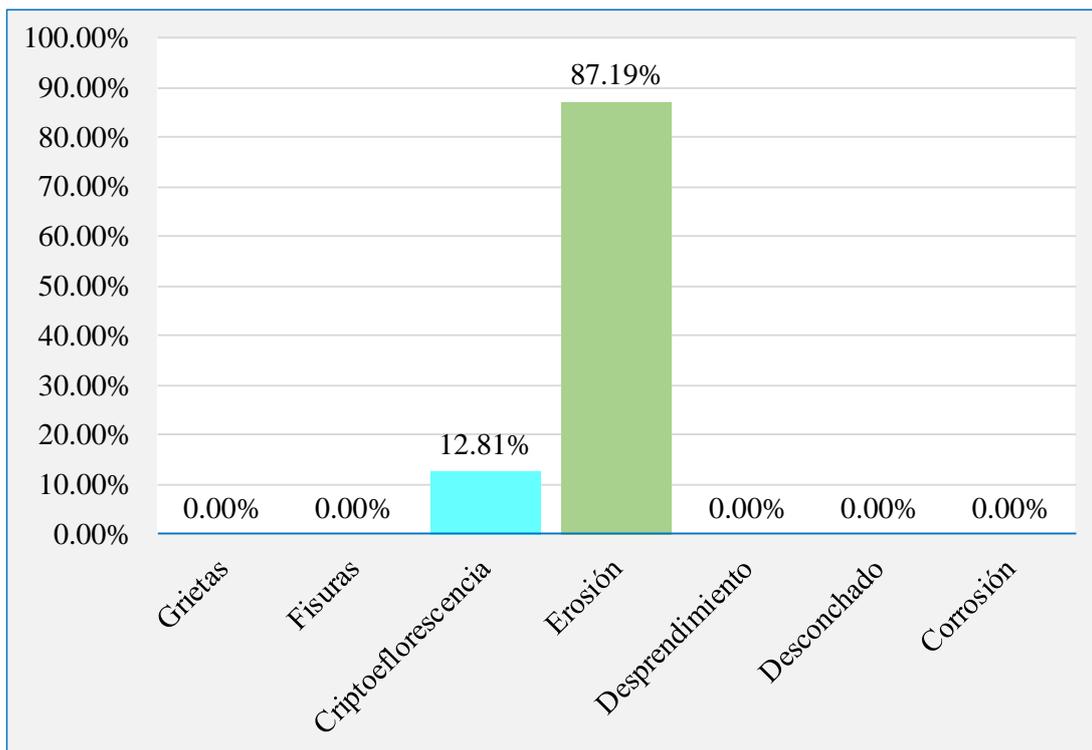


Figura 68. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 9.

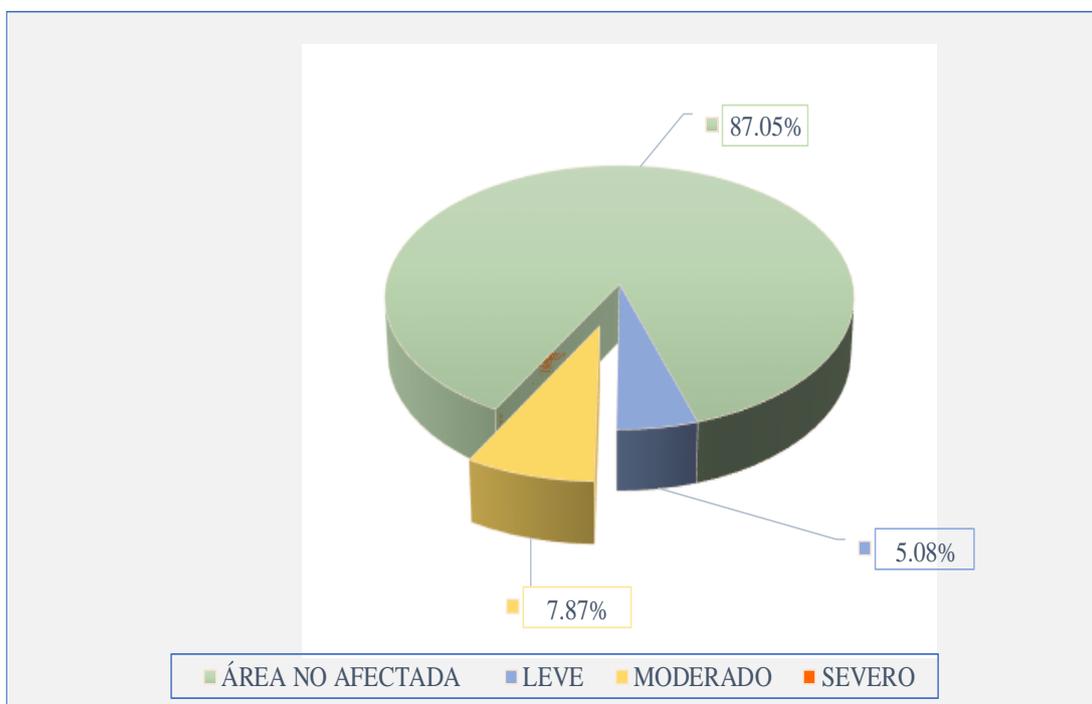


Figura 69. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 9.

Ficha 19. Recolección de datos de la unidad muestral 10.

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10							
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS ELEMENTO ESTRUCTURALES							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÍTEM	SIMBOLOGÍA	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS			ÁREAS	
			LARGO (m).	ALTO (m)	ANCHO (m).	PARCIAL (m ²)	TOTAL (m ²)
SOBRECIMIENTO	1	S	3.75	0.40	0.18	1.50	4.48
	2		3.40	0.40	0.18	1.36	
	3		4.05	0.40	0.18	1.62	
COLUMNA	1	C	0.30	3.00	0.18	0.90	3.90
	2		0.35	3.00	0.18	1.05	
	3		0.35	3.00	0.18	1.05	
	4		0.30	3.00	0.18	0.90	
MURO	1	M	3.75	2.40	0.15	9.00	26.88
	2		3.40	2.40	0.15	8.16	
	3		4.05	2.40	0.15	9.72	
VIGA	1	V	3.75	0.20	0.18	0.75	2.24
	2		3.40	0.20	0.18	0.68	
	3		4.05	0.20	0.18	0.81	

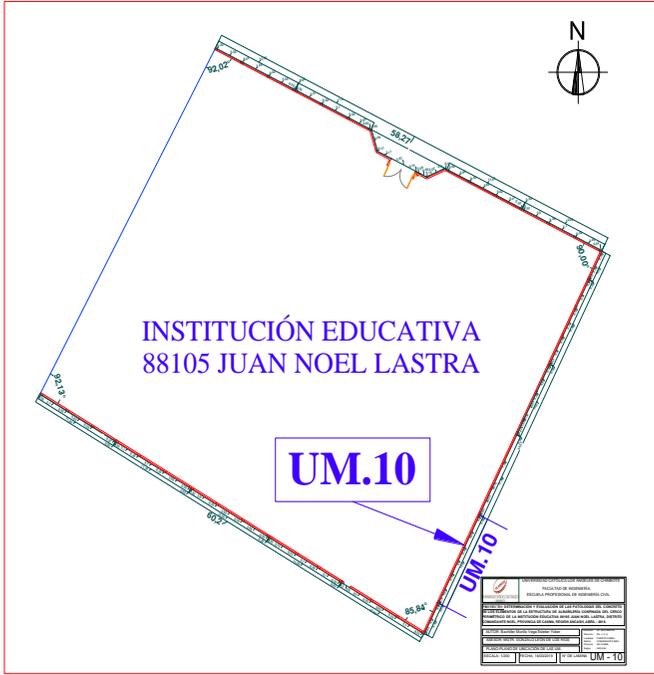
Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 19 ... continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS PATOLOGÍAS ENCOTRADAS.								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	DIMENSIONES DE LAS PATOLOGÍAS					
			LARGO (m).	ALTO (m).	ÁREA (m ²).	ANCHO (mm).	PROF. (cm).	PROF. (%).
COLUMNAS	EROSIÓN	R1	0.30	0.45	0.14	-	1.30	7.22%
		R2	0.35	0.40	0.14	-	1.10	6.11%
		R3	0.35	0.40	0.14	-	1.20	6.67%
		R4	0.32	0.25	0.08	-	0.90	5.00%
MUROS	DESPRENDIMIENTO	D1	0.20	0.12	0.02	-	-	-
		D2	0.26	0.12	0.03	-	-	-
	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	1.45	0.10	0.15	-	-	-
		E2	0.75	0.10	0.08	-	-	-
SOBRECIMIENTO	EROSIÓN	R1	3.75	0.40	1.50	-	1.20	6.67%
		R2	3.40	0.40	1.36	-	1.30	7.22%
		R3	1.30	0.40	0.52	-	0.80	4.44%
		R4	2.75	0.25	0.69	-	0.70	3.89%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 20. Inspección de la unidad muestral 10.

FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10					
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA, DEL DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE – 2019				
DATOS GENERALES.			PLANO DE UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA		
Evaluador: Morillo Vega Esleiter Yober Asesor: Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel. Dirección: AV. Julio Beltrán, Puerto Casma, Áncash - Perú. Antigüedad de la estructura: 14 Años. Fecha de intervención: noviembre 2018 - febrero 2019 Elementos estructurales Sobrecimiento, Muro, Vigas, Columnas Área del cerco: 554.21 m ² . Longitud del cerco: 174.56 m.					
CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS		DIMENSIONES DE		NIVEL DE	
COLOR	PATOLOGÍAS	SÍMBOLO	UM.	SEVERIDAD	
	Grietas	G	Largo m. 12.50	Leve	
	Fisuras	F	Alto m. 3.00	Moderado	
	Criptoflorescencia	E	Área m ² . 37.50	Severo	
	Erosión	R	CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL		
	Desprendimiento	D	CONCRETO SEGÚN SU UBICACIÓN		
	Desconchado	P	 Sobrecimiento	 Muros	
	Corrosión	C	 Columnas	 Vigas	

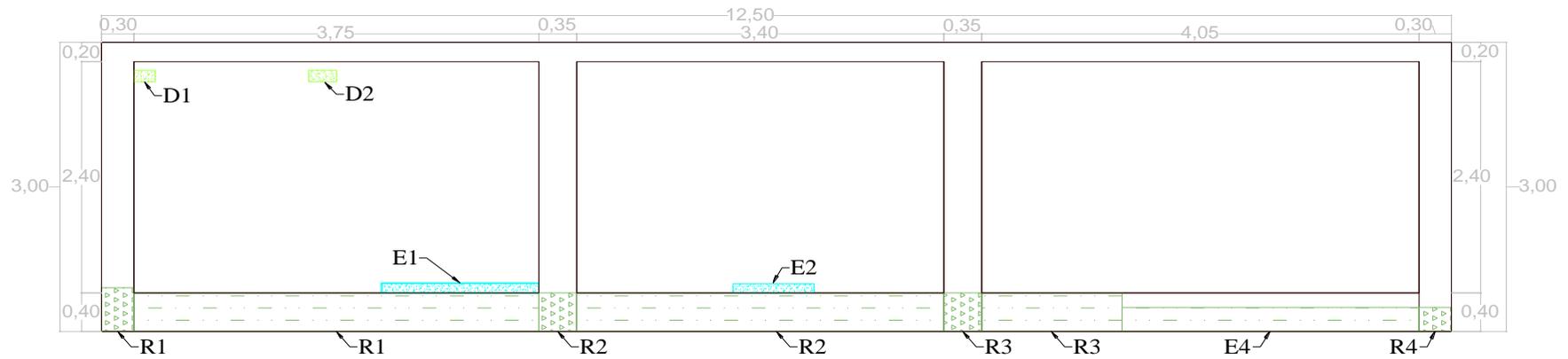
Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 20 ...continuación.

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTR.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 20 ...continuación.

PROCESAMIENTO DE DATOS								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	ÁREA AFECTADA (m ²).		NIVEL DE SEVERIDAD (m ²).		
				PARCIAL (m ²).	TOTAL (m ²).	LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
COLUMNAS	3.90	EROSIÓN QUIMICA	R1	0.14	0.50	-	0.14	-
			R2	0.14		-	0.14	-
			R3	0.14		-	0.14	-
			R4	0.08		-	0.08	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.50	0.00	0.50	0.00
MUROS	26.88	DESPRENDIMIENTO	D1	0.02	0.06	0.02	-	-
			D2	0.03		0.03	-	-
		CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.15	0.22	0.15	-	-
			E2	0.08		0.08	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.28	0.28	0.00	0.00
SOBRECIMIENTO	4.48	EROSIÓN	R1	1.50	4.07	-	1.50	-
			R2	1.36		-	1.36	-
			R3	0.52		0.52	-	-
			R4	0.69		0.69	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					4.07	1.21	2.86	0.00

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 20 ...continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DE LA UNIDAD MUESTRAL 10									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	UNIDAD	PATOLOGÍAS EN EVALUACIÓN.							ÁREA AFECTADA (m ²).
		G	F	E	R	D	P	C	
SOBRECIMIENTO		-	-	-	4.07	-	-	-	4.07
COLUMNA	m ² .	-	-	-	0.50	-	-	-	0.50
MURO		-	-	0.22	-	0.06	-	-	0.28
VIGA		-	-	-	-	-	-	-	0.00
UNIDAD DE	(m ²).	0.00	0.00	0.22	4.56	0.06	0.00	0.00	4.84
MUESTRA	(%).	0.00%	0.00%	4.55%	94.31%	1.14%	0.00%	0.00%	12.90%

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL Y GLOBAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADA (%).	ÁREA NO AFECTADA (%).	NIVEL DE SEVERIDAD		
						LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
SOBRECIMIENTO	4.48	4.07	0.41	90.79%	9.21%	1.21	2.86	0.00
COLUMNA	3.90	0.50	3.41	12.69%	87.31%	0.00	0.50	0.00
MURO	26.88	0.28	26.60	1.02%	98.98%	0.28	0.00	0.00
VIGA	2.24	0.00	2.24	0.00%	100.00%	0.00	0.00	0.00
UNIDAD DE	(m ²).	37.50	4.84	32.66		1.48	3.36	0.00
MUESTRA	(%).			12.90%	87.10%	3.95%	8.95%	0.00%

Fuente: Elaboración propia (2019).



Figura 70. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 10.

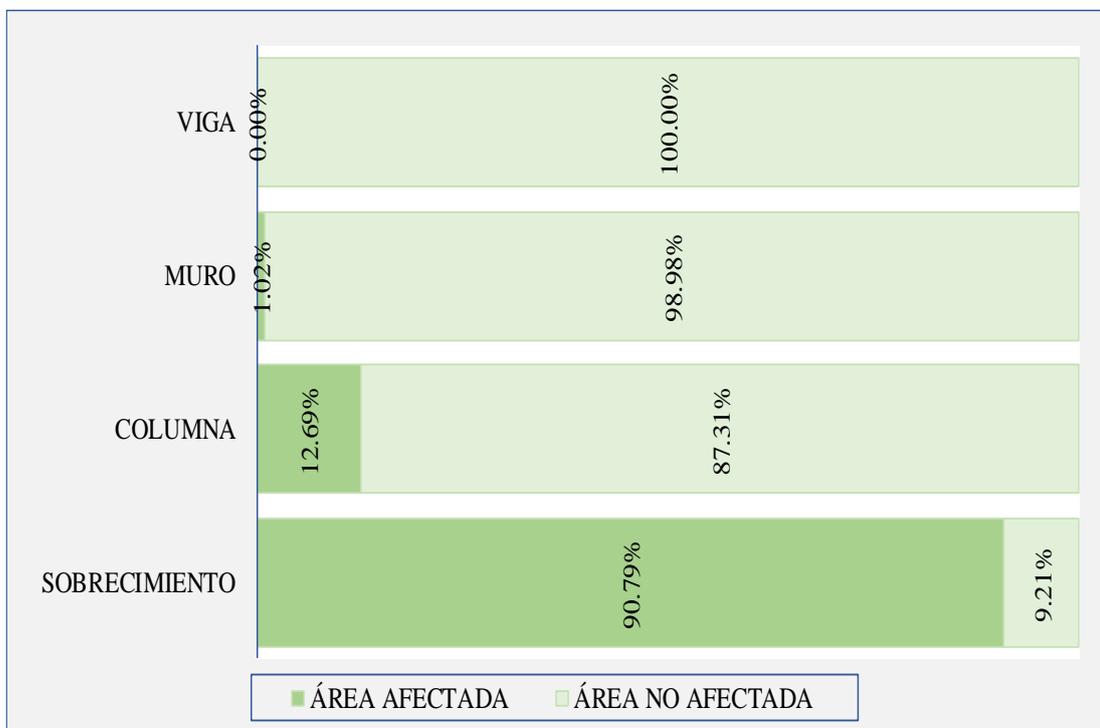


Figura 71. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 10.

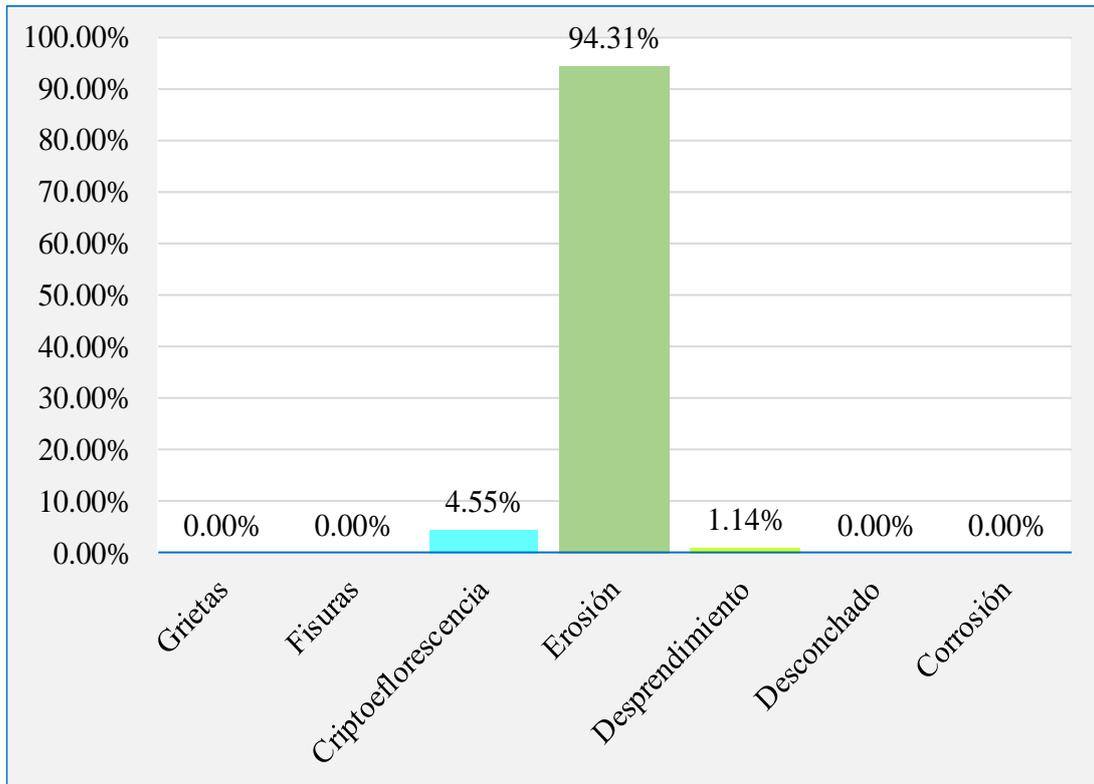


Figura 72. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 10.

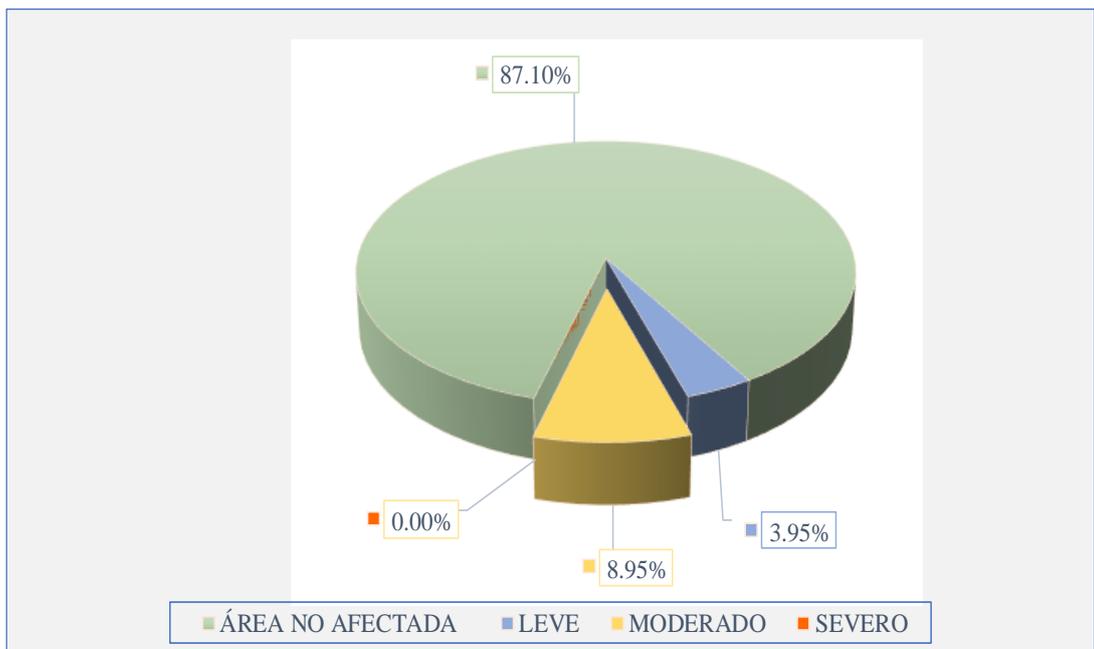


Figura 73. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 10.

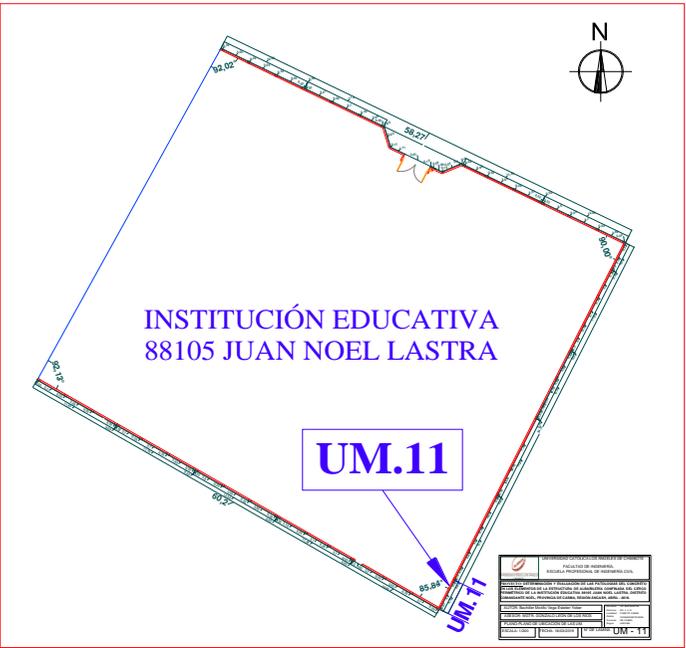
Ficha 21. Recolección de datos de la unidad muestral 11.

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11								
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS ELEMENTO ESTRUCTURALES								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÍTEM	SIMBOLOGÍA	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS			ÁREAS		
			LARGO (m).	ALTO (m)	ANCHO (m).	PARCIAL (m ²)	TOTAL (m ²)	
SOBRECIMIENTO	1	S	3.70	0.40	0.18	1.48	1.48	
COLUMNA	1	C	0.32	3.00	0.18	0.96	1.86	
	2		0.30	3.00	0.18	0.90		
MURO	1	M	3.70	2.40	0.15	8.88	8.88	
VIGA	1	V	3.70	0.20	0.18	0.74	0.74	
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS PATOLOGÍAS ENCOTRADAS.								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	DIMENSIONES DE LAS PATOLOGÍAS					
			LARGO (m).	ALTO (m).	ÁREA (m ²).	ANCHO (mm).	PROF. (cm).	PROF. (%).
COLUMNAS	CORROSIÓN	C1	0.32	0.45	0.14	-	-	-
	}	E1	0.32	0.25	0.08	-	-	-
	EROSIÓN	9.00	0.30	0.50	0.15	-	1.50	8.33%
MUROS	EROSIÓN	R1	1.45	0.12	0.17	-	0.60	4.00%
	DESPRENDIMIENTO	D1	0.24	0.11	0.03	-	-	-
		D2	0.26	0.11	0.03	-	-	-
		D3	0.26	0.12	0.03	-	-	-
SOBRECIMIENTO	EROSIÓN	R1	3.70	0.40	1.48	-	1.50	8.33%

Fuente: Elaboración propia (2019).

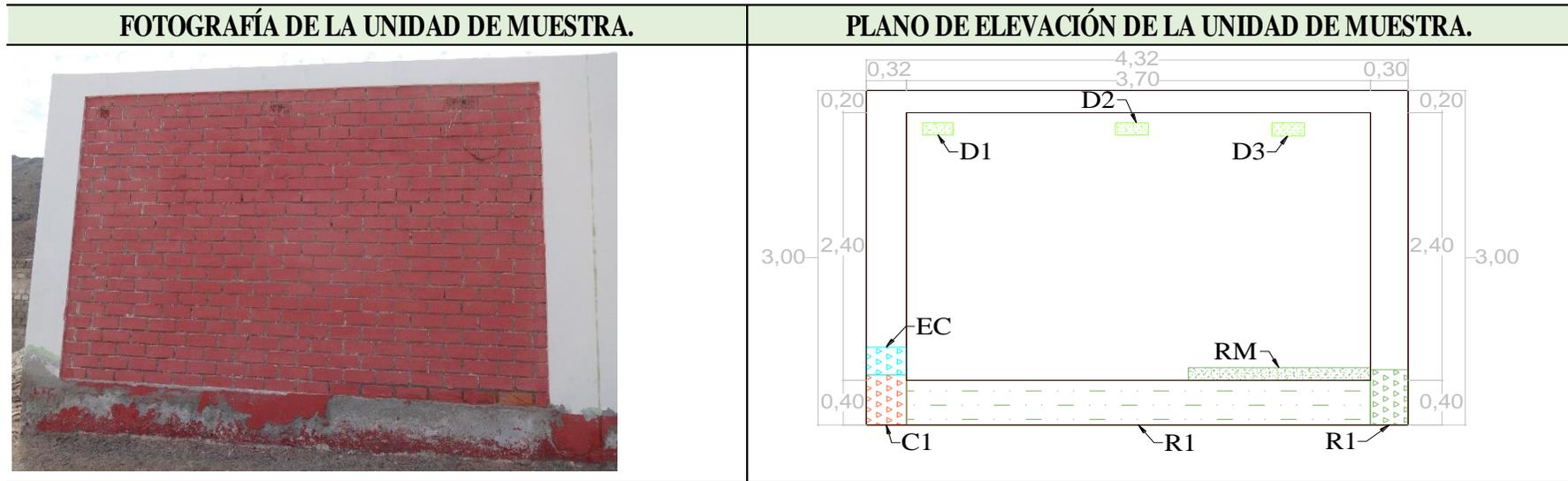
Ficha 22. Inspección de la unidad muestral 11.

FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA11					
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA, DEL DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE – 2019				
DATOS GENERALES.			PLANO DE UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA		
Evaluador: Morillo Vega Esleiter Yober Asesor: Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel. Dirección: AV. Julio Beltrán, Puerto Casma, Áncash - Perú. Antigüedad de la estructura: 14 Años. Fecha de intervención: noviembre 2018 - febrero 2019 Elementos estructurales Sobrecimiento, Muro, Vigas, Columnas Área del cerco: 554.21 m ² . Longitud del cerco: 174.56 m.					
CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS			DIMENSIONES DE		NIVEL DE
COLOR	PATOLOGÍAS	SÍMBOLO	UM.		SEVERIDAD
	Grietas	G	Largo m.	4.32	Leve
	Fisuras	F	Alto m.	3.00	Moderado
	Criptoeflorescencia	E	Área m ² .	12.96	Severo
	Erosión	R	CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGIAS DEL		
	Desprendimiento	D	CONCRETO SEGÚN SU UBICACIÓN		
	Desconchado	P		Sobrecimiento	 Muros
	Corrosión	C		Columnas	 Vigas



Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 22 ...continuación.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 22 ...continuación.

PROCESAMIENTO DE DATOS								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	ÁREA AFECTADA (m ²).		NIVEL DE SEVERIDAD (m ²).		
				PARCIAL (m ²).	TOTAL (m ²).	LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
COLUMNAS	1.86	CORROSIÓN	C1	0.14	0.14	0.14	-	-
		CRIPTOFLORESCENCIA	E1	0.08	0.08	-	0.08	-
		EROSIÓN	R1	0.15	0.15	-	0.15	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.37	0.14	0.23	0.00
MUROS	8.88	EROSIÓN	R1	0.17	0.17	0.17	-	-
		DESPRENDIMIENTO	D1	0.03		0.03	-	-
			D2	0.03	0.09	0.03	-	-
			D3	0.03		0.03	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.26	0.26	0.00	0.00
SOBRECIMIENTO	1.48	EROSIÓN	R1	1.48	1.48	-	1.48	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					1.48	-	1.48	-

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 22 ...continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DE LA UNIDAD MUESTRAL 11									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	UNIDAD	PATOLOGÍAS EN EVALUACIÓN.							ÁREA AFECTADA (m ²).
		G	F	E	R	D	P	C	
SOBRECIMIENTO		-	-	-	1.48	-	-	-	1.48
COLUMNA	m ² .	-	-	0.08	0.15	-	-	0.14	0.37
MURO		-	-	-	0.17	0.09	-	-	0.26
VIGA		-	-	-	-	-	-	-	0.00
UNIDAD DE	(m ²).	0.00	0.00	0.08	1.80	0.09	0.00	0.14	2.11
MUESTRA	(%).	0.00%	0.00%	3.78%	85.33%	4.08%	0.00%	6.81%	16.31%

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL Y GLOBAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADA (%).	ÁREA NO AFECTADA (%).	NIVEL DE SEVERIDAD		
						LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
SOBRECIMIENTO	1.48	1.48	0.00	100.00%	0.00%	-	1.48	-
COLUMNA	1.86	0.37	1.49	20.11%	79.89%	0.14	0.23	0.00
MURO	8.88	0.26	8.62	2.93%	97.07%	0.26	0.00	0.00
VIGA	0.74	0.00	0.74	0.00%	100.00%	0.00	0.00	0.00
UNIDAD DE	(m ²).	12.96	2.11	10.85		0.40	1.71	0.00
MUESTRA	(%).			16.31%	83.69%	3.12%	13.19%	0.00%

Fuente: Elaboración propia (2019).



Figura 74. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 11.

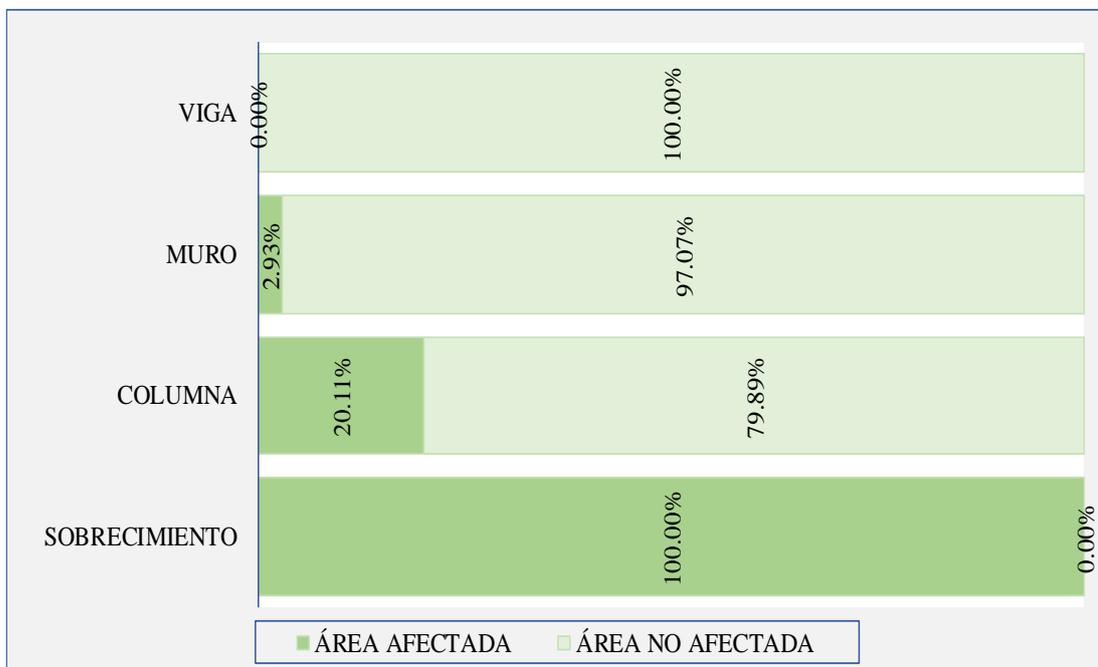


Figura 75. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 11.

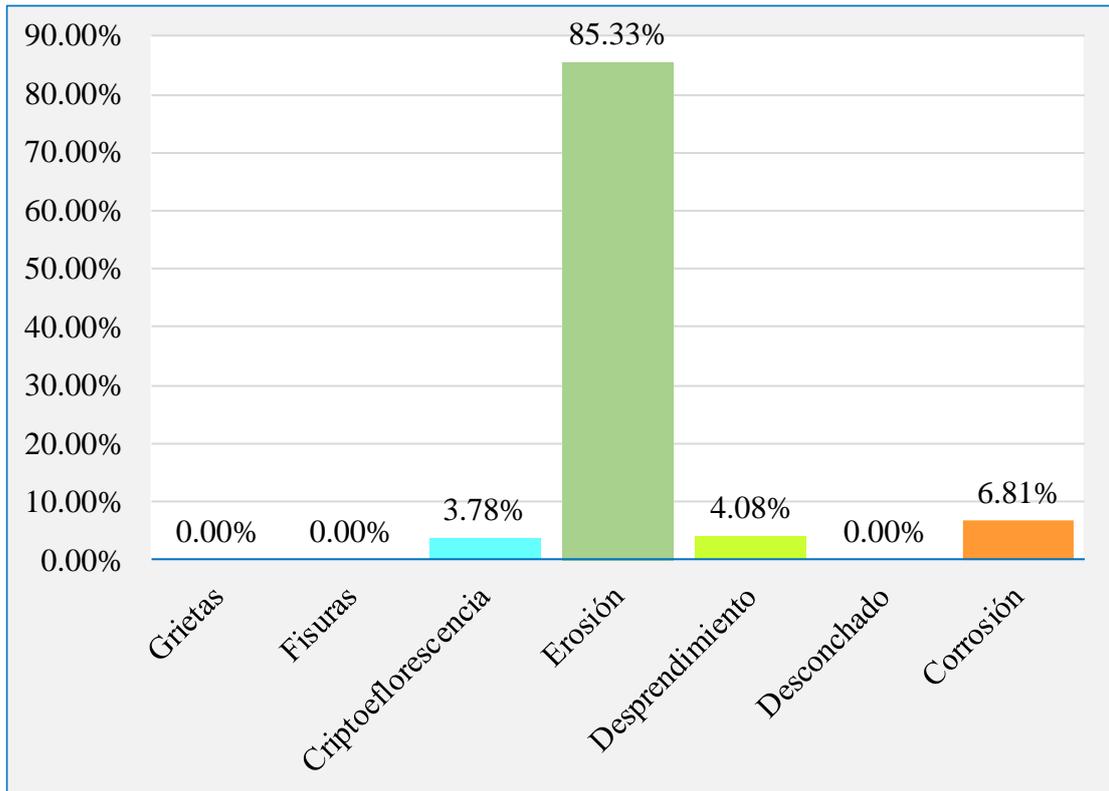


Figura 76. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 11.

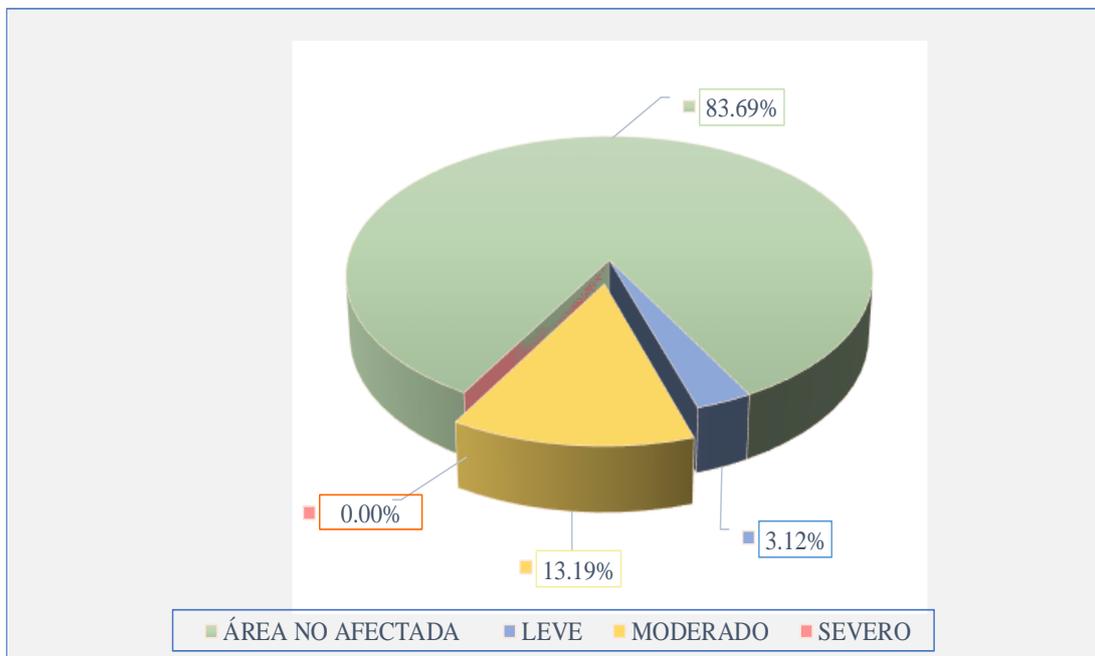


Figura 77. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 11.

Ficha 23. Recolección de datos de la unidad muestral 12.

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12							
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS ELEMENTO ESTRUCTURALES							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÍTEM	SIMBOLOGÍA	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS			ÁREAS	
			LARGO (m).	ALTO (m)	ANCHO (m).	PARCIAL (m ²)	TOTAL (m ²)
SOBRECIMIENTO	1	S	3.20	0.40	0.18	1.28	4.22
	2		3.65	0.40	0.18	1.46	
	3		3.70	0.40	0.18	1.48	
COLUMNA	1	C	0.30	3.00	0.18	0.90	4.05
	2		0.35	3.00	0.18	1.05	
	3		0.35	3.00	0.18	1.05	
	4		0.35	3.00	0.18	1.05	
MURO	1	M	-	-	0.15	8.20	25.84
	2		3.65	2.40	0.15	8.76	
	3		3.70	2.40	0.15	8.88	
VIGA	1	V	4.25	0.20	0.18	0.85	2.32
	2		3.65	0.20	0.18	0.73	
	3		3.70	0.20	0.18	0.74	

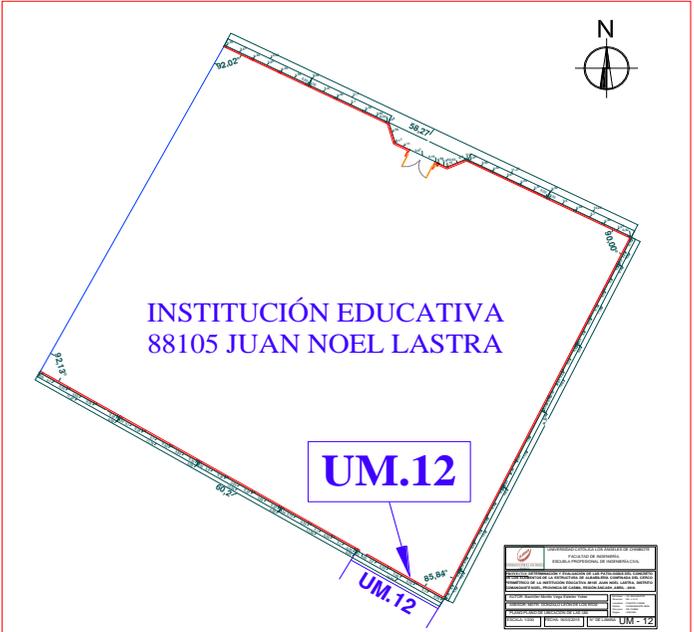
Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 23 ... continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS PATOLOGÍAS ENCOTRADAS.								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	DIMENSIONES DE LAS PATOLOGÍAS					
			LARGO (m).	ALTO (m).	ÁREA (m ²).	ANCHO (mm).	PROF. (cm).	PROF. (%).
VIGA	DESPRENDIMIENTO	D1	0.50	0.10	0.05		-	-
		D2	0.30	0.15	0.05		-	-
	GRIETA	G1	0.20	0.15	0.03	1.60	-	-
	FISURAS	F1	0.30	0.20	0.06	0.20	-	-
		F2	0.75	0.20	0.15	0.60	-	-
		F3	0.20	0.20	0.04	0.50	-	-
COLUMNAS	GRIETA	G1	0.20	0.15	0.03	5.00	-	-
		G2	0.35	0.45	0.16	10.00	-	-
	EROSIÓN	R1	0.30	0.50	0.15		0.90	5.00%
		R2	0.35	0.50	0.18		0.80	4.44%
		R3	0.35	0.60	0.21		0.80	4.44%
	CORROSIÓN	C1	0.35	0.30	0.11		-	-
DESPRENDIMIENTO	D1	0.20	0.25	0.05		-	-	
	D2	0.12	0.30	0.04		-	-	
MUROS	EROSIÓN	R1	3.20	0.11	0.35		0.70	4.67%
	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	2.55	0.32	0.82		-	-
		E2	3.70	0.21	0.78		-	-
	DESPRENDIMIENTO	D1	0.25	0.11	0.03		-	-
		D2	0.40	0.23	0.09		-	-
		D3	0.35	0.23	0.08		-	-
D4		0.25	0.11	0.03		-	-	
SOBRECIMIENTO	EROSIÓN	R1	3.20	0.40	1.28		0.60	3.33%
		R2	3.65	0.40	1.46		0.80	4.44%
		R3	3.70	0.40	1.48		0.90	5.00%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 24. Inspección de la unidad muestral 12.

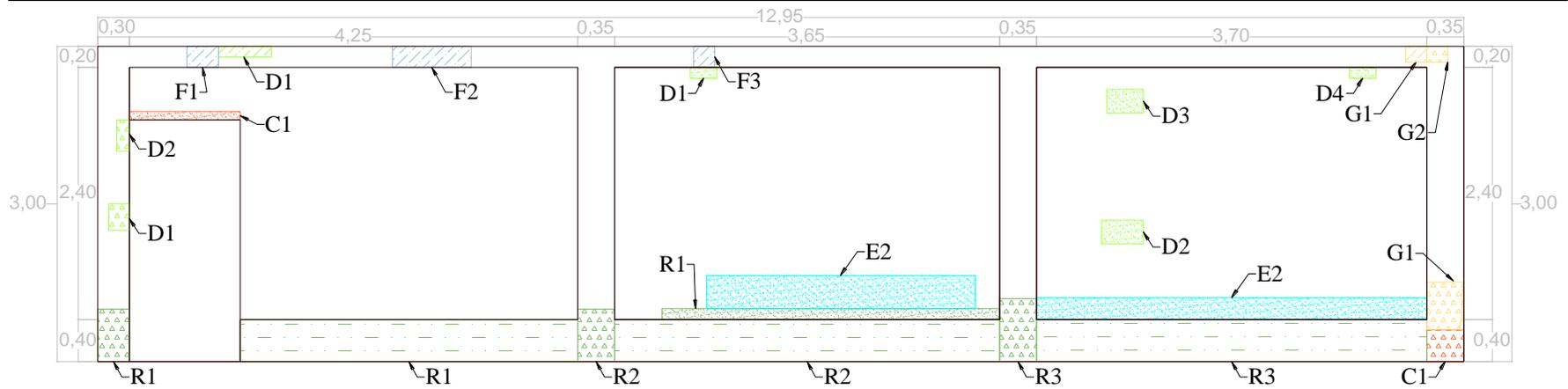
FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12					
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA, DEL DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE – 2019				
DATOS GENERALES.			PLANO DE UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA		
Evaluador: Morillo Vega Esleiter Yober Asesor: Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel Dirección: AV. Julio Beltrán, Puerto Casma, Áncash - Perú. Antigüedad de la estructura: 14 Años. Fecha de intervención: noviembre 2018 - febrero 2019 Elementos estructurales Sobrecimiento, Muro, Vigas, Columnas Área del cerco: 554.21 m ² . Longitud del cerco: 174.56 m.					
CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS		DIMENSIONES DE		NIVEL DE	
COLOR	PATOLOGÍAS	SÍMBOLO	UM.	SEVERIDAD	
	Grietas	G	Largo m. 12.95	Leve	
	Fisuras	F	Alto m. 3.00	Moderado	
	Criptoflorescencia	E	Área m ² . 38.85	Severo	
	Erosión	R	CONCRETO SEGÚN SU UBICACIÓN		
	Desprendimiento	D	Sobrecimiento		
	Desconchado	P		Muros	
	Corrosión	C		Vigas	

Fuente: Elaboración propia (2019).

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 24 ...continuación.

PROCESAMIENTO DE DATOS									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²)	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	ÁREA AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD			
				PARCIAL (m ²).	TOTAL (m ²).	LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).	
VIGA	2.32	DESPRENDIMIENTO	D1	0.05	0.10	0.05	-	-	
			D2	0.05		0.05	-	-	
		GRIETA	G1	0.03	0.03	0.03	-	-	
			FISURAS	F1	0.06	0.25	0.06	-	-
				F2	0.15		0.15	-	-
F3	0.04	0.04	-	-					
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.38	0.38	0.00	0.00	
COLUMNAS	4.05	GRIETA	G1	0.03	0.19	0.03	-	-	
			G2	0.16		-	0.16	-	
		EROSIÓN	R1	0.15	0.54	-	0.15	-	
			R2	0.18		0.18	-	-	
			R3	0.21		0.21	-	-	
		CORROSIÓN	C1	0.11	0.11	0.11	-	-	
		DESPRENDIMIENTO	D1	0.05	0.09	0.05	-	-	
D2	0.04		0.04	-		-			
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.91	0.61	0.31	0.00	
MUROS	25.84	EROSIÓN	R1	0.35	0.35	0.35	-	-	
			CRIPTOEFLORESCENCIA	E1		0.82	-	0.82	-
		E2		0.78	-	0.78	-		
		DESPRENDIMIENTO	D1	0.03	0.23	0.03	-	-	
			D2	0.09		-	-		
			D3	0.08		-	0.20	-	
D4	0.03		-	-					
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					2.17	0.38	1.79	0.00	
SOBRECIMIENTO	4.22	EROSIÓN	R1	1.28	4.22	1.28	-	-	
			R2	1.46		1.46	-	-	
			R3	1.48		-	1.48	-	
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					4.22	2.74	1.48	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 24 ...continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DE LA UNIDAD MUESTRAL 12									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	UNIDAD	PATOLOGÍAS EN EVALUACIÓN.							ÁREA AFECTADA (m ²).
		G	F	E	R	D	P	C	
SOBRECIMIENTO		-	-	-	4.22	-	-	-	4.22
COLUMNA	m ² .	0.19	-	-	0.54	0.09	-	0.11	0.91
MURO		-	-	1.59	0.35	0.23	-	-	2.17
VIGA		0.03	0.25	-	-	0.10	-	-	0.38
UNIDAD DE	(m ²).	0.22	0.25	1.59	5.11	0.41	0.00	0.11	7.68
MUESTRA	(%).	2.83%	3.25%	20.74%	66.49%	5.32%	0.00%	1.37%	21.08%

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL Y GLOBAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADA (%).	ÁREA NO AFECTADA (%).	NIVEL DE SEVERIDAD		
						LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
SOBRECIMIENTO	4.22	4.22	0.00	100.00%	0.00%	2.74	1.48	0.00
COLUMNA	4.05	0.91	3.14	22.56%	77.44%	0.61	0.31	0.00
MURO	25.84	2.17	23.67	8.41%	91.59%	0.38	1.79	0.00
VIGA	2.32	0.38	1.95	16.16%	83.84%	0.38	0.00	0.00
UNIDAD DE	(m ²).	36.43	7.68	28.75		4.10	3.58	0.00
MUESTRA	(%).			21.08%	78.92%	11.26%	9.83%	0.00%

Fuente: Elaboración propia (2019).



Figura 78. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 12.

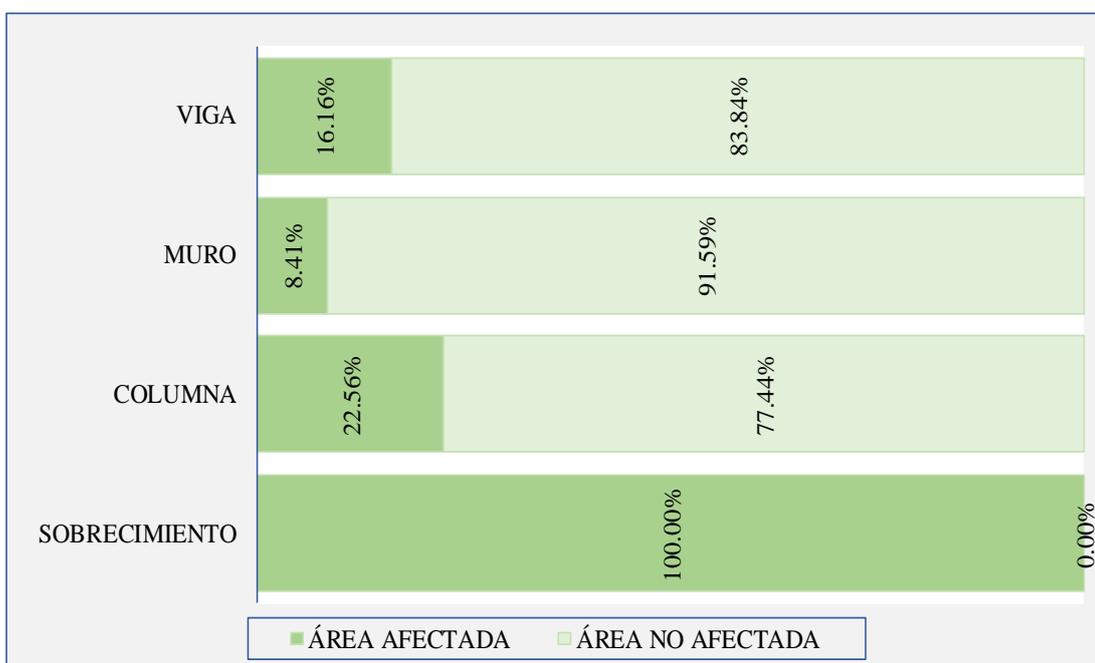


Figura 79. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 12.

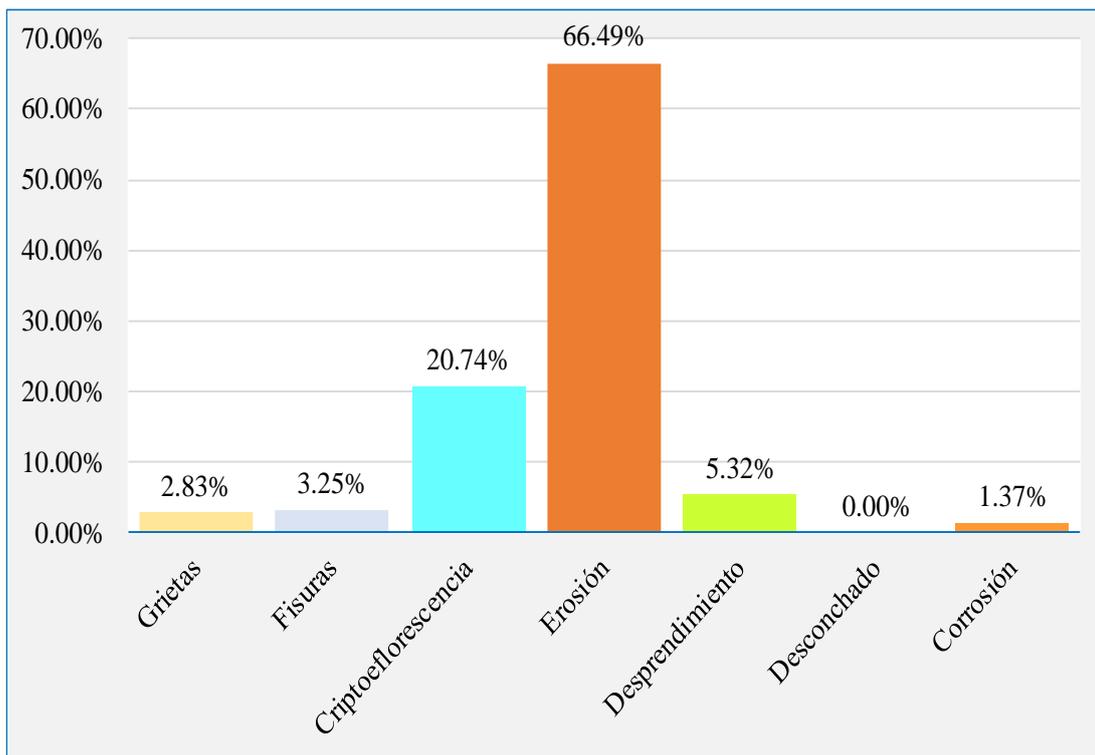


Figura 80. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 12.

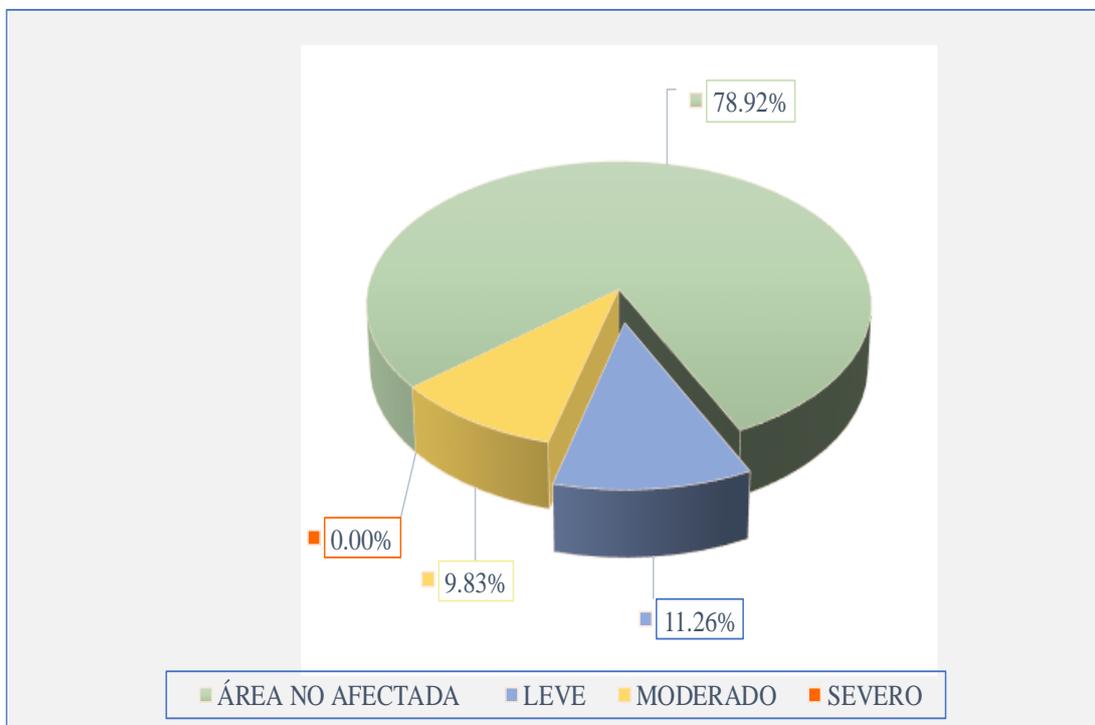


Figura 81. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 12.

Ficha 25. Recolección de datos de la unidad muestral 13.

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13							
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS ELEMENTO ESTRUCTURALES							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÍTEM	SIMBOLOGÍA	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS			ÁREAS	
			LARGO (m).	ALTO (m)	ANCHO (m).	PARCIAL (m ²)	TOTAL (m ²)
SOBRECIMIENTO	1	S	3.75	0.40	0.18	1.50	3.98
	2		3.10	0.40	0.18	1.24	
	3		3.10	0.40	0.18	1.24	
COLUMNA	1	C	0.32	3.00	0.18	0.96	4.02
	2		0.35	3.00	0.18	1.05	
	3		0.35	3.00	0.18	1.05	
	4		0.32	3.00	0.18	0.96	
MURO	1	M	3.75	2.40	0.15	9.00	23.88
	2		3.10	2.40	0.15	7.44	
	3		3.10	2.40	0.15	7.44	
VIGA	1	V	3.75	0.20	0.18	0.75	1.99
	2		3.10	0.20	0.18	0.62	
	3		3.10	0.20	0.18	0.62	

Fuente: Elaboración propia (2019).

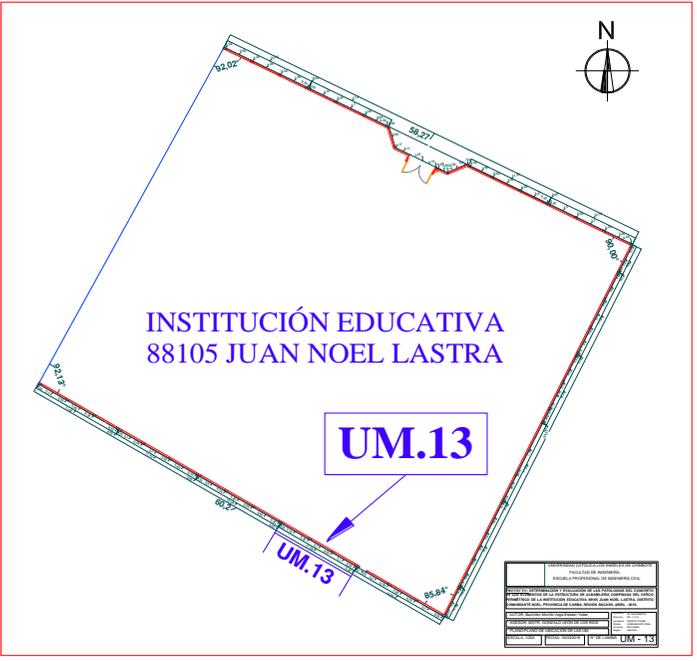
Ficha 25 ... continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS PATOLOGÍAS ENCOTRADAS.								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	DIMENSIONES DE LAS PATOLOGÍAS					
			LARGO (m).	ALTO (m).	ÁREA (m ²).	ANCHO (mm).	PROF. (cm).	PROF. (%).
VIGA	FISURAS	F1	0.85	0.20	0.17	0.20	-	-
		F2	0.60	0.20	0.12	1.20	-	-
COLUMNAS	FISURAS	F1	0.32	1.15	0.37	0.20	-	-
		F2	0.35	1.75	0.61	0.30	-	-
		F3	0.35	2.25	0.79	0.50	-	-
		F4	0.32	2.50	0.80	0.30	-	-
	EROSIÓN	R1	0.32	0.75	0.24		1.00	5.56%
		R2	0.35	0.50	0.18		1.00	5.56%
		R3	0.35	0.55	0.19		1.60	8.89%
		R4	0.32	0.50	0.16		1.50	8.33%
MUROS	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	3.10	0.11	0.34		-	-
SOBRECIMIENTO	EROSIÓN	R1	3.75	0.20	0.75		0.40	2.22%
		R2	0.45	0.20	0.09		0.50	2.78%
		R3	2.65	0.40	1.06		1.60	8.89%
		R4	3.10	0.40	1.24		1.50	8.33%
	CORROSIÓN	C1	3.75	0.20	0.75		-	-
		C2	0.45	0.20	0.09		-	-

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 26. Inspección de la unidad muestral 13.

FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13					
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA, DEL DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE – 2019				
DATOS GENERALES.			PLANO DE UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA		
Evaluador: Morillo Vega Esléiter Yober Asesor: Mgr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel Dirección: AV. Julio Beltrán, Puerto Casma, Áncash - Perú. Antigüedad de la estructura: 14 Años. Fecha de intervención: noviembre 2018 - febrero 2019 Elementos estructurales Sobrecimiento, Muro, Vigas, Columnas Área del cerco: 554.21 m ² . Longitud del cerco: 174.56 m.					
CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS			DIMENSIONES DE		NIVEL DE
COLOR	PATOLOGÍAS	SÍMBOLO	UM.		SEVERIDAD
	Grietas	G	Largo m.	11.29	Leve
	Fisuras	F	Alto m.	3.00	Moderado
	Criptoflorescencia	E	Área m ² .	33.87	Severo
	Erosión	R	CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL		
	Desprendimiento	D	CONCRETO SEGÚN SU UBICACIÓN		
	Desconchado	P	Sobrecimiento		Muros
	Corrosión	C	Columnas		Vigas

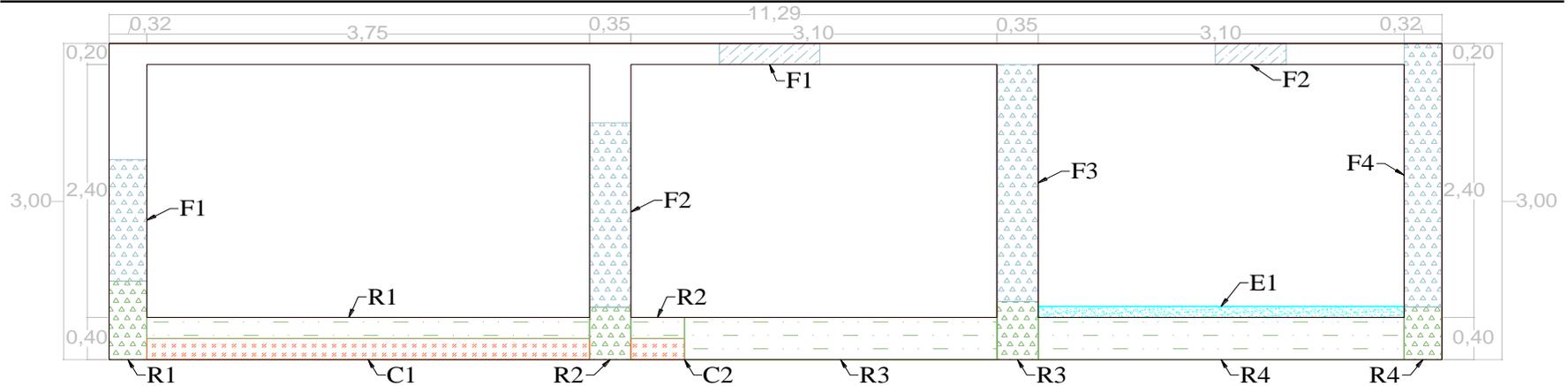


Fuente: Elaboración propia (2019).

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 26 ...continuación.

PROCESAMIENTO DE DATOS								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	ÁREA AFECTADA (m ²).		NIVEL DE SEVERIDAD (m ²).		
				PARCIAL (m ²).	TOTAL (m ²).	LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
VIGA	1.99	FISURAS	F1	0.17	0.29	0.17	-	-
			F2	0.12		-	-	0.12
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.29	0.17	0.00	0.12
COLUMNAS	4.02	FISURAS	F1	0.37	2.57	0.37	-	-
			F2	0.61		0.61	-	-
			F3	0.79		0.79	-	-
			F4	0.80		0.80	-	-
		EROSIÓN	R1	0.24	-	0.24	-	-
			R2	0.18	0.77	-	0.18	-
			R3	0.19		-	0.19	-
			R4	0.16		-	0.16	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).						3.34	2.57	0.77
MUROS	23.88	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.34	0.34	0.34	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					0.34	0.34	0.00	0.00
SOBRECIMIENTO	3.98	EROSIÓN	R1	0.75	3.14	0.75	-	-
			R2	0.09		0.09	-	-
			R3	1.06		-	1.06	-
			R4	1.24		-	1.24	-
		CORROSIÓN	C1	0.75	0.84	-	-	0.75
			C2	0.09		-	-	0.09
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					3.98	0.84	2.30	0.84

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 26 ...continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DE LA UNIDAD MUESTRAL 13									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	UNIDAD	PATOLOGÍAS EN EVALUACIÓN.							ÁREA AFECTADA (m ²).
		G	F	E	R	D	P	C	
SOBRECIMIENTO		-	-	-	3.14	-	-	0.84	3.98
COLUMNA	m ² .	-	2.57	-	0.77	-	-	-	3.34
MURO		-	-	0.34	-	-	-	-	0.34
VIGA		-	0.29	-	-	-	-	-	0.29
UNIDAD DE MUESTRA	(m ²). (%).	0.00	2.86	0.34	3.91	0.00	0.00	0.84	7.95
		0.00%	35.97%	4.29%	49.17%	0.00%	0.00%	10.57%	23.46%

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL Y GLOBAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADA (%).	ÁREA NO AFECTADA (%).	NIVEL DE SEVERIDAD		
						LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
SOBRECIMIENTO	3.98	3.98	0.00	100.00%	0.00%	0.84	2.30	0.84
COLUMNA	4.02	3.34	0.68	82.97%	17.03%	2.57	0.77	0.00
MURO	23.88	0.34	23.54	1.43%	98.57%	0.34	0.00	0.00
VIGA	1.99	0.29	1.70	14.57%	85.43%	0.17	0.00	0.12
UNIDAD DE MUESTRA	(m ²). (%).	33.87	7.95	25.92		3.92	3.07	0.96
				23.46%	76.54%	11.57%	9.06%	2.83%

Fuente: Elaboración propia (2019).

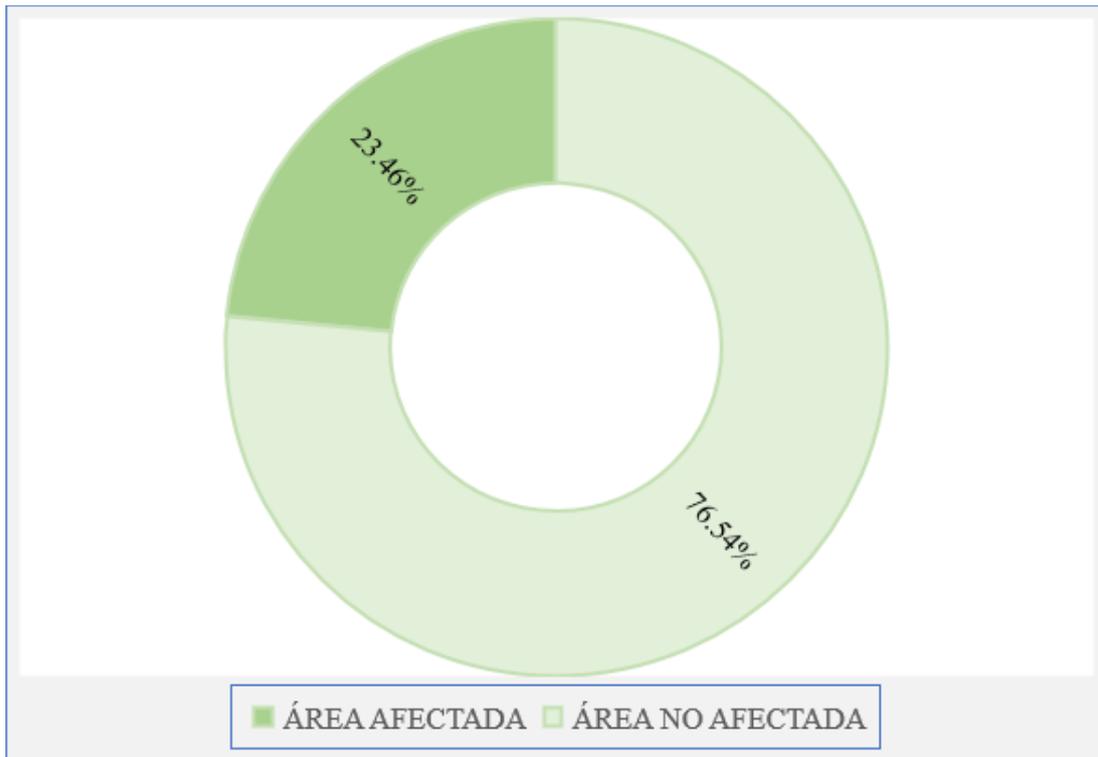


Figura 82. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 13.

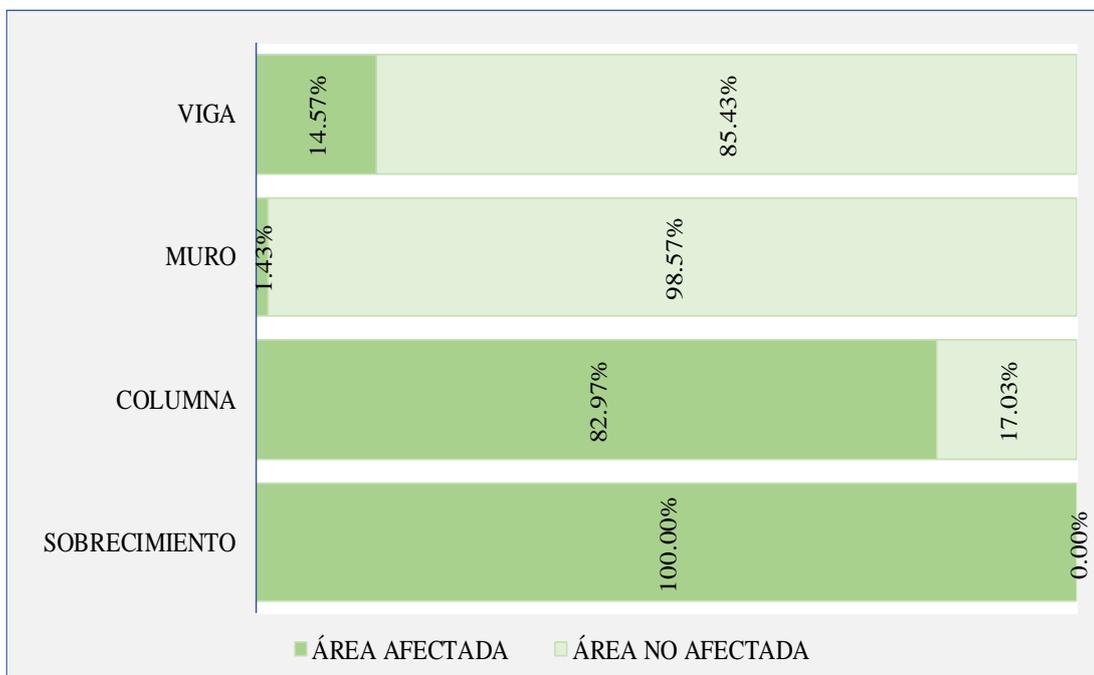


Figura 83. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 13.

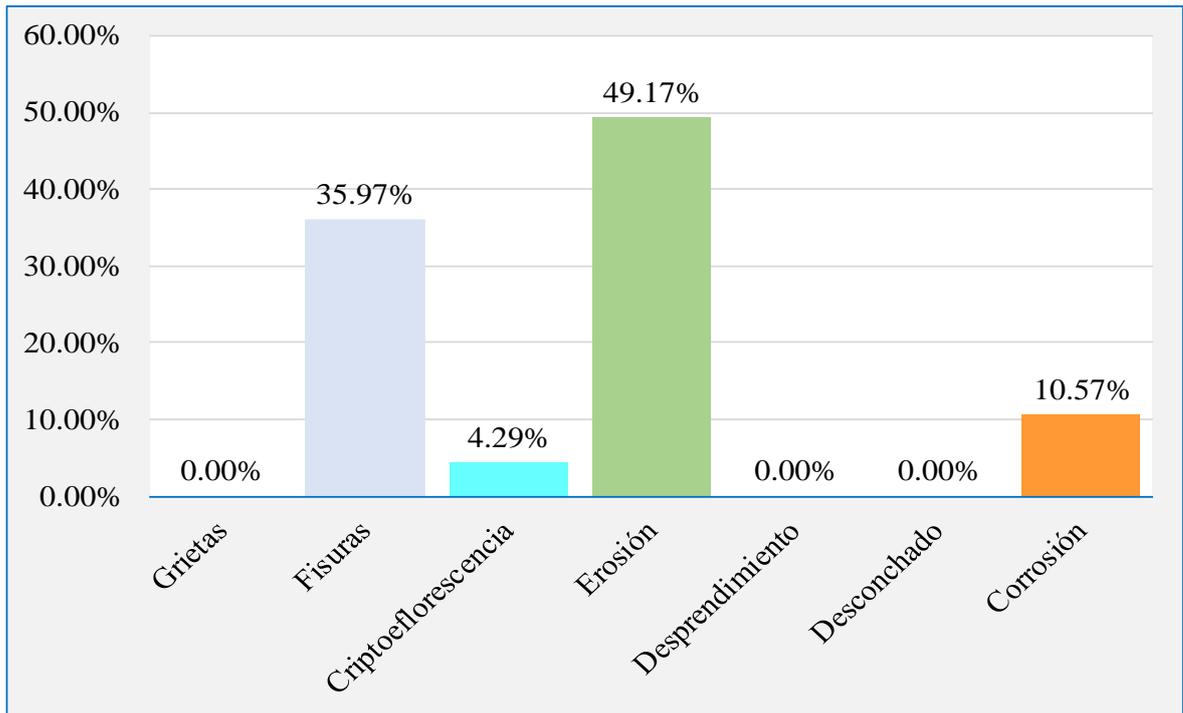


Figura 84. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 13.

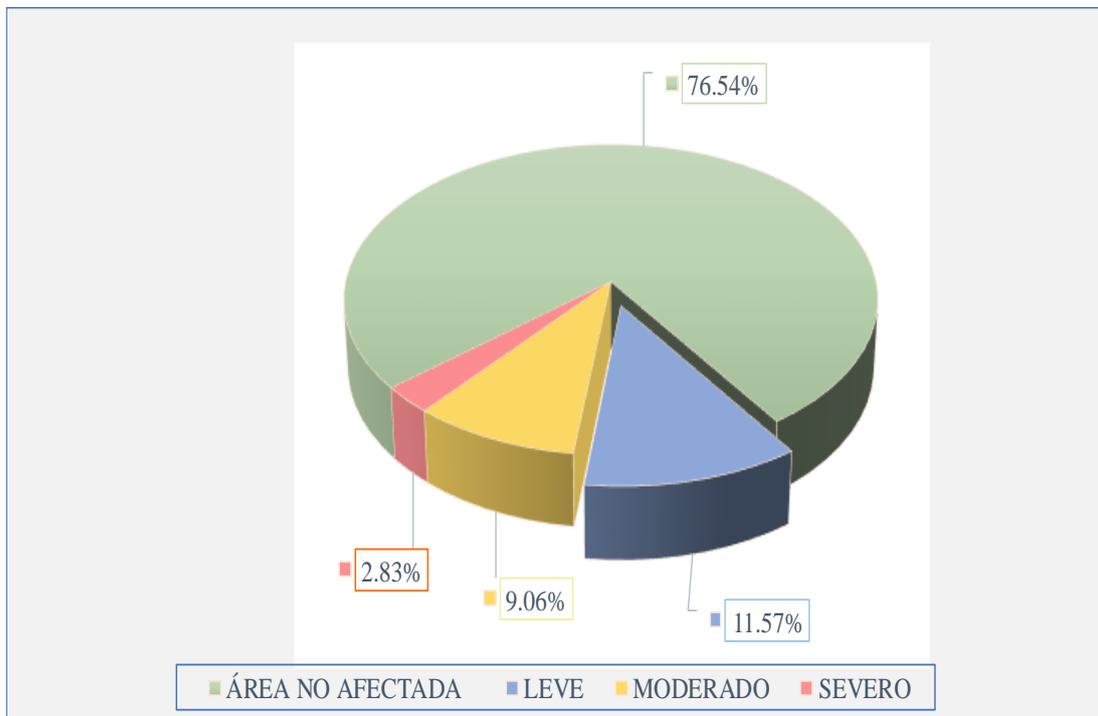


Figura 85. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 13.

Ficha 27. Recolección de datos de la unidad muestral 14.

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 14							
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS ELEMENTO ESTRUCTURALES							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÍTEM	SIMBOLOGÍA	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS			ÁREAS	
			LARGO (m).	ALTO (m)	ANCHO (m).	PARCIAL (m ²)	TOTAL (m ²)
SOBRECIMIENTO	1	S	3.60	0.40	0.18	1.44	4.36
	2		3.65	0.40	0.18	1.46	
	3		3.65	0.40	0.18	1.46	
COLUMNA	1	C	0.32	3.00	0.18	0.96	4.02
	2		0.35	3.00	0.18	1.05	
	3		0.35	3.00	0.18	1.05	
	4		0.32	3.00	0.18	0.96	
MURO	1	M	3.60	2.40	0.15	8.64	26.16
	2		3.65	2.40	0.15	8.76	
	3		3.65	2.40	0.15	8.76	
VIGA	1	V	3.60	0.20	0.18	0.72	2.18
	2		3.65	0.20	0.18	0.73	
	3		3.65	0.20	0.18	0.73	

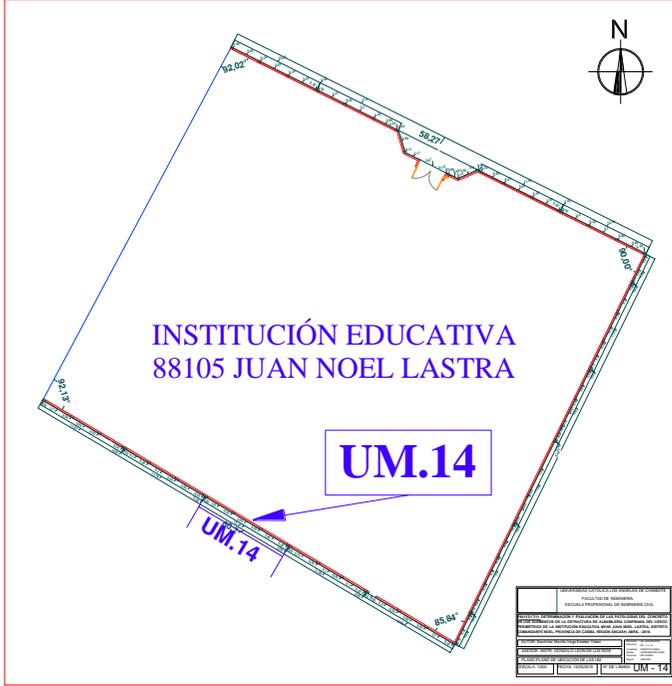
Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 27 ... continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS PATOLOGÍAS ENCOTRADAS.								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	DIMENSIONES DE LAS PATOLOGÍAS					
			LARGO (m).	ALTO (m).	ÁREA (m ²).	ANCHO (mm).	PROF. (cm).	PROF. (%).
VIGA	FISURAS	F1	3.60	0.20	0.72	0.30	-	-
		F2	3.65	0.20	0.73	0.40	-	-
		F3	1.35	0.20	0.27	0.30	-	-
COLUMNAS	FISURAS	F1	2.25	0.32	0.72	0.30	-	-
		F2	2.35	0.35	0.82	0.40	-	-
		F3	2.55	0.35	0.89	0.40	-	-
		F4	1.20	0.32	0.38	0.20	-	-
	EROSIÓN	R1	0.32	0.50	0.16	-	1.00	5.56%
		R2	0.35	0.65	0.23	-	1.50	8.33%
		R3	0.35	0.45	0.16	-	0.90	5.00%
		R4	0.32	0.85	0.27	-	0.90	5.00%
MUROS	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	1.95	0.21	0.41	-	-	-
		E2	0.75	0.11	0.08	-	-	-
		E3	3.65	0.11	0.40	-	-	-
		E4	1.45	0.21	0.30	-	-	-
SOBRECIMIENTO	EROSIÓN	R1	3.60	0.40	1.44	-	1.30	7.22%
		R2	1.55	0.40	0.62	-	1.50	8.33%
		R3	1.30	0.40	0.52	-	2.00	11.11%
		R4	3.65	0.40	1.46	-	1.30	7.22%
	CORROSIÓN	R1	0.80	0.40	0.32	-	-	-

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 28. Inspección de la unidad muestral 14.

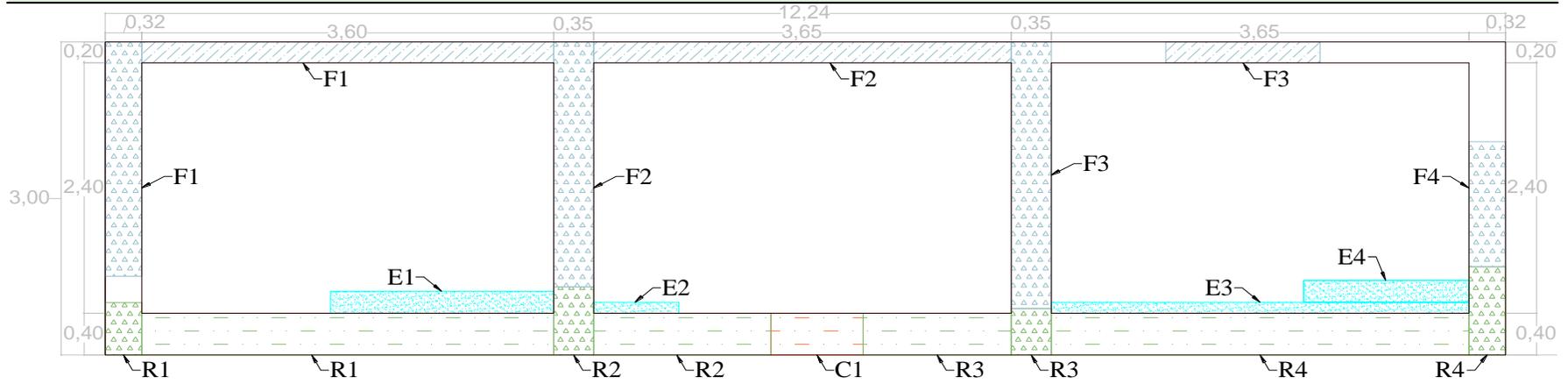
FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 14									
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA, DEL DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE – 2019								
DATOS GENERALES.			PLANO DE UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA						
Evaluador: Morillo Vega Esleiter Yober Asesor: Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel Dirección: AV. Julio Beltrán, Puerto Casma, Áncash - Perú. Antigüedad de la estructura: 14 Años. Fecha de intervención: noviembre 2018 - febrero 2019 Elementos estructurales Sobrecimiento, Muro, Vigas, Columnas Área del cerco: 554.21 m ² . Longitud del cerco: 174.56 m.									
CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS		DIMENSIONES DE		NIVEL DE					
COLOR	PATOLOGÍAS	SÍMBOLO	UM.	SEVERIDAD					
	Grietas	G	Largo m. 12.24	Leve					
	Fisuras	F	Alto m. 3.00	Moderado					
	Criptoeflorescencia	E	Área m ² . 36.72	Severo					
	Erosión	R	CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO SEGÚN SU UBICACIÓN						
	Desprendimiento	D	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Sobrecimiento</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Muros</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> Columnas</td> <td style="padding: 5px;"> Vigas</td> </tr> </table>			 Sobrecimiento	 Muros	 Columnas	 Vigas
 Sobrecimiento	 Muros								
 Columnas	 Vigas								
	Desconchado	P							
	Corrosión	C							

Fuente: Elaboración propia (2019).

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 28 ...continuación.

PROCESAMIENTO DE DATOS								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	ÁREA AFECTADA (m ²).		NIVEL DE SEVERIDAD (m ²).		
				PARCIAL (m ²).	TOTAL (m ²).	LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
VIGA	2.18	FISURAS	F1	0.72	1.72	0.72	-	-
			F2	0.73		0.73	-	-
			F3	0.27		0.27	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					1.72	1.72	0.00	0.00
COLUMNAS	4.02	FISURAS	F1	0.72	2.82	0.72	-	-
			F2	0.82		0.82	-	-
			F3	0.89		0.89	-	-
			F4	0.38		0.38	-	-
		EROSIÓN	R1	0.16	0.82	-	0.16	-
			R2	0.23		-	0.23	-
			R3	0.16		-	0.16	-
			R4	0.27		-	0.27	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					3.64	2.82	0.82	0.00
MUROS	26.16	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.41	1.20	0.41	-	-
			E2	0.08		0.08	-	-
			E3	0.40		-	0.71	-
			E4	0.30		-	0.71	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					1.20	0.49	0.71	0.00
SOBRECIMIENTO	4.36	EROSIÓN	R1	1.44	4.04	-	1.44	-
			R2	0.62		-	0.62	-
			R3	0.52		-	0.52	-
			R4	1.46		1.46	-	-
		CORROSIÓN	R1	0.32	0.32	0.32	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).					4.36	1.78	2.58	0.00

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 28 ...continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DE LA UNIDAD MUESTRAL 14										
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	UNIDAD	PATOLOGÍAS EN EVALUACIÓN.							ÁREA AFECTADA (m ²).	
		G	F	E	R	D	P	C		
SOBRECIMIENTO					4.04				0.32	4.360
COLUMNA	m ² .		2.82		0.82					3.64
MURO				1.20						1.20
VIGA			1.72							1.72
UNIDAD DE	(m ²).	0.00	4.54	1.20	4.86	0.00	0.00	0.32		10.91
MUESTRA	(%).	0.00%	41.59%	10.98%	44.50%	0.00%	0.00%	2.93%		29.72%

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL Y GLOBAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADA (%).	ÁREA NO AFECTADA (%).	NIVEL DE SEVERIDAD		
						LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
SOBRECIMIENTO	4.36	4.36	0.00	100.00%	0.00%	1.78	2.58	0.00
COLUMNA	4.02	3.64	0.38	90.45%	9.55%	2.82	0.82	0.00
MURO	26.16	1.20	24.96	4.58%	95.42%	0.49	0.71	0.00
VIGA	2.18	1.72	0.46	78.90%	21.10%	1.72	0.00	0.00
UNIDAD DE	(m ²).	36.72	10.91			6.81	4.10	0.00
MUESTRA	(%).			29.72%	70.28%	18.55%	11.17%	0.00%

Fuente: Elaboración propia (2019).

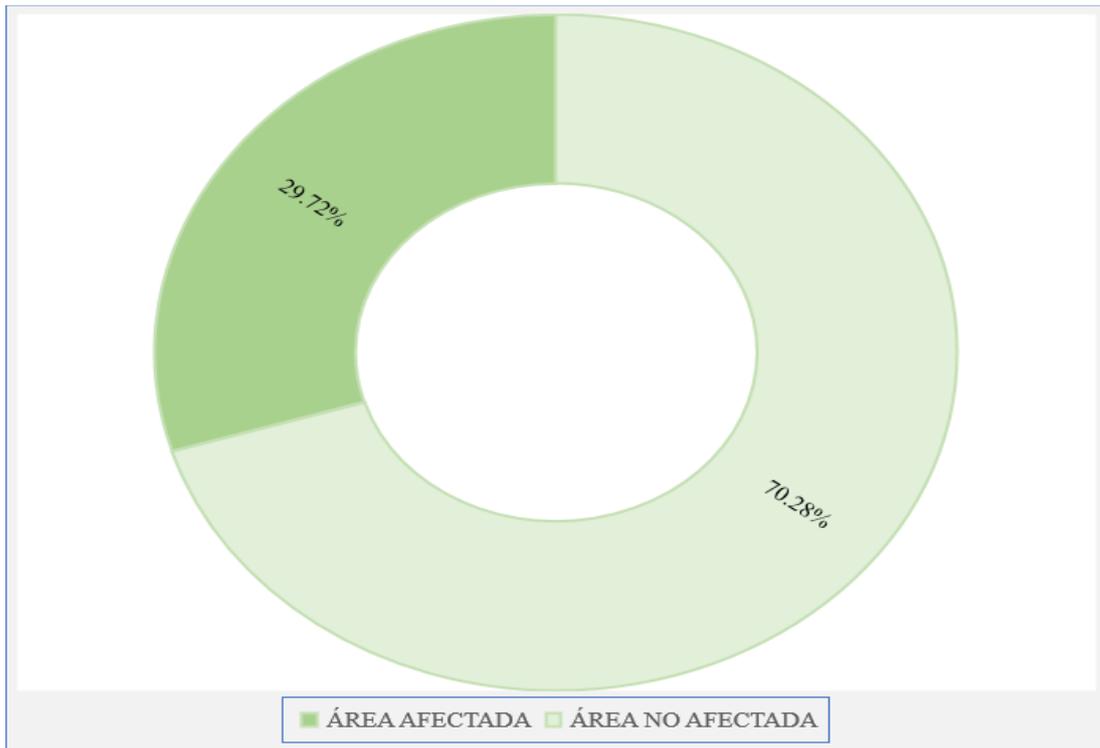


Figura 86. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 14.

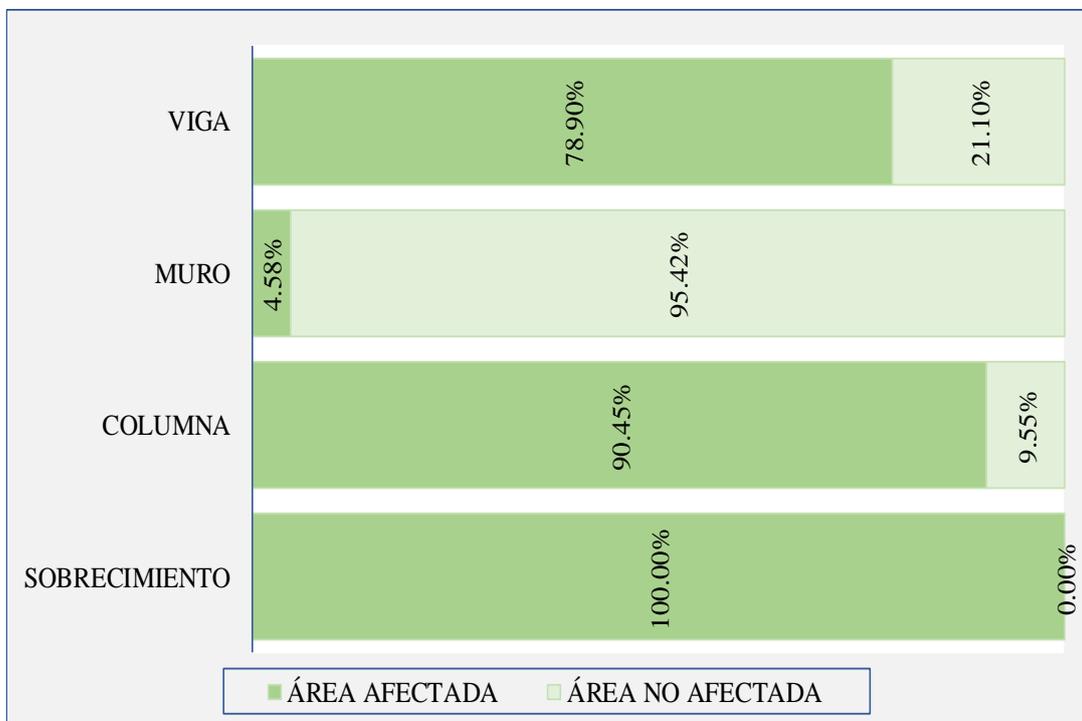


Figura 87. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 14.

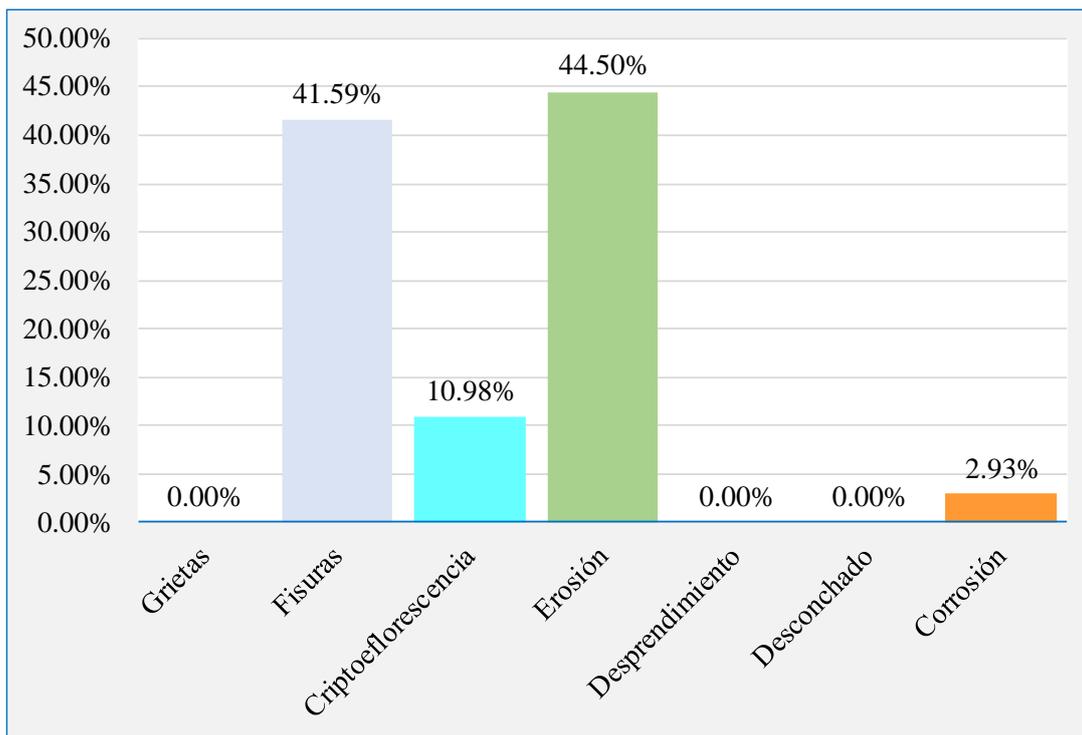


Figura 88. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 14.

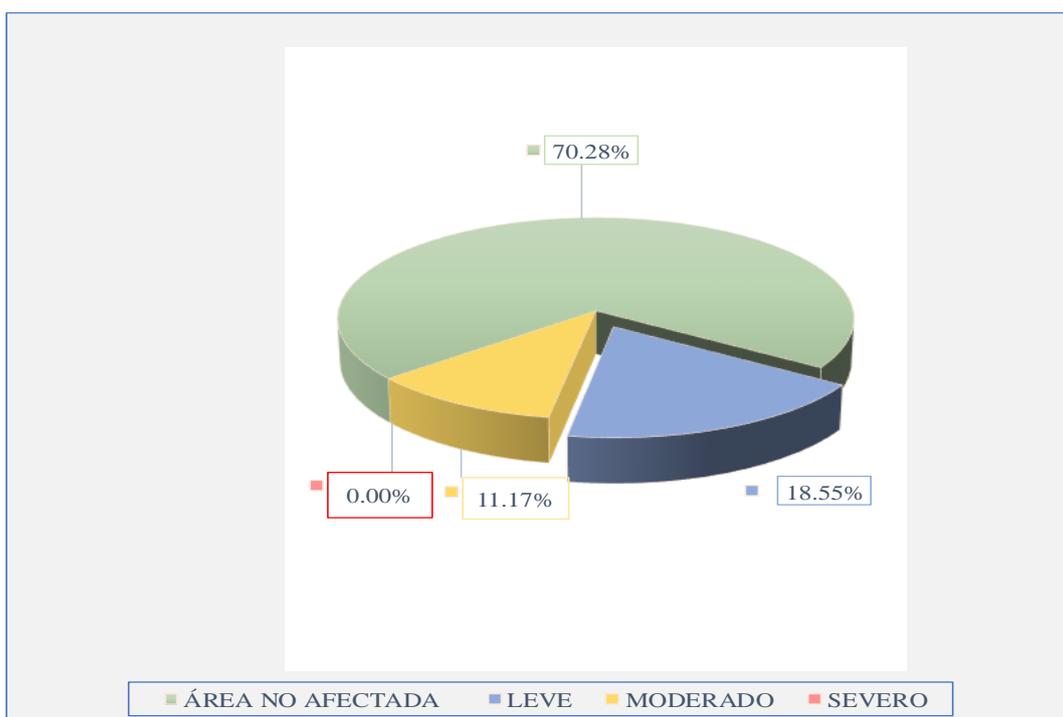


Figura 89. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 14.

Ficha 29. Recolección de datos de la unidad muestral 15.

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 15							
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS ELEMENTO ESTRUCTURALES							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÍTEM	SIMBOLOGÍA	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS			ÁREAS	
			LARGO (m).	ALTO (m)	ANCHO (m).	PARCIAL (m ²)	TOTAL (m ²)
SOBRECIMIENTO	1	S	3.10	0.40	0.18	1.24	4.18
	2		3.70	0.40	0.18	1.48	
	3		3.65	0.40	0.18	1.46	
COLUMNA	1	C	0.32	3.00	0.18	0.96	4.02
	2		0.35	3.00	0.18	1.05	
	3		0.35	3.00	0.18	1.05	
	4		0.32	3.00	0.18	0.96	
MURO	1	M	3.10	2.40	0.15	7.44	25.08
	2		3.70	2.40	0.15	8.88	
	3		3.65	2.40	0.15	8.76	
VIGA	1	V	3.10	0.20	0.18	0.62	2.09
	2		3.70	0.20	0.18	0.74	
	3		3.65	0.20	0.18	0.73	

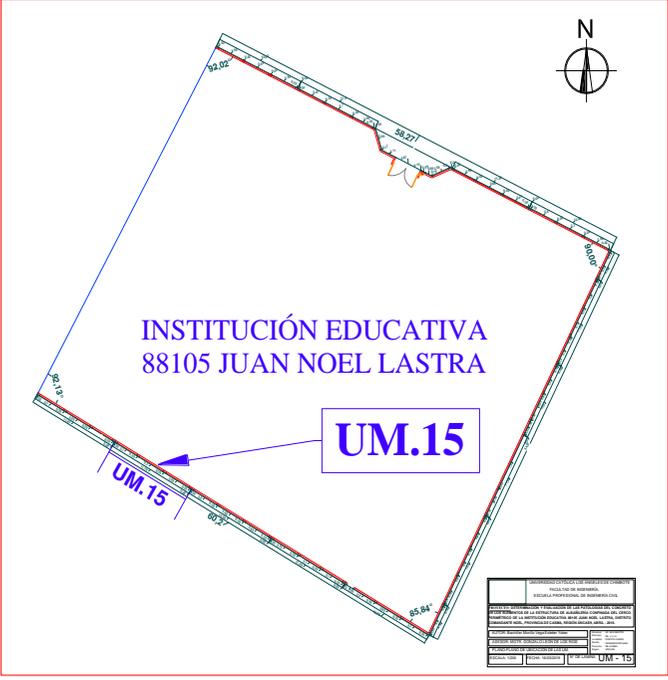
Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 29 ... continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS PATOLOGÍAS ENCOTRADAS.								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	DIMENSIONES DE LAS PATOLOGÍAS					
			LARGO (m).	ALTO (m).	ÁREA (m ²).	ANCHO (mm).	PROF. (cm).	PROF. (%).
VIGA	FISURAS	F1	3.10	0.20	0.62	0.40	-	-
		F2	1.90	0.20	0.38	0.50	-	-
		F3	3.55	0.20	0.71	0.20	-	-
COLUMNAS	FISURAS	F1	0.32	2.50	0.80	0.20	-	-
		F2	0.35	2.40	0.84	0.50	-	-
		F3	0.35	2.25	0.79	0.70	-	-
		F4	0.32	2.25	0.72	0.60	-	-
	EROSIÓN	R1	0.32	0.50	0.16		1.00	5.56%
		R2	0.35	0.60	0.21		1.30	7.22%
		R3	0.35	0.75	0.26		1.50	8.33%
		R4	0.32	0.50	0.16		1.00	5.56%
MUROS	EROSIÓN	R1	3.10	0.42	1.30		3.50	23.33%
		R2	0.25	0.20	0.05		0.50	3.33%
		R3	1.90	0.11	0.21		0.30	2.00%
	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	3.10	0.11	0.34		-	-
		E2	1.75	0.11	0.19		-	-
SOBRECIMIENTO	EROSIÓN	R1	3.10	0.40	1.24		1.00	5.56%
		R2	3.70	0.40	1.48		1.10	6.11%
		R3	3.65	0.40	1.46		1.20	6.67%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 30. Inspección de la unidad muestral 15.

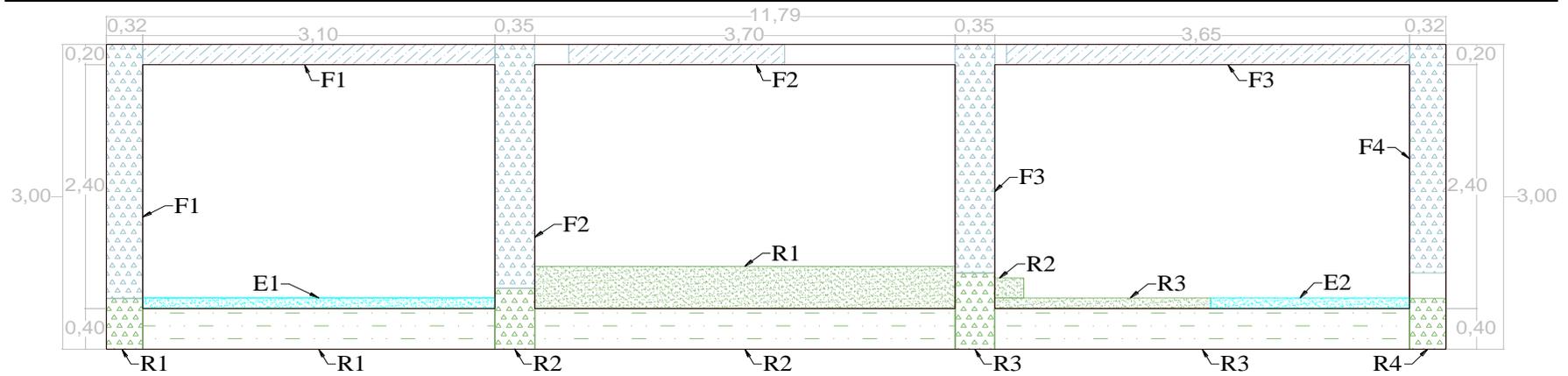
FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 15					
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA, DEL DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE – 2019			
DATOS GENERALES.			PLANO DE UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA		
Evaluador: Morillo Vega Esleiter Yober Asesor: Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel Dirección: AV. Julio Beltrán, Puerto Casma, Áncash - Perú. Antigüedad de la estructura: 14 Años. Fecha de intervención: noviembre 2018 - febrero 2019 Elementos estructurales Sobrecimiento, Muro, Vigas, Columnas Área del cerco: 554.21 m ² . Longitud del cerco: 174.56 m.					
CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS			DIMENSIONES DE		NIVEL DE
COLOR	PATOLOGÍAS	SÍMBOLO	UM.		SEVERIDAD
	Grietas	G	Largo m.	11.79	Leve
	Fisuras	F	Alto m.	3.00	Moderado
	Criptoflorescencia	E	Área m ² .	35.37	Severo
	Erosión	R	CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO SEGÚN SU UBICACIÓN		
	Desprendimiento	D			
	Desconchado	P	 Sobrecimiento	 Muros	
	Corrosión	C	 Columnas	 Vigas	

Fuente: Elaboración propia (2019).

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 30 ...continuación.

PROCESAMIENTO DE DATOS								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	ÁREA AFECTADA (m ²).		NIVEL DE SEVERIDAD (m ²).		
				PARCIAL (m ²).	TOTAL (m ²).	LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
VIGA	2.09	FISURAS	F1	0.62	1.71	0.62	-	-
			F2	0.38		0.38	-	-
			F3	0.71		0.71	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).				1.71	1.71	0.00	0.00	
COLUMNAS	4.02	FISURAS	F1	0.80	3.15	0.80	-	-
			F2	0.84		0.84	-	-
			F3	0.79		-	0.79	-
			F4	0.72		0.72	-	-
		EROSIÓN	R1	0.16	-	0.16	-	
			R2	0.21	0.79	-	0.21	-
			R3	0.26		-	0.26	-
			R4	0.16		-	0.16	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).				3.94		2.36	1.58	0.00
MUROS	25.08	EROSIÓN	R1	1.30	1.56	-	-	1.30
			R2	0.05		0.05	-	-
			R3	0.21		0.21	-	-
		EFLORESCENCIA	E1	0.34	0.53	0.34	-	-
			E2	0.19		0.19	-	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).				2.09	0.79	0.00	1.30	
SOBRECIMIENTO	4.18	EROSIÓN	R1	1.24	4.18	-	1.24	-
			R2	1.48		-	1.48	-
			R3	1.46		-	1.46	-
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).				4.18	0.00	4.18	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 30 ...continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DE LA UNIDAD MUESTRAL 15									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	UNIDAD	PATOLOGÍAS EN EVALUACIÓN.							ÁREA AFECTADA (m ²).
		G	F	E	R	D	P	C	
SOBRECIMIENTO		-	-	-	4.18	-	-	-	4.18
COLUMNA	m ² .	-	3.15	-	0.79	-	-	-	3.94
MURO		-	-	0.53	1.56	-	-	-	2.09
VIGA		-	1.71	-	-	-	-	-	1.71
UNIDAD DE	(m ²).	0.00	4.86	0.53	6.53	0.00	0.00	0.00	11.92
MUESTRA	(%).	0.00%	40.74%	4.47%	54.79%	0.00%	0.00%	0.00%	33.71%

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL Y GLOBAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADA (%).	ÁREA NO AFECTADA (%).	NIVEL DE SEVERIDAD		
						LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
SOBRECIMIENTO	4.18	4.18	0.00	100.00%	0.00%	0.00	4.18	0.00
COLUMNA	4.02	3.94	0.08	98.01%	1.99%	2.36	1.58	0.00
MURO	25.08	2.09	22.99	8.35%	91.65%	0.79	0.00	1.30
VIGA	2.09	1.71	0.38	81.82%	18.18%	1.71	0.00	0.00
UNIDAD DE	(m ²).	35.37	11.92			4.86	5.76	1.30
MUESTRA	(%).			33.71%	66.29%	13.75%	16.28%	3.68%

Fuente: Elaboración propia (2019).

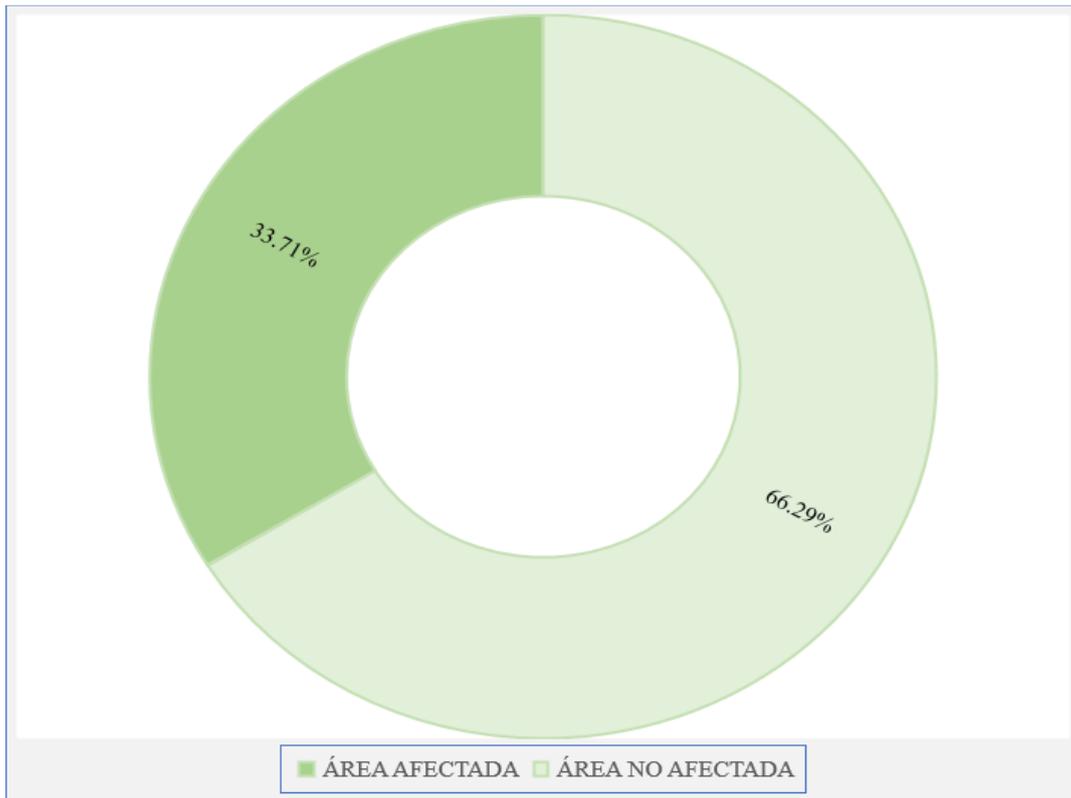


Figura 90. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 15.

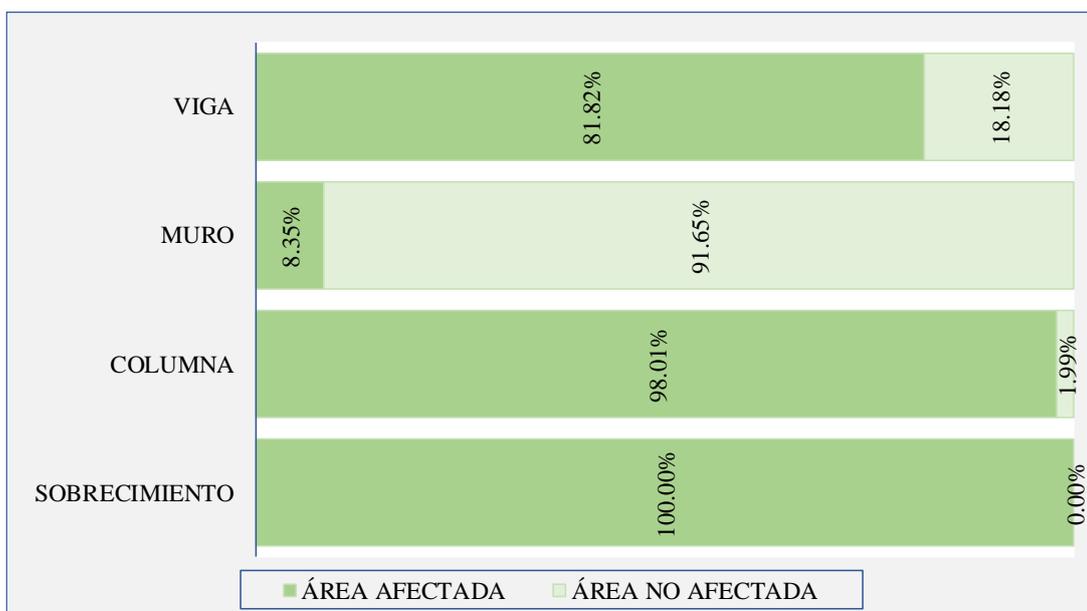


Figura 91. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 15.

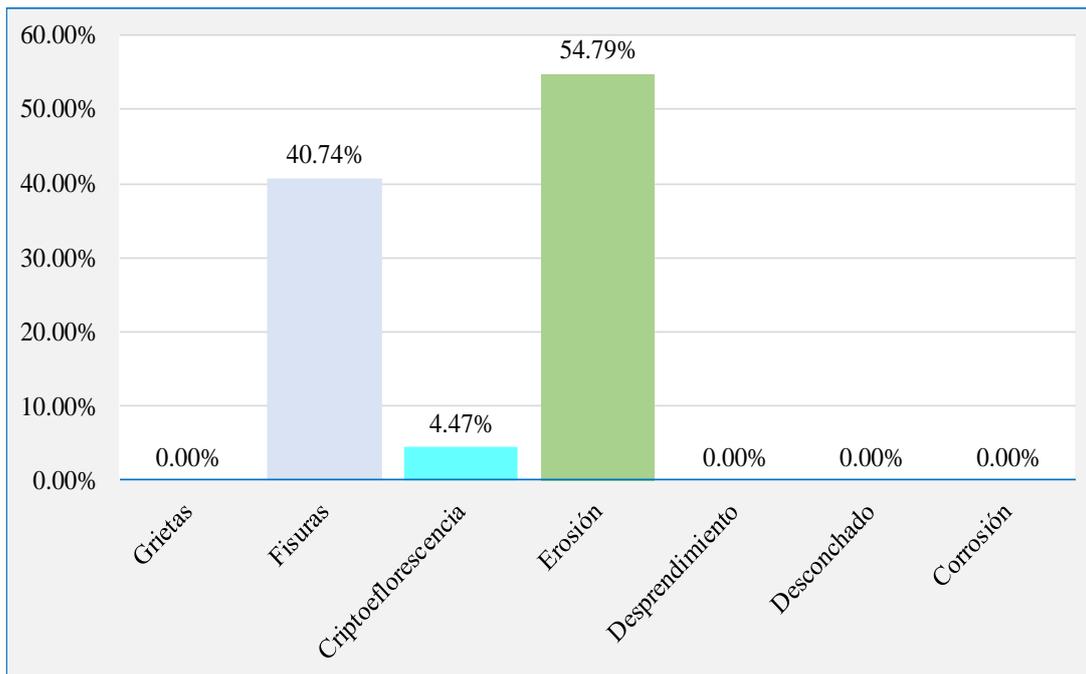


Figura 92. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 15.

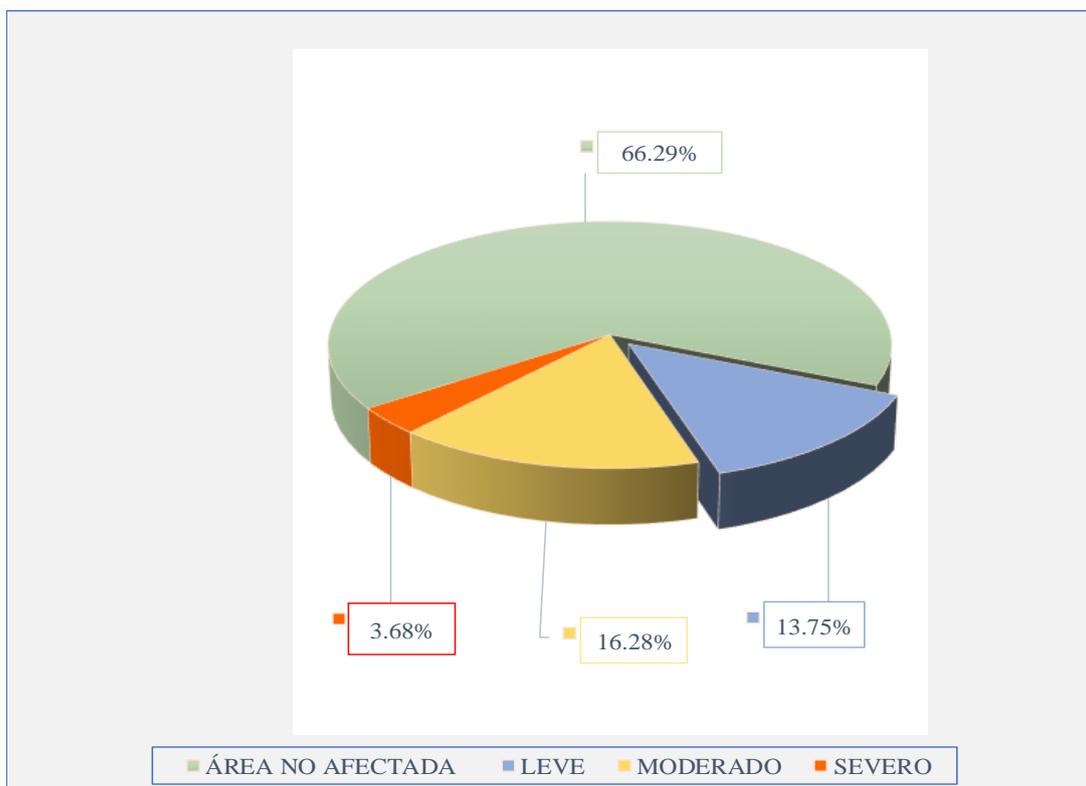


Figura 93. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 15.

Ficha 31. Recolección de datos de la unidad muestral 16.

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 16							
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS ELEMENTO ESTRUCTURALES							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÍTEM	SIMBOLOGÍA	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS			ÁREAS	
			LARGO (m).	ALTO (m)	ANCHO (m).	PARCIAL (m ²)	TOTAL (m ²)
SOBRECIMIENTO	1	S	3.70	0.40	0.18	1.48	4.20
	2		3.65	0.40	0.18	1.46	
	3		3.15	0.40	0.18	1.26	
COLUMNA	1	C	0.35	3.00	0.18	1.05	4.11
	2		0.35	3.00	0.18	1.05	
	3		0.35	3.00	0.18	1.05	
	4		0.32	3.00	0.18	0.96	
MURO	1	M	3.70	2.40	0.15	8.88	25.20
	2		3.65	2.40	0.15	8.76	
	3		3.15	2.40	0.15	7.56	
VIGA	1	V	3.70	0.20	0.18	0.74	2.10
	2		3.65	0.20	0.18	0.73	
	3		3.15	0.20	0.18	0.63	

Fuente: Elaboración propia (2019).

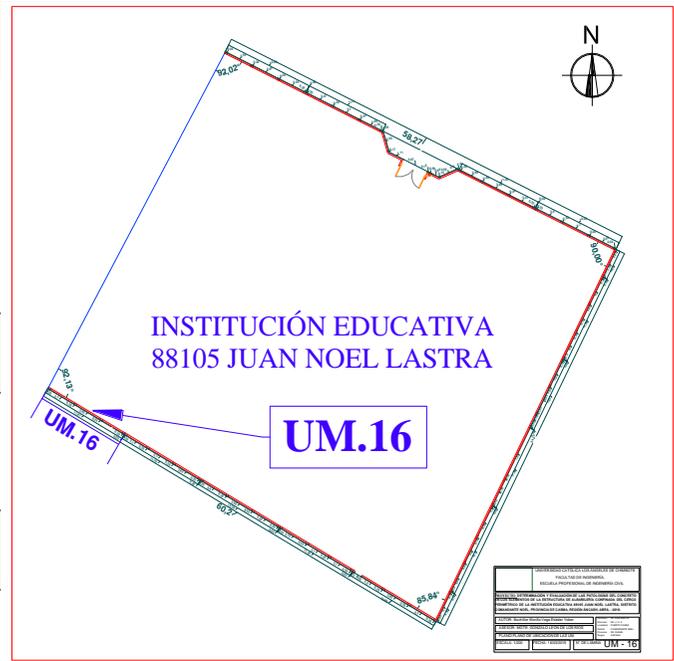
Ficha 31 ... continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS PATOLOGÍAS ENCOTRADAS.								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	DIMENSIONES DE LAS PATOLOGÍAS					
			LARGO (m).	ALTO (m).	ÁREA (m ²).	ANCHO (mm).	PROF. (cm).	PROF. (%).
VIGA	GRIETAS	G1	0.30	0.20	0.06	1.60	-	-
		F1	1.05	0.20	0.21	0.70	-	-
	FISURAS	F2	2.35	0.20	0.47	0.60	-	-
		F3	AREA	AREA	0.65	0.80	-	-
		F4	3.15	0.20	0.63	0.60	-	-
		D1	0.50	0.10	0.05		-	-
	DESPRENDIMIENTO	D2	0.25	0.10	0.03		-	-
COLUMNAS	GRIETAS	G1	0.20	0.85	0.17	3.00	-	-
		F1	0.35	1.15	0.40	0.60	-	-
	FISURAS	F2	0.35	0.30	0.11	0.60	-	-
		F3	0.35	1.60	0.56	0.60	-	-
		F4	0.35	1.80	0.63	0.60	-	-
		F5	0.35	2.40	0.84	0.60	-	-
		D1	0.35	0.15	0.05		-	-
	EROSIÓN	R1	0.35	1.20	0.42		1.00	5.56%
		R2	0.35	0.95	0.33		1.20	6.67%
		R3	0.32	0.50	0.16		1.00	5.56%
MUROS	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	1.35	0.72	0.97		-	-
		E2	2.20	0.93	2.05		-	-
		E3	1.46	0.53	0.77		-	-
		E4	3.15	0.32	1.01		-	-
SOBRECIMIENTO	EROSIÓN	R1	3.70	0.40	1.48		0.70	3.89%
		R2	3.65	0.40	1.46		0.90	5.00%
		R3	3.15	0.40	1.26		0.80	4.44%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 32. Inspección de la unidad muestral 16.

FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 16					
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA, DEL DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE – 2019			
DATOS GENERALES.			PLANO DE UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA		
Evaluador: Morillo Vega Esleiter Yober Asesor: Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel. Dirección: AV. Julio Beltrán, Puerto Casma, Áncash - Perú. Antigüedad de la estructura: 14 Años. Fecha de intervención: noviembre 2018 - febrero 2019 Elementos estructurales Sobrecimiento, Muro, Vigas, Columnas Área del cerco: 554.21 m ² . Longitud del cerco: 174.56 m.					
CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS			DIMENSIONES DE UM.		NIVEL DE SEVERIDAD
COLOR	PATOLOGÍAS	SÍMBOLO			
	Grietas	G	Largo m.	11.87	Leve
	Fisuras	F	Alto m.	3.00	Moderado
	Criptoflorescencia	E	Área m ² .	35.61	Severo
	Erosión	R	CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO SEGÚN SU UBICACIÓN		
	Desprendimiento	D			
	Desconchado	P	 Sobrecimiento	 Muros	
	Corrosión	C	 Columnas	 Vigas	

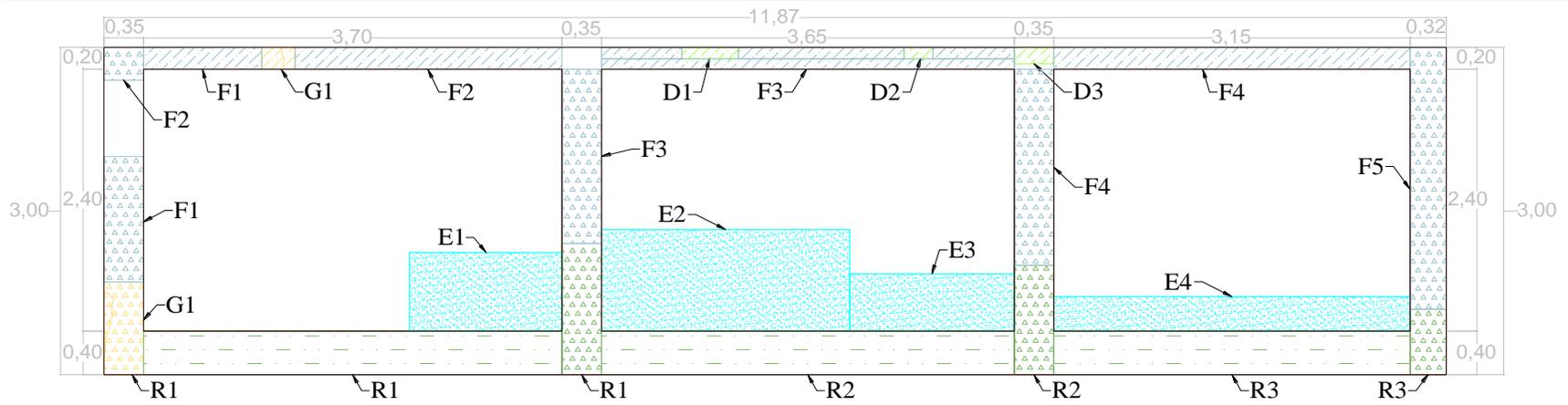


Fuente: Elaboración propia (2019).

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 32 ...continuación.

PROCESAMIENTO DE DATOS									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	SÍMBOLO	ÁREA AFECTADA (m ²).			NIVEL DE SEVERIDAD		
				PARCIAL (m ²).	TOTAL (m ²).	(m ²).	LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).
VIGA	2.10	GRIETAS	G1	0.06	0.06	0.06	-	-	
			F1	0.21		-	0.21	-	
		FISURAS	F2	0.47	1.96	0.47	-	-	
			F3	0.65		-	0.65	-	
			F4	0.63		0.63	-	-	
		DESPRENDIMIENTO	D1	0.05	0.08	0.05	-	-	
D2	0.03			0.03	-	-			
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).				2.10		1.24	0.86	0.00	
COLUMNA	4.11	GRIETAS	G1	0.17	0.17	0.17	-	-	
			F1	0.40		0.40	-	-	
		FISURAS	F2	0.11		0.11	-	-	
			F3	0.56	2.54	0.56	-	-	
			F4	0.63		0.63	-	-	
			F5	0.84		0.84	-	-	
		DESPRENDIMIENTO	D1	0.05	0.05	0.05	-	-	
		EROSIÓN	R1	0.42		-	0.42	-	
			R2	0.33	0.91	-	0.33	-	
R3	0.16			-	0.16	-			
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).				3.67		2.76	0.91	0.00	
MUROS	25.20	CRIPTOEFLORESCENCIA	E1	0.97		-	0.97	-	
			E2	2.05	4.80	-	-	2.82	
			E3	0.77		-	-	-	
			E4	1.01		-	1.01	-	
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).				4.80		0.00	1.98	2.82	
SOBRECIMIENTO	4.20	EROSIÓN	R1	1.48		1.48	-	-	
			R2	1.46	4.20	-	1.46	-	
			R3	1.26		1.26	-	-	
ÁREA TOTAL AFECTADA DEL ELEMENTO (m ²).				4.20		2.74	1.46	0.00	

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 32 ...continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DE LA UNIDAD MUESTRAL 16									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	UNIDAD	PATOLOGÍAS EN EVALUACIÓN.							ÁREA AFECTADA (m ²).
		G	F	E	R	D	P	C	
SOBRECIMIENTO		-	-	-	4.20	-	-	-	4.20
COLUMNA	m ² .	0.17	2.54	-	0.91	0.05	-	-	3.67
MURO		-	-	4.80	-	-	-	-	4.80
VIGA		0.06	1.96	-	-	0.08	-	-	2.10
UNIDAD DE MUESTRA	(m ²). (%).	0.23 1.56%	4.50 30.46%	4.80 32.50%	5.11 34.62%	0.13 0.86%	0.00 0.00%	0.00 0.00%	14.77 41.47%

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL Y GLOBAL DE LA UNIDAD MUESTRAL 16									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADA (%).	ÁREA NO AFECTADA (%).	NIVEL DE SEVERIDAD			
						LEVE (m ²).	MODERADO (m ²).	SEVERO (m ²).	
SOBRECIMIENTO	4.20	4.20	0.00	100.00%	0.00%	2.74	1.46	0.00	
COLUMNA	4.11	3.67	0.44	89.36%	10.64%	2.76	0.91	0.00	
MURO	25.20	4.80	20.40	19.05%	80.95%	0.00	1.98	2.82	
VIGA	2.10	2.10	0.00	99.76%	0.24%	1.24	0.86	0.00	
UNIDAD DE MUESTRA	(m ²). (%).	35.61	14.77	20.84	41.47%	58.53%	18.91%	14.64%	7.92%

Fuente: Elaboración propia (2019).

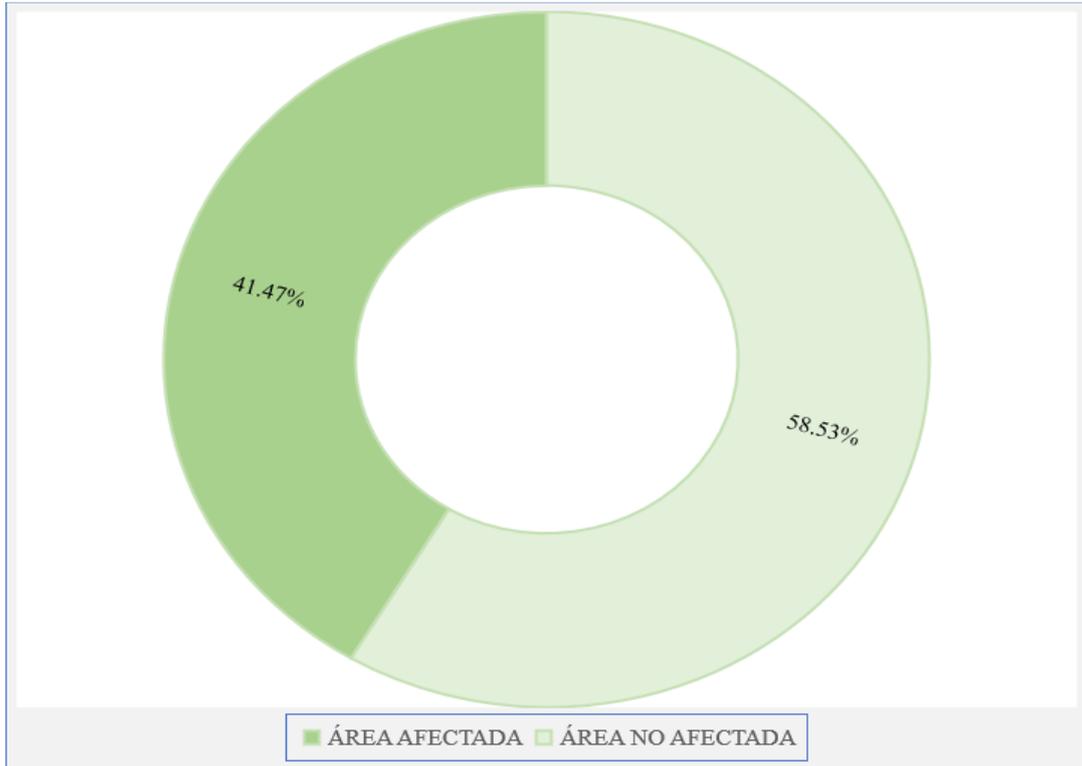


Figura 94. Gráfico circular del porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad muestral 16.

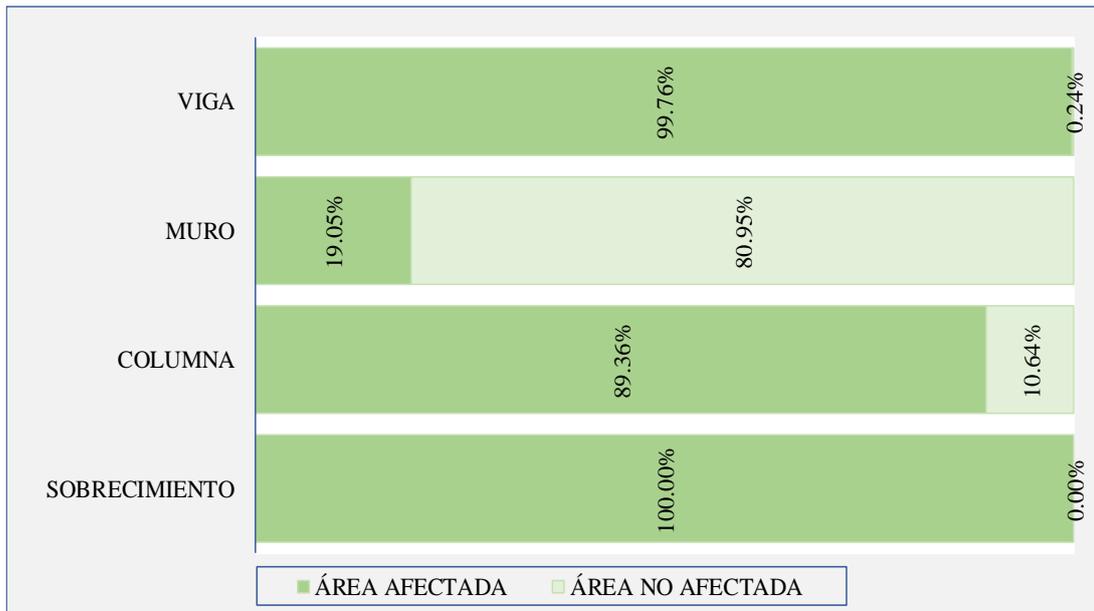


Figura 95. Gráfico de barras del porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos estructurales de la unidad muestral 16.

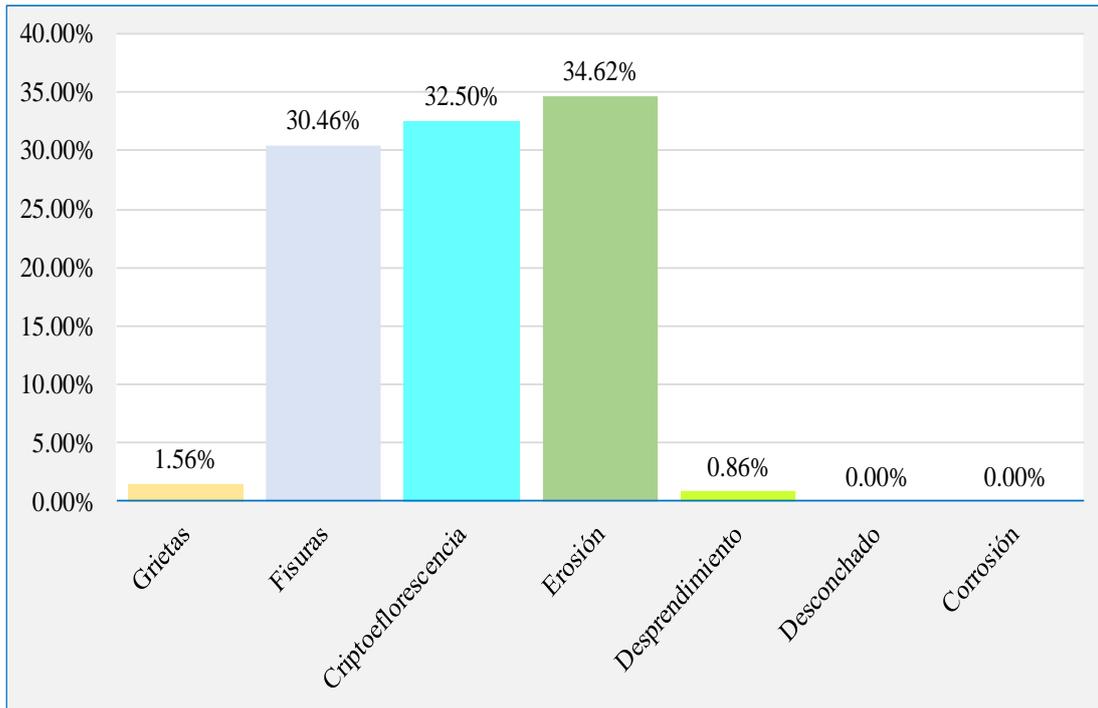


Figura 96. Gráfico de barras del porcentaje afectado por patologías del concreto de la unidad muestral 16.

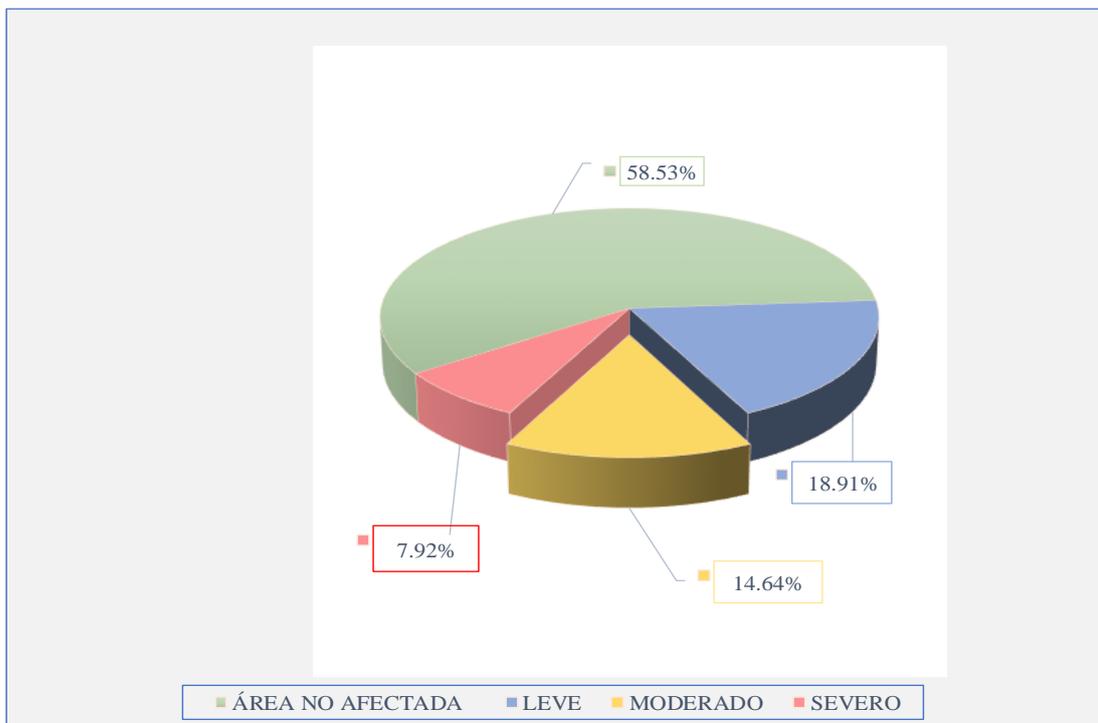
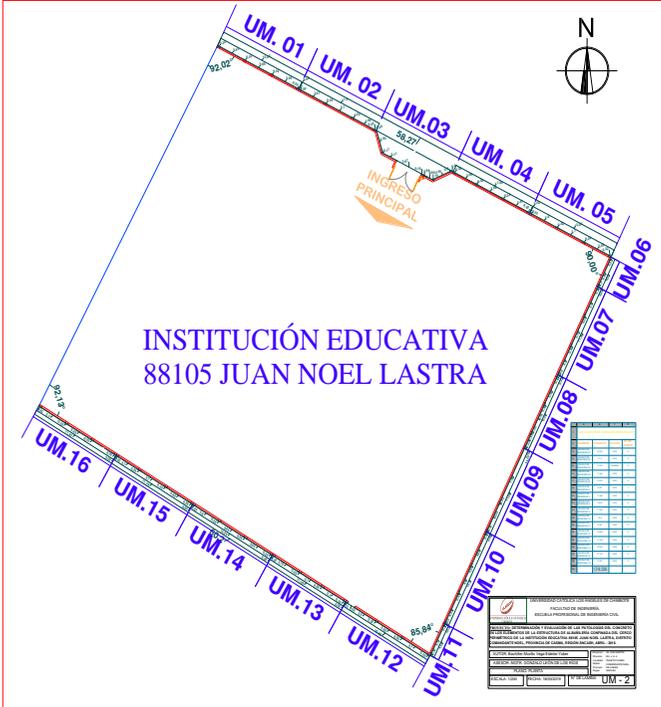


Figura 97. Gráfico circular porcentaje de afectacion por nivel de severidad de la unidad muestral 16.

Ficha 33. Ficha técnica general del cerco.

FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN GENERAL DEL CERCO					
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA, DEL DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE – 2019				
DATOS GENERALES.			PLANO DE UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA		
Evaluador: Morillo Vega Esleiter Yober Asesor: Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel Dirección: AV. Julio Beltrán, Puerto Casma, Áncash - Perú. Antigüedad de la estructura: 14 Años. Fecha de intervención: noviembre 2018 - febrero 2019 Elementos estructurales Sobrecimiento, Muro, Vigas, Columnas Área del predio: 554.22 m ² . Longitud del cerco: 172.83 m.					
CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS			DIMENSIONES DE		NIVEL DE
COLOR	PATOLOGÍAS	SÍMBOLO	UM.		SEVERIDAD
	Grietas	G	Largo m.	11.29	Leve
	Fisuras	F	Alto m.	3.00	Moderado
	Criptoeflorescencia	E	Área m ² .	33.87	Severo
	Erosión química	R	CARACTERIZACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO SEGÚN SU UBICACIÓN		
	Desprendimiento	D			
	Desconchado	P	 Sobrecimiento	 Muros	
	Corrosión	C	 Columnas	 Vigas	



Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 34 ... continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DEL SOBRECIMIENTO					
UNIDAD DE MUESTRA (UM).	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (%).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADA (%).
UM-1	4.30	0.00	0.00%	4.30	100.00%
UM-2	4.05	0.00	0.00%	4.05	100.00%
UM-03	2.22	0.00	0.00%	2.22	100.00%
UM-04	4.03	0.00	0.00%	4.03	100.00%
UM-05	4.30	0.00	0.00%	4.30	100.00%
UM-06	1.34	0.00	0.00%	1.34	100.00%
UM-07	4.29	0.70	16.32%	3.59	83.68%
UM-08	3.50	0.00	0.00%	3.50	100.00%
UM-09	4.04	0.75	18.44%	3.30	81.56%
UM-10	4.48	0.41	9.21%	4.07	90.79%
UM-11	1.48	0.00	0.00%	1.48	100.00%
UM-12	4.22	0.00	0.00%	4.22	100.00%
UM-13	3.98	0.00	0.00%	3.98	100.00%
UM-14	4.36	0.00	0.00%	4.36	100.00%
UM-15	4.18	0.00	0.00%	4.18	100.00%
UM-16	4.20	0.00	0.00%	4.20	100.00%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 34 ... continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE COLUMNAS					
UNIDAD DE MUESTRA (UM).	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADO (%).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADO (%).
UM-01	3.84	2.31	60.08%	1.53	39.92%
UM-02	3.84	1.89	49.24%	1.95	50.76%
UM-03	4.46	3.82	85.61%	0.64	14.39%
UM-04	3.84	2.66	69.22%	1.18	30.78%
UM-05	3.84	2.91	75.83%	0.93	24.17%
UM-06	2.01	1.27	63.13%	0.74	36.87%
UM-07	3.72	2.98	80.03%	0.74	19.97%
UM-08	3.78	2.98	78.78%	0.80	21.22%
UM-09	3.84	3.28	85.42%	0.56	14.58%
UM-10	3.90	3.41	87.31%	0.50	12.69%
UM-11	1.86	1.49	79.89%	0.37	20.11%
UM-12	4.05	3.14	77.44%	0.91	22.56%
UM-13	4.02	0.68	17.03%	3.34	82.97%
UM-14	4.02	0.38	9.55%	3.64	90.45%
UM-15	4.02	0.08	1.99%	3.94	98.01%
UM-16	4.11	0.44	10.64%	3.67	89.36%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 34 ... continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE MUROS					
UNIDAD DE MUESTRA (UM).	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADO (%).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADO (%).
UM-01	25.80	23.39	90.65%	2.41	9.35%
UM-02	24.29	22.75	93.67%	1.54	6.33%
UM-03	23.62	22.31	94.46%	1.31	5.54%
UM-04	24.17	21.84	90.35%	2.33	9.65%
UM-05	25.80	23.27	90.21%	2.53	9.79%
UM-06	8.04	7.24	90.01%	0.80	9.99%
UM-07	25.73	24.91	96.83%	0.82	3.17%
UM-08	21.00	19.67	93.68%	1.33	6.32%
UM-09	24.24	23.67	97.66%	0.57	2.34%
UM-10	26.88	26.60	98.98%	0.28	1.02%
UM-11	8.88	8.62	97.07%	0.26	2.93%
UM-12	25.84	23.67	91.59%	2.17	8.41%
UM-13	23.88	23.54	98.57%	0.34	1.43%
UM-14	26.16	24.96	95.42%	1.20	4.58%
UM-15	25.08	22.99	91.65%	2.09	8.35%
UM-16	25.20	20.40	80.95%	4.80	19.05%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 34 ... continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE VIGAS					
UNIDAD DE MUESTRA (UM).	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (m ²).	ÁREA NO AFECTADA (%).	ÁREA AFECTADA (m ²).	ÁREA AFECTADA (%).
UM-01	2.15	1.25	58.14%	0.90	41.86%
UM-02	2.02	1.28	63.44%	0.74	36.56%
UM-03	2.02	2.02	100.00%	0.00	0.00%
UM-04	2.01	1.88	93.20%	0.14	6.80%
UM-05	2.15	2.15	100.00%	0.00	0.00%
UM-06	0.67	0.62	92.54%	0.05	7.46%
UM-07	2.14	2.05	95.80%	0.09	4.20%
UM-08	1.75	1.61	91.77%	0.14	8.23%
UM-09	2.02	2.02	100.00%	0.00	0.00%
UM-10	2.24	2.24	100.00%	0.00	0.00%
UM-11	0.74	0.74	100.00%	0.00	0.00%
UM-12	2.32	1.95	83.84%	0.38	16.16%
UM-13	1.99	1.70	85.43%	0.29	14.57%
UM-14	2.18	0.46	21.10%	1.72	78.90%
UM-15	2.09	0.38	18.18%	1.71	81.82%
UM-16	2.10	0.00	0.24%	2.10	99.76%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 34 ... continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DEL CERCO POR UNIDAD DE MUESTRA					
UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA TOTAL	ÁREA NO AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA
(UM).	(m2).	(m2).	(%).	(m2).	(%).
UM-01	36.09	26.94	74.66%	9.15	25.34%
UM-02	34.20	25.92	75.80%	8.28	24.20%
UM-03	32.31	28.14	87.10%	4.17	12.90%
UM-04	34.05	26.37	77.45%	7.68	22.55%
UM-05	36.09	28.34	78.51%	7.75	21.49%
UM-06	12.06	9.13	75.67%	2.93	24.33%
UM-07	35.88	30.64	85.41%	5.24	14.59%
UM-08	30.03	24.26	80.77%	5.77	19.23%
UM-09	34.14	29.72	87.05%	4.42	12.95%
UM-10	37.50	32.66	87.10%	4.84	12.90%
UM-11	12.96	10.85	83.69%	2.11	16.31%
UM-12	36.43	28.75	78.92%	7.68	21.08%
UM-13	33.87	25.92	76.54%	7.95	23.46%
UM-14	36.72	25.81	70.28%	10.91	29.72%
UM-15	35.37	23.45	66.29%	11.92	33.71%
UM-16	35.61	20.84	58.53%	14.77	41.47%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 34 ... continuación.

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO POR ELEMENTO ESTRUCTURAL DEL CERCO					
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m²).	ÁREA AFECTADA (m²).	ÁREA NO AFECTADA (m²).	ÁREA AFECTADA (%).	ÁREA NO AFECTADA (%).
SOBRECIMIENTO	58.96	57.11	1.86	96.85%	3.15%
COLUMNA	59.15	25.45	33.70	43.02%	56.98%
MURO	364.60	24.77	339.83	6.79%	93.21%
VIGA	30.60	8.25	22.35	26.96%	73.04%
ÁREA DEL CERCO	513.31	115.57	397.74	22.52%	77.48%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 34 ... continuación.

RESULTADO GLOBAL DE LA INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO POR ÁREA							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍAS EVALUADAS (m ²)						
	GRIETAS	FISURAS	CRIPTOFLORESCENCIA	EROSIÓN	DESPRENDIMIENTO	DESCONCHADO	CORROSIÓN
SOBRECIMIENTO	0.00	0.00	12.45	42.08	0.00	0.00	2.58
COLUMNA	0.58	11.07	5.07	6.60	0.16	1.71	0.25
MURO	0.00	0.00	13.42	10.84	0.51	0.00	0.00
VIGA	0.09	6.08	0.00	0.00	0.32	1.76	0.00
CERCO m ² .	0.67	17.15	30.94	59.52	0.99	3.47	2.83

RESULTADO GLOBAL DE LA INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN PORCENTAJE							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍAS EVALUADAS (%)						
	GRIETAS	FISURAS	CRIPTOFLORESCENCIA	EROSIÓN	DESPRENDIMIENTO	DESCONCHADO	CORROSIÓN
SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	21.80%	73.68%	0.00%	0.00%	4.52%
COLUMNA	2.29%	43.51%	19.93%	25.95%	0.62%	6.72%	0.98%
MURO	0.00%	0.00%	54.17%	43.76%	2.07%	0.00%	0.00%
VIGA	1.09%	73.69%	0.00%	0.00%	3.91%	21.31%	0.00%
ÁREA TOTAL (%).	0.58%	14.84%	26.77%	51.50%	0.86%	3.00%	2.45%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 34 ... continuación.

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN SEGÚN EL NIVEL DE SEVERIDAD DE CADA ELEMENTO Y DEL CERCO EN GENRAL									
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ÁREA TOTAL (m ²).	ÁREA NO AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD					
				LEVE		MODERADO		SEVERO	
		(m ²)	%	(m ²)	%	(m ²)	%	(m ²)	%
SOBRECIMIENTO	58.96	1.86	3.15%	16.03	27.19%	30.01	50.89%	11.07	18.77%
COLUMNA	59.15	33.70	56.98%	12.82	21.67%	10.44	17.65%	2.19	3.70%
MURO	364.60	339.83	93.21%	6.17	1.69%	9.76	2.68%	8.85	2.43%
VIGA	30.60	22.35	73.04%	5.63	18.41%	1.45	4.73%	1.17	3.82%
CERCO (m ²)	513.31	397.74	77.49%	40.65	7.92%	51.65	10.06%	23.27	4.53%

Fuente: Elaboración propia (2019).

Anexo 4: reparación de patologías del concreto.



•**GRIETAS:** esta patología afecta a columnas y vigas en el cerco.

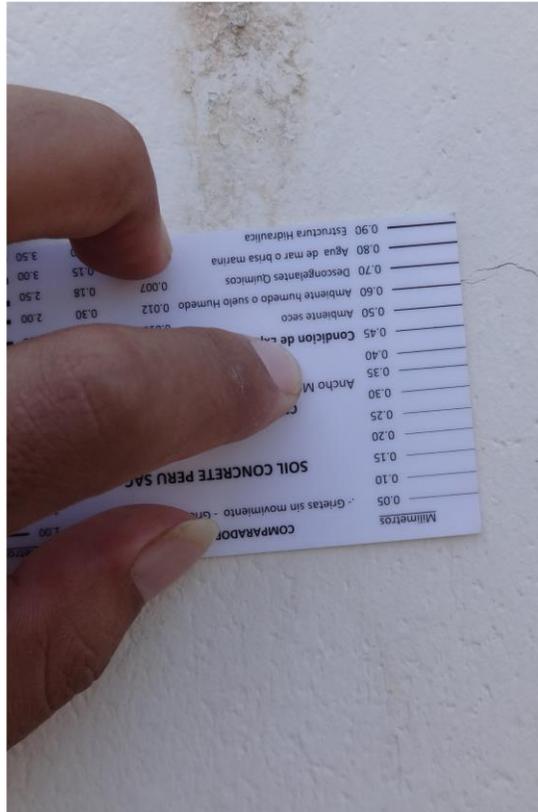
1.DESCRIPCIÓN: En la imagen se muestra una abertura en forma de curva que inicia desde parte baja de la columna y columna la grieta tiene 3mm. de ancho máximo esta grieta separa parte del concreto de la columna, así mismo se muestra que la grieta llega hasta la altura del acero longitudinal de la columna y sigue el recorrido hasta regresar al vértice donde nace (unidad muestral 16).

2.CAUSAS: La grieta fue generada producto de la corrosión del acero de refuerzo.

3.ALTERNATIVA DE REPARACIÓN: Para la reparación de las grietas, se debe delimitar el área afectada, contrarrestar la humedad ascendente del subsuelo (implementar el sistema geodren con tubería perforada circular, detalle en plano de reparaciones), picar y eliminar el concreto deteriorado, verificar el acero de refuerzo y seguir el procedimiento de la figura 92, aplicar un puente adherente, encofrar el área a reparar dejando un espacio en la parte superior para el llenado y vibrado o chuceado del concreto, aplicar el concreto de alta resistencia con una dosificación 1:1:1 (usar un cemento tipo 5 más la adición de aditivo impermeabilizante en la mezcla), aplicar curador de concreto, tarrajear la superficie dejando una superficie lisa y uniforme, aplicar la pintura cuando el área esté seco previamente lijados y limpio.

Figura 98. Reparación de la patología grietas.

Fuente: Elaboración propia (2019).



•**FISURAS:** esta patología afecta los elementos como vigas y columnas

1.DESCRIPCIÓN: Las fisuras son aberturas con ancho variable menores a 1.5mm. que afectan el acabado de las estructuras del cerco, estas se presentan de manera transversal al elemento estructural, es decir en las vigas se presentan de manera vertical y en las columnas se presentan de manera horizontal (unidad muestral 15).

2.CAUSAS:Las fisuras se desarrollan por la retracción y tracción del concreto, por los cambios bruscos de temperatura.

3.ALTERNATIVA DE REPARACIÓN: Identificar el área afectada, delimitar el área afectada, limpiar la fisura con aire comprimido, aplicar un sellador acrílico semi elástico especial para fisura en exteriores, dejando la superficie lisa con la ayuda de una espátula, dejar secar la masilla según recomendaciones del fabricante, lijar la superficie con una lija fina, limpiar el área con aire comprimido dejando la superficie libre de polvo, aplicar un impermeabilizante, dejar secar según recomendaciones del fabricante y por último aplicar la pintura adecuada previa preparación de la superficie (masillado, lijado y limpio de todo elemento suelto).

Figura 99. Reparación de la patología fisuras.

Fuente: Elaboración propia (2019).



- EROSIÓN:** esta patología se manifiesta en los elementos como, muros, sobrecimientos y columnas.

- DESCRIPCIÓN:** Reducción del área del elemento, se muestra un elemento estructural con manchas blanquecinas, oscuro con baja resistencia (unidad muestral 5).

- CAUSAS:** la presencia de humedad por capilaridad en combinación con sales solubles, y otros agentes contaminantes ocasionan la acumulación de sales en los poros cerca de la superficie expandiendo el concreto.

- REPARACIÓN DE LA EROSION EN ELEMENTOS DE CONCRETO:** identificar el área afectada, delimitar el área afectada, contrarrestar las fuentes de humedad (implementar el sistema geodren con tubería perforada circular, detalle en plano de reparaciones), , picar los elementos afectados en el caso de los muros (reemplazar los elementos de albañilería), en el caso de columnas y sobrecimientos, remover el concreto erosionado con la ayuda de un equipo eléctrico hasta dejar una superficie sólida y consistente, limpiar el área dejando una superficie libre de impurezas, aplicar un puente adherente , aplicar el concreto 1.1.1 o mortero 1:2, (mortero si el daño no excede los 3 cm. de profundidad y concreto si excede esta medida), si la medida supera los 3 cm, encofrar previamente el área a reparar con un material liso de tal forma que quede una superficie lisa y uniforme a fin de no hacer tarrajado, la mezcla se debe preparar con cemento tipo 5 más la adición de un impermeabilizante, desencofrar la superficie luego de 24 horas, aplicar el curador de concreto, dejar secar lo suficiente para luego colocar un sellador o imprimante por ultimo aplicar la pintura previa preparación de la superficie.

Figura 100. Reparación de la patología erosión.

Fuente: Elaboración propia (2019).



- **DESPRENDIMIENTO:** Esta patología afecta vigas y muros.

- **DESCRIPCIÓN:** La patología se presenta en los vértices de la viga como la separación del tarrajeo y en los muros la separación de la capa superficial de los ladrillos (unidad muestral 4).

- **CAUSAS:** ocasionadas por fuerzas externas, el desprendimiento en muros fue generado por perforaciones realizadas en los muros.

- **ALTERNATIVA DE REPARACIÓN:** Identificar el área afectada, delimitar el área, identificar y contrarrestar las causas, limpiar el área removiendo las partículas mal adheridas dejando una superficie rugosa y firme, aplicar el puente adherente, preparar la mezcla con dosificación 1:3, rellenar la superficie hasta dejar una superficie uniforme y lisa, dejar secar el concreto y aplicar la pintura cuando el mortero este seco previa preparación del área (corregir imperfecciones, masillar, lijar y limpiar la superficie). en el caso del desprendimiento de partes de unidades de albañilería, cortar el borde del ladrillo con la ayuda de una amoladora, picar el ladrillo con la ayuda de un equipo eléctrico, limpiar el área (limpiar el mortero en todo el borde a fin de ser reemplazado), limpiar el área, humedecer el área, aplicar el mortero de pega 1:3, reponer las unidades de albañilería previamente humedecidos, aplicar la pintura adecuada cuando el elemento esté completamente seco.

Figura 101. Reparación de la patología desprendimiento.

Fuente: Elaboración propia (2019).



•**CRIPTOEFLORESCENCIA:** patología que afecta a los elementos como, el sobrecimiento, muros y columnas.

•**DESCRIPCIÓN:** esta patología se presenta como manchas blanquecinas en espacios próximos a la superficie del elemento, cambio de color del elemento (unidad muestral 16).

•**CAUSAS:** se genera por la presencia de agua en combinación con sales y otros agentes químicos ascendentes por capilaridad hacia a la superficie del elemento ocasionando la acumulación de sales en los poros, ocasionando tensiones en el concreto o ladrillo.

•**ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN:** Identificar el área afectado, delimitar el área afectada, contrarrestar las fuentes de humedad (implementar el sistema geodren con tubería perforada circular, detalle en plano de reparaciones), picar la superficie afectada con la ayuda de un equipo eléctrico dejando una superficie rugosa y consistente, aplicar un aditivo adherente, rellenar la superficie con una capa de mortero 1:2 (la mezcla debe ser con cemento tipo 5 más la adición de un imprimante) dejando una superficie lisa e uniforme, por último pintar la superficie con el color adecuado previa preparación del área (corregir imperfecciones, masilla, lijar y limpiar la superficie).

Figura 102. Reparación de la patología criptoeflorescencia.

Fuente: Elaboración propia (2019).



•**DESCONCHADO:** Elementos que afecta esta patología son, vigas y columnas.

1.DESCRIPCIÓN: en esta patología se aprecia hasta tres capas de pintura que se despegan entre si ocasionando manchas en la superficie del elemento (unidad muestral 2).

2.Causas: Inadecuada preparación de la superficie antes de pintar, perdida de adherencia, sobreposición de capas de pintura, cambios de temperatura.

3.ALTERNATIVA DE REPARACIÓN: Identificar el área afectada por la patología, delimitar el área afectada, remover la pintura existente o una espátula o lijar de manera manual o con la ayuda de una lijadora eléctrica, dejando la superficie completamente limpia libe de pintura, polvo e impurezas, reparar imperfecciones con masilla aplicado con espátula o plancha de empaste, lijar la superficie con imperfecciones, aplicar un sellador o pintura base, por último colocar una pintura (especial para retracciones y tracción del concreto) sobre la superficie según el color adecuado.

Figura 103. Reparación de la patología desconchado.

Fuente: Elaboración propia (2019).



•**CORROSIÓN:** Elementos afectados columnas, vigas, muros y sobrecimiento.

1.DESCRIPCIÓN: Corrosión del acero de refuerzo en sobrecimiento y muro con afectación variable, se aprecia un aumento del espesor del acero y pérdida de capas del acero de refuerzo.

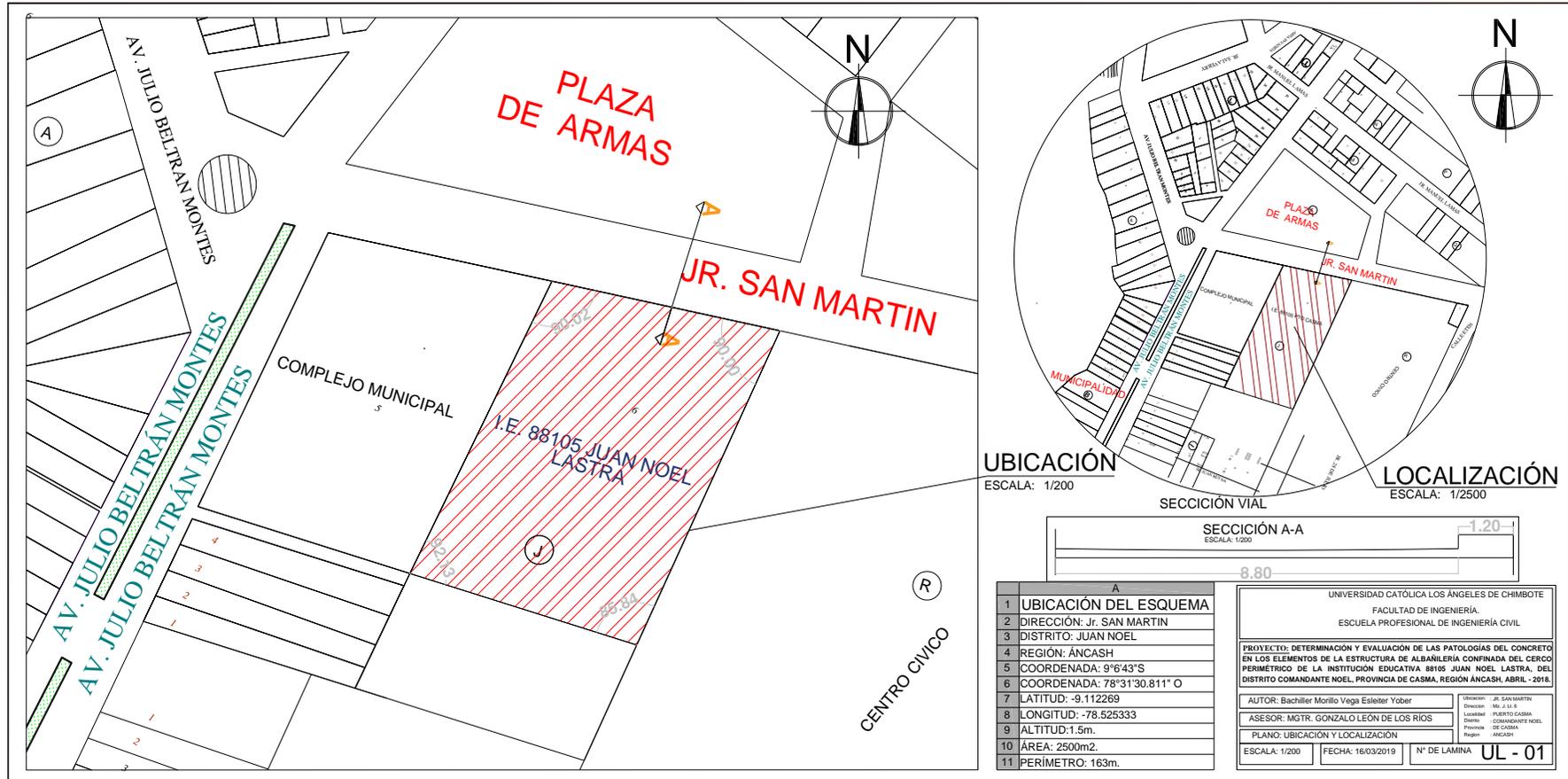
2.CAUSAS: Acceso de humedad en combinación con sales solubles, cloruros del hormigón ocasionando la disminución del pH del Hormigón dejando al acero en contacto con los agentes químicos (unidad muestral 12).

3.ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN: Identificar el área afectada, delimitar el área, contrarrestar las causas (implementar el sistema geodren con tubería perforada circular, detalle en plano de reparaciones), remover el concreto deteriorado dejando (manualmente con cincel y combo o con la ayuda de una cortadora eléctrica y rotomartillo) hasta encontrar un acero libre de corrosión, verificar el acero, si necesita solo limpiar el acero (aplicando un removedor de oxido, luego limpiar con una amoladora son escobilla de fierro para dejar el acero limpio), si en necesario reforzar e acero (los empalmes deben cumplir los requerimientos de la norma e-070 que especifica que debe tener una longitud igual a 45 veces el mayor diámetro de la barra traslapada) o remplazar el acero, Limpiar los restos de material suelto y polvo con la ayuda de una escobilla, brocha o aire a presión, luego humedecer el área a reparar con abundante agua, aplicar el puente adherente, preparar el concreto 1:1:1 con un cemento tipo 5 más la adición de un aditivo impermeabilizante y colocar el concreto en el área afectada y uniformizar la superficie, lijar la superficie, aplicar un sellador o base de pintura por ultimo aplicar la pintura adecuada.

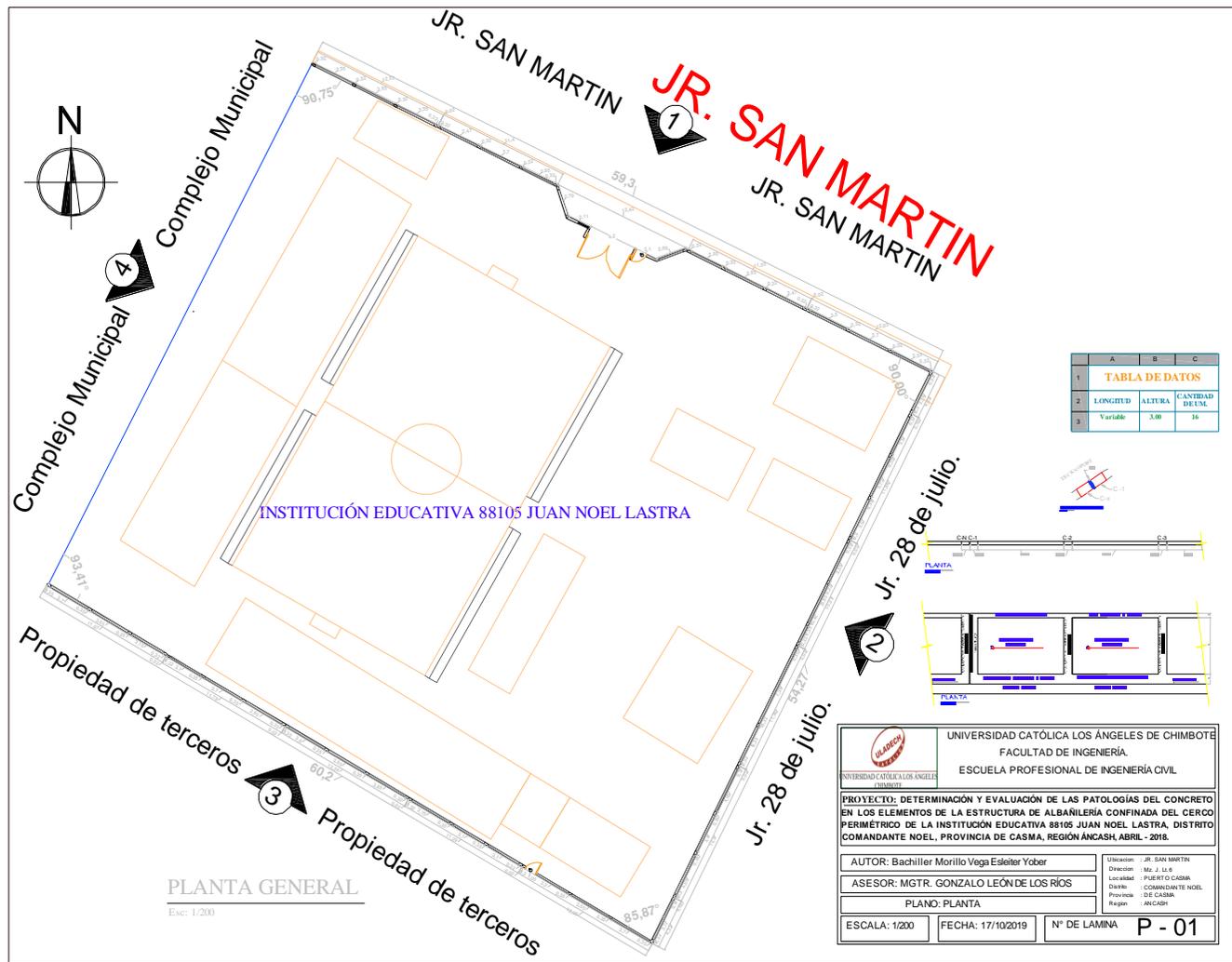
Figura 104. Reparación de la patología corrosión.

Fuente: Elaboración propia (2019).

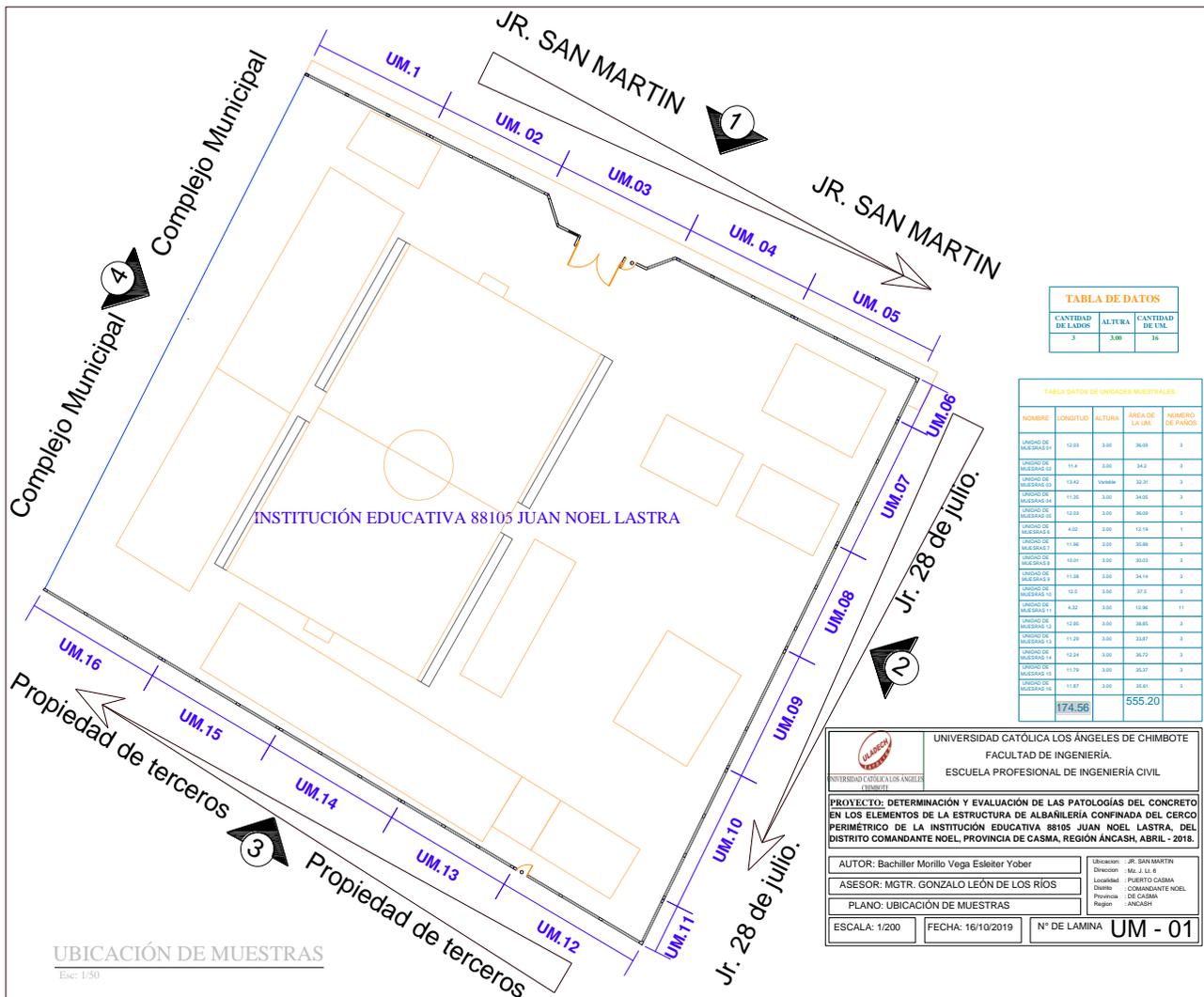
Anexo 5: planos.



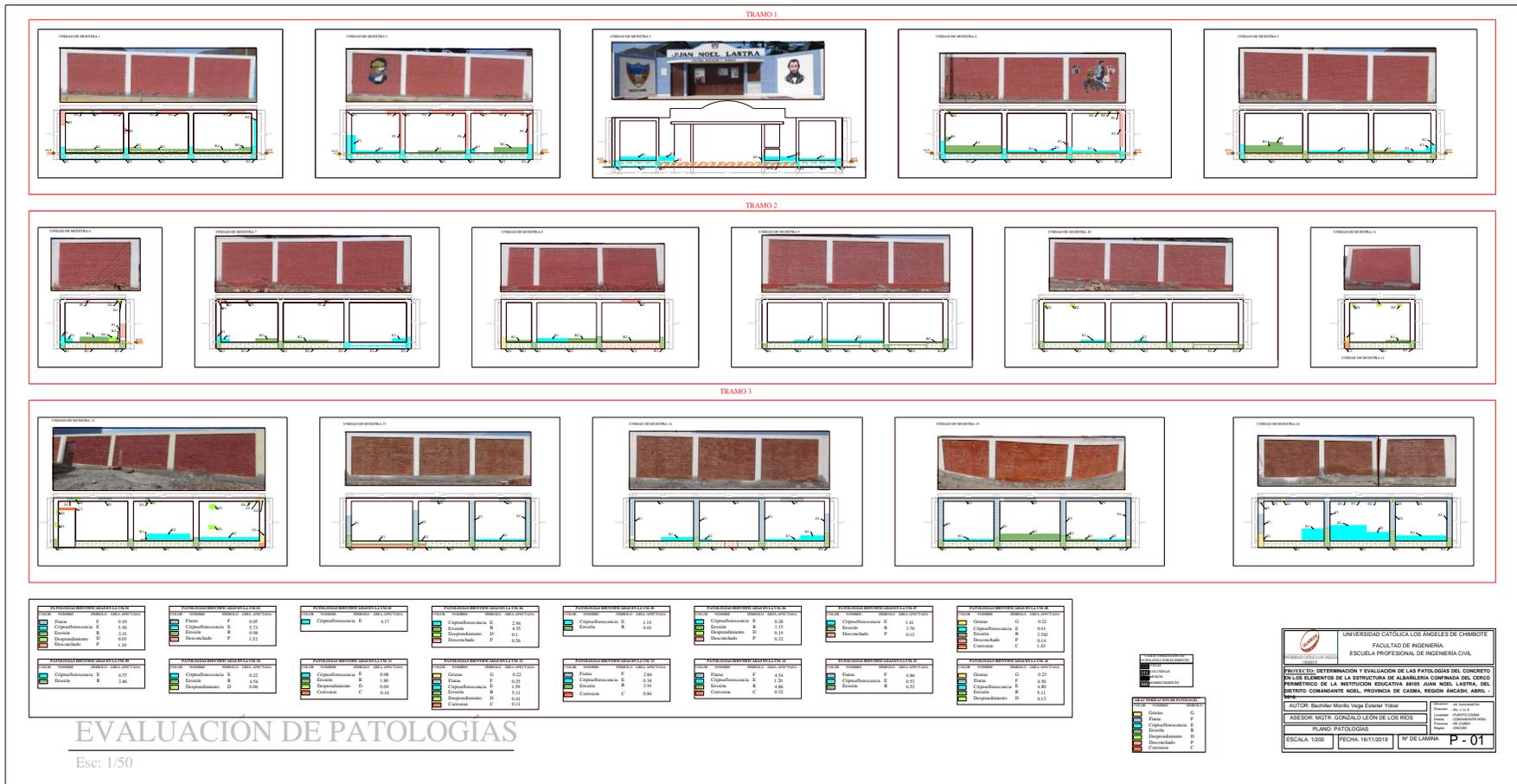
Anexo 5A: Plano de ubicación y Localización.



Anexo 5B: Plano en planta del cerco.



Anexo 5C: plano de ubicación de las unidades muestrales.



Anexo 5D: Plano de evaluación de patologías 01.

