



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO
PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN
NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO
PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LOTE 02,
DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE
CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE
2018

INFORME DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO
PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. YMI IMCOL HUAMAN CORALES

ASESOR:

MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS

CHIMBOTE – PERÚ

2019

2. Hoja de firma de jurado

Mgtr. Johanna del Carmen Sotelo Urbano

Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Miembro

Mgtr. Luis Enrique Meléndez Calvo

Miembro

3. Hoja de Agradecimiento y Dedicatoria

Agradecimiento

A la universidad Católica los Ángeles de Chimbote por haberse convertido en mi segunda casa.

A todos los docentes que tuvieron la paciencia y persistencia de seguir impartiendo su amplio conocimiento.

A mi asesor Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos por la colaboración en el desarrollo de esta tesis, así como a los jurados por las observaciones que llevaron a la culminación de esta guía.

Dedicatoria

A Dios por haberme dado la fortaleza para no rendirme y seguir esforzándome cada día.

A mis padres Teo y Demi, mis hermanas y sobrinos y a toda mi familia por el apoyo incondicional.

A todos los amigos/compañeros que he adquirido durante el tiempo que estuve en esta mi segunda casa, y a todos los docentes que impartieron su conocimiento e hicieron posible el lograr llegar hasta este momento.

4. Resumen y Abstract

Resumen

La presente tesis tiene como objetivo general el determinar y evaluar las patologías existentes en el concreto en el cerco perimétrico del complejo municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la Manzana A Lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash. El planteamiento del problema fue ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el cerco perimétrico del complejo municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la Manzana A Lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash nos permitirá obtener el nivel de severidad en el que se encuentra dicha estructura? La metodología de acuerdo al propósito y la naturaleza de la investigación, fue de tipo descriptivo, corte transversal, de nivel cuantitativo y cualitativo, y no experimental. La longitud total de estudio es de 119.75 metros lineales y un área de total de 298.33 m². Los resultados obtenidos del porcentaje de áreas afectadas fueron en vigas 0.26%, columnas 13.77%, muros de albañilería 32.68% y sobrecimiento 89.46%; la incidencia de patologías en la estructura es de nivel Moderado. Se concluye de toda el área evaluada el 32.28% presentan patologías, y el resto 67.72% no presentan patologías, lo cual asegura que se encuentra en un estado de conservación regular.

Palabras Clave: Cerco perimétrico, nivel de afectación, patología en el concreto.

Abstract

The general objective of this thesis is to determine and evaluate the existing pathologies in the concrete in the perimeter fence of the Juan Noel Lastra municipal complex located in the Puerto Casma Village Center in Block A Block 02, Comandante Noel district, province of Casma, department of Áncash. The approach to the problem was: To what extent the determination and evaluation of pathologies in the perimeter fence of the Juan Noel Lastra municipal complex located in the Puerto Casma Village Center in Block A Block 02, Comandante Noel district, province of Casma, department of Áncash will allow us to obtain the level of severity in which this structure is located? The methodology according to the purpose and nature of the research was descriptive, cross-sectional, of quantitative and qualitative level, and non-experimental. The total length of the study is 119.75 linear meters and a total area of 298.33 m². The results obtained from the percentage of affected areas were in beams 0.26%, columns 13.77%, masonry walls 32.68% and overlay 89.46%; The incidence of pathologies in the structure is Moderate. It is concluded that 32.28% of pathologies are present in the whole evaluated area, and 67.72% have no pathologies, which ensures that it is in a state of regular conservation.

Key words: Perimetric fence, level of affectation, pathology in concrete.

5. Contenido

1. Título de la tesis.....	i
2. Hoja de firma de jurado	ii
3. Hoja de Agradecimiento y Dedicatoria.....	iii
4. Resumen y Abstract.....	v
5. Contenido.....	vii
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros	ix
I. Introducción.....	1
II. Revisión literaria	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales	8
2.2. Bases Teóricas de la Investigación	12
2.2.1. Concreto	12
2.2.1.1. Concreto Ciclópeo	13
2.2.1.2. Concreto Armado	14
2.2.2. Cerco perimétrico y los elementos que lo conforman	20
2.2.2.1. Viga de Concreto armado	20
2.2.2.2. Columna de Concreto Armado	21
2.2.2.3. Muro	22
2.2.2.4. Sobrecimiento.....	30
2.2.3. Patologías	30
2.2.3.1. Definición	30
2.2.3.2. Patologías del Concreto	31

2.2.3.3. Patología Estructural	31
2.2.3.4. Clases de Patologías Estructurales	31
2.2.3.5. Determinación del nivel de severidad de las patologías.....	51
2.2.3.6. Definición de términos	55
III. Hipótesis	55
IV. Metodología.....	56
4.1. Diseño de la investigación	56
4.2. Población y muestra	57
4.2.1. Población	57
4.2.2. Muestra	57
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores	58
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	59
4.5. Plan de análisis.....	60
4.6. Matriz de consistencia.....	61
4.7. Principios éticos	62
V. Resultados	64
5.1. Resultados	64
5.2. Análisis de Resultados	183
VI. Conclusiones.....	190
Aspectos complementarios	191
Referencias bibliográficas	193
Anexos	201

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Exterior de la edificación evaluada	8
Figura 2. Vista Panorámica de la Facultad de Ingeniería Química.	9
Figura 3. Vista panorámica del cerco perimétrico de la planta de tratamiento de agua potable.	12
Figura 4. Sobrecimiento de concreto ciclópeo	13
Figura 5. Ilustración de elementos de concreto armado.	14
Figura 6. Ilustración de barras lisas.	16
Figura 7. Ilustración de barras corrugadas.....	16
Figura 8. Ilustración del dobléz de acero corrugado en estribos.	18
Figura 9. Características físicas de la barra de Aceros Arequipa según su diámetro.	19
Figura 10. Características físicas de la barra de acero Siderperú según su diámetro.	19
Figura 11. Ilustración de los componentes de la albañilería confinada.	20
Figura 12. Ilustración de una viga de concreto armado.....	21
Figura 13. Ilustración de columna típica de concreto armado.....	22
Figura 14. Muros de albañilería confinada en cerco perimétrico.....	23
Figura 15. Muro de albañilería de piedra.....	23
Figura 16. Vivienda de albañilería simple.....	24
Figura 17. Muro de albañilería reforzada.....	25
Figura 18. Albañilería confinada.....	26
Figura 19. Ilustración de muro portante.....	27

Figura 20. Tipos de Unidad de Albañilería	29
Figura 21. Ilustración del uso del mortero como adhesivo para pegar unidades de albañilería.....	29
Figura 22. Ilustración de sobrecimiento de concreto ciclópeo.	30
Figura 23. Ilustración de erosión física en muro de albañilería.....	34
Figura 24. Fisura en el concreto.	36
Figura 25. Ilustración de grieta en muro por causa de movimiento sísmico.	40
Figura 26. Desprendimiento del revoque de la fachada.	42
Figura 27. Erosión mecánica producto de impactos mecánicos en albañilería.	44
Figura 28. Presencia de eflorescencia en muros de albañilería.	46
Figura 29. Ilustración de la influencia de fisuras y otros agentes atmosféricos en la corrosión.....	48
Figura 30. Erosión química en la parte inferior del muro por efecto de un suelo húmedo y salitroso.	51
Figura 31. Proceso de diseño de investigación aplicada en la tesis.....	56
Figura 32. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 01.....	70
Figura 33. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 01.....	70
Figura 34. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 01.....	71
Figura 35. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 01.....	71
Figura 36. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 02.....	76
Figura 37. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 02.....	76
Figura 38. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 02.....	77

Figura 39. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 02.....	77
Figura 40. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 03.....	82
Figura 41. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 03.	82
Figura 42. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 03.....	83
Figura 43. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 03.....	83
Figura 44. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 04.....	88
Figura 45. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 04.	88
Figura 46. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 04.....	89
Figura 47. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 04.....	89
Figura 48. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 05.....	94
Figura 49. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 05.....	94
Figura 50. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 05.....	95
Figura 51. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 05.....	95
Figura 52. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 06.....	100
Figura 53. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 06.	100
Figura 54. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 06.....	101
Figura 55. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 06.....	101
Figura 56. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 07.....	106
Figura 57. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 07.	106

Figura 58. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 07.....	107
Figura 59. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 07.....	107
Figura 60. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 08.....	112
Figura 61. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 08.....	112
Figura 62. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 08.....	113
Figura 63. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 08.....	113
Figura 64. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 09.....	118
Figura 65. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 09.....	118
Figura 66. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 09.....	119
Figura 67. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 09.....	119
Figura 68. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 10.....	124
Figura 69. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 10.....	124
Figura 70. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 10.....	125
Figura 71. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 10.....	125
Figura 72. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 11.....	130
Figura 73. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 11.....	130
Figura 74. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 11.....	131
Figura 75. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 11.....	131
Figura 76. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 12.....	136

Figura 77. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 12.	136
Figura 78. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 12.	137
Figura 79. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 12.	137
Figura 80. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 13.	142
Figura 81. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 13.	142
Figura 82. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 13.	143
Figura 83. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 13.	143
Figura 84. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 14.	148
Figura 85. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 14.	148
Figura 86. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 14.	149
Figura 87. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 14.	149
Figura 88. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 15.	154
Figura 89. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 15.	154
Figura 90. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 15.	155
Figura 91. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 15.	155
Figura 92. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 16.	160
Figura 93. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 16.	160
Figura 94. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 16.	161
Figura 95. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 16.	161

Figura 96. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 17.....	166
Figura 97. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 17	166
Figura 98. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 17.....	167
Figura 99. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 17.....	167
Figura 100. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 18.....	172
Figura 101. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 18....	172
Figura 102. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 18.....	173
Figura 103. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 18.....	173
Figura 104. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en Muestra.	177
Figura 105. Porcentaje de patologías identificadas en Muestra.	178
Figura 106. Porcentaje de área afectada en Muestra.	179
Figura 107. Nivel de severidad en Muestra.	180
Figura 108. Porcentaje de Área afectada en cada Unidad de Muestra.	182

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación del nivel de severidad de erosión física.	34
Tabla 2. Clasificación del nivel de severidad de fisura.	36
Tabla 3. Clasificación del nivel de severidad de grieta.	40
Tabla 4. Clasificación del nivel de severidad de desprendimiento.	41
Tabla 5. Clasificación del nivel de severidad de erosión mecánica.	43
Tabla 6. Clasificación del nivel de severidad de eflorescencia.	46
Tabla 7. Clasificación del nivel de severidad de oxidación-corrosión.	48
Tabla 8. Clasificación del nivel de severidad de erosión química.	50
Tabla 9. Especificaciones de nivel de severidad de todas las patologías identificadas	54
Tabla 10. Definición y operacionalización de variables.	58
Tabla 11. Matriz de consistencia	61
Tabla 12. Resumen de evaluación de cada Unidad de Muestra.	181

INDICE DE FICHAS

Ficha 1. Evaluación de la unidad de Muestra 01.	67
Ficha 2. Evaluación de la unidad de Muestra 02.	73
Ficha 3. Evaluación de la unidad de Muestra 03.	79
Ficha 4. Evaluación de la Unidad de Muestra 04.....	85
Ficha 5. Evaluación de la unidad de Muestra 05.	91
Ficha 6. Evaluación de la unidad de Muestra 06.	97
Ficha 7. Evaluación de la unidad de Muestra 07.	103
Ficha 8. Evaluación de la unidad de Muestra 08.	109
Ficha 9. Evaluación de la unidad de Muestra 09.	115
Ficha 10. Evaluación de la Unidad de Muestra 10.....	121
Ficha 11 . Evaluación de la unidad de Muestra 11.	127
Ficha 12. Evaluación de la unidad de Muestra 12.	133
Ficha 13. Evaluación de la unidad de Muestra 13.	139
Ficha 14. Evaluación de la unidad de Muestra 14.	145
Ficha 15. Evaluación de la Unidad de Muestra 15.....	151
Ficha 16. Evaluación de la Unidad de Muestra 16.....	157
Ficha 17. Evaluación de la Unidad de Muestra 17.....	163
Ficha 18. Evaluación de la Unidad de Muestra 18.....	169
Ficha 19. Evaluación de Muestra.	175

I. Introducción

La presente investigación se realizó con la necesidad de conocer los tipos de patologías del concreto en la estructura del cerco perimétrico del Complejo Municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la manzana A lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash, octubre 2018. Los cercos perimétricos han venido siendo utilizados desde tiempos inmemorables como elementos de delimitación de una propiedad, así como elementos de protección para otros elementos y/o estructuras de mayor importancia.

Por tal motivo la presente investigación tiene por **título:** Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico del Complejo Municipal Juan Noel Lastra Ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la Manzana A Lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash – octubre 2018, para realizarlo se planteó el siguiente **enunciado:** ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el cerco perimétrico del complejo municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la Manzana A Lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Ancash nos permitirá obtener el nivel de severidad en el que se encuentra dicha estructura?. Para obtener una respuesta al enunciado se planteó como **Objetivo General:** Determinar y evaluar las patologías existentes en el cerco perimétrico del complejo municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la manzana A Lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash. Así como para lograr el

objetivo general planteado, se llevaron a cabo los siguientes **Objetivos Específicos: Determinar** las patologías existentes en el cerco perimétrico del complejo municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la manzana A Lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash; **Evaluar** las patologías presentes en el cerco perimétrico del complejo municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la manzana A Lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash; **Obtener** el nivel de severidad de daño producido en la estructura de cerco perimétrico del complejo municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la manzana A Lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash. La **justificación** de la investigación es la necesidad de conocer el estado actual y condición de servicio de la estructura del cerco perimétrico del Complejo Municipal Juan Noel Lastra, información que puede ser utilizado para la toma de decisiones a tomar en cuenta frente a la problemática. La **metodología** a utilizar será de tipo descriptivo, corte transversal, de nivel cuantitativo y cualitativo, y no experimental. **La población** estuvo definida por la infraestructura del Cerco Perimétrico del Complejo Municipal Juan Noel Lastra, **la unidad muestral** estuvo compuesta por los elementos de albañilería confinada y no confinada que conforman el cerco perimétrico del Complejo Municipal Juan Noel Lastra. **El lugar y fecha de investigación:** El lugar de la investigación fue en el distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash, la fecha de investigación fue en el mes de octubre del año 2018.

II. Revisión literaria

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

a) Identificación de las patologías mecánicas y químicas presentes en los puentes vehiculares de la localidad de Chapinero en Bogotá D.C. (2016).

Veloza y Acuña ⁽¹⁾

Objetivo General

Realizar un documento que ilustre las diferentes patologías químicas y mecánicas presentes en el concreto armado de los puentes vehiculares ubicados en la localidad de Chapinero en la ciudad de Bogotá D.C.

Resultados

Teniendo en cuenta las calificaciones para la estructura y las patologías que presenta cada puente, se presenta los siguientes resultados de los puentes inspeccionados:

- De los 18 puentes vehiculares que presentan un estado BUENO, 8 son puentes vehiculares sobre cuerpo de agua y 10 son puentes vehiculares sobre vía.
- 1 puente vehicular sobre vía, presenta un estado REGULAR.

Conclusiones

Este trabajo se realiza con el fin de identificar las diferentes patologías mecánicas y químicas que están afectando los puentes de concreto armado que se encuentran ubicados en la localidad de Chapinero en la ciudad de Bogotá D.C, al con formar estos puente parte directa de la red vial urbana y

deben ser inspeccionados valorados dentro del contexto general, técnico de ingeniería y de seguridad.

El listado de los puentes vehiculares para la localidad de Chapinero facilitado por el Institutos de Educación Superior y Entidades Gubernamentales (IDU) arrojaba 24 puentes de los cuales 5 no se encontraron en campo, por lo tanto solo se inspeccionaron 19 puentes.

De los 19 puentes inspeccionados 11 (57.90%) son puentes vehiculares sobre vía y 8 (42.10%) son puentes vehiculares sobre cuerpos de agua.

Teniendo en cuenta las calificaciones para la estructura y las patologías que presenta cada puente, se presenta los siguientes resultados de los puentes inspeccionados:

- De los 18 puentes vehiculares que presentan un estado BUENO, 8 son puentes vehiculares sobre cuerpo de agua y 10 son puentes vehiculares sobre vía, lo cual concluye que solo necesita de mantenimiento periódico o rutinario.
- 1 puente vehicular sobre vía, presenta un estado REGULAR, lo cual concluye que se necesita una rehabilitación.

b) Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y Puente Nacional del departamento de Santander (2014).

Velasco ⁽²⁾

El desarrollo del presente proyecto sobre la patología del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y Puente Nacional Santander, es importante, pues a pesar del desarrollo de las tecnologías constructivas y

comportamiento de los materiales, comúnmente se observan daños en las estructuras de concreto que deben ser detectadas a tiempo con el fin de aplicar las medidas correctivas y evitar accidentes o daños que pongan en riesgo la integridad de las personas que ocupan o utilizan estas edificaciones.

Objetivo General

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

Resultados:

La etapa de diagnóstico se le realizó especialmente al Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander del municipio de Puente Nacional, basada en la información recolectada en la historia clínica, se vio la necesidad de realizar una inspección del refuerzo que componía el concreto reforzado, para lo cual se utilizó un escáner tipo ferroskan, igualmente se vio la necesidad de conocer la resistencia real del concreto de la estructura, etapa y conocimiento fundamental dentro del diagnóstico, por lo tanto se realizó la extracción de núcleos en columnas, vigas y una zapata para determinar las características del concreto.

El proyecto no fue calculado bajo ninguna normatividad dado que nuestro primer Decreto sismo-Resistente se originó en el año 1984, condición que pudo haber generado fallas involuntarias como pórticos en un solo sentido,

escasa dimensión de columnas, poca altura de vigas, ningún confinamiento de elementos no estructurales, etc. En esa época, se utilizaban metodologías matriciales incipientes procesadas por computador donde la interacción de los pórticos se hacía en forma individual y no tri-dimensionalmente como es el referente actual, pero se considera por lo encontrado, que hubo un bajo profesionalismo durante el proceso de diseño.

Se tuvo como resultado:

- Para la cimentación se propone el reforzamiento de la totalidad de las zapatas debido a que se encontró que el área de las zapatas es insuficiente respecto a las necesidades de soporte de la estructura. En la imagen siguiente se muestra en color rojo el detalle de la ampliación de las zapatas.
- En relación al reforzamiento de columnas, se cuenta con una sección insuficiente de acuerdo a los análisis realizados a la estructura, por lo tanto se propone realizar una ampliación de sección en la totalidad de las columnas por medio de un encamisado.
- Como se indicó anteriormente, para conseguir unas derivas permitidas fue necesario proponer la construcción de muros pantalla en el modelo de análisis. Estos muros que se muestran a continuación en color rojo, son en concreto reforzado y van desde la cimentación hasta la altura total de la edificación. En la zona de ingreso se definió un solo muro para que no interfiriera con el ingreso ya que las escaleras se encuentran en una esquina

- De acuerdo a los análisis realizados anteriormente, se evidenció que es una falla capital el hecho que la estructura sea compuesta por pórticos en dos dimensiones, por lo tanto se ve como imperativo completar los pórticos para que se comporten en las dos direcciones, por lo tanto en el sentido más largo se propone construir dos vigas aéreas en cada piso como se muestra a continuación.

Conclusiones:

- La edificación de aulas y administrativo de los colegios Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander (Puente Nacional) y Colegio Evangélico Interamericano (Barbosa) los cuales fueron objeto del presente estudio, presentan un riesgo latente para la comunidad debido a que tienen una estructura que en cuanto a su configuración estructural no es adecuada para resistir fuerzas horizontales en la eventualidad de un sismo de diseño debido a que el sistema estructural es aporticado en dos dimensiones.
- Los materiales utilizados en la edificación son de baja resistencia debido a que el concreto presentó resistencia de 2000 psi lo cual lo convierte en un material muy vulnerable ya que adicional a su baja resistencia, esta misma condición lo convierte en un material poroso siendo proclive al ingreso de fluidos.



Figura 1. Exterior de la edificación evaluada
Nota. Fuente: Velasco E. (2014).

2.1.2. Antecedentes Nacionales

a) Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas de concreto armado y muros de albañilería del pabellón de Ingeniería Química y Civil de la Universidad Nacional de San Agustín, en el distrito, provincia y departamento de Arequipa, enero – 2015

Espinoza ⁽³⁾

Objetivo General:

Determinar y evaluar las patologías en columnas, vigas de concreto armado y muros de albañilería del pabellón de Ingeniería Química y Civil de la Universidad Nacional de San Agustín, en el distrito, provincia y departamento de Arequipa, a partir de la evaluación de las patologías del mismo.

Resultados:

- Agrupando los resultados del Pabellón de Ingeniería Civil, desde la Unidad de muestra, matriz M1 hasta la matriz M13, se presenta un promedio de 0,80 m² de Área afectada y un Área sin afectar de 12,82m²;

Agrupando los resultados del Pabellón de Ingeniería Química, desde la Unidad de muestra, matriz M1 hasta la matriz M12, se presenta un promedio de 0,78 m² de Área afectada y un Área sin afectar de 13,11m².

- Agrupando los resultados del Pabellón de Ingeniería Civil y del Pabellón de Ingeniería Química, se presenta un promedio de 0.79 m² que corresponde al 5.75% de Área afectada y un Área sin afectar de 12.97 m² que corresponde al 94.25%.

Conclusiones:

- Se ha determinado el estado en que se encuentran los muros de albañilería del pabellón de Ingeniería Química y Civil de la Universidad Nacional de San Agustín, en el distrito, provincia y departamento de Arequipa. Se evaluaron un total de 25 Matrices obteniendo el resultado de 5.75% de área afectada con un nivel de daño moderado.
- Las patologías más frecuentes encontradas en las distintas unidades de muestra son: Fisura, Filtración y Eflorescencia.



Figura 2. Vista Panorámica de la Facultad de Ingeniería Química.

Nota. Fuente: Espinoza, R. (2015).

b) Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería y del concreto en sobrecimientos y columnas de las estructuras del cerco perimétrico de la planta de tratamiento de agua potable del barrio de Bellavista, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región Áncash – marzo 2016

Gamarra ⁽⁴⁾

Objetivo General:

Determinar y Evaluar las Patologías de los muros de albañilería y del concreto en sobrecimientos y columnas de las estructuras del cerco perimétrico de la Planta de Tratamiento de Agua potable, Barrio de Bellavista, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, Región Ancash, Marzo-2016

Resultados:

- En columnas se posee un Área total de 12.50m² de las cuales se tiene un área afectada de 2.23 m² correspondientes al 17.83%, un nivel de severidad promedio Moderado.
- En muros se posee un Área total de 191.29m² de las cuales se tiene un área afectada de 28.53 m² correspondientes al 14.91%, un nivel de severidad promedio Moderado.
- En sobrecimiento se posee un Área total de 34.77m² de las cuales se tiene un área afectada de 14.59 m² correspondientes al 41.96%, un nivel de severidad promedio Moderado.
- La patología predominante es Desconchamiento, con un total 11.75 m², equivalente al 8.96% de todas las patologías.

Conclusiones:

- Después de realizar la inspección visual de todas las unidades de muestras con la ayuda de la ficha de evaluación, se concluye que el **34.57%** de toda el área evaluada del cerco perimétrico de la Planta de Tratamiento de Agua potable, Barrio de Bellavista, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, Región Ancash presenta patologías, y el **65.43%** no presenta patologías.
- Luego de identificar y analizar los tipos de patologías encontradas en la estructura del cerco perimétrico de la Planta de Tratamiento de Agua potable, Barrio de Bellavista, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, Región Ancash, se llega a la conclusión que los tipos de patologías presentes en el cerco perimétrico son: Moho (5.41%), Erosión Física (4.10%), Oxidación y Corrosión (0.43%), Desconchamiento (8.96%), Eflorescencia (1.06%), Erosión Química (0.06%), Fisuras (3.29%), Grietas (6.44%), Desprendimiento (4.82%), pero la más frecuente y predominante en todas las unidades de muestras es **DESCONCHAMIENTO**, con área total de 11.75m², equivalente al 8.96% de todas las patologías.
- Las patologías presentes en la estructura cerco perimétrico de la Planta de Tratamiento de Agua potable, Barrio de Bellavista, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, Región Ancash contienen un nivel de severidad promedio **MODERADO**, por la cual se concluye que dicha estructura se encuentra con un nivel de Afectación **Moderado**.



Figura 3. Vista panorámica del cerco perimétrico de la planta de tratamiento de agua potable.
Nota. Fuente Gamarra, D. (2016).

2.2. Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1. Concreto

Según Manual del Maestro Constructor ⁽⁵⁾, se denomina concreto a la mezcla de cemento, arena gruesa, piedra y agua, que se endurece conforme avanza la reacción química del agua con el cemento.

Según Barzola ⁽⁶⁾, es un material de construcción, formado por una mezcla de agua, arena, piedra, cemento y aditivos, que al fraguar, endurece.

Según Aceros Arequipa ⁽⁵⁾ hay muchos tipos de concreto, pero se clasifican generalmente de la siguiente forma:

- Concreto Ciclópeo
- Concreto Simple
- Concreto Armado

2.2.1.1. Concreto Ciclópeo

Según Castro ⁽⁷⁾, se denomina concreto ciclópeo a aquel concreto simple que es colocado conjuntamente con piedra desplazadora y que tiene las siguientes características:

- La resistencia mínima del concreto será $F'c=10\text{MPa}$.
- La piedra desplazadora no excederá del 30% del volumen total de concreto ciclópeo y será colocada de manera homogénea, debiendo quedar todos sus bordes embebidos en el concreto.
- La mayor dimensión de la piedra desplazadora no excederá de la mitad de la menor dimensión del elemento ni será mayor de 250 mm

Según Parreño ⁽⁸⁾, es el concreto simple en cuya masa se ha colocado conjuntamente con piedras desplazadora, y que no contienen armaduras Es aquel que esta complementado con piedras desplazadoras de tamaño máximo de 10" cubriendo hasta el 30% como máximo del volumen total.

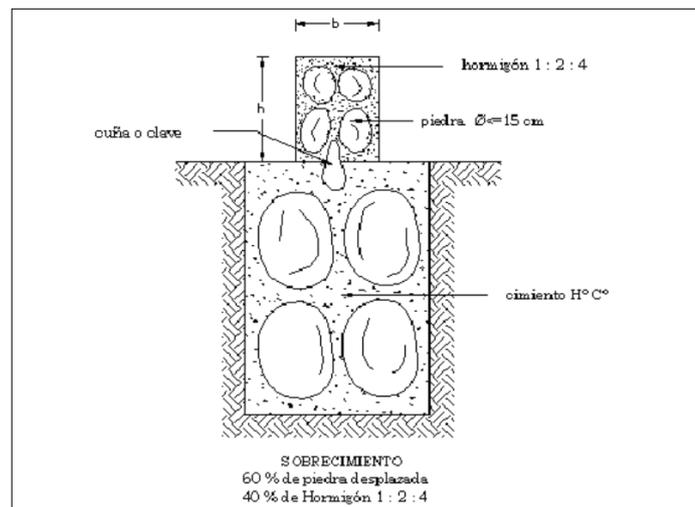


Figura 4. Sobrecimiento de concreto ciclópeo
Nota. Fuente Parreño, L. (2012).

2.2.1.2. Concreto Armado

Según Chávez ⁽⁹⁾ se denomina así al concreto simple reforzado con armaduras metálicas que absorben generalmente los esfuerzos de tracción que el concreto sólo no podría resistir y, también para incrementar en algunos casos los esfuerzos de compresión del concreto.

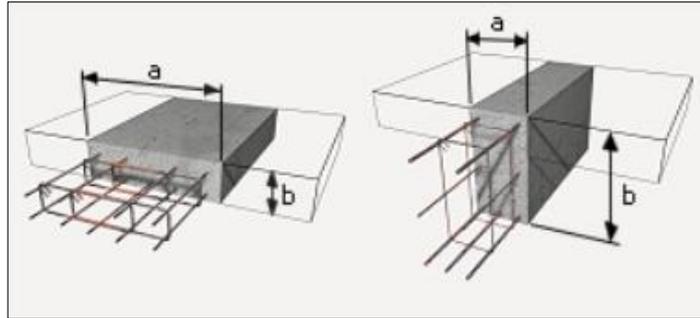


Figura 5. Ilustración de elementos de concreto armado.

Nota. Fuente Harsem, T. (2017).

a. Concreto

Según Chávez ⁽⁹⁾, el concreto, es un material semejante a la piedra que se obtiene mediante una mezcla cuidadosamente proporcionada de cemento, agregados (piedra y arena), agua y aire; después esta mezcla se endurece en formaletas con la forma y dimensiones deseadas. El cuerpo del material consiste en el agregado fino y grueso. El cemento y el agua interactúan químicamente para unir las partículas de agregado y conformar una masa sólida.

Para obtener un buen concreto no solo basta contar con materiales de buena calidad mezclados en proporciones correctas. Es necesario también tener en cuenta factores como el proceso de mezclado, transporte, colocación o vaciado y curado.

b. Acero

Según Quevedo ⁽¹⁰⁾, es un material producto de la aleación de hierro, carbono y pequeñas cantidades de silicio, fósforo, azufre y oxígeno, cuya variación en su contenido le aporta características específicas al material. Las barras de acero estructural son piezas de acero laminado, de sección transversal circular, hexagonal o cuadrada. Se clasifican de acuerdo a su límite de fluencia (grado) y a su acabado (lisa o corrugada). Este material es utilizado en la construcción para agregar resistencia a otro material.

Para Ingetek ⁽¹¹⁾, es básicamente una aleación de hierro que contiene carbono (entre un 0.04% hasta 2.25%). Algunas veces otros elementos de aleación especificaciones tales como el Cr (Cromo), Ni (Níquel), Mn (Manganeso), Si (Silicio) o Vn (Vanadio) se agregan con propósitos determinados.

b1. Armadura

Para Huamán ⁽¹²⁾, se llama armadura a un conjunto de barras de acero corrugado que forman un conjunto funcionalmente homogéneo, es decir que trabajan conjuntamente para resistir cierto tipo de esfuerzo en combinación con el hormigón. Las armaduras también pueden cumplir una función de montaje o constructiva, y también se utilizan para evitar la fisuración del hormigón.

Según Quevedo ⁽¹⁰⁾, se clasifican en:

- **Barras lisas.-** Son recomendables para aquellos casos en los que se necesita realizar fácilmente las operaciones de doblado y desdoblado, o en los que se necesite barras cilíndricas de superficie lisa.



Figura 6. Ilustración de barras lisas.

Nota. Fuente Quevedo, E. (2014).

- **Barras corrugadas.-** Se entiende como barras de acero corrugadas que presentan resaltes o estrías que por sus características mejoran sus adherencia al concreto.



Figura 7. Ilustración de barras corrugadas.

Nota. Fuente Acerinox. (2013).

Los aceros lisos que en los inicios del concreto armado eran los únicos disponibles hoy en día han sido completamente remplazados por los corrugados, con lo cual se ha logrado una mejora sustancial en la adherencia acero-concreto.

b.1.1 Acero corrugado

Según Huamán ⁽¹²⁾, es una clase de acero laminado diseñado especialmente para construir elementos estructurales de hormigón

armado. Se trata de barras de acero que presentan resaltos o corrugas que mejoran la adherencia con el hormigón, y poseen una gran ductilidad, la cual permite que las barras se puedan cortar y doblar con mayor facilidad.

Quevedo ⁽¹⁰⁾, para que el acero trabaje de manera efectiva es necesario que exista una fuerte adherencia entre concreto y acero, para asegurar que no ocurran movimientos relativos (deslizamientos) entre las barras de refuerzo y el concreto circundante. Esta unión o adherencia, proviene básicamente de tres fuentes: de la adhesión del tipo químico que existe en la interface entre el acero y el concreto, de la rugosidad natural que tienen las superficies de refuerzo de acero y de las corrugaciones o resaltes con las cuales fabrican las barras de refuerzo corrugadas. La Norma ASTM A615 especifica la altura mínima que deben tener las corrugaciones o resaltes, el espaciamiento entre resaltes y la inclinación de los mismos.

b.1.2. Estribos

Según Aceros Arequipa ⁽¹³⁾, son piezas de fierro corrugado en forma cuadrada o rectangular, sirven como refuerzo de confinamiento y de fuerza cortante en columnas y vigas de edificaciones de albañilería confinada y concreto armado.

Según Norma Técnica de Edificación E.060 ⁽¹⁴⁾, los estribos deben cumplir con lo siguiente:

Para elementos sometidos a compresión.

- Serán de diámetro de 8mm para barras de hasta 5/8", de 3/8" para barras de más de 5/8" hasta 1" y de 1/2" para barras de diámetro mayor a 1".
- El espaciamiento vertical de los estribos no debe exceder 16 veces el diámetro de las barras longitudinales, 48 veces el diámetro del estribo ni la menor dimensión transversal del elemento sometido a compresión.

b. Para elementos sometidos a cortante o torsión.

- Deberá de cumplir lo mismo que para los sometidos a compresión, se deberá de colocar a lo largo de toda la distancia donde se requiera refuerzo a compresión.
- Serán estribos cerrados o espirales colocados alrededor de refuerzo de flexión.
- Los estribos cerrados se deben formar de una sola pieza con sus ganchos extremos colocados superpuestos abrazando la misma barra longitudinal.

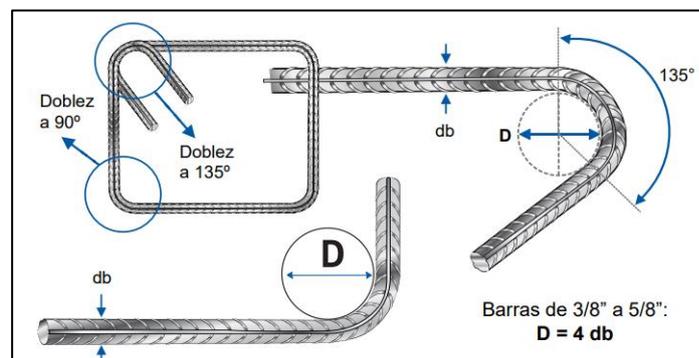


Figura 8. Ilustración del doblado de acero corrugado en estribos.

Nota. Fuente Aceros Arequipa. (2012).

b2. Presentación

Según Aceros Arequipa ⁽¹³⁾, se producen en barras de 9 m y 12 m de longitud en los siguientes diámetros: 6mm, 8mm, 3/8", 12mm, 1/2", 5/8", 3/4", 1", 1 1/4", 1 3/8".

DIÁMETRO DEL FIERRO.	ÁREA NOMINAL mm ²	PESO NOMINAL kg/mt	PESO MÍNIMO* kg/mt
6 mm	28	0.222	0.207
8 mm	50	0.395	0.371
3/8"	71	0.56	0.526
12 mm	113	0.888	0.835
1/2"	129	0.994	0.934
5/8"	199	1.552	1.459
3/4"	284	2.235	2.101
1"	510	3.973	3.735
1 3/8"	1006	7.907	7.433

Figura 9. Características físicas de la barra de Aceros Arequipa según su diámetro.

Nota. Fuente Aceros Arequipa. (2011).

Según Siderperú ⁽¹⁵⁾, se producen barras de 9 m de longitud en los siguientes diámetros: 8mm 3/8" 12 mm 1/2", 5/8", 3/4" y 1"; además barras de 12 m de longitud de diámetro: 1 3/8".

Diámetro barra		Sección mm ²	Perímetro mm	Peso kg/m	Altura resaltes mm	Longitud barra m
mm	pulg					
8	---	50	25.1	0.395	0.32	9
---	3/8"	71	29.9	0.56	0.38	
12	---	113	37.7	0.888	0.48	
---	1/2"	129	39.9	0.994	0.51	
---	5/8"	199	49.9	1.552	0.71	

Además tenemos los diámetros: 3/4" y 1" (9m de longitud) y 1 3/8" (12m longitud).

Figura 10. Características físicas de la barra de acero Siderperú según su diámetro.

Nota. Fuente SiderPerú. (2017).

b3. Norma Técnica

Según Quevedo ⁽¹⁰⁾, los aceros que se producen en el Perú deben cumplir con algunas de las siguientes normas:

- Norma Peruana Itintec 341.031-a-42. Acero Grado 60.
- ASTM A615. Acero Grado 60.

- ASTM A706. Acero de baja aleación, soldable. Grado 60.
- Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.

2.2.2. Cerco perimétrico y los elementos que lo conforman

Entre los elementos que conforman un cerco perimétrico de albañilería confinada tenemos viga de concreto armado, columna de concreto armado, sobrecimiento y muro.

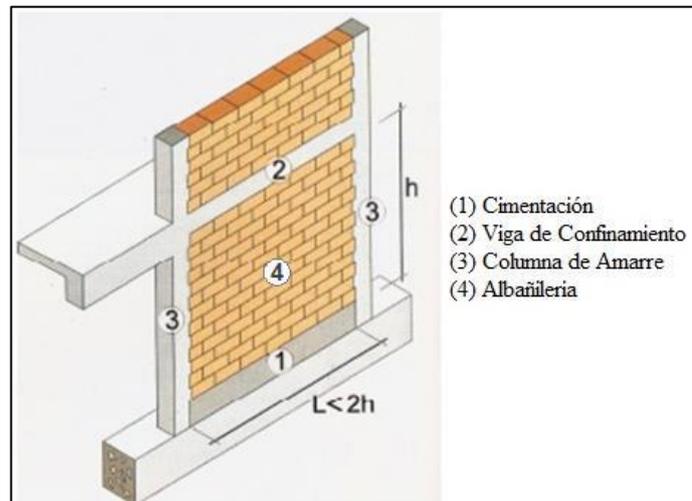


Figura 11. Ilustración de los componentes de la albañilería confinada.

Nota. Fuente Orihuela, J. et al. (2010)

2.2.2.1. Viga de Concreto armado

Tecmilenio ⁽¹⁶⁾, son elementos estructurales diseñados para soportar cargas aplicadas perpendicularmente a sus ejes. En general las vigas son barras largas rectas que tienen un área de sección transversal constante.

Fernández ⁽¹⁷⁾, Son elementos estructurales de sección recta y homogénea, cuya longitud es varias veces mayor que su sección transversal y sobre las cuales actúan cargas perpendiculares a los ejes centroidales (x e y) longitudinales.

Zavala ⁽¹⁸⁾, es un elemento estructural esbelto, generalmente horizontal que trabaja fundamentalmente a flexión. Una viga de confinamiento transmite cargas al muro.

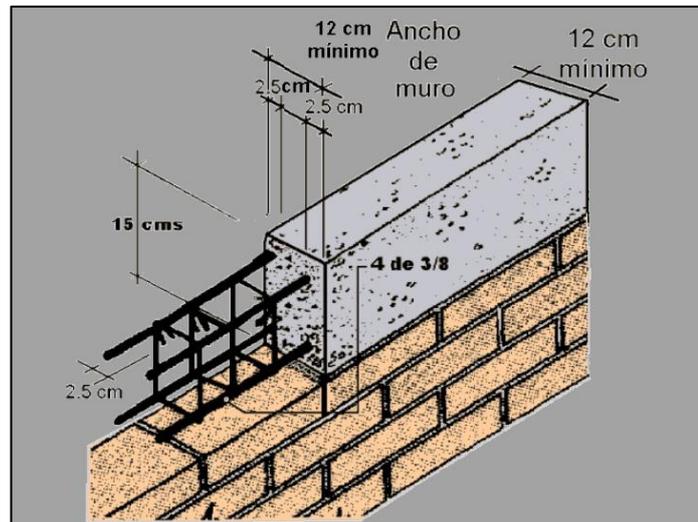


Figura 12. Ilustración de una viga de concreto armado.

Nota. Fuente Villareal, G. (2011)

2.2.2.2. Columna de Concreto Armado

Según Paucar y Angulo ⁽¹⁹⁾, es un elemento arquitectónico vertical y de forma alargada que normalmente tiene funciones estructurales, aunque también pueden erigirse con fines decorativos. De ordinario, su sección es circular, pues cuando es cuadrangular suele denominarse pilar, o pilastra si está adosada a un muro.

Según Huayanca ⁽²⁰⁾, son elementos verticales a compresión de los marcos estructurales, que sirven para apoyar a las vigas, soportan esfuerzos flexionantes por lo que deberán tener refuerzos de acero, se deben dimensionar conforme a los momentos flectores relacionados con una condición de carga.

Ratifica Zavala ⁽¹⁸⁾, indicando que es un elemento de concreto armado con la función de transmitir las cargas horizontales y verticales a la cimentación.

Según Requena ⁽²¹⁾, las columnas de concreto armado pueden ser:

- Elementos reforzados con barras longitudinales y zunchos.
- Elementos reforzados con barras longitudinales y estribos.
- Elementos reforzados con tubos de acero estructural, con diferentes tipos de refuerzo transversal.



Figura 13. Ilustración de columna típica de concreto armado.

Nota. Fuente Escalante, T. (2013).

2.2.2.3. Muro

a. Definición

Según EcuRed ⁽²²⁾, son elementos destinados a soportar cargas o cerrar y dividir espacios, empleando, según sea los casos, piedra, ladrillo, bloque, madera, hormigón u otros materiales semejantes, y cuyo espesor es siempre

menor que su altura y longitud. Es uno de los elementos constructivos que más ha evolucionado dentro de los sistemas estructurales.



Figura 14. Muros de albañilería confinada en cerco perimétrico.

Nota. Fuente Gobierno Regional de Arequipa (2018)

b. Albañilería

Según Tello ⁽²³⁾, es un sistema constructivo que consiste en el uso de elementos, piezas o unidades colocadas, en forma manual, una sobre otra. Estos elementos pueden permanecer superpuestos y mantenerse unidos por su propio peso o estar adheridos entre sí con algún material, como el mortero.



Figura 15. Muro de albañilería de piedra

Nota. Fuente Parreño, L. (2012).

c. Tipos de albañilería

Podemos encontrar tres tipos de albañilería, cuya utilización estará determinada por el destino de la edificación y los proyectos de cálculo y arquitectura respectivos. Estos tipos son:

c.1. Albañilería Simple

Guipúzcoa ⁽²⁴⁾, es usada de manera tradicional y desarrollada mediante experimentación. Es en la cual la albañilería no posee más elementos que el ladrillo y el mortero o argamasa, siendo estos los elementos estructurales encargados de resistir todas las potenciales cargas que afectan la construcción. Esto se logra mediante la disposición de los elementos de la estructura de modo que las fuerzas actuantes sean preferentemente de compresión.



Figura 16. Vivienda de albañilería simple.
Nota. Fuente Villareal, G. (2011)

c.2. Albañilería Reforzada

Valparaíso ⁽²⁵⁾, se conoce con este nombre a aquella albañilería en la que se utiliza acero como refuerzo en los muros que se construyen.

Principalmente estos refuerzos consisten en tensores (refuerzos verticales) y escalerillas (como refuerzos horizontales), refuerzos que van

empotrados en los cimientos o en los pilares de construcción, respectivamente. Suele preferirse la utilización de ladrillos mecanizados, cuyo diseño estructural facilita la intersección de los tensores para darle mayor flexibilidad a la estructura.

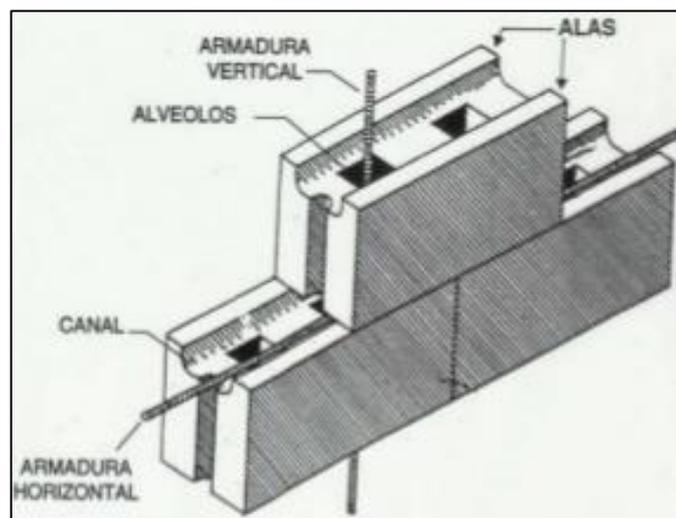


Figura 17. Muro de albañilería reforzada.
Nota. Fuente Méndez, J. (2016)

c.3. Albañilería Confinada

Según Villareal ⁽²⁶⁾, es aquella albañilería reforzada con confinamientos, un conjunto de elementos con refuerzos horizontales verticales y horizontales encargados de transmitir las cargas al terreno de fundación. Estos muros se encuentran enmarcados por columnas y vigas de refuerzos en sus lados.

Dicho sistema deberá de funcionar en condiciones óptimas de forma que soporten fuerzas externas como la de sismo, para ello deberá de encontrarse arriostrado con elementos como son vigas y columnas es decir en forma horizontal y vertical.

Valparaíso ⁽²⁵⁾, está conformada por paños de albañilería tradicional o simple enmarcada en sus bordes por elementos de hormigón armado,

tales como cadenas y pilares en donde el conjunto solidario de estos elementos le otorga a este tipo de albañilería propiedades estructurales de muy buena calidad y resistencia.

Ratifica Zavala ⁽¹⁸⁾, indicando que es albañilería reforzada con elementos de confinamiento de concreto.

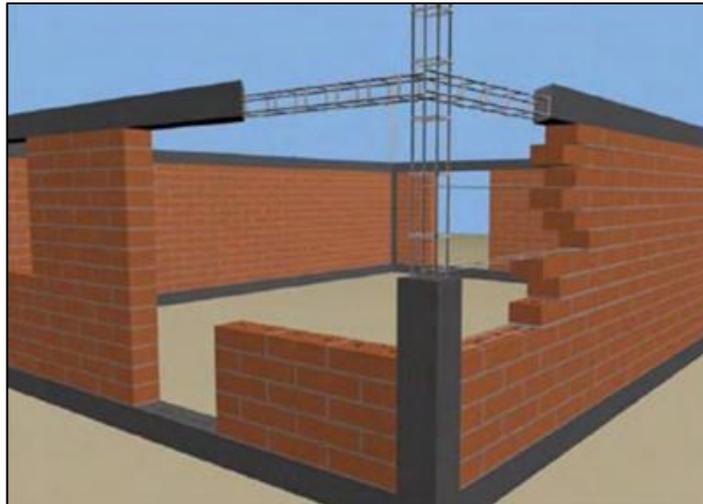


Figura 18. Albañilería confinada.
Nota. Fuente Vidal, D. (2016)

d. Clasificación de albañilería

Para San Bartolomé ⁽²⁷⁾, la albañilería se clasifica de dos formas:

d.1. Por la función estructural

Según EcuRed ⁽²²⁾, preferentemente se clasifican en Portantes o de Carga y No Portante o de División:

d.1.1. Muros portantes o de Carga

Para Carranza ⁽²⁸⁾, son muros que soportan una gran parte del peso de una casa y los que transmiten hacia los cimientos. Se reconocen porque las vigas de los techos se apoyan transversalmente a ellos, es por eso que los ladrillos deben ser de muy buena calidad. El más conocido es el King Kong.

Según Norma Técnica Peruana E-070 ⁽²⁹⁾, Muro diseñado y construido en forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y verticales de un nivel al nivel inferior o a la cimentación. Esos muros componen la estructura de un edificio de albañilería y deberá tener continuidad vertical.

EcuRed ⁽²²⁾, tienen la función primordial de soportar cargas; son elementos sometidos a compresión, por lo que su resistencia estará en función del espesor del material que lo constituye y de su altura.

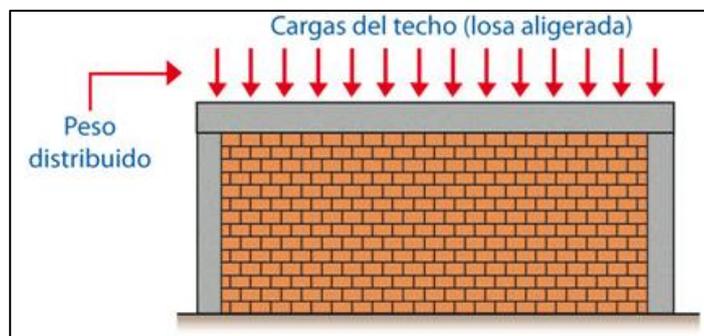


Figura 19. Ilustración de muro portante.
Nota. Fuente Granados, S. (2014)

d.1.2. Muros No portante o divisorios

Según Norma Técnica Peruana E-070 ⁽²⁹⁾, muro diseñado y construido en forma tal que solo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano. Ejemplo, parapetos y cercos.

Para EcuRed ⁽²²⁾, su función principal es la de separar o aislar, y no recibir más carga que la producida por su propio peso. Cuando realizan una función aislante de separación o división de espacios interiores, se les llama tabique. Cuando realizan una función aislante

o de cierre al exterior, funcionan como muro de relleno de la estructura.

d.2. Por la distribución del refuerzo

Para San Bartolomé ⁽²⁷⁾, de acuerdo a la distribución del refuerzo, se clasifican en:

d.2.1. Muros No Reforzados o de albañilería Simple

Son aquellos muros que carecen de refuerzo; o que teniéndolo, no cumplen con las especificaciones mínimas reglamentarias que deben de tener todo muro reforzado.

d.2.2. Muros Reforzados

- **Muros Armados:** Los Muros Armados se caracterizan por llevar el refuerzo en el interior de la albañilería. Este refuerzo esta generalmente distribuido a lo largo de la altura del muro (refuerzo horizontal) como de su longitud (refuerzo vertical).
- **Albañilería Confinada:** Se caracteriza por estar constituida por un muro de albañilería simple enmarcado por una cadena de concreto armado, vaciada con posterioridad a la construcción del muro. Generalmente, se emplea una conexión dentada entre la albañilería y columnas

e. Materiales de la Albañilería

e.1. Unidad de albañilería

Según Chipana ⁽³⁰⁾, son elementos prismáticos de peso que permiten ser manejados por los trabajadores, pueden ser silicio calcáreos, arcilla cocida, bloques de concreto, adobe, etc. Se denomina ladrillo a aquella

unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulado con una sola mano. Se denomina bloque a aquella unidad que por su dimensión y peso requiere de las dos manos para su manipulación. Estas unidades de albañilería pueden ser solidas, huecas, alveolar o tubular, podrán ser fabricados de manera artesanal e industrial.



Figura 20. Tipos de Unidad de Albañilería
Nota. Fuente Chipana, J. (2014).

e.2. Mortero

Según Chipana ⁽³⁰⁾, es la mezcla de uno o dos conglomerantes y arena amasada con agua, la mezcla da a lugar a una pasta plástica o fluida que después fragua y endurece a consecuencia de unos procesos químicos que en ella se producen. También se define como adhesivo empleado para pegar unidades de albañilería.



Figura 21. Ilustración del uso del mortero como adhesivo para pegar unidades de albañilería.
Nota. Fuente Chipana, J. (2014)

2.2.2.4. Sobrecimiento

Para Quispe ⁽³¹⁾, se construye sobre el cimiento y tiene el ancho del muro que va a soportar, debe tener una altura de 30 cm como mínimo así como la parte superior del sobrecimiento debe de estar nivelada.

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

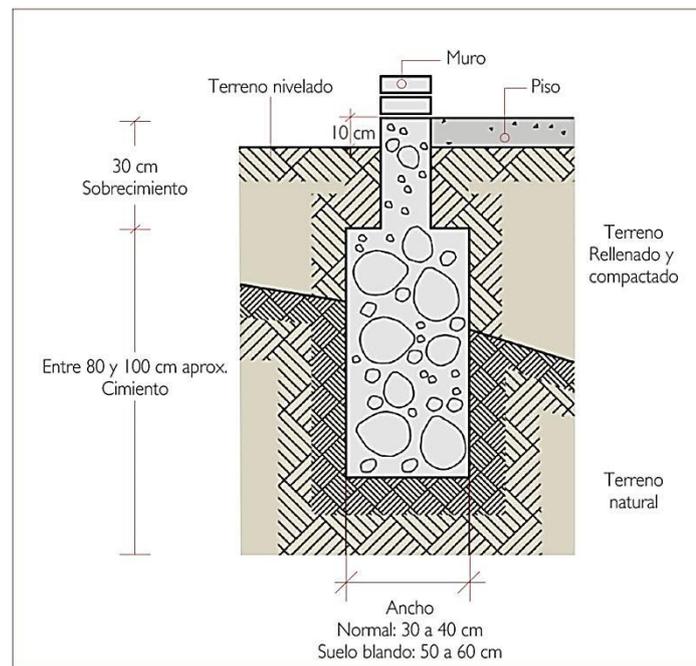


Figura 22. Ilustración de sobrecimiento de concreto ciclópeo.

Nota. Fuente Villareal, G. (2011)

2.2.3. Patologías

2.2.3.1. Definición

Según Broto ⁽³²⁾, el termino etimológicamente hablando, nace de las raíces griegas pathos (enfermedad) y logos (estudio), y se puede definir, en términos generales, como el estudio de las enfermedades.

Corroborar Casas ⁽³²⁾, indicando que es parte de la medicina que estudia las enfermedades. Así mismo etimológicamente podemos decir Patología: del griego pathos “enfermedad”, y logos “tratado”.

2.2.3.2. Patologías del Concreto

Para Casas ⁽³³⁾, es la parte que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.

También se le define como el tratamiento sistemático de los defectos del concreto, sus causas, sus consecuencias y sus soluciones.

2.2.3.3. Patología Estructural

Según Jelpo y Padilla ⁽³⁴⁾, podría definirse como parte de la ingeniería encargada del estudio de las causas, orígenes y mecanismos de los efectos de las obras civiles, resumiéndose como el estudio de las partes que componen el diagnóstico del problema.

Sandoval ⁽³⁵⁾, indica que viene siendo el estudio al comportamiento de las estructuras ante la presencia de fallas, buscando con ello sus causas y así poder proponer las acciones correctivas para recobrar el nivel de servicio original o mejorar su comportamiento, o su demolición en el caso de que sea necesario.

2.2.3.4. Clases de Patologías Estructurales

Broto ⁽³²⁾, las lesiones vienen siendo la manifestación de un problema constructivo, en términos generales el síntoma final del proceso patológico. Siendo de importancia el conocer la tipología de las lesiones, siendo estos el punto de partida de todo estudio patológico, y con ello la importancia de su identificación para la correcta elección del tratamiento.

En muchas ocasiones las lesiones pueden ser origen de otras y no suelen aparecer aisladas sino confundidas entre sí. Por ello conviene hacer una distinción y aislar en primer lugar las diferentes lesiones. La “lesión primaria” es la que surge en primer lugar y la lesión o lesiones que aparecen por producto de esta se denominan “lesiones secundarias”.

El conjunto de lesiones que pueden aparecer en un edificio es muy extenso debido a la diversidad de materiales y unidades constructivas que se suelen utilizar.

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

a. Lesiones Físicas

Para Broto ⁽³²⁾, 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. Se tiene como causa física más común:

a.1. Erosión Física

▪ Definición

Según Broto ⁽³²⁾, se define como el resultado de la acción destructora de los agentes atmosféricos que a través de procesos físicos provocan alteración y deterioro progresivo de los materiales, a veces hasta su total destrucción, sin que varíe su composición química.

- **Causas**

Según Broto ⁽³²⁾, son tres los agentes atmosféricos que provocan las erosiones físicas en una construcción: **Agua, sol y viento**. Los materiales se erosionan a causa de un proceso de alteración natural debido a la acción de los agentes naturales, pero este problema se ha agravado, sobre todo en el caso del agua, por el aumento de agresividad de las cargas polutivas de las atmosferas urbanas e industriales, que cada vez están más contaminadas.

- **Reparación**

Picar el área de concreto dañado, hasta encontrar una superficie sana y sólida respecto a sus características mecánicas. Limpiar el polvo y demás residuos sueltos que hayan quedado; luego aplicar un aditivo para unir el concreto nuevo con el antiguo utilizando una brocha o rodillo. Después realizar el vaciado del concreto. Finalmente se deberá de aplicar un revestimiento impermeabilizante sobre toda la superficie del elemento a fin de controlar los agentes externos que causan la patología.

En muros se retira los ladrillos y mortero de juntas del área dañada hasta encontrar elementos sanos. Limpiar el polvo y demás residuos sueltos que hayan quedado; luego se aplicara un aditivo para adherir el concreto nuevo y el antiguo. Después se realizara el asentado de los nuevos ladrillos. Finalmente se aplicara un revestimiento impermeabilizante sobre toda la superficie a fin de controlar el ataque de los agentes externos que causan la patología.

- **Nivel de severidad**

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

Patología	Medida	Nivel de Severidad
Erosión Física	Menor al 5% de espesor del elemento afectado	LEVE
	Entre 5% y 20% de espesor del elemento afectado.	MODERADO
	Mayor al 20% de espesor del elemento afectado.	SEVERO

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



Figura 23. Ilustración de erosión física en muro de albañilería.

Nota. Fuente Adanaque, C. (2016)

b. Lesiones Mecánicas

Según Broto ⁽³²⁾, aunque las lesiones mecánicas se podrían englobar entre las lesiones físicas puesto que son consecuencia de acciones físicas, suelen considerarse un grupo aparte debido a su importancia. Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, abertura o separaciones de materiales o elementos constructivos.

Podemos dividir este tipo de lesiones de la siguiente forma:

b.1. Fisuras

▪ Definición

Según Pascal ⁽³⁶⁾, son roturas que aparecen generalmente en la superficie del mismo, debido a la existencia de tensiones superiores a su capacidad de resistencia. Las fisuras se originan en las variaciones de longitud de determinadas caras del hormigón, con respecto a las otras, y derivan de tensiones que desarrolla el material mismo por retracción térmica o hidráulica o entumecimientos que manifiestan generalmente en las superficies libres.

Para Sousa ⁽³⁷⁾, en general, aparecen más en la superficie de la parte estructural. Son estrechas o alargadas, con aberturas de menos de 0.40 mm. A veces no son visibles a simple vista. Generalmente, no implican problemas estructurales, pero pueden provocar consecuencias más graves. Es importante notar si la fisura evoluciona con el tiempo o permanece estable, porque puede ser la primera etapa de la grieta

▪ Causas

Según Broto ⁽³²⁾, en el hormigón nuevo las fisuras se producen por retracción como consecuencia de una pérdida de agua en su masa.

Para Linares ⁽³⁸⁾, las causas directas causantes de lesiones y fisuras se pueden agrupar en dos grupos: aquellas causadas por acciones exteriores (sismos, sobrecargas entre otras) y aquellas causadas por acciones internas o esfuerzos higrotérmicos (temperatura y humedad).

- **Reparación**

Abrir la fisura en V picando el área afectada del concreto hasta encontrar una superficie firme. Limpiar el polvo y residuos sueltos que hayan quedado en la superficie, se humedecerá con una lechada agua y cemento, luego se procederá a colocar un mortero con una dosificación cemento arena 1:4.

- **Nivel de severidad**

Tabla 2. Clasificación del nivel de severidad de fisura.

Medida	Descripción	Nivel de Severidad
Ancho < 0.10 mm	No requieren importancia por lo general.	LEVE
0.10 mm < ancho < 0.20 mm	No se consideran un peligro, excepto en condiciones que pueda favorecer en la aparición de otras patologías (Corrosión).	MODERADO
0.20 mm < ancho < 0.40 mm	Se consideran al conllevar posibles repercusiones en la integridad estructural del elemento.	SEVERO

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



Figura 24. Fisura en el concreto.

Nota. Fuente Pascal, L. (2018)

b.2. Grietas

▪ Definición

Para Broto ⁽³²⁾, son aberturas longitudinales incontroladas y no deseadas producidas en un material o elemento constructivo de más de un milímetro de ancho que afectan a todo el espesor del material o del elemento constructivo, por lo que provocan la pérdida de su consistencia y de su integridad.

Para Sousa ⁽³⁷⁾, son aberturas más acentuadas y profundas, mayor a 0.40 mm. Pueden ser visualizadas a simple vista y son mucho más peligrosas que las fisuras porque la ruptura del elemento estructural ya ha ocurrido y puede afectar la seguridad de la pieza. Con esta magnitud permiten que el aire y el agua penetren al interior de la pieza, lo que requiere de atención inmediata. Pueden causar corrosión de la armadura o reacciones químicas no deseadas en el material. No se deben cerrar simplemente sin buscar las causas y solucionar el problema que lo causó.

▪ Causas

Para Sousa ⁽³⁷⁾, las principales razones que pueden estar relacionadas con la aparición de grietas son las siguientes:

Acciones mecánicas: la aplicación de una carga directa sobre un elemento constructivo implica una deformación. Si la carga provoca un esfuerzo mecánico demasiado intenso, la deformación tendrá como consecuencia la aparición de grietas.

Por lo general, estas cargas las provocan los pesos que gravitan sobre un muro u otra estructura portantes verticales y pueden dividirse en concargas (peso propio mas cargas permanentes) y sobrecargas.

En definitiva, la incapacidad de los elementos estructurales de la construcción para asumir los esfuerzos de proyecto o las sobrecargas imprevistas puede provocar tensiones demasiado intensas en los materiales y en consecuencia, la formación de grietas.

Esfuerzos higrotérmicos: los cambios de temperatura o de contenido de humedad en un elemento constructivo puede provocar un movimiento del mismo, que si es excesivo tendrá como consecuencia la formación de grietas.

Según Abanto ⁽³⁹⁾

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

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

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

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

▪ **Reparación**

Limpiar la grieta usando aire comprimido y/o agua a presión de tal forma que la superficie de la grieta se encuentre libre de toda impureza y/o elemento suelto que evite una correcta adherencia. Colocar adecuadamente las cánulas o boquillas de inyección, sellar completamente la grieta y el contorno de la boquilla de inyección con adhesivo epoxica, cuando el adhesivo de sellado ha endurecido, inyectar la resina epoxica.

Si no es posible aplicar el adhesivo epoxico por falta de profundidad, picar en “V” el área afectada del concreto hasta encontrar una superficie firme. Limpiar el polvo y residuos sueltos que hayan quedado en la superficie, luego aplicar con ayuda de una brocha un aditivo y/o pegamento de concreto nuevo con concreto antiguo. Por último, se usara un concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ o un mortero de resistencia similar para el resane del área afectada.

En muros de albañilería se remover los ladrillos afectados así como el mortero en juntas. Limpiar el polvo y demás residuos sueltos que hayan quedado; luego se aplicara un aditivo para adherir el concreto nuevo y el antiguo. Después se realizara el asentado de los nuevos ladrillos.

- **Nivel de severidad**

Tabla 3. Clasificación del nivel de severidad de grieta.

Medida	Descripción	Nivel de Severidad
0.40 < ancho < 1.00 mm	Existe reducción en la capacidad sismorresistente. Debe desocuparse el edificio, proceder a una rehabilitación temporal	MODERADO
1.00 mm < ancho < 5.00 mm	Existe una reducción importante en la capacidad sismo resistente. Deberá procederse a una evaluación definitiva urgente, para determinar si se procede a la demolición	SEVERO
Ancho < 5.00 mm		

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



Figura 25. Ilustración de grieta en muro por causa de movimiento sísmico.

Nota. Fuente López, J. (2017).

b.3. Desprendimiento

- **Definición**

Según Broto ⁽³²⁾, es la separación entre un material de acabado y el soporte al que esta aplicado por falta de adherencia entre ambos, y suele producirse como consecuencia de otras lesiones previas, como deformaciones y grietas. Los desprendimientos afectan tanto a los acabados continuos como a los acabados por elementos, a los que hay que presentar una atención especial porque representan un peligro para la seguridad del viandante.

▪ **Causas**

Según Broto ⁽³²⁾, normalmente, esta lesión se produce como consecuencia de lesiones previas, entre ellas tenemos las corrosiones, las fisuraciones o las grietas; las cuales se encuentran muy relacionadas con los errores de proyectos, la mala ejecución de la obra y la baja calidad o la incompatibilidad de los materiales empleados.

Tenemos como agentes externos causante del desprendimiento: la antigüedad del edificio, orientación del edificio y exposición del edificio.

▪ **Reparación**

Picar el área afectada hasta encontrar una superficie firme. Limpiar el polvo y residuos sueltos que hayan quedado en la superficie, se humedecerá con una lechada agua y cemento, luego se procederá a colocar un mortero con una dosificación cemento arena 1:4.

▪ **Nivel de severidad**

Tabla 4. Clasificación del nivel de severidad de desprendimiento.

Patología	Medida	Nivel de Severidad
Desprendimiento	Área de revoque perdido menor o igual del 10% de área de la superficie del elemento	LEVE
	Área de revoque perdido mayor o igual al 10% del área de la superficie del elemento.	MODERADO

Nota. Fuente: Juárez, W. (2016). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del Programa no Escolarizado de Educación Inicial Cristo Amigo ubicado en la manzana G lote 22, Habilitación Urbana progresiva Villa María Sector B, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash, junio - 2016.* (p. 57).



Figura 26. Desprendimiento del revoque de la fachada.
Nota. Fuente Broto, C. (2005)

b.4. Erosión Mecánica

- **Definición**

Según Broto ⁽³²⁾, se define como erosión mecánica la pérdida de material superficial de un elemento constructivo debida a esfuerzos mecánicos que actúan sobre ellos (golpes, roces, etc.). Las erosiones mecánicas afectan especialmente a los pavimentos de las viviendas, ya que sobre ellos se ejercen un roce y un punzonamiento continuo.

- **Causas**

Existen diferentes agentes y factores externos que intervienen en la erosión mecánica de un material constructivo:

Involuntarios.- El uso que las personas hacen de los edificios, la acción de los animales, los impactos o roces provocados por objetos y la acción del viento.

Voluntarios.- La realización de limpiezas con medios abrasivos y químicos que dañan los materiales de la fachada (incluso pueden llegar a eliminar las capas de protección). Utilización de productos protectores que, debido a su composición química, pueden originar una reacción con

el material de fachada que dé lugar a la erosión de este. Eliminación de elementos o colocación de otros nuevos sin tomar la solución correcta o aplicando criterios técnicos erróneos.

▪ **Reparación**

Picar el área de concreto dañado, hasta encontrar una superficie sana y sólida respecto a sus características mecánicas. Limpiar el polvo y demás residuos sueltos que hayan quedado; luego aplicar un aditivo para unir el concreto nuevo con el antiguo utilizando una brocha o rodillo. Después realizar el vaciado del concreto. Finalmente se deberá de aplicar un revestimiento impermeabilizante sobre toda la superficie del elemento a fin de controlar los agentes externos que causan la patología.

En muros se retira los ladrillos y mortero de juntas del área dañada hasta encontrar elementos sanos. Limpiar el polvo y demás residuos sueltos que hayan quedado; luego se aplicara un aditivo para adherir el concreto nuevo y el antiguo. Después se realizara el asentado de los nuevos ladrillos.

▪ **Nivel de severidad**

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

Patología	Medida	Nivel de Severidad
Erosión Mecánica	Menor al 5% de espesor del elemento afectado	LEVE
	Entre 5% y 20% de espesor del elemento afectado.	MODERADO
	Mayor al 20% de espesor del elemento afectado.	SEVERO

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



Figura 27. Erosión mecánica producto de impactos mecánicos en albañilería.

Nota. Fuente Casahuaman, E. (2017)

c. Lesiones Químicas

Para Broto ⁽³²⁾, son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque este no tiene relación alguna con los restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde.

El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o alcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad. Este tipo de lesiones se subdividen en los siguientes grupos diferenciados:

c.1. Eflorescencias

- **Definición**

Según Broto ⁽³²⁾, es un fenómeno muy común pero de los menos comprendidos. Es un residuo de sales con textura polvosa de color blanco tiza y se puede formar en la superficie de cualquier producto que contenga cemento.

Para Arango ⁽⁴⁰⁾, es un depósito de sales que se forma sobre una superficie, generalmente de color blanco; la sustancia emerge en solución del interior del hormigón o mortero y luego precipita por evaporación.

▪ **Causas**

El fenómeno se produce cuando el agua que se haya en el interior de un material, y que contiene una solución de sales, se evapora de manera relativamente rápida.

Para Toxement ⁽⁴¹⁾, este fenómeno se produce cuando la humedad disuelve las sales de calcio en el concreto y migra a la superficie a traves de la acción capilar. Cuando estas sales llegan a la superficie, reaccionan con el CO₂ en el aire y al evaporarse dejan un deposito mineral que es de carbonato de calcio. Puede ser inducida por la lluvia, agua estancada, aspersores, bajas temperaturas, condensación, roció, el agua que se añade a la superficie del concreto para facilitar los acabados.

▪ **Reparación**

Limpiar la superficie afectada usando una lija y/o cepillo de cerdos, luego eliminar los depósitos de eflorescencia usando una aspiradora. Si las sales son duras utilizar un cepillo de púas de acero u algún producto químico que lo disuelva. Se deberá de quedar la superficie libre de cualquier material (grasa, polvo, material suelto o mal adherido). Finalmente aplicar con ayuda de una brocha un revestimiento impermeabilizante sobre toda la superficie a fin de controlar el ataque de los agentes externos que causan la patología

- **Nivel de severidad**

Tabla 6. Clasificación del nivel de severidad de eflorescencia.

Intensidad	Descripción	Nivel de Severidad
Velo fino	Capara muy fina y transparente de eflorescencia	LEVE
Velo Grueso	Capa transparente de eflorescencia.	
Mancha	Capa de espesor variable de eflorescencia.	MODERADO

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



Figura 28. Presencia de eflorescencia en muros de albañilería.

Nota. Fuente Arango, S. (2018).

c.2. Corrosión

- **Definición**

Para Broto ⁽³²⁾, corrosión se entiende como la transformación molecular y la pérdida de material en las superficies de los metales, sobre todo el hierro y el acero.

Oxidación: Es un proceso químico por el cual la superficie de un metal reacciona con el oxígeno del aire que tiene a su alrededor y se transforma en óxido, esto se debe a que los metales normalmente son inestables químicamente y tienden a convertirse en óxido, que es más estable.

Corrosión: Es un ataque que implica una reacción química acompañada del paso de corriente eléctrica. A diferencia de la oxidación propiamente

dicha, la corrosión no afecta solo a la capa superficial del metal, sino que el ataque continúa hasta la destrucción total del mismo

Por lo general la oxidación con el paso del tiempo termina dando lugar a la corrosión.

Para Ingetek ⁽¹¹⁾, Cuando el acero permanece por largo tiempo expuesto al medio ambiente, el nivel de oxidación aumenta de tal manera que llega a penetrar la capa superficial de la barra de acero y tiene lugar la corrosión.

▪ **Causas**

Para Rodríguez ⁽⁴²⁾, la causa de la corrosión de la armadura se produce por la escasez de recubrimiento y/o falta de capacidad de protección del concreto.

Según Broto ⁽³²⁾, la causa de la corrosión del acero es la disminución de la alcalinidad del concreto que se encuentra expuesto a sustancias agresivas del medio ambiente, las cuales por la contaminación de las zonas urbanas e industriales son más agresivas.

▪ **Reparación**

Picar el área de concreto dañado, hasta encontrar una superficie sana y sólida respecto a sus características mecánicas; además se debe de limpiar la superficie del acero, para lo cual se usara lijas o cepillo de acero a fin de remover el óxido, grasa, polvo u otro elemento que no sea propio del acero. Después se aplicara usando una brocha un removedor de óxido o transformador químico para remover y proteger el acero, y al cabo de una hora se aplicara una segunda mano del mismo. Si el acero ha

perdido más del 15% de la sección transversal, restituir el material usando un traslape y/o cambio de acero de estribos, para este método se deberá de eliminar un mayor volumen de concreto que permita realizar el amarre de estribos y del traslape del acero longitudinal; y cubrir con un aditivo que lo proteja. A continuación, aplicar con ayuda de una broncha un aditivo para unir concreto nuevo con concreto viejo, luego se colocara un concreto de $f'c=210$ kg/cm² o un mortero predosificado de alta resistencia. Posterior, aplicar un revestimiento impermeabilizante sobre toda la superficie del elemento a fin de controlar y/o detener la humedad.

- **Nivel de severidad**

Tabla 7. Clasificación del nivel de severidad de corrosión.

Intensidad	Descripción	Nivel de Severidad
Superficial	Capa muy fina e irregular herrumbre.	LEVE
Sección de acero perdido menor o igual a 15%	La capacidad nominal del acero aceptable. No se considera la existencia de problemas estructurales.	MEDERADO
Sección de acero perdido mayor a 15%	La capacidad nominal del acero se ve afectada. La estructura pierda su resistencia a los esfuerzos de tracción.	SEVERO

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

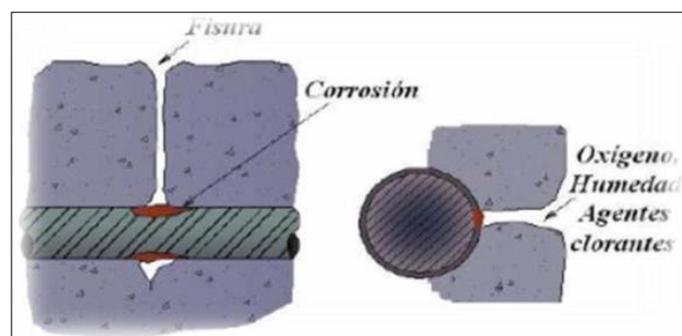


Figura 29. Ilustración de la influencia de fisuras y otros agentes atmosféricos en la corrosión.

Nota. Fuente Carrasco, I. (2015)

c.3. Erosión química

▪ Definición

Según Broto ⁽³²⁾, se puede definir como la destrucción o alteración de la superficie de un material como consecuencia de ciertos procesos o reacciones químicas de sus componentes con otros agentes exteriores atacantes. Su resultado final no consiste solo en la transformación molecular del material que implica una modificación de su estructura y una variación de su aspecto, sino también la progresiva pérdida del material en ocasiones se puede llegar a su total destrucción como consecuencia de la mayor fragilidad o solubilidad de las nuevas estructuras moleculares.

▪ Causas

Según Broto ⁽³²⁾, son dos los principales factores que causan el proceso patológico: los intrínsecos del material (su composición química), y los extrínsecos o ambientales, tanto si son naturales (agua, sol, viento, organismo vivos) como artificiales (contaminación).

Los materiales más afectados por la patología son los pétreos, en los que se forman costras y capas superficiales que terminan degradando la piedra.

▪ Reparación

Picar el área de concreto dañado, hasta encontrar una superficie sana y sólida respecto a sus características mecánicas. Limpiar el polvo y demás residuos sueltos que hayan quedado; luego aplicar un aditivo para unir el concreto nuevo con el antiguo utilizando una brocha o rodillo. Después

realizar el vaciado del concreto. Finalmente se deberá de aplicar un revestimiento impermeabilizante sobre toda la superficie del elemento a fin de controlar los agentes externos que causan la patología.

En muros se retira los ladrillos y mortero de juntas del área dañada hasta encontrar elementos sanos. Limpiar el polvo y demás residuos sueltos que hayan quedado; luego se aplicara un aditivo para adherir el concreto nuevo y el antiguo. Después se realizara el asentado de los nuevos ladrillos. Finalmente se aplicara un revestimiento impermeabilizante sobre toda la superficie a fin de controlar el ataque de los agentes externos que causan la patología.

▪ **Nivel de severidad**

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

Patología	Medida	Nivel de Severidad
Erosión Química	Menor al 5% de espesor del elemento afectado	LEVE
	Entre 5% y 20% de espesor del elemento afectado.	MODERADO
	Mayor al 20% de espesor del elemento afectado.	SEVERO

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



Figura 30. Erosión química en la parte inferior del muro por efecto de un suelo húmedo y salitroso.
Nota. Fuente Juárez, W. (2017).

2.2.3.5. Determinación del nivel de severidad de las patologías

Según Muñoz ⁽⁴³⁾, los procesos de rehabilitación de una edificación, la evaluación y el diagnóstico constituye el paso quizá más importante puesto que de acuerdo con su definición vendrá la decisión de la intervención. Acertar en el diagnóstico representa el éxito de la inversión y por su puesto en la solución de las patologías causantes del problema.

No resulta fácil definir una metodología expresa y única para realizar la evaluación y diagnóstico contrario a lo que se sucede por ejemplo en el caso del diseño estructural de una edificación nueva, donde se sigue un flujo coherente y sistemático con mayor énfasis en algunas etapas dependiendo de las características propias del edificio en particular. Por otro lado, para la evaluación de patologías en estructuras de concreto no resulta fácil señalar una indicación única para la interpretación de un deterioro en particular ya sea por la presencia de una fisura, deterioro, mancha o anomalía. La inapropiada interpretación del funcionamiento estructural puede llevar a un

equivocado diagnóstico y por lo mismo a unos inadecuados procesos de intervención.

Para Broto ⁽³²⁾, dentro de la fase de observación se encuentra el momento de diagnóstico o identificación de la lesión, en el que el fin fundamental es la recogida de datos sobre las lesiones producidas para así poder conocer como se ha desarrollado el proceso patológico, cual ha sido su origen y sus causas, cuál fue su evolución y cuál es su estado actual.

En la presente tesis realizada, el autor tomo los siguientes criterios para determinar y emitir un diagnóstico sobre el nivel de severidad que presenta las patologías identificadas y analizadas en el cerco perimétrico del Complejo Municipal Juan Noel Lastra; las cuales fueron: Ninguno (N), Leve (L), Moderado (M) y Severo (S). Estas patologías identificadas en el cerco perimétrico de dicha infraestructura fueron consideradas de la siguiente manera:

Leve: Fueron consideradas según el autor, para patologías de menor y mayor relevancia, que se encuentran en fase de inicio y no constituyen un problema para el correcto funcionamiento del elemento, así estas abarquen grandes áreas en la superficie del elemento evaluado.

Moderado: Fueron consideradas según el autor, patologías de menor relevancia en estado final, así como aquellas de mayor relevancia que se encuentren en estado medio, pueden presentar ligeros daños estructurales sin llegar a afectar el correcto funcionamiento del elemento, generalmente se encontrara estable el elemento.

Severo: Fueron consideradas según el autor, aquellas patologías de mayor relevancia en su estado final, y en el caso de que alberguen grandes áreas en la superficie del elemento, causan daños estructurales afectando el funcionamiento del elemento y con probabilidad de llevarle al colapso estructural.

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

ESPECIFICACIONES DE NIVEL DE SEVERIDAD DE TODAS LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS				
ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
1	Física	Erosión Física	LEVE	Menor al 5% de espesor del elemento afectado.
			MODERADO	Entre 5% y 20% de espesor del elemento afectado.
			SEVERO	Mayor al 20% de espesor del elemento afectado.
2	Mecánica	Fisura	LEVE	Ancho < 0.10 mm
MODERADO			0.10 mm < Ancho < 0.20 mm	
3		Grieta	MODERADO	0.40 mm < ancho < 1.00 mm
			SEVERO	1.00 mm < ancho < 5.00 mm
4		Desprendimiento	LEVE	Área de revoque perdido menor o igual del 10% de área de la superficie del elemento.
			MODERADO	Área de revoque perdido mayor o igual al 10% del área de la superficie del elemento.
5		Erosión Mecánica	LEVE	Menor al 5% de espesor del elemento afectado.
			MODERADO	Entre 5% y 20% de espesor del elemento afectado.
	SEVERO		Mayor al 20% de espesor del elemento afectado.	
6	Química	Eflorescencia	LEVE	Capara muy fina y transparente de eflorescencia.
MODERADO			Capa de espesor variable de eflorescencia.	
7		Corrosión	LEVE	Capa muy fina e irregular de herrumbre.
			MODERADO	Sección de acero perdido menor o igual a 15%.
			SEVERO	Sección de acero perdido mayor a 15%.
8		Erosión Química	LEVE	Menor al 5% de espesor del elemento afectado.
			MODERADO	Entre 5% y 20% de espesor del elemento afectado.
			SEVERO	Mayor al 20% de espesor del elemento afectado.

Nota. Fuente: Maza, K. (2016)./Gallo, W. (2006)./Grimán, S. et al (2000)./Juárez, W. (2017)./Paredes. J et al (2013)

2.2.3.6. Definición de términos

a. Cerco perimétrico

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ⁽⁴⁴⁾, los cercos son elementos de cierre que tienen como finalidad la protección visual y/o auditiva y dar seguridad a los ocupantes de la edificación; debiendo tener las siguientes características:

- Deberán estar colocados en el límite de la propiedad, pudiendo ser opacos o transparentes. La colocación de cercos opacos no varía la dimensión de los retiros exigibles.
- La altura dependerá del entorno.
- Su acabado deberá de ser concordante al de la edificación que protegen.

Para Perú Construye ⁽⁴⁵⁾, es básicamente un sistema de seguridad cerrada que separa una obra de su entorno inmediato, sea este urbano, rural, y en otros casos hasta industrial.

Según Mayorga ⁽⁴⁶⁾, cierre perimetral o cerco es utilizando para limitar una cierta área de terreno con el uso de algún tipo de material, ya sea con mallas de acero, bloques de hormigón, muros de ladrillo, madera, etc.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ⁽⁴⁴⁾, agrega que los muros del cerco no tendrán aberturas excepto las entradas equipadas con cerrado automático en caso de incendio.

III. Hipótesis

No aplica para este tipo de evaluación.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

El tipo de investigación de la tesis fue descriptiva, porque describió la realidad sin alterarla y de corte transversal, porque se ha analizado en un periodo específico, en este caso Octubre del 2018.

El nivel de investigación para el presente estudio fue del tipo cuantitativo y cualitativo, porque su proceso consistió en la recolección de datos y posterior procesamiento, además de la descripción de cualidades.

El diseño de la investigación para el presente estudio fue No Experimental.

La evaluación fue del tipo visual descriptiva y personalizada. La recolección de información será de forma manual, para el procesamiento se usaran los software como AutoCAD para la elaboración de los planos, Microsoft Excel para el cálculo y creación de gráficos como producto final de la investigación.

El diseño de investigación se grafica de la siguiente manera:

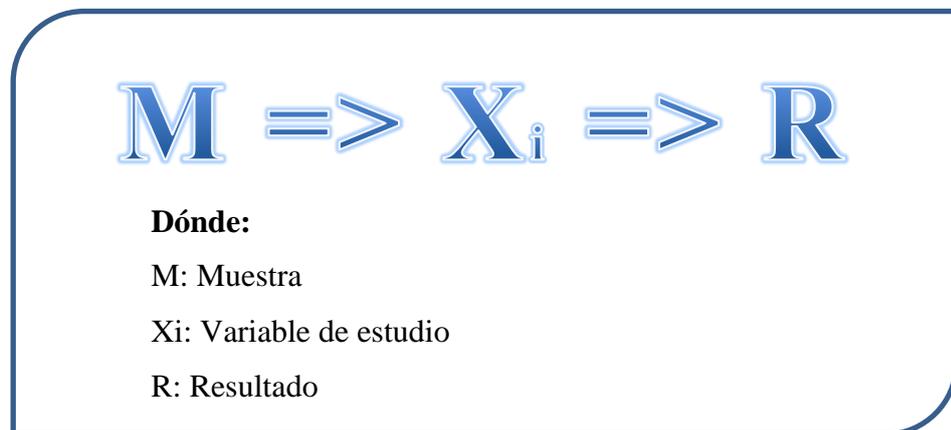


Figura 31. Proceso de diseño de investigación aplicada en la tesis.
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

Para la presente investigación la población estuvo conformada por la infraestructura del cerco perimétrico del Complejo Municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la Manzana A Lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash

4.2.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por los tramos 1-2, 3-4 y 5-6 del cerco perimétrico, la unidad de muestra estuvo compuesta por los elementos de albañilería y concreto armado que conforman el cerco perimétrico del Complejo Municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma Manzana en la Manzana A Lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash. Conformado por columnas de concreto armado, vigas de concreto armado, sobrecimientos y muros de albañilería.

Se excluirá el tramo 7-8, por colindar por ese lado con la Institución Educativa 88105 Juan Noel Lastra haciendo imposible su evaluación.

El tipo de unidad de albañilería que conforma la infraestructura del cerco perimétrico es ladrillo solido de cemento, el cual no se encuentra incluido en la Norma Técnica Peruana E.070.

Solo la unidad de muestra 15 es del tipo albañilería confinada, las demás 17 unidades de muestra evaluadas se encuentran confinadas en el sentido vertical por columnas de concreto armado.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Tabla 10. Definición y operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Patología del concreto	Es el estudio de los procesos y características de los daños que presentan las estructuras de concreto, así como sus consecuencias y soluciones.	Clases de patologías. Nivel de Severidad.	Se realizara mediante una inspección visual, luego se realizara una ficha de recolección de información y posterior evaluación de los datos recolectados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Físicas ▪ Mecánicas ▪ Químicas ▪ Erosión ▪ Grieta ▪ Corrosión <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguno (N) ▪ Leve (L) ▪ Moderado (M) ▪ Severo (S)

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Para la presente investigación se empleó la técnica de recolección de dato de forma visual e in situ, el cual fue fundamental para la recolección de datos más cercana a la realidad presentada.

Instrumentos

Para la recolección de datos fue necesario el utilizar la **Ficha Técnica de Evaluación**, en el cual se identificó las lesiones patológicas existentes, áreas de afectación y su nivel de severidad.

Además se utilizó las siguientes herramientas y equipos para recolección de datos:

Herramientas

- Wincha, para la toma de medidas (longitudes y áreas).
- Cámara fotográfica, para la toma de datos visual de las patologías encontradas y que nos servirá para tener mejor perspectiva de la situación encontrada.
- Reglas de diferentes medidas, para la toma de dimensiones de grietas, así como el espesor de las mismas.
- Libros y/o manuales de referencia, para conocer los diferentes tipos de patologías en estructuras de concreto armado y muros de albañilería.

Equipos

- Computadora y Software (AutoCAD, Microsoft Word, Microsoft Excel, Paint).

4.5. Plan de análisis

En la presente investigación al ser del tipo descriptivo y de nivel cuantitativo, los resultados estuvieron comprendidos de la siguiente forma:

- El análisis de la investigación se realizó teniendo el conocimiento del área que se estudió. Para ello se utilizó planos y demás información que garantizo una correcta evaluación.
- Evaluando la infraestructura de forma externa desde la unidad muestra 01 a la unidad muestral 18, se identificaron los distintos tipos de patologías existentes y según ello se logró elaborar la Ficha Técnica de Evaluación.
- Mediante medición y recolección de datos en campo para obtener cuadros informativos de tipos de patologías.

4.6. Matriz de consistencia

Tabla 11. Matriz de consistencia

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico del complejo municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la manzana A lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash – octubre 2018

Caracterización del Problema	Objetivos de la investigación	Marco Teórico y conceptual	Metodología
<p>El cerco perimétrico del complejo municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la manzana A Lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash tiene una vida útil de 8 años, pero viene presentando patologías en la estructura de albañilería confinada, teniendo como causa principal el clima, el cual viene siendo abundante en sales por ubicarse en un puerto marino.</p> <p>Enunciado del problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el cerco perimétrico del complejo municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la Manzana A Lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Ancash nos permitirá obtener el nivel de severidad en el que se encuentra dicha estructura?</p>	<p>Objetivo General Determinar y evaluar las patologías existentes en el cerco perimétrico del complejo municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la manzana A Lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash.</p> <p>Objetivo Específicos a) Determinar las patologías existentes en el cerco perimétrico del complejo municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la manzana A Lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash. b) Evaluar los diferentes elementos y las áreas que presenten patologías en el cerco perimétrico del complejo municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la manzana A Lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash. c) Determinar la severidad de daño producido en la estructura del cerco perimétrico del complejo municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la manzana A Lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash.</p>	<p>Marco Teórico y conceptual</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Antecedentes Internacionales ▪ Antecedentes Nacionales <p>Bases Teóricas de la investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concreto ▪ Albañilería ▪ Cerco perimétrico y los elementos que lo conforman ▪ Patologías ▪ Determinación del nivel de severidad de las patologías ▪ Patologías evaluadas en la investigación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo de investigación: Descriptivo. ▪ Diseño de la investigación: No experimental y de corte transversal. ▪ Nivel de investigación: cuantitativo. ▪ Población y muestra Población: Área del complejo municipal. Muestra: Elementos de albañilería confinada. ▪ Definición y operacionalización de variables e indicadores ▪ Técnicas e instrumentos de recolección de datos Técnica: Visual e in situ. Instrumentos: Ficha de recolección de datos. ▪ Plan de análisis ▪ Matriz de consistencia: ▪ Principios éticos:

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018)

4.7. Principios éticos

Según Código de Ética para la Investigación ⁽⁴⁷⁾, los principios que rigen la actividad investigadora son:

Protección a las personas.- En toda investigación la persona será el fin y no el medio, por ello se necesita brindarle un cierto grado de protección, el cual se determinara en relación al riesgo y la probabilidad de que se obtenga un beneficio.

Beneficencia y no maleficencia.- Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. Por tal motivo la conducta del investigador deberá de responder a la regla general: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.

Justicia. - El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias a fin de asegurarse que las limitaciones de sus capacidades y conocimiento no le lleve a cometer o tolerar prácticas injustas.

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

Consentimiento informado y expreso. -En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigadores o titular de los datos consienten el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto.

V. Resultados

5.1. Resultados

Los datos recolectados de todas las unidades de muestra del cerco perimétrico del Complejo Municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la Manzana A lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash, fueron analizados y evaluados de forma detallada mediante la “Ficha Técnica de Evaluación” Ver Anexo 3. Se evaluó y determino un total de 18 unidades de muestra, se incluyeron sus resultados de la siguiente forma.

En la primera hoja de la ficha técnica de Evaluación, se realizó la recolección de datos; dentro del cual se tuvo información como:

- Datos generales
- Ubicación de la muestra en plano en planta.
- Fotografía de la unidad de muestra.
- Plano de elevación y representación gráfica.
- Descripción de los tipos de patologías evaluadas, clasificación de nivel de severidad y de la ubicación de las patologías o lesiones según elemento.

En la segunda hoja de la ficha técnica de evaluación, se realizó la fase de obtención, dentro del cual se obtuvo información como:

- Tipo de elemento de la unidad de muestra.
- Tipo de patología encontrado en la unidad de muestra.
- Código, largo, ancho, profundidad, espesor, diámetro, etc.; de los tipos de patologías encontradas en la unidad de muestra.

- Nivel de severidad de las patologías encontradas en la unidad de muestra.

En la tercera hoja de la ficha técnica de evaluación, se realizó la fase de los resultados parciales, dentro del cual se obtuvo información como:

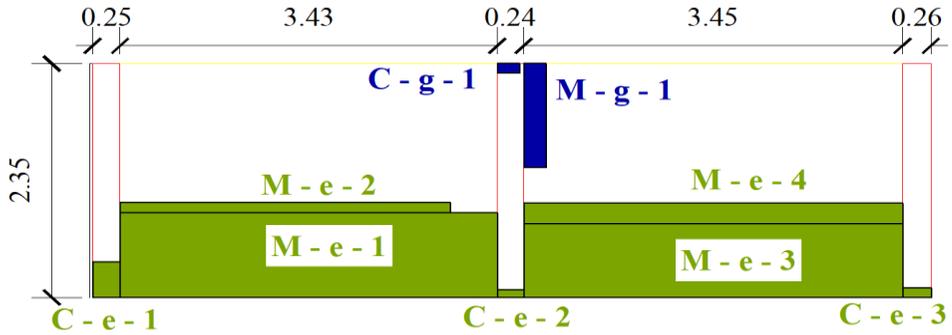
- Porcentaje total y área total afectada y no afectada de los elementos que conforman la unidad de muestra.
- Porcentaje de incidencia del nivel de severidad de las patologías de los elementos que conforman la unidad de muestra.

Y, por último, en la cuarta hoja de la ficha técnica de evaluación, se realizó la fase de interpretación, dentro del cual se obtuvo información como:

- Diagrama de porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la unidad de muestra.
- Diagrama de porcentaje de patologías identificadas en la unidad de muestra.
- Diagrama de porcentaje de área afectada en unidad de muestra.
- Diagrama del nivel de severidad de la unidad de muestra.

**UNIDAD DE
MUESTRA 01**

Ficha 1. Evaluación de la Unidad de Muestra 01.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN											
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LO TE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE 2018											
UNIDAD DE MUESTRA 01											
DEPARTAMENTO: ÁNCASH PROVINCIA: CASMA DISTRITO: COMANDANTE NOEL DIRECCIÓN: C.P. PUERTO CASMA	EVALUADOR: BACH. HUAMAN CORALES YMI IMCOL ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA FECHA DE EVALUACIÓN: OCTUBRE DEL 2018										
	ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE EVALUACIÓN: 17.93 m ² LADO: EXTERIOR NUMERO DE PAÑOS: 02 PAÑOS										
UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN PLANO EN PLANTA	FOTOGRAFÍA										
											
PATOLOGÍA	PLANO DE ELEVACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRAFICA										
<table border="0"> <tr> <td>(e) Erosión</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(g) Grieta</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(c) Corrosión</td> <td></td> </tr> </table>	(e) Erosión		(g) Grieta		(c) Corrosión						
(e) Erosión											
(g) Grieta											
(c) Corrosión											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVEL DE SEVERIDAD</th> <th>ELEMENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NINGUNO (N)</td> <td>VIGA (V)</td> </tr> <tr> <td>LEVE (L)</td> <td>MURO (M)</td> </tr> <tr> <td>MODERADO (M)</td> <td>COLUMNA (C)</td> </tr> <tr> <td>SEVERO (S)</td> <td>SOBRECIMIENTO (S)</td> </tr> </tbody> </table>	NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO	NINGUNO (N)	VIGA (V)	LEVE (L)	MURO (M)	MODERADO (M)	COLUMNA (C)	SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO										
NINGUNO (N)	VIGA (V)										
LEVE (L)	MURO (M)										
MODERADO (M)	COLUMNA (C)										
SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)										

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 1...Continuación.

OBTENCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 01									
TIPO DE ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUND. (cm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO (cm)	% DE SECCION DESPRENDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA									
COLUMNA	Erosión	C - e - 1	0.25	0.34	0.02	---	---	0.15%	LEVE
		C - e - 2	0.24	0.06	0.01	---	---	0.08%	LEVE
		C - e - 3	0.26	0.08	0.02	---	---	0.15%	LEVE
	Grieta	C - g - 1	0.10	0.20	---	0.70	---	---	MODERADO
MURO DE ALBAÑILERÍA	Erosión	M - e - 1	3.43	0.85	1.10	---	---	8.46%	MODERADO
		M - e - 2	3.00	0.11	0.40	---	---	3.08%	LEVE
		M - e - 3	3.45	0.74	1.30	---	---	10.00%	MODERADO
		M - e - 4	3.45	0.21	0.50	---	---	3.85%	LEVE
	Grieta	M - g - 1	1.05	0.20	---	0.90	---	---	MODERADO
SOBRECIMIENTO									

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 1...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 01								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA								
COLUMNA	1.76	Erosión	0.09	0.14	1.62	5.11%	7.95%	92.05%
			0.01			0.57%		
		0.02	1.14%					
		Grieta	0.02			1.14%		
MURO DE ALBAÑILERÍA	16.17	Erosión	2.92	6.73	9.44	18.06%	41.62%	58.38%
			0.33			2.04%		
			2.55			15.77%		
			0.72			4.45%		
		Grieta	0.21			1.30%		
SOBRECIMIENTO								

RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 01							
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA
17.93	Erosión	6.64	6.87	11.06	37.04%	38.32%	61.68%
	Grietas	0.23			1.28%		
	Corrosión	0.00			0.00%		

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE SEVERIDAD			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	92.05%	6.82%	1.14%	0.00%
MURO DE ALBAÑILERÍA	58.38%	6.49%	35.13%	0.00%
SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
UNIDAD DE MUESTRA 01	61.68%	6.53%	31.79%	0.00%

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

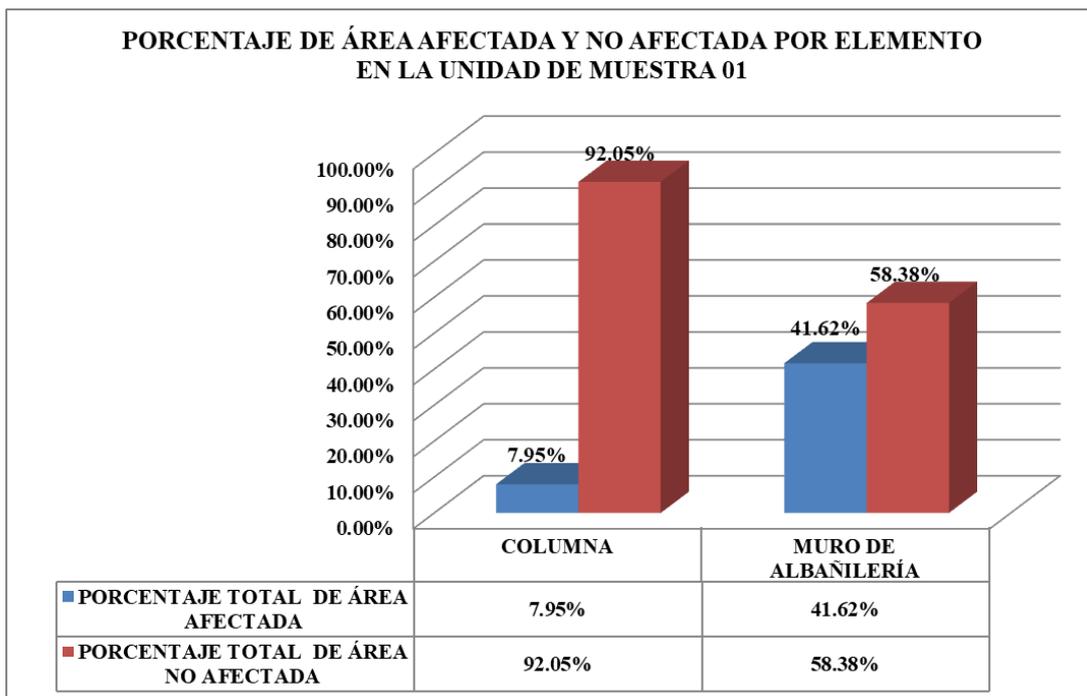


Figura 32. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 01.

Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

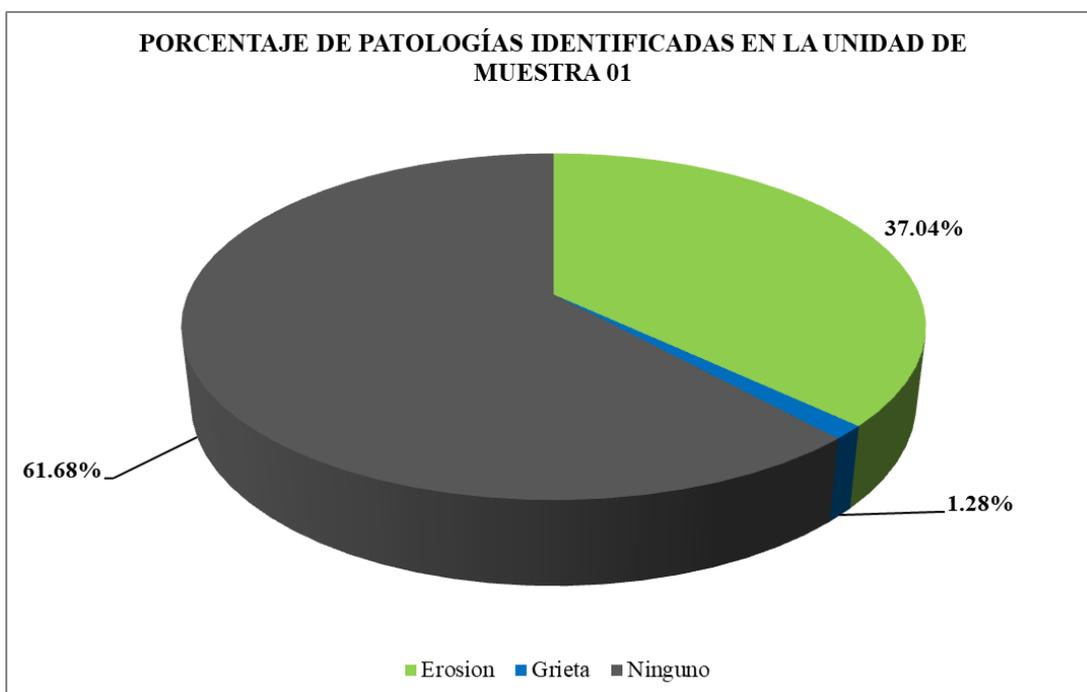


Figura 33. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 01.

Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

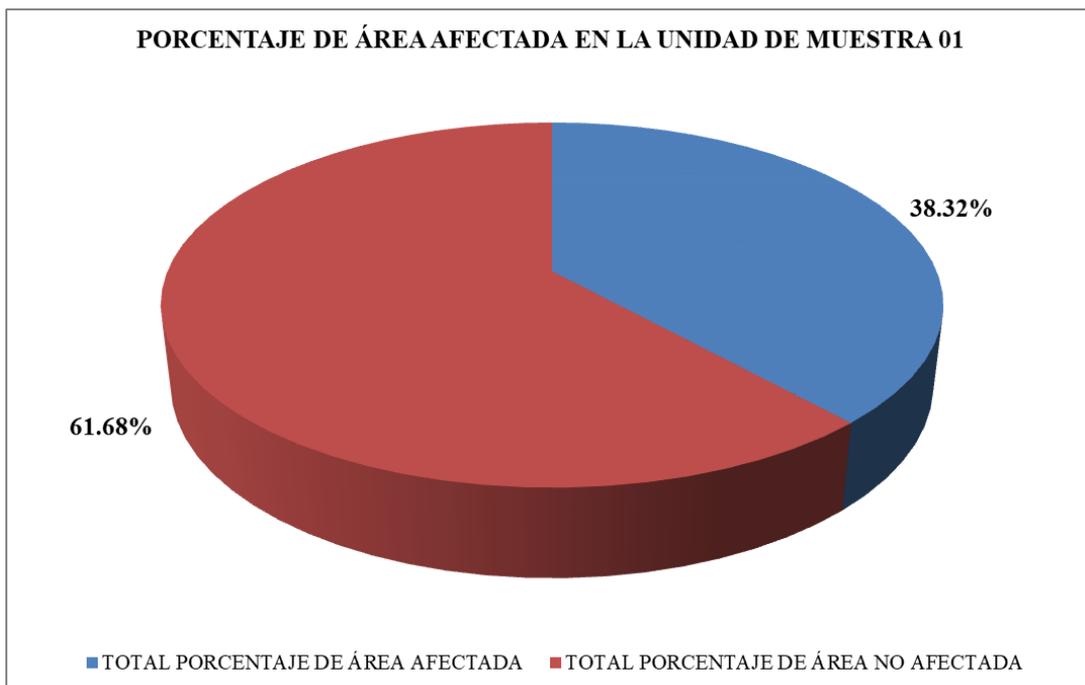


Figura 34. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 01.

Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

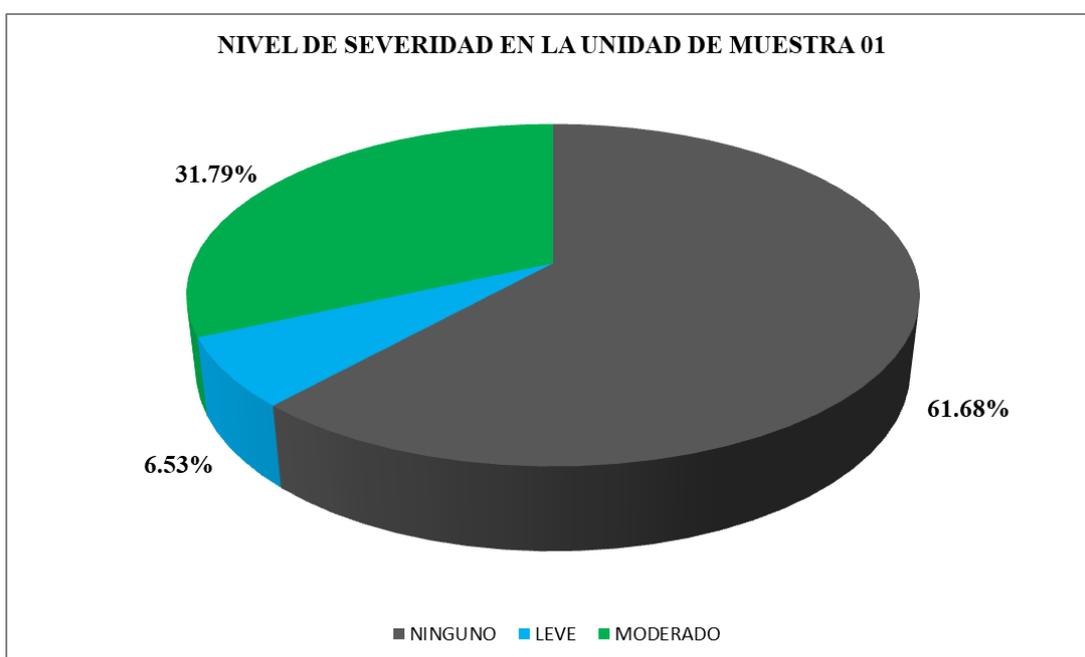


Figura 35. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 01.

Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

UNIDAD DE
MUESTRA 02

Ficha 2. Evaluación de la Unidad de Muestra 02.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LOTE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE 2018
UNIDAD DE MUESTRA 02	
DEPARTAMENTO: ÁNCASH PROVINCIA: CASMA DISTRITO: COMANDANTE NOEL DIRECCIÓN: C.P. PUERTO CASMA	EVALUADOR: BACH. HUAMAN CORALES YMI IMCOL ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA FECHA DE EVALUACIÓN: OCTUBRE DEL 2018
	ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE EVALUACIÓN: 17.27 m ² LADO: EXTERIOR NUMERO DE PAÑOS: 02 PAÑOS
UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN PLANO EN PLANTA	FOTOGRAFÍA
PATOLOGÍA	PLANO DE ELEVACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRAFICA
(e) Erosión (g) Grieta (c) Corrosión 	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO
NINGUNO (N)	VIGA (V)
LEVE (L)	MURO (M)
MODERADO (M)	COLUMNA (C)
SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 2...Continuación.

OBTENCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 02									
TIPO DE ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUND. (cm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO (cm)	% DE SECCION DESPRENDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA									
COLUMNA	Erosión	C - e - 1	0.24	0.14	0.02	---	---	0.15%	LEVE
		C - e - 2	0.25	0.10	0.01	---	---	0.08%	LEVE
	Grieta	C - g - 1	0.11	0.20	---	0.60	---	---	MODERADO
	Corrosión	C - c - 1	0.10	0.05	---	---	1.14	10.24%	MODERADO
MURO DE ALBAÑILERÍA	Erosión	M - e - 1	3.42	0.97	1.10	---	---	8.46%	MODERADO
		M - e - 2	3.00	0.21	0.50	---	---	3.85%	LEVE
		M - e - 3	3.44	0.97	1.15	---	---	8.85%	MODERADO
		M - e - 4	2.00	0.11	0.30	---	---	2.31%	LEVE
	Grieta	C - g - 1	0.53	0.20	---	0.60	---	---	MODERADO
		C - g - 2	0.63	0.20	---	0.40	---	---	MODERADO
SOBRECIMIENTO									

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 2...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 02								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m ²)	TO TAL ÁREA AFECTADA (m ²)	ÁREA NO AFECTADA (m ²)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TO TAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TO TAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA								
COLUMNA	1.15	Erosión	0.03	0.09	1.06	2.61%	7.83%	92.17%
		Grieta	0.02			1.74%		
		Corrosión	0.01			0.87%		
MURO DE ALBAÑILERÍA	16.12	Erosión	3.32	7.75	8.37	20.60%	48.08%	51.92%
			0.63			3.91%		
			3.34			20.72%		
			0.22			1.36%		
		Grieta	0.11			0.68%		
			0.13			0.81%		
SOBRECIMIENTO								

RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 02							
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m ²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m ²)	TO TAL AREA AFECTADA (m ²)	TO TAL ÁREA NO AFECTADA (m ²)	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TO TAL PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TO TAL PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA
17.27	Erosión	7.57	7.84	9.43	43.83%	45.40%	54.60%
	Grietas	0.26			1.51%		
	Corrosión	0.01			0.06%		

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE SEVERIDAD			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	92.17%	5.22%	2.61%	0.00%
MURO DE ALBAÑILERÍA	51.92%	5.27%	42.80%	0.00%
SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
UNIDAD DE MUESTRA 02	54.60%	5.27%	40.13%	0.00%

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

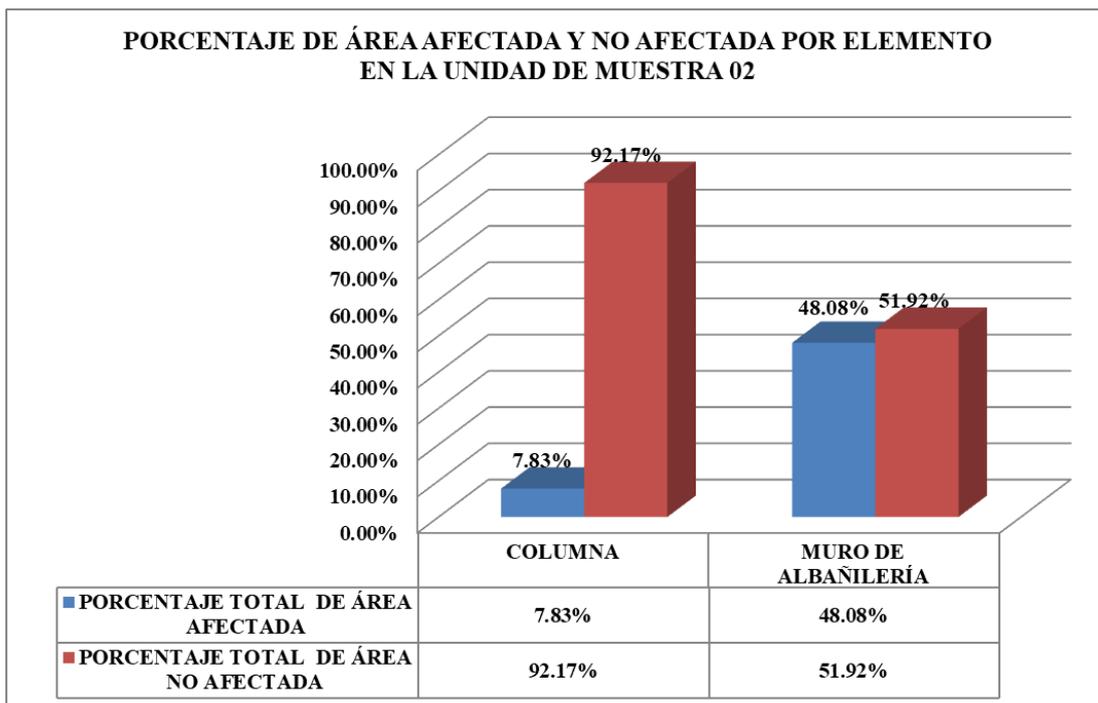


Figura 36. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 02.

Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

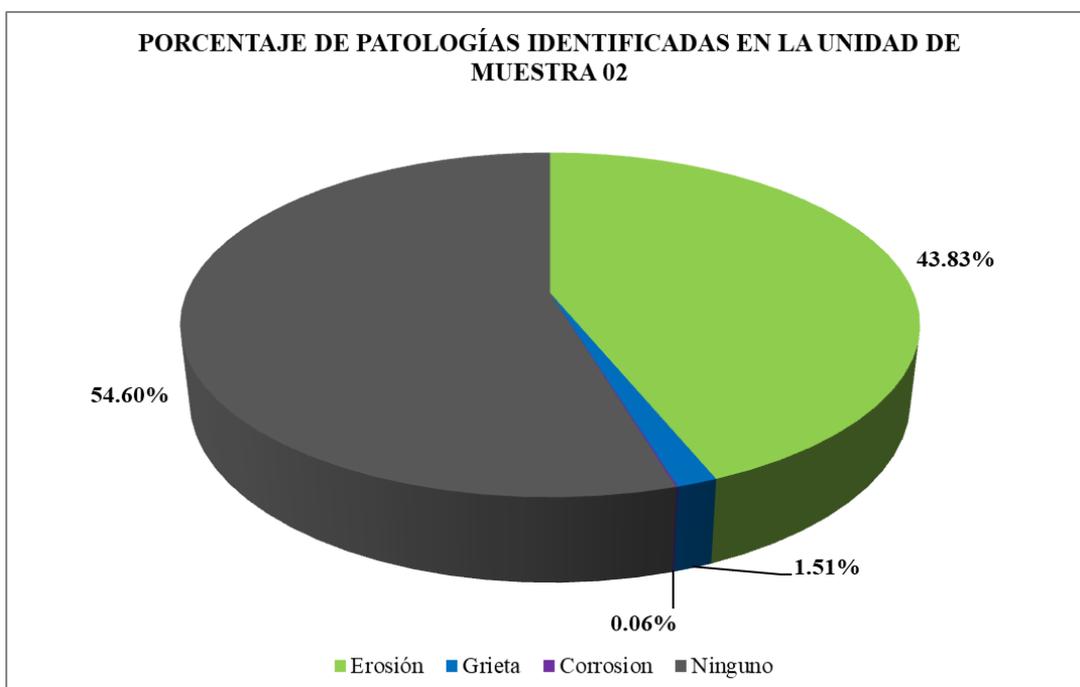


Figura 37. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 02.

Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

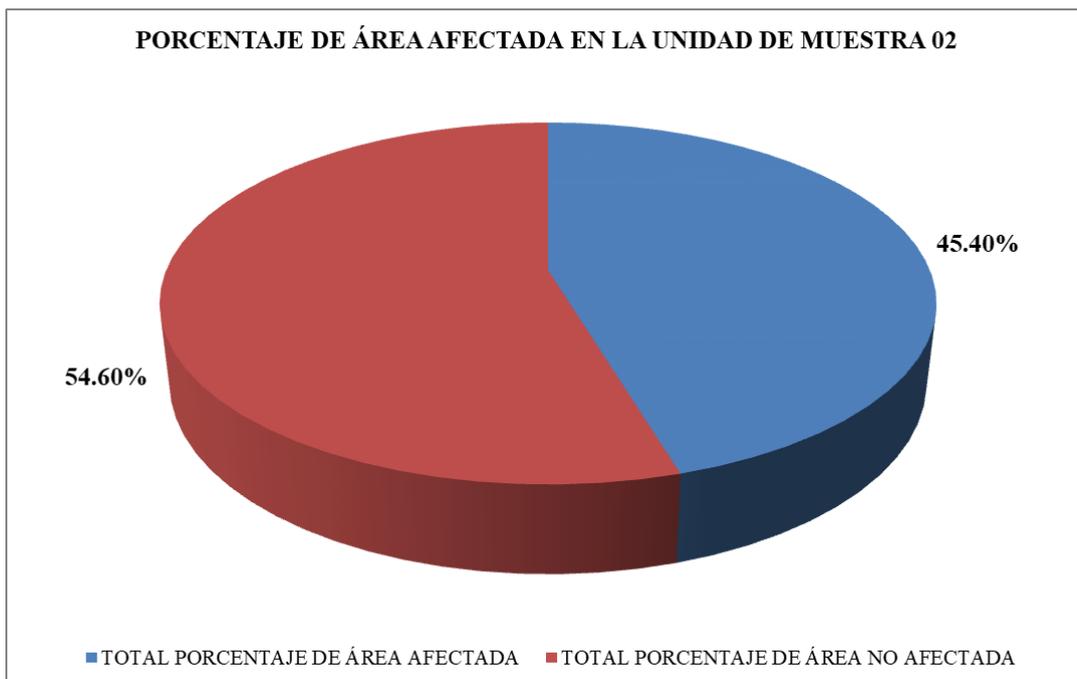


Figura 38. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 02.
 Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

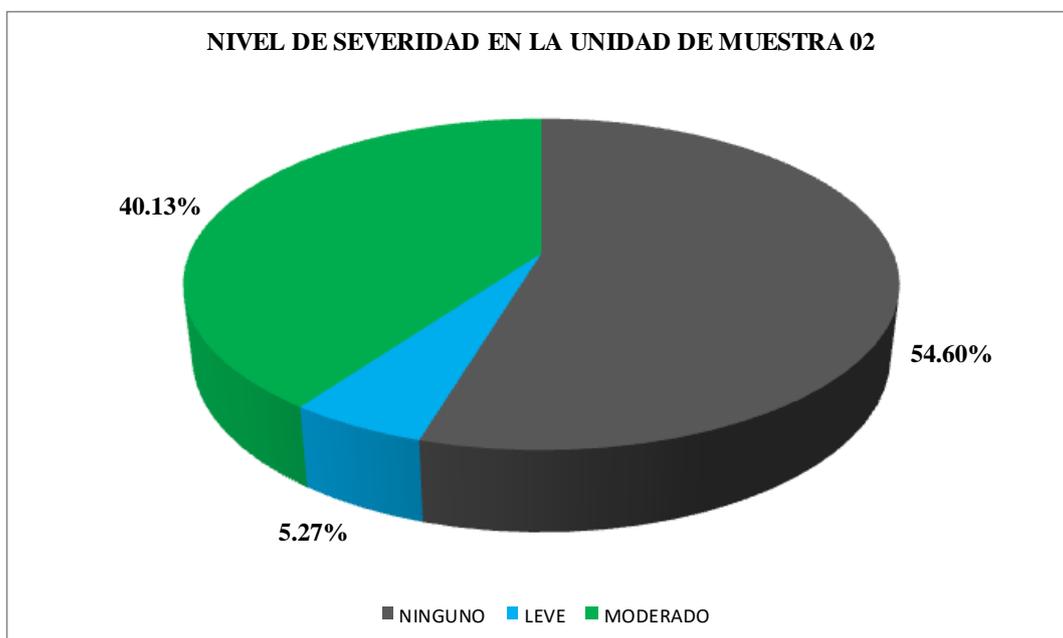
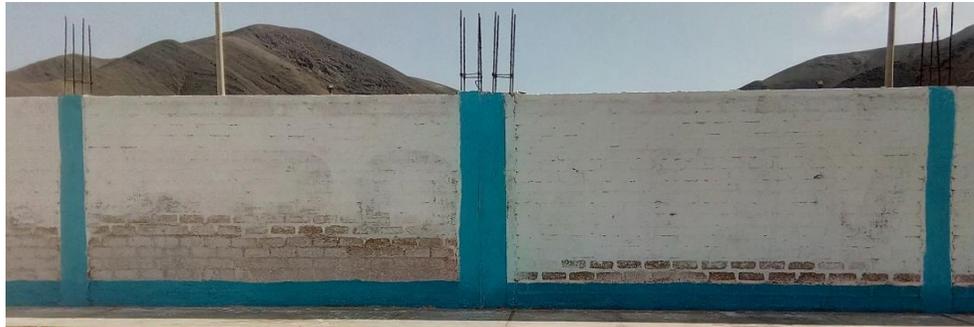
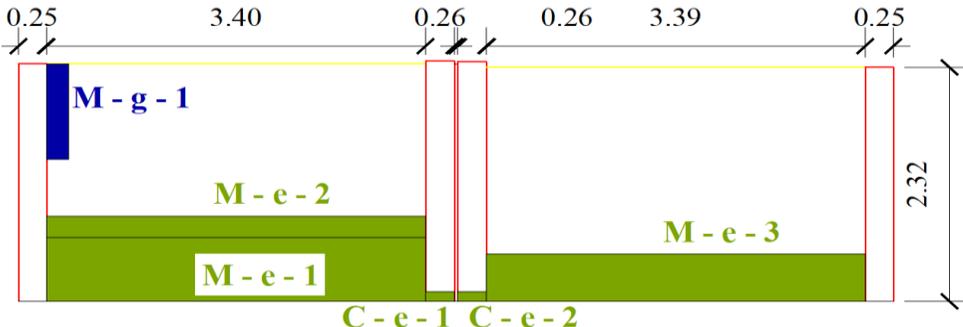


Figura 39. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 02.
 Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

UNIDAD DE
MUESTRA 03

Ficha 3. Evaluación de la Unidad de Muestra 03.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
 <p>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LO TE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE 2018</p>	
UNIDAD DE MUESTRA 03	
DEPARTAMENTO: ÁNCASH PROVINCIA: CASMA DISTRITO: COMANDANTE NOEL DIRECCIÓN: C.P. PUERTO CASMA	EVALUADOR: BACH. HUAMAN CORALES YMI IMCOL ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA FECHA DE EVALUACIÓN: OCTUBRE DEL 2018
ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE EVALUACIÓN: 17.54 m ² LADO: EXTERIOR NUMERO DE PAÑOS: 02 PAÑOS	
UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN PLANO EN PLANTA	FOTOGRAFÍA
	
PATOLOGÍA	PLANO DE ELEVACION Y REPRESENTACION GRAFICA
(e) Erosión  (g) Grieta  (c) Corrosión 	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO
NINGUNO (N)	VIGA (V)
LEVE (L)	MURO (M)
MODERADO (M)	COLUMNA (C)
SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 3...Continuación.

OBTENCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 03									
TIPO DE ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUND. (cm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO (cm)	% DE SECCION DESPRENDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA									
COLUMNA	Erosión	C - e - 1	0.26	0.10	0.02	---	---	0.15%	LEVE
		C - e - 2	0.26	0.10	0.03	---	---	0.23%	LEVE
MURO DE ALBAÑILERÍA	Erosión	M - e - 1	3.40	0.63	1.10	---	---	8.46%	MODERADO
		M - e - 2	3.40	0.21	0.50	---	---	3.85%	LEVE
		M - e - 3	3.39	0.47	1.15	---	---	8.85%	MODERADO
	Grieta	M - g - 1	0.95	0.20	---	0.40	---	---	MODERADO
SOBRECIMIENTO									

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 3...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 03								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA								
COLUMNA	1.79	Erosión	0.03	0.06	1.73	1.68%	3.35%	96.65%
MURO DE ALBAÑILERÍA	15.75	Erosión	2.14	4.63	11.12	13.59%	29.40%	70.60%
			0.71			4.51%		
			1.59			10.10%		
		Grieta	0.19			1.21%		
SOBRECIMIENTO								
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 03								
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
17.54	Erosión	4.50	4.69	12.85	25.66%	26.74%	73.26%	
	Grietas	0.19			1.08%			
	Corrosión	0.00			0.00%			
TIPO DE ELEMENTO		NIVEL DE SEVERIDAD						
		NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO			
VIGA		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
COLUMNA		96.65%	3.35%	0.00%	0.00%			
MURO DE ALBAÑILERÍA		70.60%	4.51%	24.89%	0.00%			
SOBRECIMIENTO		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
UNIDAD DE MUESTRA 03		73.26%	4.39%	22.35%	0.00%			

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

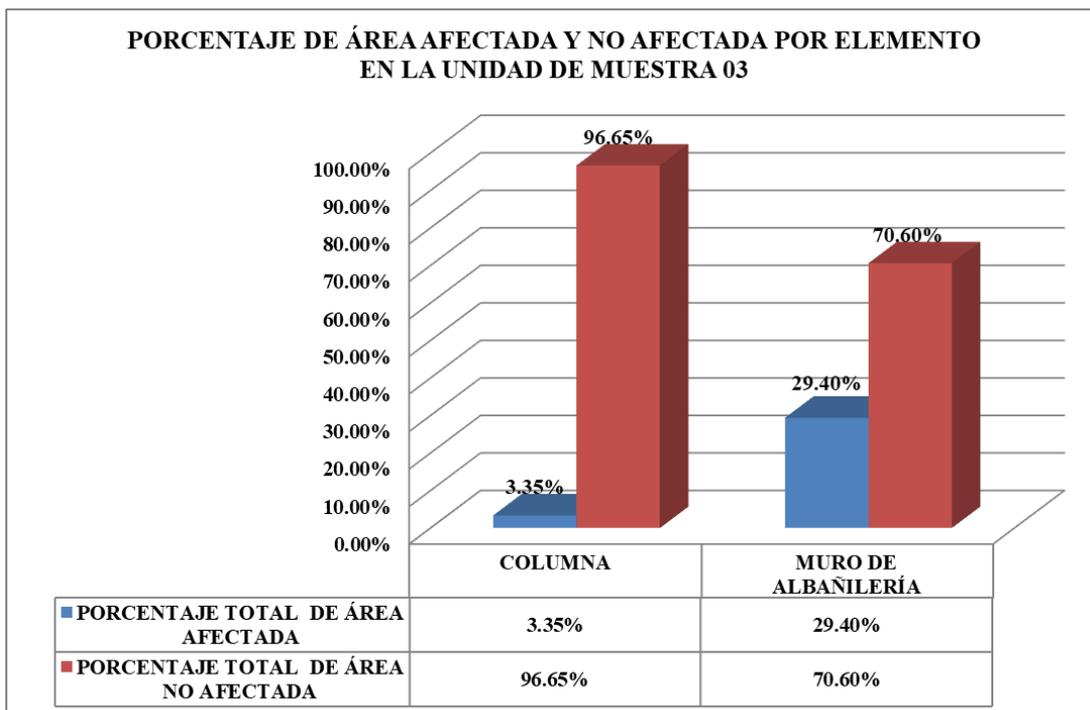


Figura 40. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 03

Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

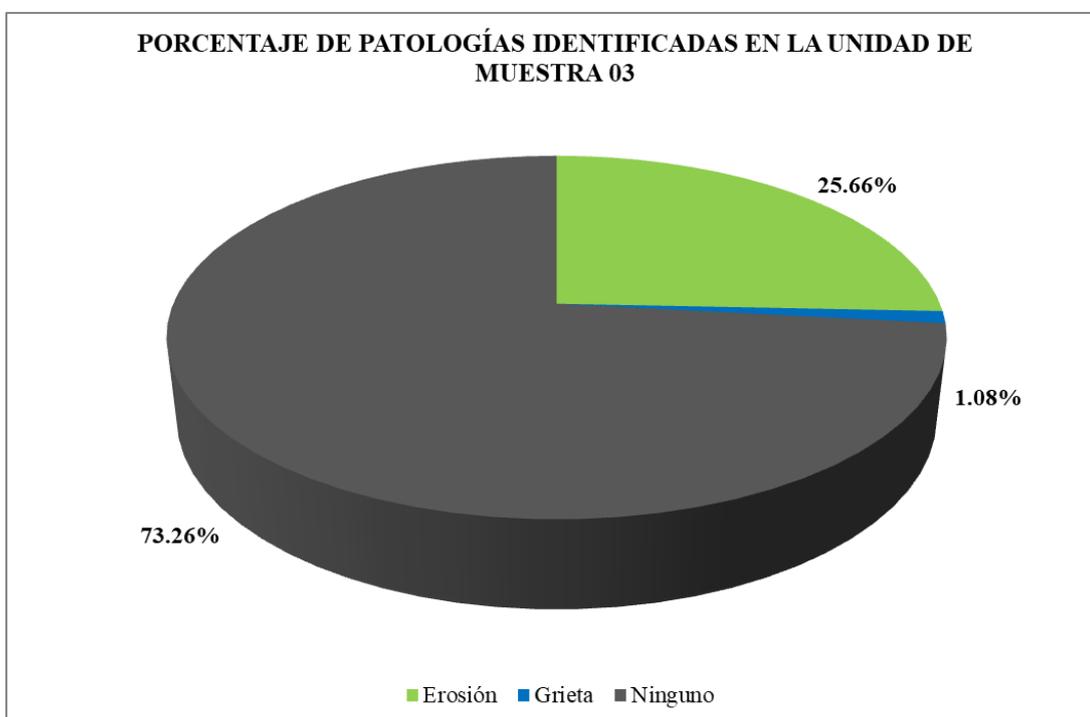


Figura 41. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 03.

Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

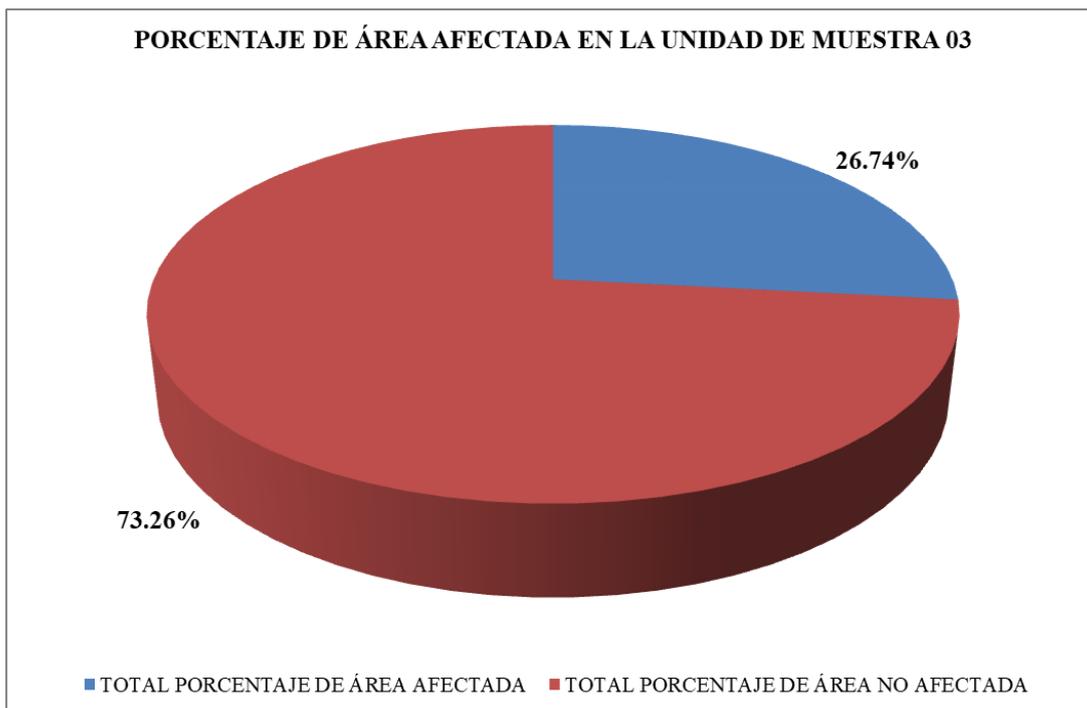


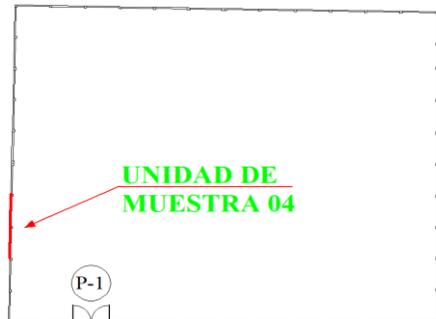
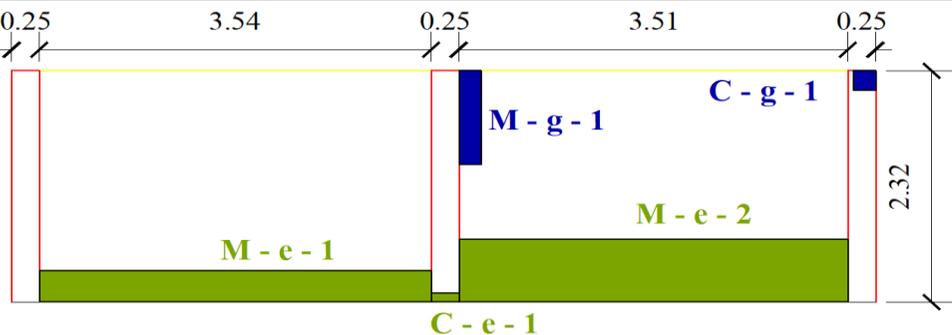
Figura 42. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 03.
 Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).



Figura 43. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 03.
 Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

**UNIDAD DE
MUESTRA 04**

Ficha 4. Evaluación de la Unidad de Muestra 04.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL PUERTO CASMA MANZANA A LO TE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE 2018	
UNIDAD DE MUESTRA 04	
DEPARTAMENTO: ÁNCASH PROVINCIA: CASMA DISTRITO: COMANDANTE NOEL DIRECCIÓN: C.P. PUERTO CASMA	EVALUADOR: BACH. HUAMAN CORALES YMI IMCOL ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA FECHA DE EVALUACIÓN: OCTUBRE DEL 2018
ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE EVALUACIÓN: 17.52 m ² LADO: EXTERIOR NUMERO DE PAÑOS: 02 PAÑOS	
UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN PLANO EN PLANTA	FOTOGRAFÍA
	
PATOLOGÍA	PLANO DE ELEVACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRAFICA
(e) Erosión (g) Grieta (c) Corrosión 	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO
NINGUNO (N)	VIGA (V)
LEVE (L)	MURO (M)
MODERADO (M)	COLUMNA (C)
SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 4...Continuación.

OBTENCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 04									
TIPO DE ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUND. (cm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO (cm)	% DE SECCION DESPRENDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA									
COLUMNA	Erosión	C - e - 1	0.26	0.10	0.02	---	---	0.15%	LEVE
	Grieta	C - g - 1	0.20	0.20	---	1.00	---	---	SEVERO
MURO DE ALBAÑILERÍA	Erosión	M - e - 1	3.54	0.32	1.10	---	---	8.46%	MODERADO
		M - e - 2	3.51	0.63	0.50	---	---	3.85%	MODERADO
	Grieta	M - g - 1	0.94	0.20	---	0.50	---	---	MODERADO
SOBRECIMIENTO									

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 4...Continuación.

EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 04								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA								
COLUMNA	1.16	Erosión	0.03	0.07	1.09	2.59%	6.03%	93.97%
		Grieta	0.04			3.45%		
MURO DE ALBAÑILERÍA	16.36	Erosión	1.13	3.53	12.83	6.91%	21.58%	78.42%
			2.21			13.51%		
		Grieta	0.19			1.16%		
SOBRECIMIENTO								
RESUMEN DE EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA 04								
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA NO AFECTADA (m2)	PO RCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TOTAL PO RCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PO RCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
17.52	Erosión	3.37	3.60	13.92	19.24%	20.55%	79.45%	
	Grietas	0.23			1.31%			
	Corrosión	0.00			0.00%			
TIPO DE ELEMENTO		NIVEL DE SEVERIDAD						
		NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO			
VIGA		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
COLUMNA		93.97%	2.59%	0.00%	3.45%			
MURO DE ALBAÑILERÍA		78.42%	0.00%	21.58%	0.00%			
SOBRECIMIENTO		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
UNIDAD DE MUESTRA 04		79.45%	0.17%	20.15%	0.23%			

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

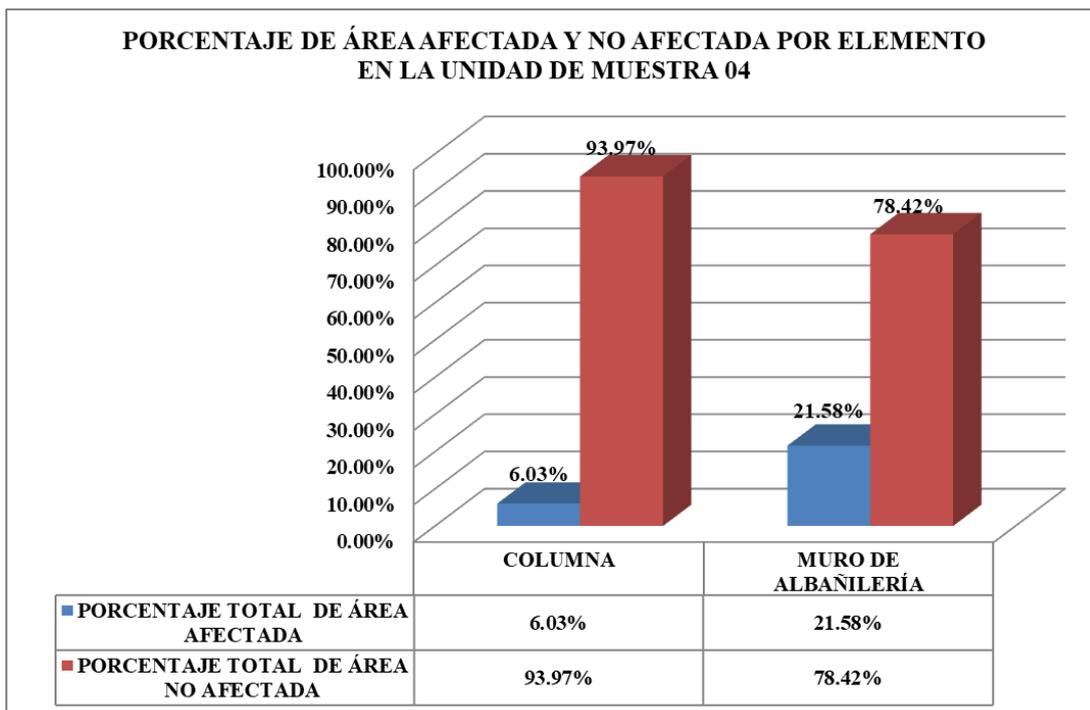


Figura 44. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 04.

Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

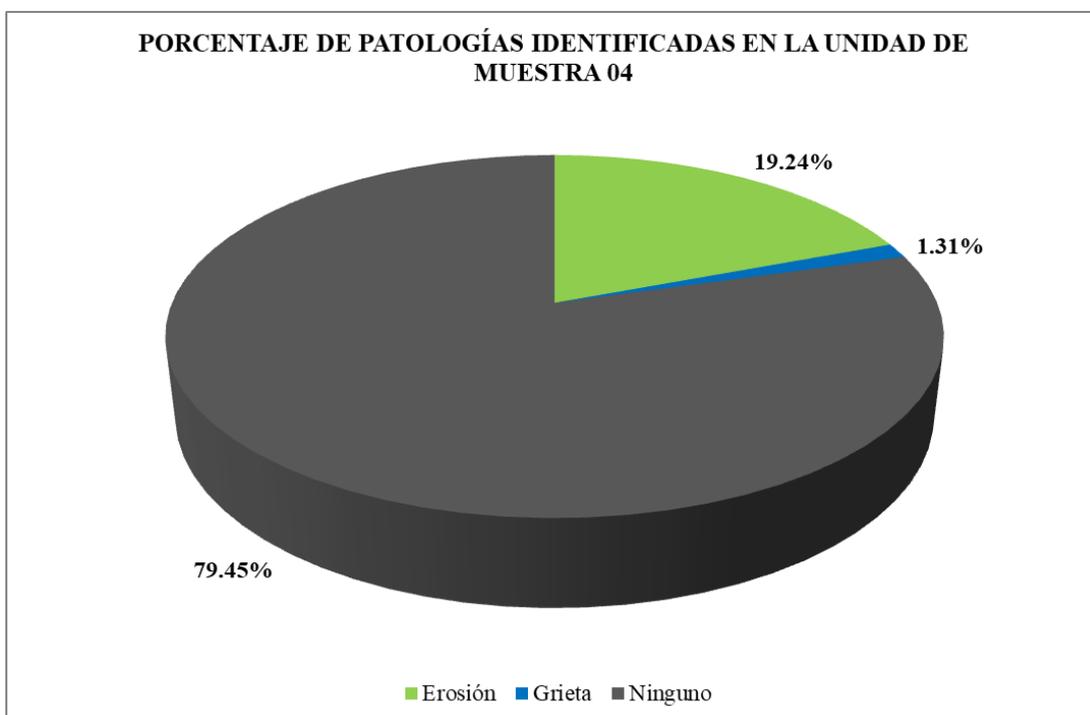


Figura 45. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 04.

Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

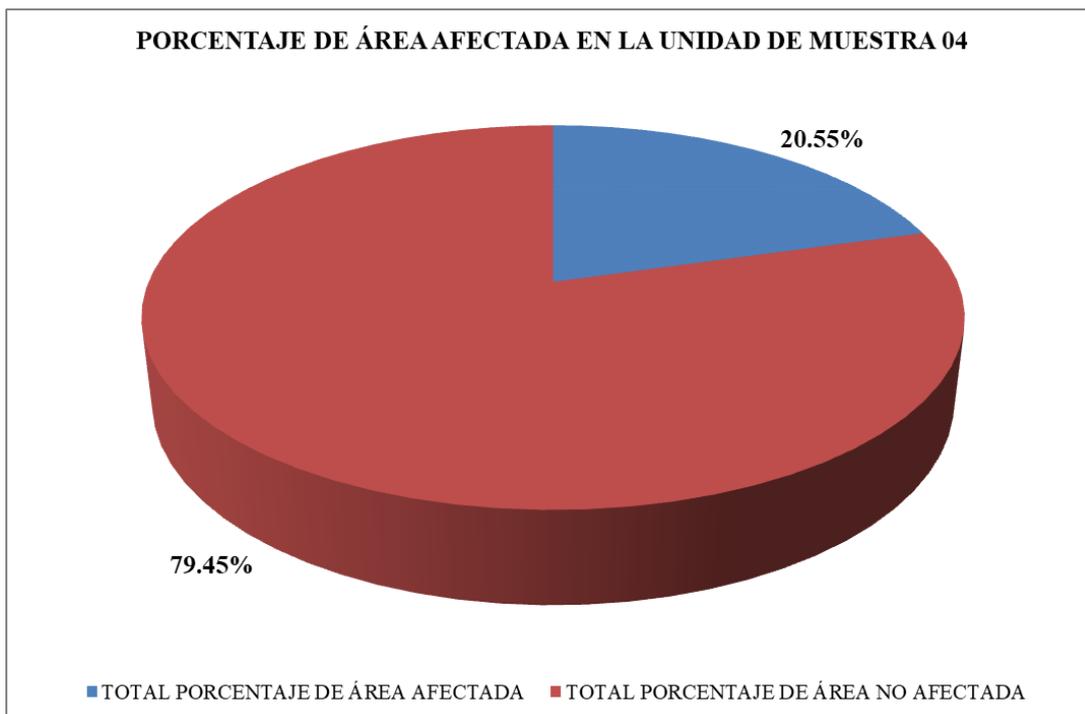


Figura 46. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 04.
 Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

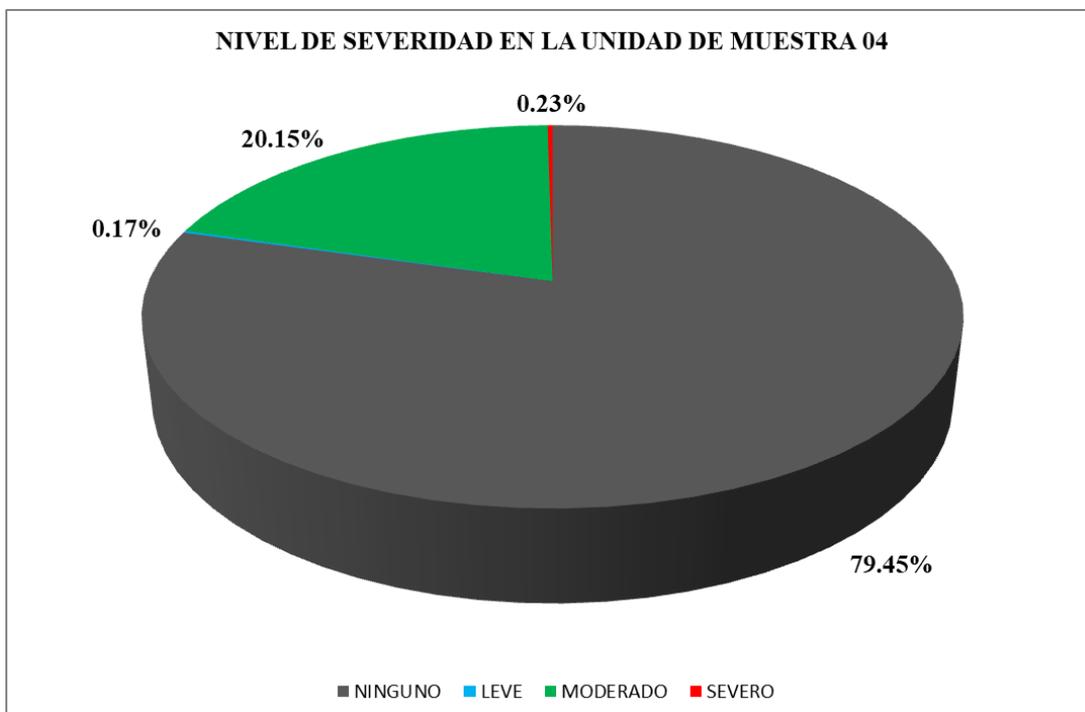
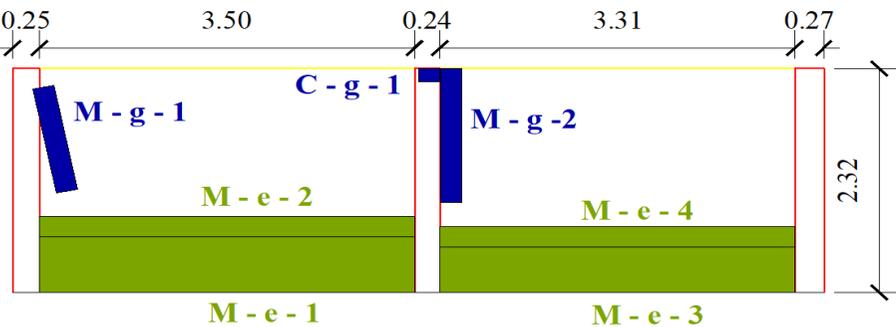


Figura 47. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 04.
 Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

UNIDAD DE
MUESTRA 05

Ficha 5. Evaluación de la Unidad de Muestra 05.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LOTE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE 2018	
UNIDAD DE MUESTRA 05	
DEPARTAMENTO: ÁNCASH PROVINCIA: CASMA DISTRITO: COMANDANTE NOEL DIRECCIÓN: C.P. PUERTO CASMA	EVALUADOR: BACH. HUAMAN CORALES YMI IMCOL ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA FECHA DE EVALUACIÓN: OCTUBRE DEL 2018
ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE EVALUACIÓN: 16.98 m ² LADO: EXTERIOR NUMERO DE PAÑOS: 02 PAÑOS	
UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN PLANO EN PLANTA	FOTOGRAFÍA
	
PATOLOGÍA	PLANO DE ELEVACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRAFICA
(e) Erosión (g) Grieta (c) Corrosión 	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO
NINGUNO (N)	VIGA (V)
LEVE (L)	MURO (M)
MODERADO (M)	COLUMNA (C)
SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 5...Continuación.

OBTENCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 05									
TIPO DE ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUND. (cm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO (cm)	% DE SECCION DESPRENDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA									
COLUMNA	Grieta	C - g - 1	0.14	0.20	---	0.50	---	---	MODERADO
MURO DE ALBAÑILERÍA	Erosión	M - e - 1	3.50	0.58	0.70	---	---	5.38%	MODERADO
		M - e - 2	3.50	0.21	0.30	---	---	2.31%	LEVE
		M - e - 3	3.31	0.47	0.70	---	---	5.38%	MODERADO
		M - e - 4	3.31	0.21	0.40	---	---	3.08%	LEVE
	Grieta	M - g - 1	1.10	0.20	---	0.90	---	---	MODERADO
		M - g - 2	1.39	0.20	---	2.00	---	---	SEVERO
SOBRECIMIENTO									

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 5...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 05								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA								
COLUMNA	1.18	Grieta	0.03	0.03	1.15	2.54%	2.54%	97.46%
MURO DE ALBAÑILERÍA	15.80	Erosión	2.03	5.53	10.27	12.85%	35.00%	65.00%
			0.74			4.68%		
			1.56			9.87%		
			0.70			4.43%		
		Grieta	0.22			1.39%		
			0.28			1.77%		
SOBRECIMIENTO								
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 05								
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
16.98	Erosion	5.03	5.56	11.42	29.62%	32.74%	67.26%	
	Grietas	0.53			3.12%			
	Corrosión	0.00			0.00%			
TIPO DE ELEMENTO		NIVEL DE SEVERIDAD						
		NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO			
VIGA		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
COLUMNA		97.46%	0.00%	2.54%	2.54%			
MURO DE ALBAÑILERÍA		65.00%	0.00%	19.30%	0.00%			
SOBRECIMIENTO		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
UNIDAD DE MUESTRA 05		67.26%	8.48%	22.61%	1.65%			

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

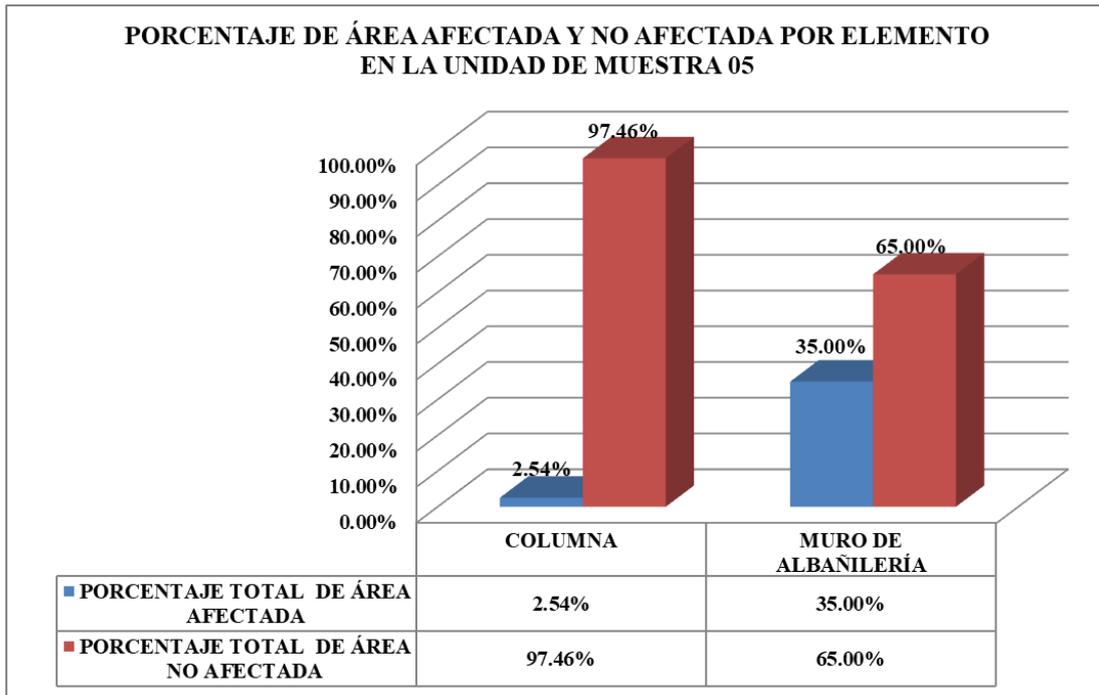


Figura 48. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 05.

Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

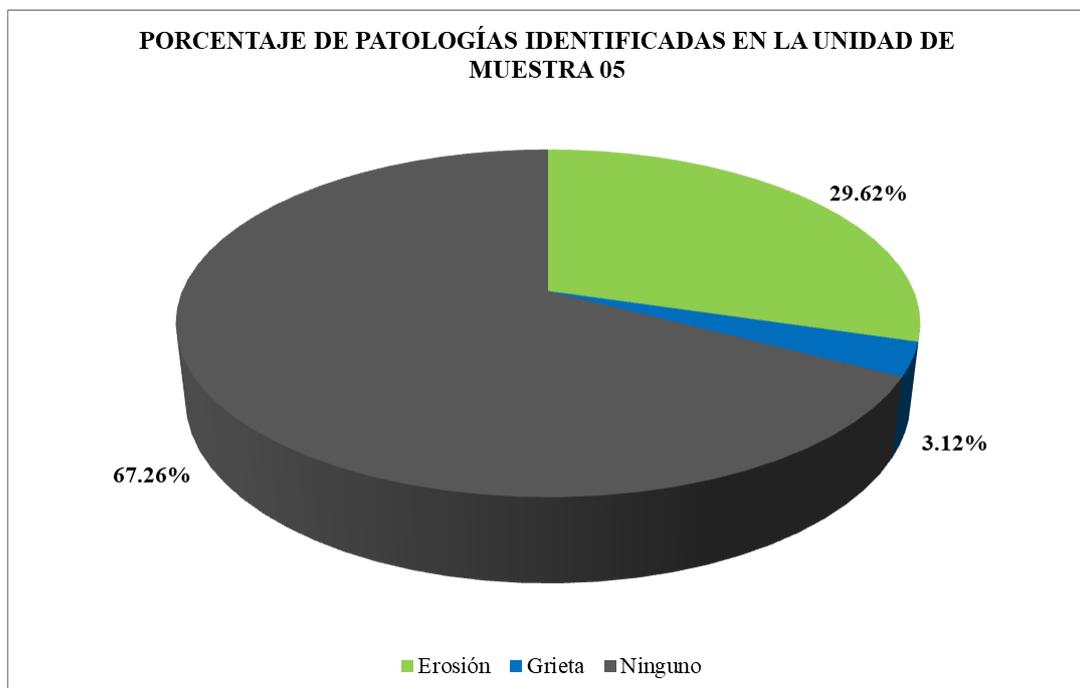


Figura 49. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 05.

Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

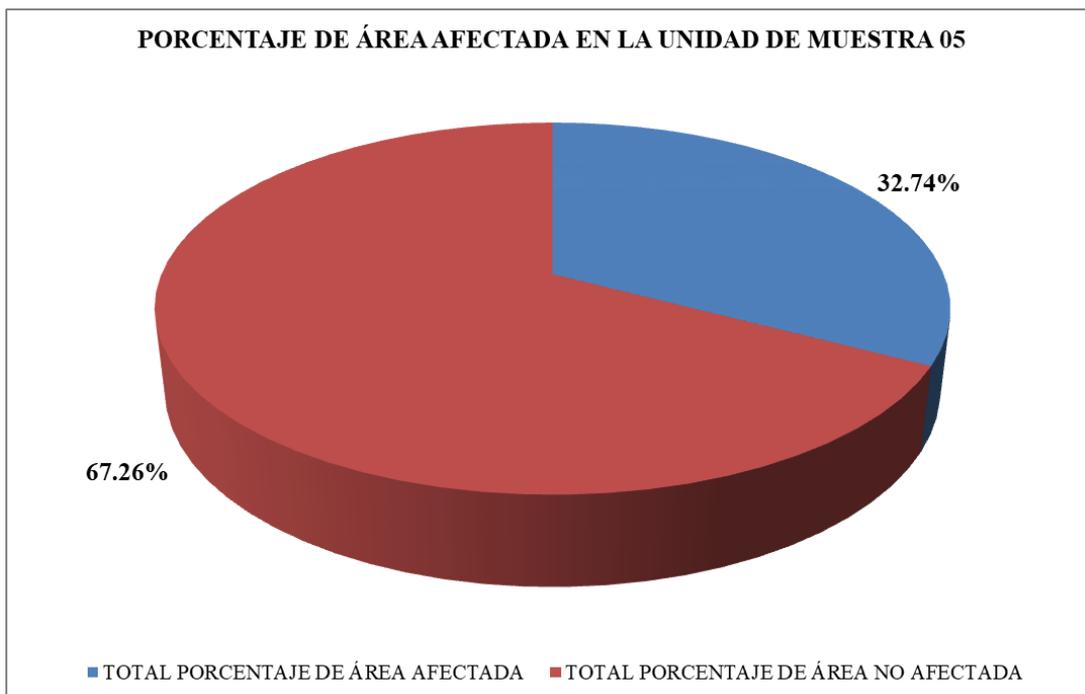


Figura 50. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 05
 Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

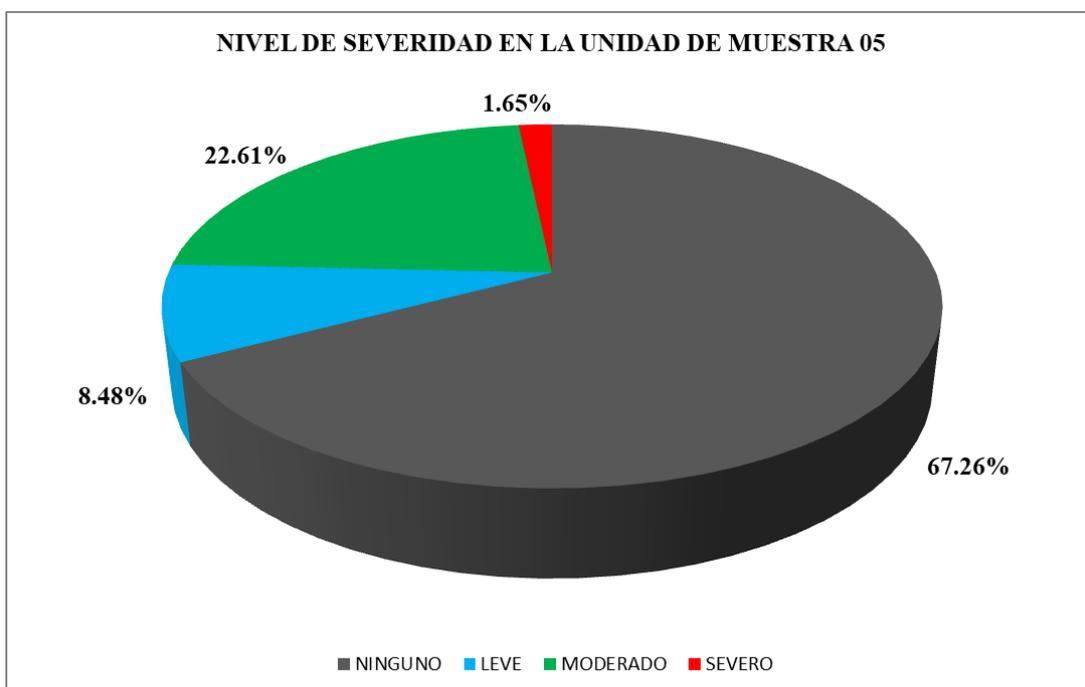
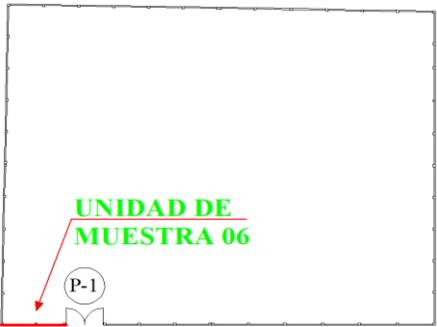
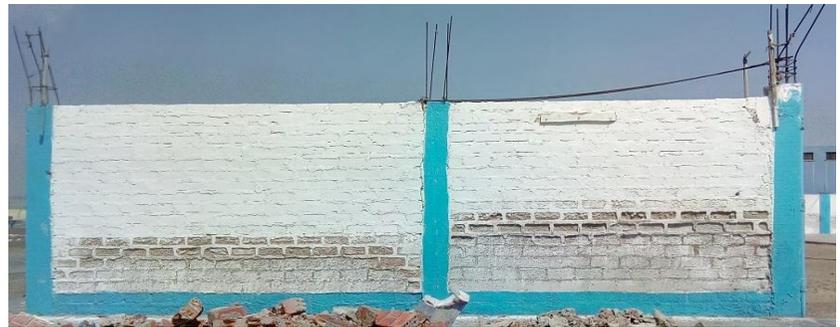
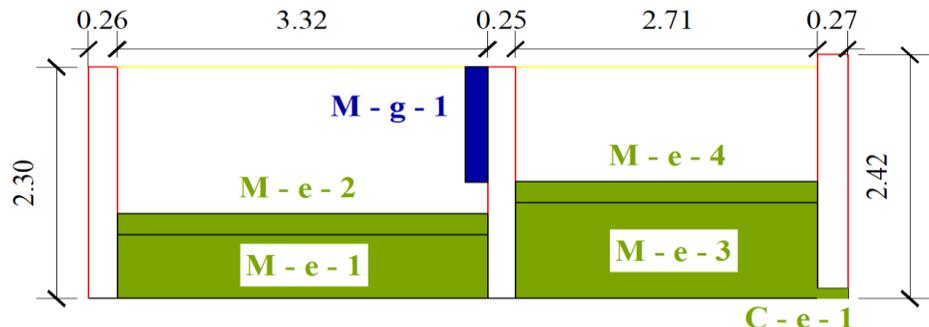


Figura 51. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 05.
 Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

UNIDAD DE
MUESTRA 06

Ficha 6. Evaluación de la Unidad de Muestra 06.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LO TE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE 2018	
UNIDAD DE MUESTRA 06	
DEPARTAMENTO: ÁNCASH PROVINCIA: CASMA DISTRITO: COMANDANTE NOEL DIRECCIÓN: C.P. PUERTO CASMA	EVALUADOR: BACH. HUAMAN CORALES YMI IMCOL ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA FECHA DE EVALUACIÓN: OCTUBRE DEL 2018
	ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE EVALUACIÓN: 15.20 m ² LADO: EXTERIOR NUMERO DE PAÑOS: 02 PAÑOS
UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN PLANO EN PLANTA	FOTOGRAFÍA
	
PATOLOGÍA	PLANO DE ELEVACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRAFICA
(e) Erosión  (g) Grieta  (c) Corrosión 	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO
NINGUNO (N)	VIGA (V)
LEVE (L)	MURO (M)
MODERADO (M)	COLUMNA (C)
SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 6...Continuación.

OBTENCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 06									
TIPO DE ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUND. (cm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO (cm)	% DE SECCION DESPRENDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA									
COLUMNA	Erosión	C - e - 1	0.10	0.27	0.20	---	---	1.54%	LEVE
MURO DE ALBAÑILERÍA	Erosión	M - e - 1	3.32	0.63	0.80	---	---	6.15%	MODERADO
		M - e - 2	3.32	0.21	0.20	---	---	1.54%	LEVE
		M - e - 3	2.71	0.95	1.00	---	---	7.69%	MODERADO
		M - e - 4	2.71	0.21	0.30	---	---	2.31%	LEVE
	Grieta	M - g - 1	1.15	0.20	---	1.00	---	---	SEVERO
SOBRECIMIENTO									

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 6...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 06								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA								
COLUMNA	1.83	Erosión	0.03	0.03	1.80	1.64%	1.64%	98.36%
MURO DE ALBAÑILERÍA	13.87	Erosión	2.09	6.16	7.71	15.07%	44.41%	55.59%
			0.70			5.05%		
			2.57			18.53%		
			0.57			4.11%		
		Grieta	0.23			1.66%		
SOBRECIMIENTO								
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 06								
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
15.70	Erosión	5.93	6.19	9.51	37.77%	39.43%	60.57%	
	Grietas	0.26			1.66%			
	Corrosión	0.00			0.00%			
TIPO DE ELEMENTO		NIVEL DE SEVERIDAD						
		NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO			
VIGA		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
COLUMNA		98.36%	1.64%	0.00%	0.00%			
MURO DE ALBAÑILERÍA		55.59%	9.16%	33.60%	1.66%			
SOBRECIMIENTO		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
UNIDAD DE MUESTRA 06		60.57%	8.28%	29.68%	1.47%			

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

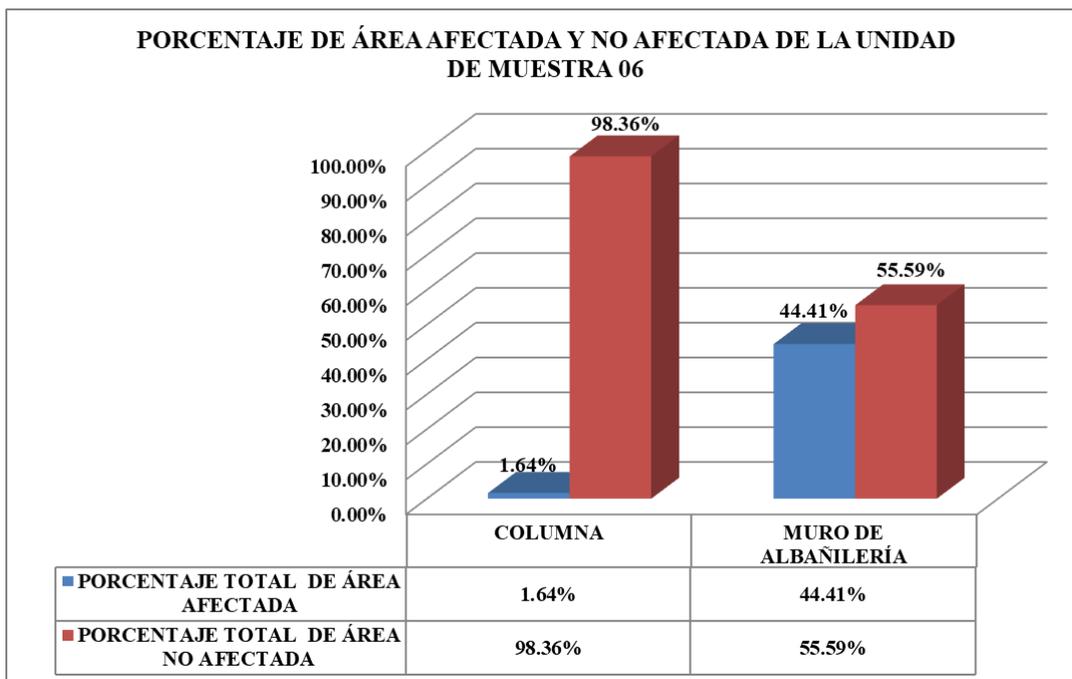


Figura 52. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 06.

Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

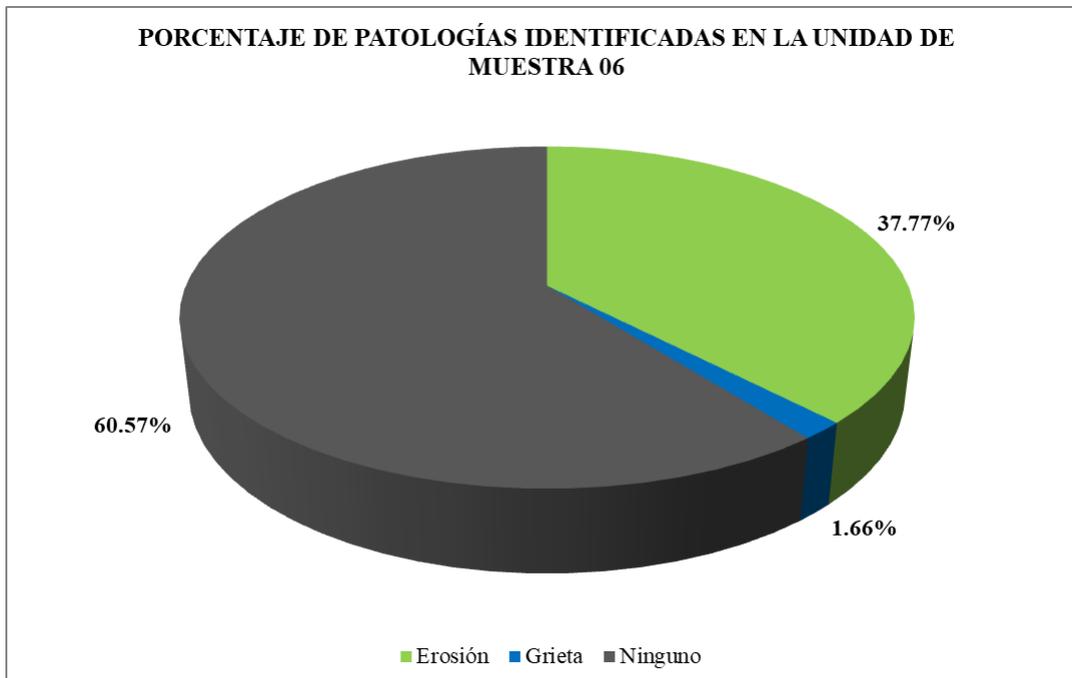


Figura 53. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 06.

Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

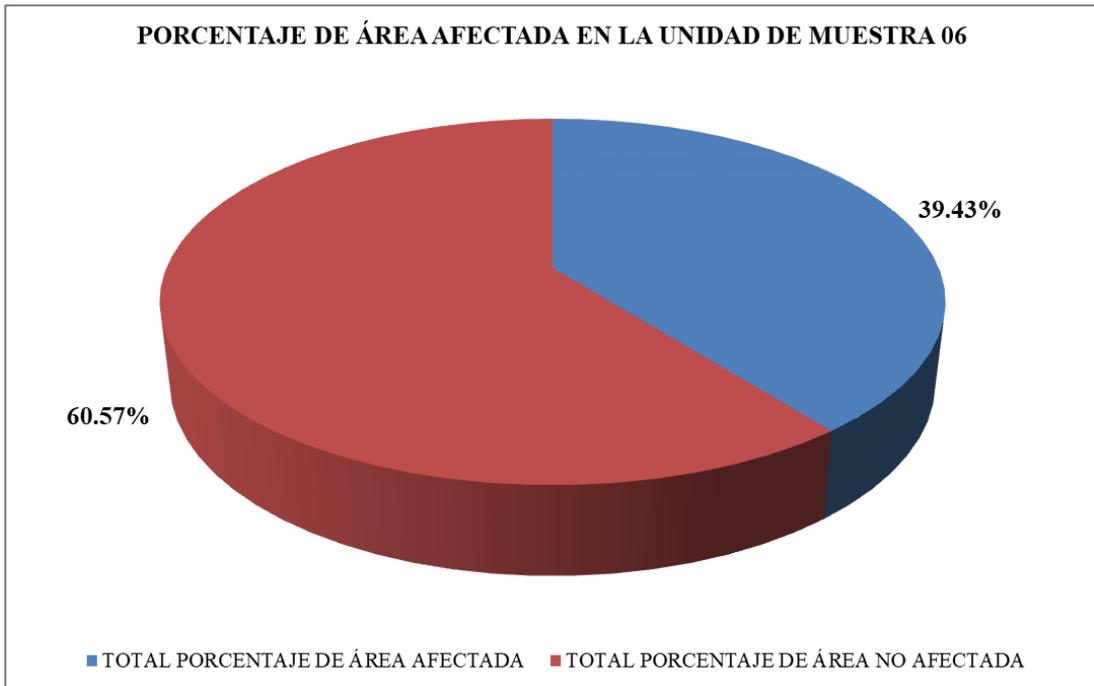


Figura 54. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 06.
 Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

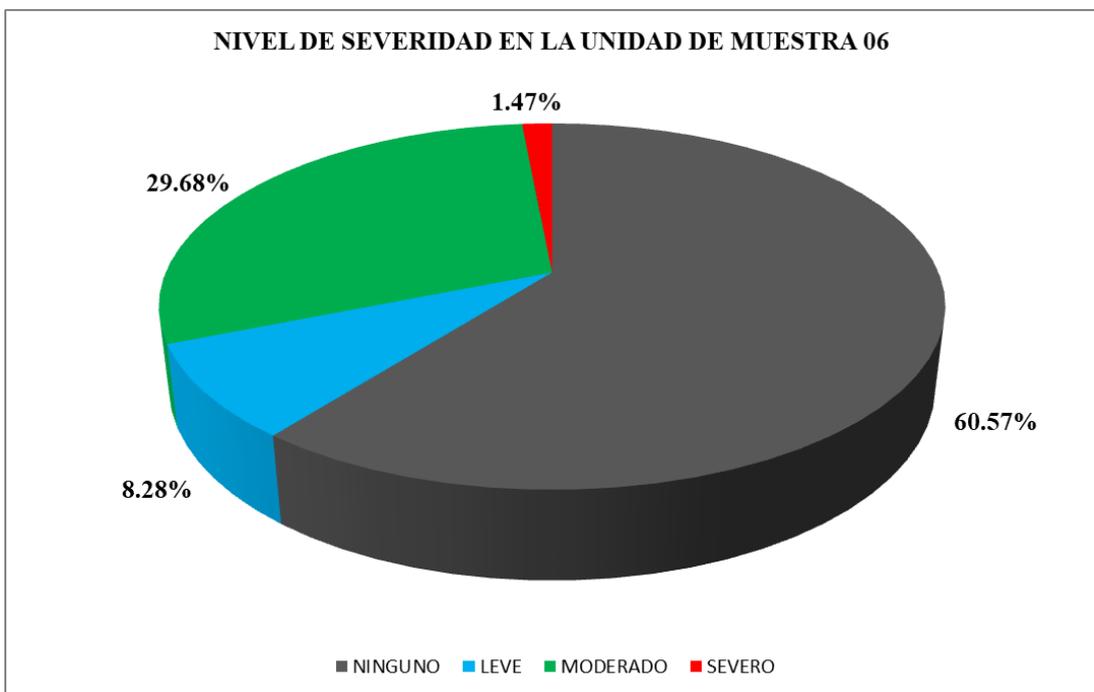
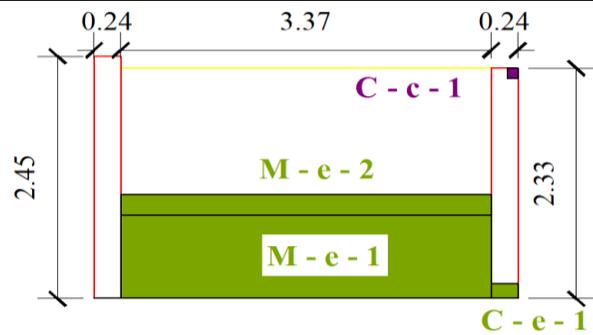


Figura 55. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 06.
 Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

UNIDAD DE

MUESTRA 07

Ficha 7. Evaluación de la Unidad de Muestra 07.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LOTE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE 2018	
UNIDAD DE MUESTRA 07	
DEPARTAMENTO: ÁNCASH PROVINCIA: CASMA DISTRITO: COMANDANTE NOEL DIRECCIÓN: C.P. PUERTO CASMA	EVALUADOR: BACH. HUAMAN CORALES YMI IMCOL ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA FECHA DE EVALUACIÓN: OCTUBRE DEL 2018
ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE EVALUACIÓN: 9.00 m ² LADO: EXTERIOR NUMERO DE PAÑOS: 01 PAÑOS	
UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN PLANO EN PLANTA	FOTOGRAFÍA
	
PATOLOGÍA	PLANO DE ELEVACION Y REPRESENTACION GRAFICA
(e) Erosión  (g) Grieta  (c) Corrosión 	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO
NINGUNO (N)	VIGA (V)
LEVE (L)	MURO (M)
MODERADO (M)	COLUMNA (C)
SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 7...Continuación.

OBTENCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 07									
TIPO DE ELEMENTO	PATOLOGIA	CODIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO (cm)	% DE SECCION DESPRENDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA									
COLUMNA	Erosión	C - e - 1	0.15	0.24	0.10	---	---	0.77%	LEVE
	Corrosión	C - c - 1	0.10	0.11	---	---	1.20	5.51%	MODERADO
MURO DE ALBAÑILERÍA	Erosión	M - e - 1	3.37	0.84	1.00	---	---	7.69%	MODERADO
		M - e - 2	3.37	0.21	0.40	---	---	3.08%	LEVE
SOBRECIMIENTO									

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 7...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 07								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m ²)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m ²)	ÁREA NO AFECTADA (m ²)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA								
COLUMNA	1.15	Erosión	0.04	0.05	1.10	3.48%	4.35%	95.65%
		Corrosión	0.01			0.87%		
MURO DE ALBAÑILERÍA	7.85	Erosión	2.83	3.54	4.31	36.05%	45.10%	54.90%
			0.71			9.04%		
SOBRECIMIENTO								
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 07								
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m ²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m ²)	TOTAL AREA AFECTADA (m ²)	TOTAL ÁREA NO AFECTADA (m ²)	PO RCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
9.00	Erosion	3.58	3.59	5.41	39.78%	39.89%	60.11%	
	Grietas	0.00			0.00%			
	Corrosión	0.01			0.11%			
TIPO DE ELEMENTO		NIVEL DE SEVERIDAD						
		NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO			
VIGA		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
COLUMNA		95.65%	3.48%	0.87%	0.00%			
MURO DE ALBAÑILERÍA		54.90%	9.04%	36.05%	0.00%			
SOBRECIMIENTO		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
UNIDAD DE MUESTRA 07		60.11%	8.33%	31.56%	0.00%			

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

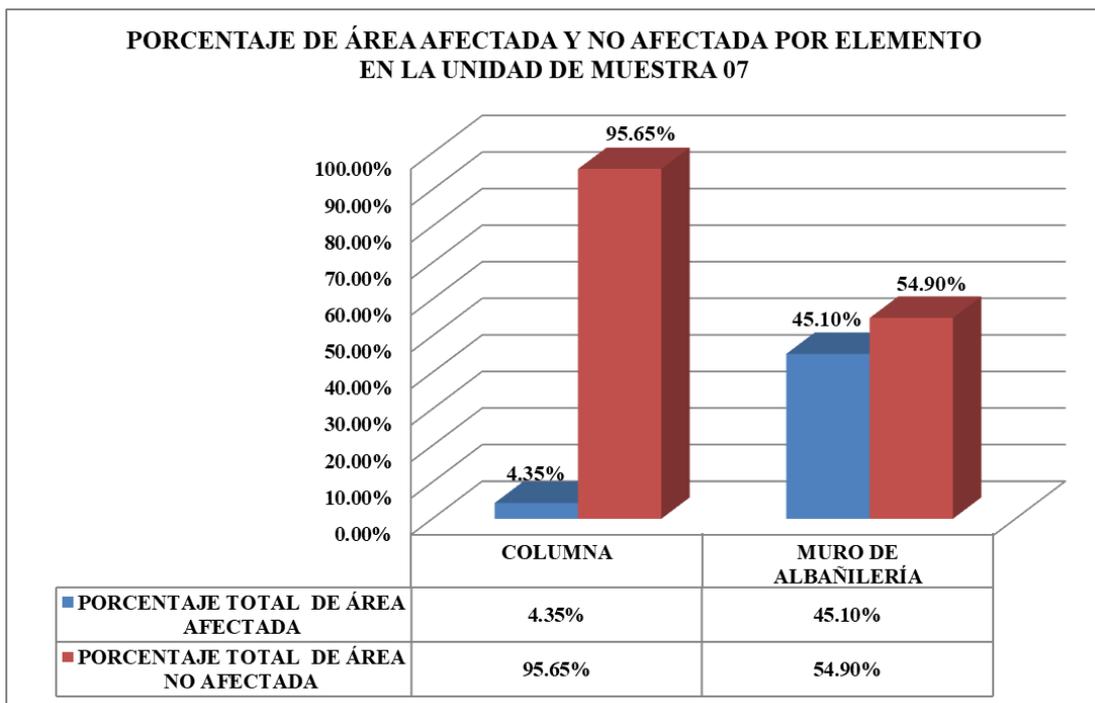


Figura 56. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 07.

Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

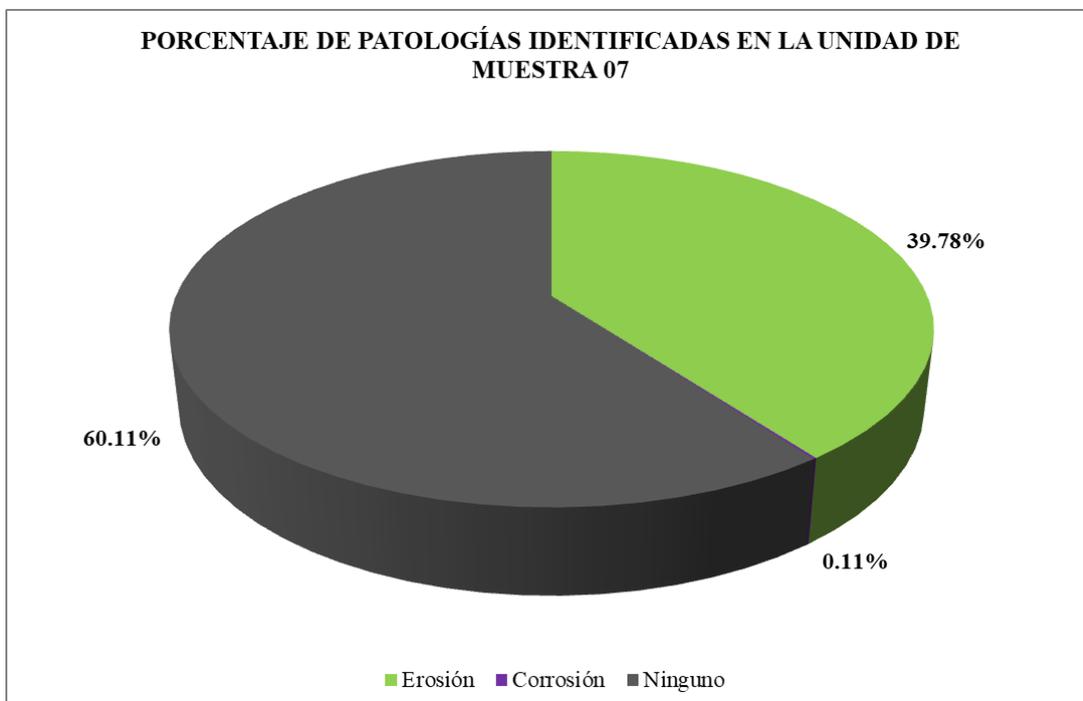


Figura 57. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 07.

Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

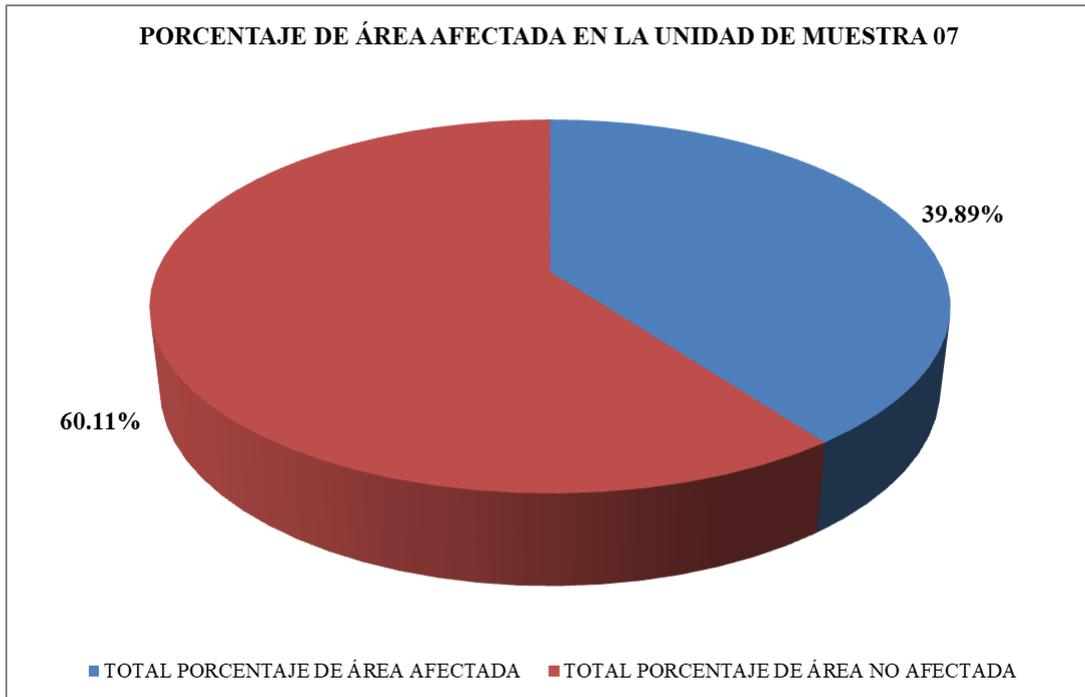


Figura 58. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 07.
 Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

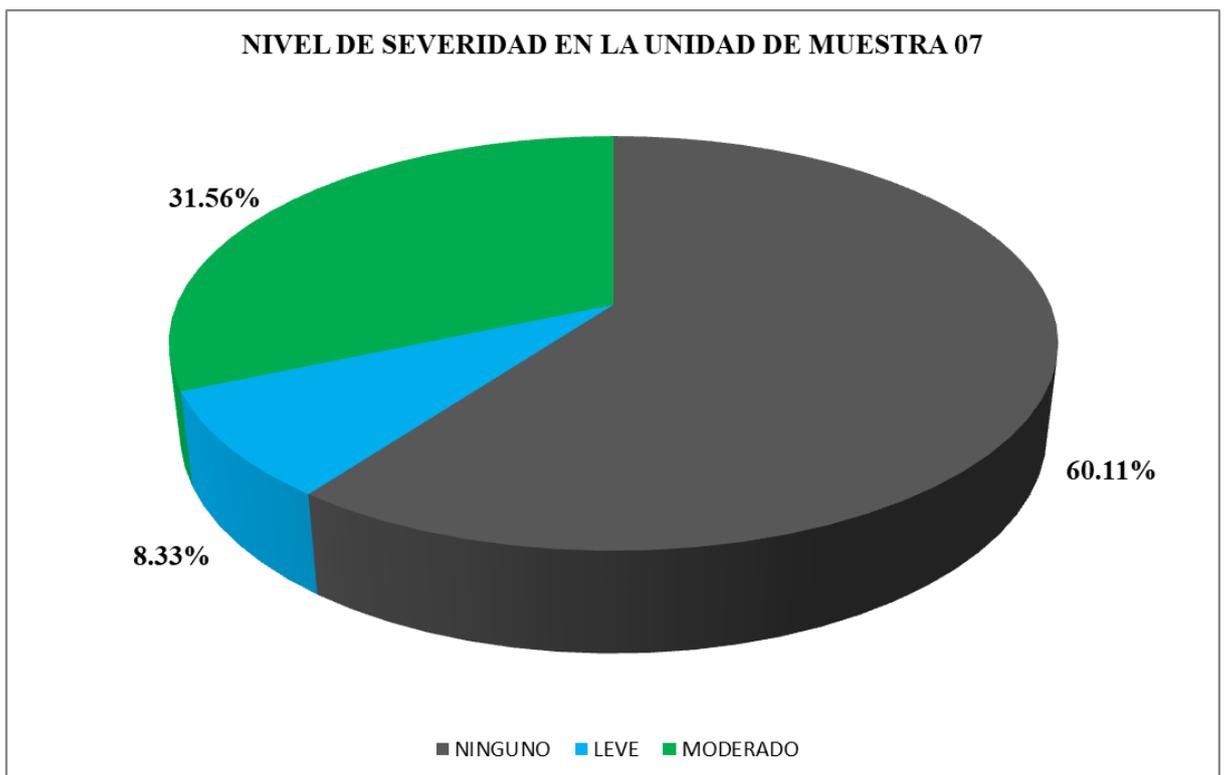
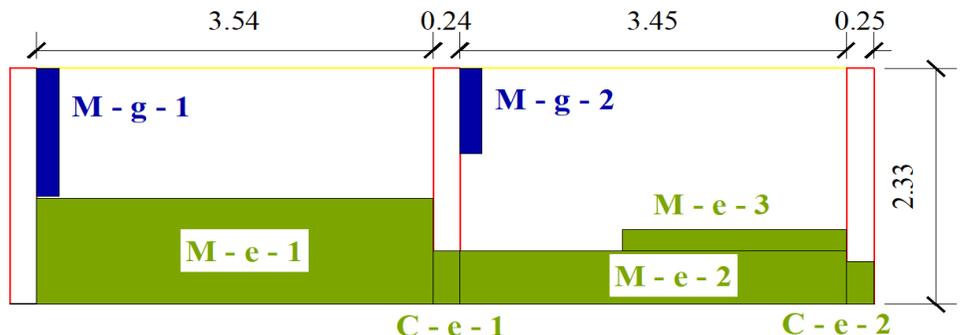


Figura 59. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 07.
 Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

UNIDAD DE
MUESTRA 08

Ficha 8. Evaluación de la Unidad de Muestra 08.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LO TE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE 2018	
UNIDAD DE MUESTRA 08	
DEPARTAMENTO: ÁNCASH PROVINCIA: CASMA DISTRITO: COMANDANTE NOEL DIRECCIÓN: C.P. PUERTO CASMA	EVALUADOR: BACH. HUAMAN CORALES YMI IMCOL ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA FECHA DE EVALUACIÓN: OCTUBRE DEL 2018
ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE EVALUACIÓN: 17.43 m ² LADO: EXTERIOR NUMERO DE PAÑOS: 02 PAÑOS	
UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN PLANO EN PLANTA	FOTOGRAFÍA
	
PATOLOGÍA	PLANO DE ELEVACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRAFICA
(e) Erosión (g) Grieta (oc) Oxidación-corrosión 	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO
NINGUNO (N)	VIGA (V)
LEVE (L)	MURO (M)
MODERADO (M)	COLUMNA (C)
SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 8...Continuación.

OBTENCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 08									
TIPO DE ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUND. (cm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO (cm)	% DE SECCION DESPRENDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA									
COLUMNA	Erosión	C - e - 1	0.53	0.24	0.20	---	---	1.54%	LEVE
		C - e - 2	0.42	0.25	0.20	---	---	1.54%	LEVE
MURO DE ALBAÑILERÍA	Erosión	M - e - 1	3.54	1.05	0.80	---	---	6.15%	MODERADO
		M - e - 2	3.45	0.53	0.20	---	---	1.54%	LEVE
		M - e - 3	3.45	0.21	0.30	---	---	2.31%	LEVE
	Grieta	M - g - 1	1.26	0.20	---	0.60	---	---	MODERADO
		M - g - 2	0.84	0.20	---	0.90	---	---	MODERADO
SOBRECIMIENTO									

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 8...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 08								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m ²)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m ²)	ÁREA NO AFECTADA (m ²)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA								
COLUMNA	1.14	Erosión	0.13 0.11	0.24	0.90	11.40% 9.65%	21.05%	78.95%
MURO DE ALBAÑILERÍA	16.29	Erosión	3.72 1.83 0.72	6.69	9.60	22.84% 11.23% 4.42%	41.07%	58.93%
		Grieta	0.25 0.17			1.53% 1.04%		
SOBRECIMIENTO								
RESUMEN DE EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA 08								
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m ²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m ²)	TOTAL AREA AFECTADA (m ²)	TOTAL ÁREA NO AFECTADA (m ²)	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
17.43	Erosion	6.51	6.93	10.50	37.35%	39.76%	60.24%	
	Grieta	0.42			2.41%			
	Corrosión	0.00			0.00%			
TIPO DE ELEMENTO		NIVEL DE SEVERIDAD						
		NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO			
VIGA		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
COLUMNA		78.95%	21.05%	0.00%	0.00%			
MURO DE ALBAÑILERÍA		58.93%	15.65%	25.41%	0.00%			
SOBRECIMIENTO		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
UNIDAD DE MUESTRA 08		60.24%	16.01%	23.75%	0.00%			

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

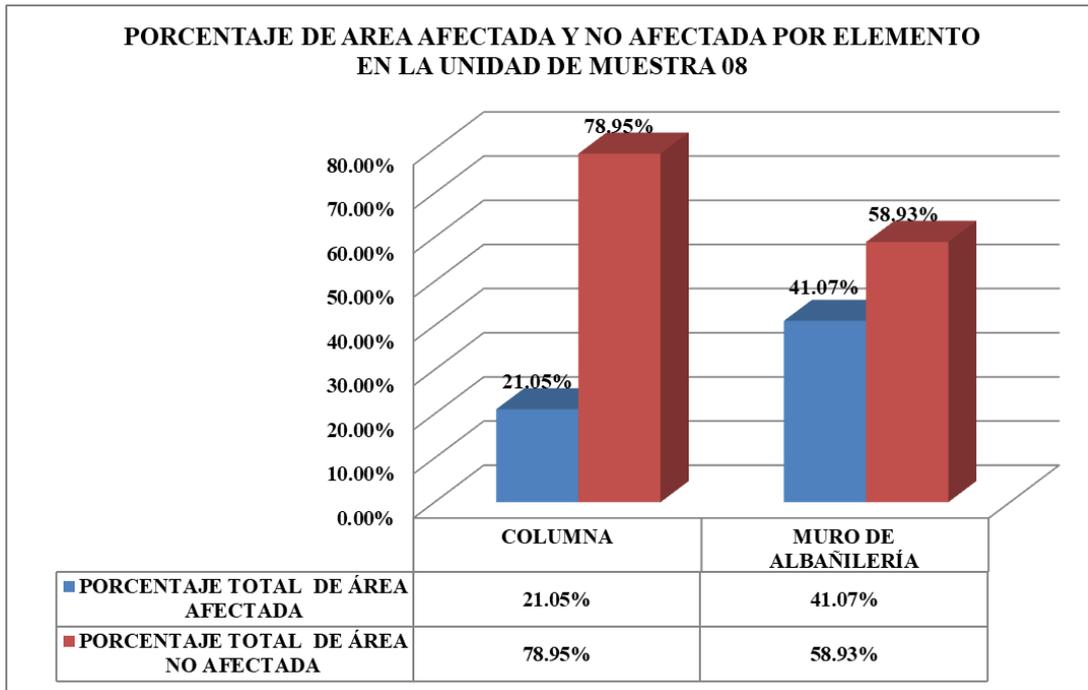


Figura 60. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 08.

Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

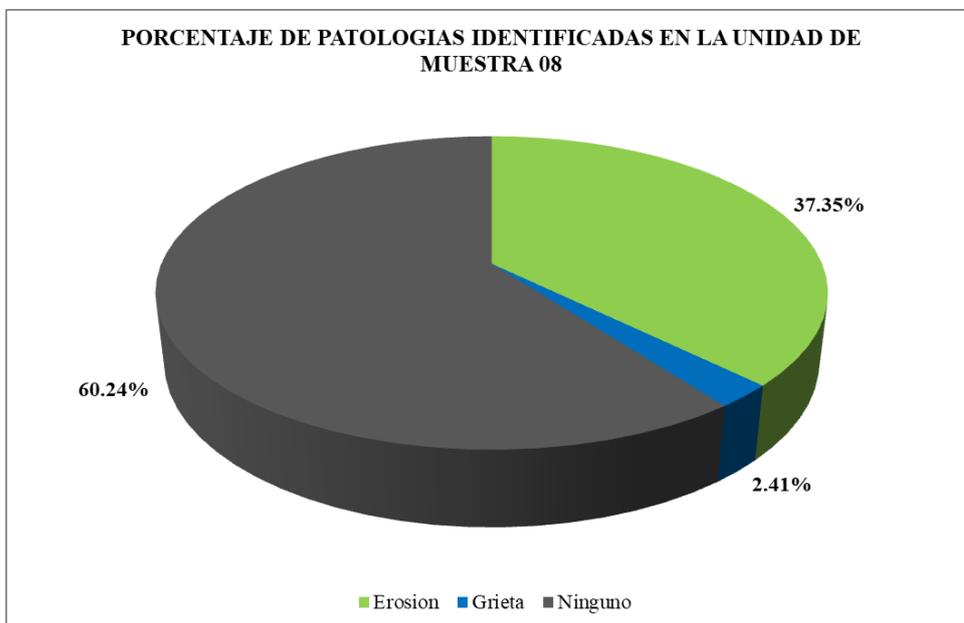


Figura 61. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 08.

Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

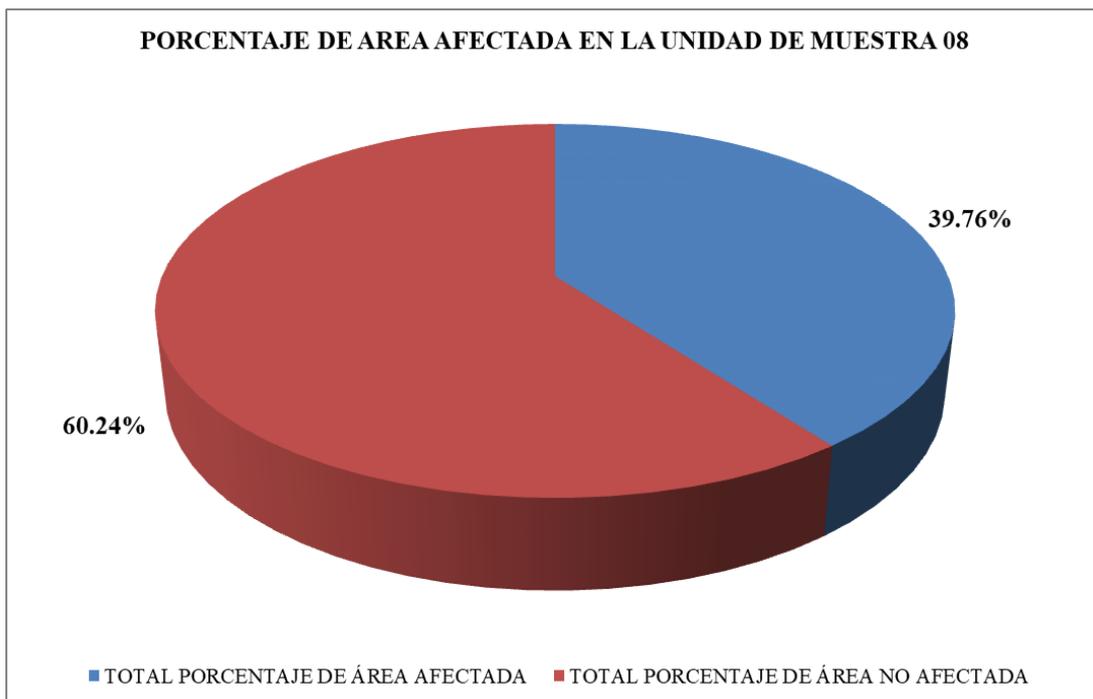


Figura 62. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 08.
 Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

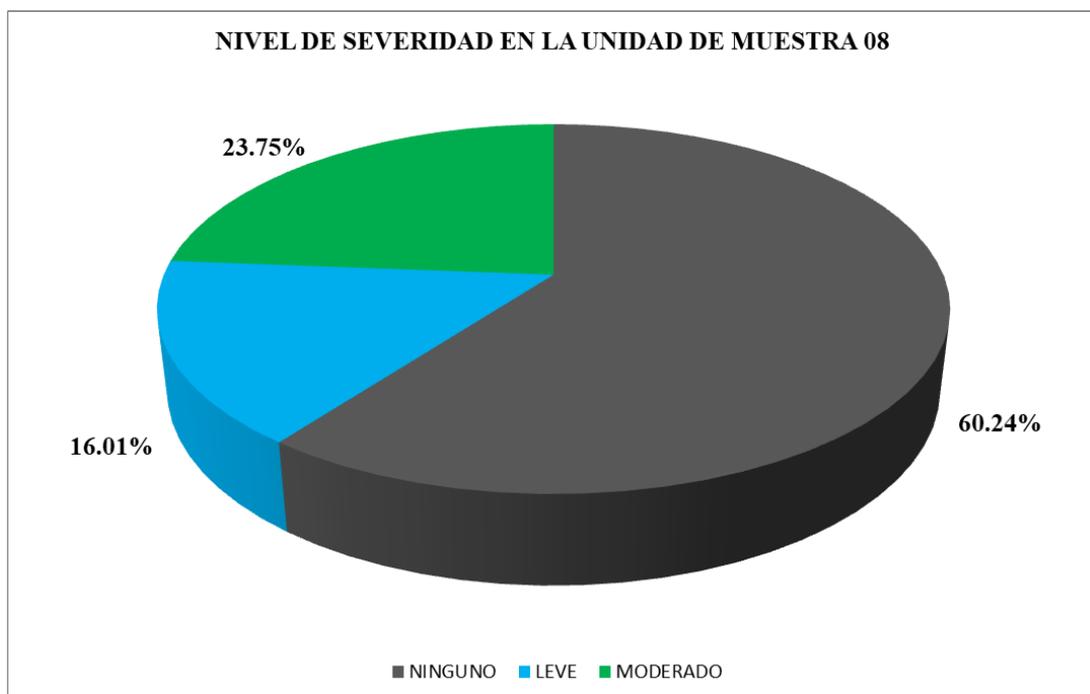
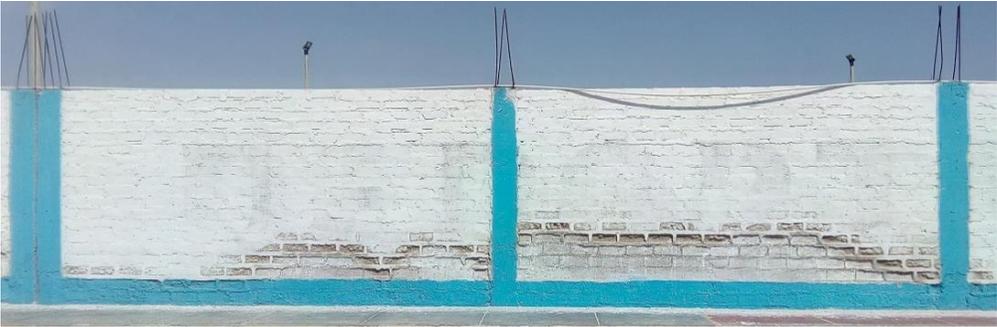
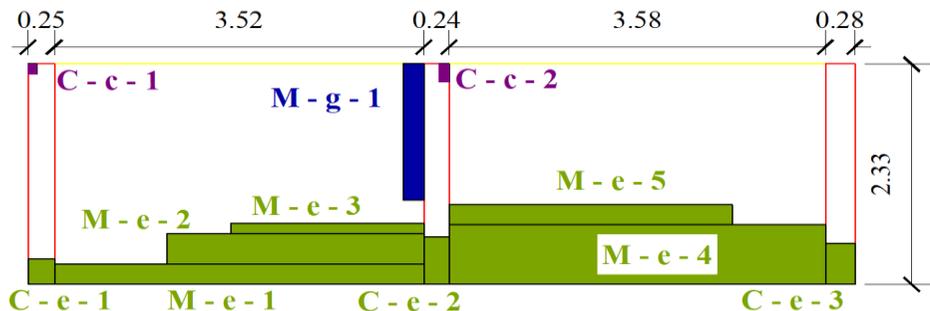


Figura 63. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 08.
 Nota. Fuente: Elaboracion Propia. (2018).

UNIDAD DE
MUESTRA 09

Ficha 9. Evaluación de la unidad de Muestra 09.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LOTE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE 2018	
UNIDAD DE MUESTRA 09	
DEPARTAMENTO: ÁNCASH PROVINCIA: CASMA DISTRITO: COMANDANTE NOEL DIRECCIÓN: C.P. PUERTO CASMA	EVALUADOR: BACH. HUAMAN CORALES YMI IMCOL ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA FECHA DE EVALUACIÓN: OCTUBRE DEL 2018
ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE EVALUACIÓN: 18.34 m ² LADO: EXTERIOR NUMERO DE PAÑOS: 02 PAÑOS	
UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN PLANO EN PLANTA	FOTOGRAFÍA
	
PATOLOGÍA	PLANO DE ELEVACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRAFICA
(e) Erosión (g) Grieta (c) Corrosión 	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO
NINGUNO (N)	VIGA (V)
LEVE (L)	MURO (M)
MODERADO (M)	COLUMNA (C)
SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 9...Continuación.

OBTENCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 09									
TIPO DE ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUND. (cm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO (cm)	% DE SECCION DESPRENDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA									
COLUMNA	Erosión	C - e - 1	0.25	0.27	0.20	---	---	1.54%	LEVE
		C - e - 2	0.24	0.50	0.30	---	---	2.31%	LEVE
		C - e - 3	0.28	0.43	0.20	---	---	1.54%	LEVE
	Corrosión	C - c - 1	0.08	0.11	---	---	1.00	21.26%	SEVERO
		C - c - 2	0.10	0.19	---	---	1.10	13.39%	MODERADO
MURO DE ALBAÑILERIA	Erosión	M - e - 1	3.52	0.21	0.80	---	---	6.15%	MODERADO
		M - e - 2	3.52	0.32	0.80	---	---	6.15%	MODERADO
		M - e - 3	3.52	0.11	0.40	---	---	3.08%	LEVE
		M - e - 4	3.58	0.63	1.00	---	---	7.69%	MODERADO
		M - e - 5	3.58	0.21	0.50	---	---	3.85%	LEVE
	Grieta	M - g - 1	1.44	0.20	---	0.90	---	---	MODERADO
SOBRECIMIENTO									

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 9...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 09								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA								
COLUMNA	1.80	Erosión	0.07	0.34	1.46	3.89%	18.89%	81.11%
			0.12			6.67%		
		0.12	6.67%					
		0.01	0.56%					
Corrosión	0.02	1.11%						
	0.74	4.47%						
MURO DE ALBAÑILERÍA	16.54	Erosión	1.13	5.56	10.98	6.83%	33.62%	66.38%
			0.39			2.36%		
			2.26			13.66%		
			0.75			4.53%		
		Grieta	0.29			1.75%		
SOBRECIMIENTO								

RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 09							
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA
18.34	Erosion	5.58	5.90	12.44	30.43%	32.17%	67.83%
	Grieta	0.29			1.58%		
	Corrosión	0.03			0.16%		

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE SEVERIDAD			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	81.11%	17.22%	1.11%	0.56%
MURO DE ALBAÑILERÍA	66.38%	6.89%	26.72%	0.00%
SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
UNIDAD DE MUESTRA 09	67.83%	7.91%	24.21%	0.05%

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

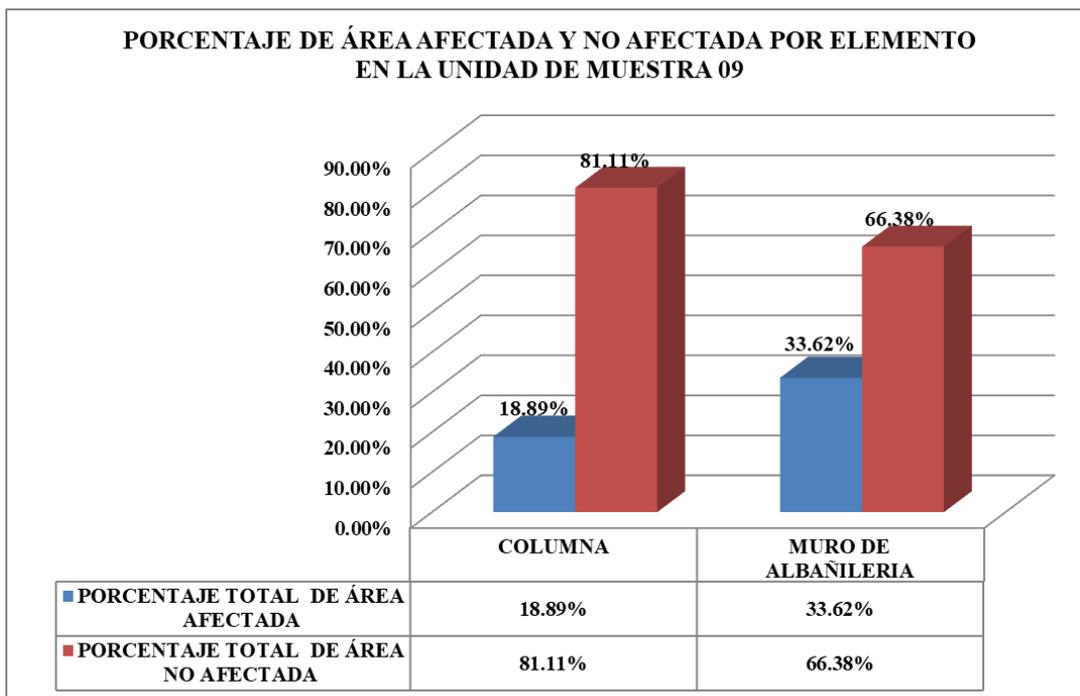


Figura 64. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 09.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

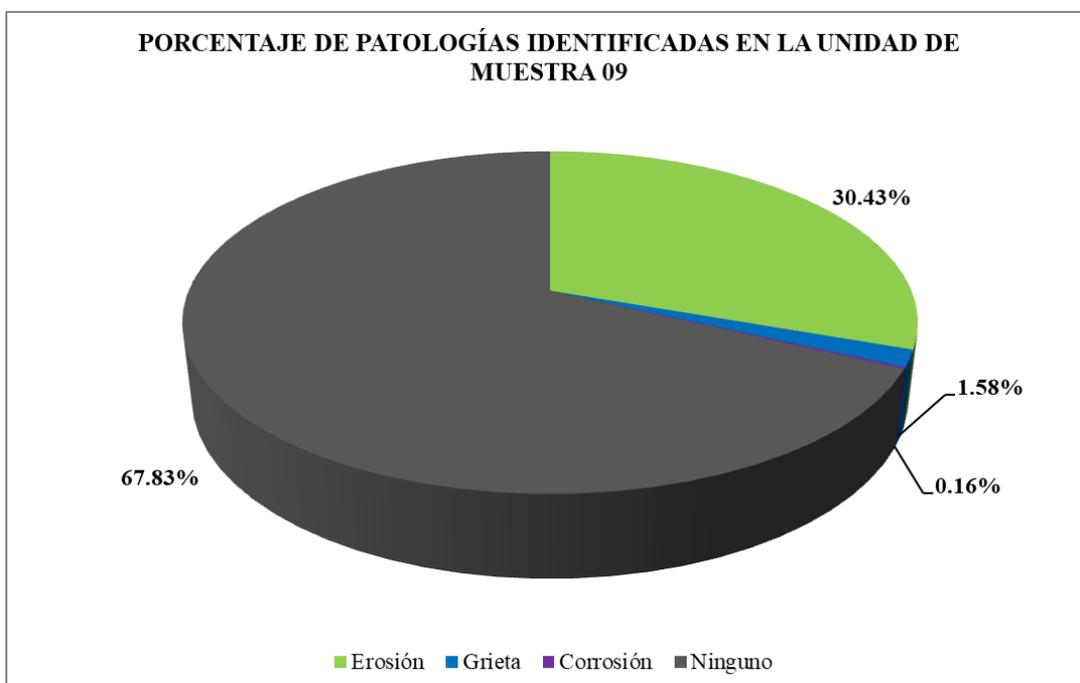


Figura 65. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 09.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

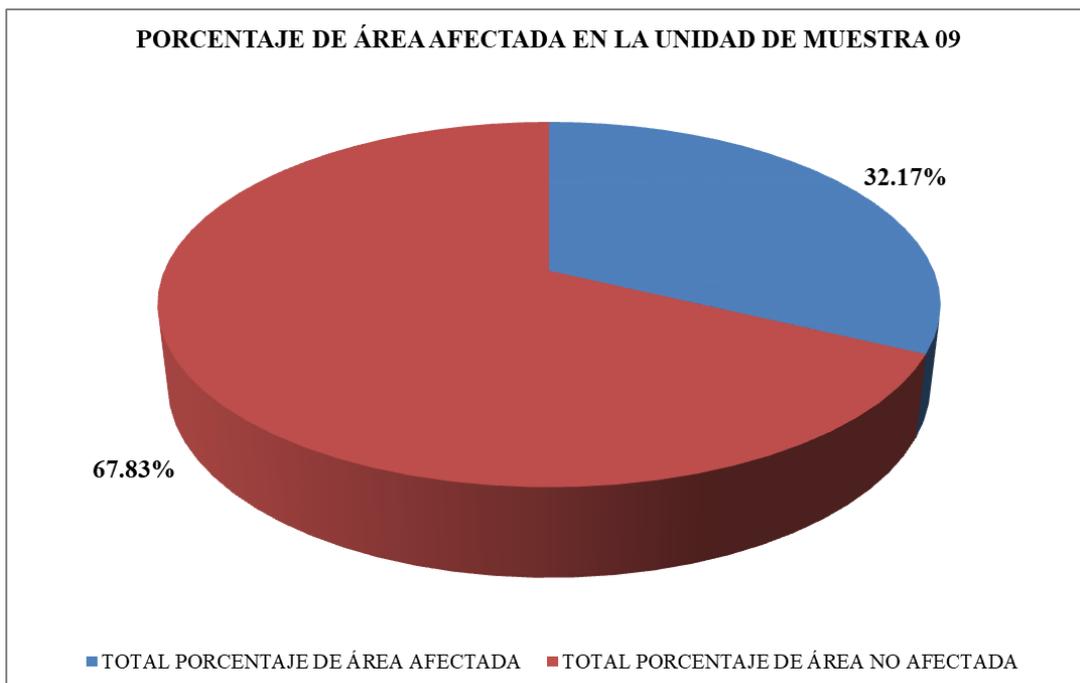


Figura 66. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 09.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

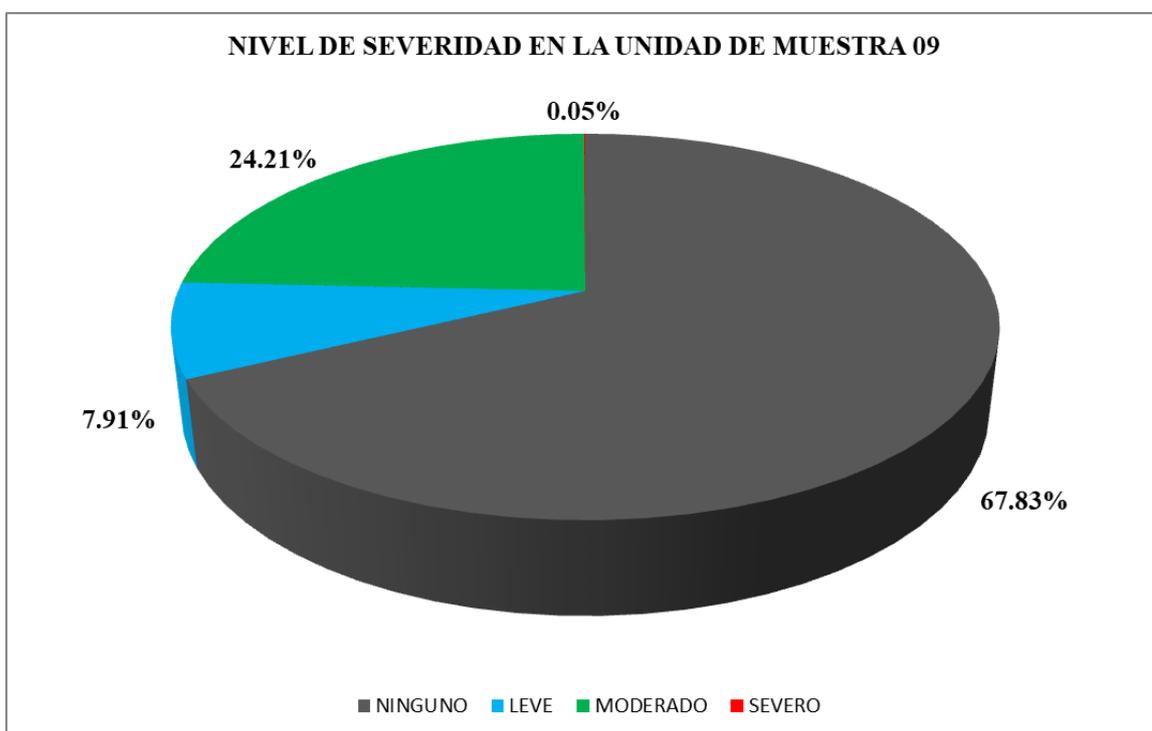
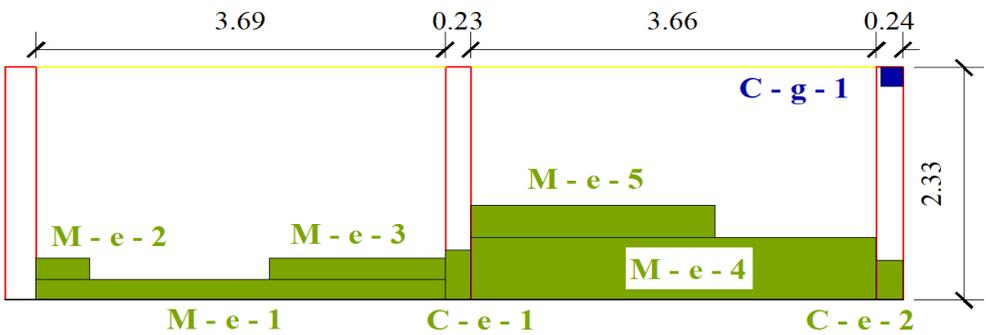


Figura 67. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 09.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

UNIDAD DE MUESTRA 10

Ficha 10. Evaluación de la Unidad de Muestra 10.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LO TE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE 2018	
UNIDAD DE MUESTRA 10	
DEPARTAMENTO: ÁNCASH PROVINCIA: CASMA DISTRITO: COMANDANTE NOEL DIRECCIÓN: C.P. PUERTO CASMA	EVALUADOR: BACH. HUAMAN CORALES YMI IMCOL ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA FECHA DE EVALUACIÓN: OCTUBRE DEL 2018
	ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE EVALUACIÓN: 18.22 m ² LADO: EXTERIOR NUMERO DE PAÑOS: 02 PAÑOS
UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN PLANO EN PLANTA	FOTOGRAFÍA
	
PATOLOGÍA	PLANO DE ELEVACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRAFICA
(e) Erosión  (g) Grieta  (c) Corrosión 	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO
NINGUNO (N)	VIGA (V)
LEVE (L)	MURO (M)
MODERADO (M)	COLUMNA (C)
SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 10...Continuación.

OBTENCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10									
TIPO DE ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUND. (cm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO (cm)	% DE SECCION DESPRENDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA									
COLUMNA	Erosión	C - e - 1	0.23	0.50	0.30	---	---	2.31%	LEVE
		C - e - 2	0.24	0.40	0.20	---	---	1.54%	LEVE
	Grieta	C - g - 1	1.15	0.20	---	0.40	---	---	MODERADO
MURO DE ALBAÑILERÍA	Erosión	M - e - 1	3.69	0.21	0.80	---	---	6.15%	MODERADO
		M - e - 2	0.48	0.21	0.40	---	---	3.08%	LEVE
		M - e - 3	1.58	0.21	0.60	---	---	4.62%	LEVE
		M - e - 4	3.66	0.63	1.20	---	---	9.23%	MODERADO
		M - e - 5	2.20	0.32	0.90	---	---	6.92%	MODERADO
SOBRECIMIENTO									

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 10...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 10								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m ²)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m ²)	ÁREA NO AFECTADA (m ²)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA								
COLUMNA	1.09	Erosión	0.12	0.45	0.64	0.70%	0.70%	99.30%
		Grieta	0.10			1.34%		
MURO DE ALBAÑILERÍA	17.13	Erosión	0.23	4.21	12.92	4.50%	24.58%	75.42%
			0.77			0.58%		
			0.10			1.93%		
			0.33			13.49%		
			2.31			4.09%		
0.70								
SOBRECIMIENTO								

RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10							
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m ²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m ²)	TOTAL AREA AFECTADA (m ²)	TOTAL ÁREA NO AFECTADA (m ²)	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA
18.22	Erosion	4.43	4.66	13.56	24.32%	25.58%	74.42%
	Grietas	0.23			1.26%		
	Corrosión	0.00			0.00%		

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE SEVERIDAD			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	99.30%	1.28%	0.00%	0.00%
MURO DE ALBAÑILERÍA	75.42%	2.51%	22.07%	0.00%
SOBRECIMIENTO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
UNIDAD DE MUESTRA 10	74.42%	3.57%	22.01%	0.00%

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

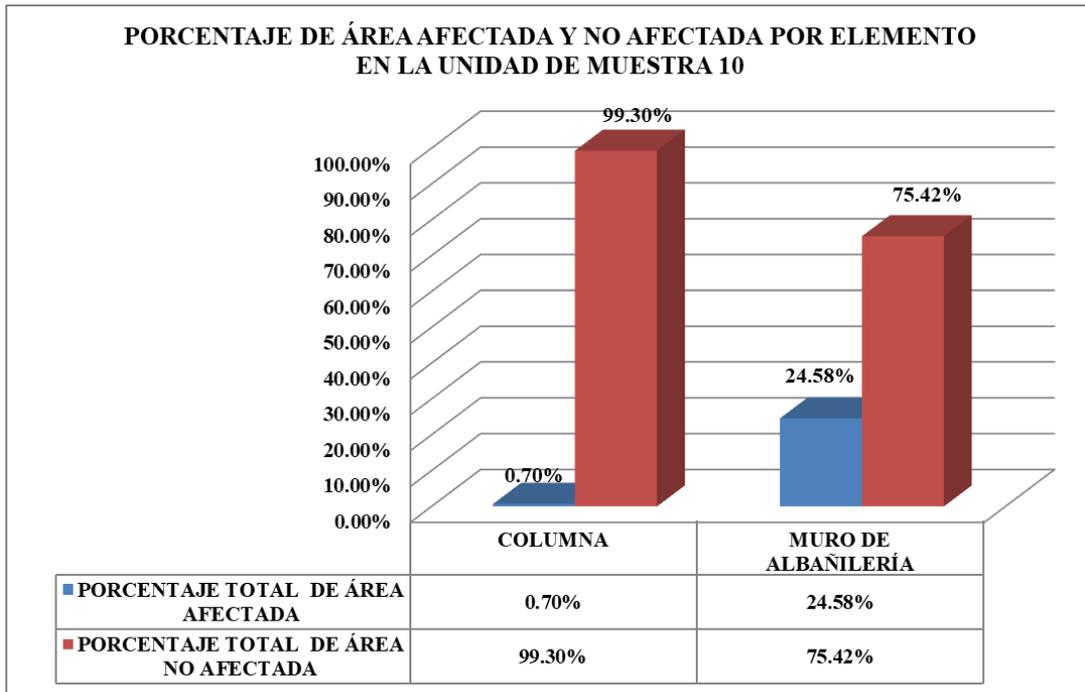


Figura 68. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 10.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

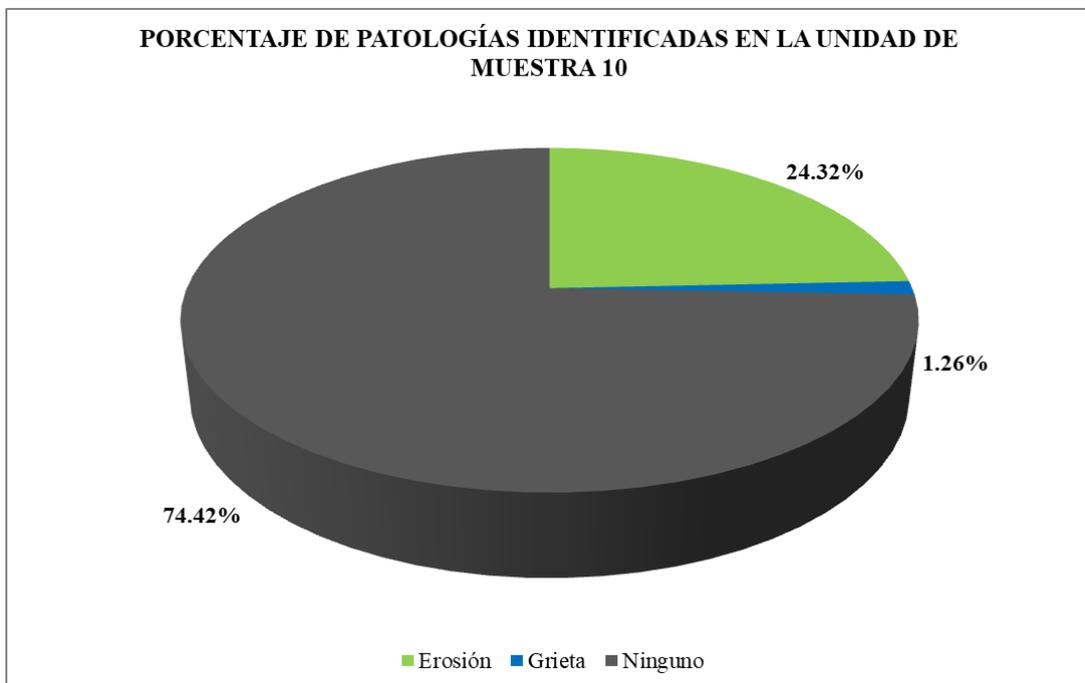


Figura 69. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 10.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

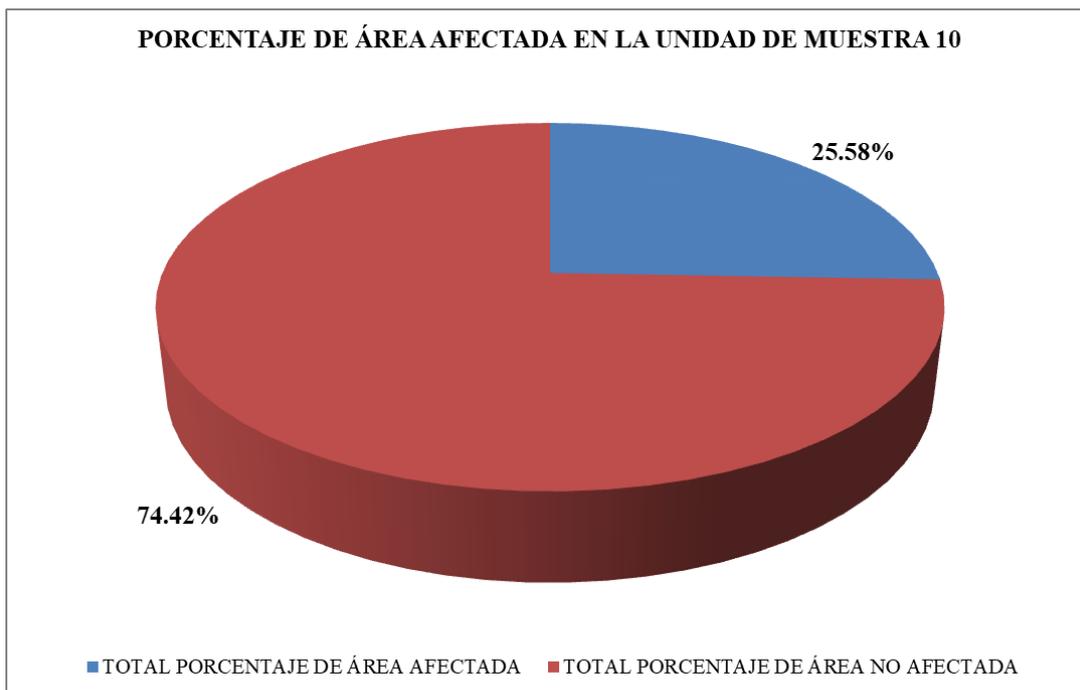


Figura 70. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 10.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

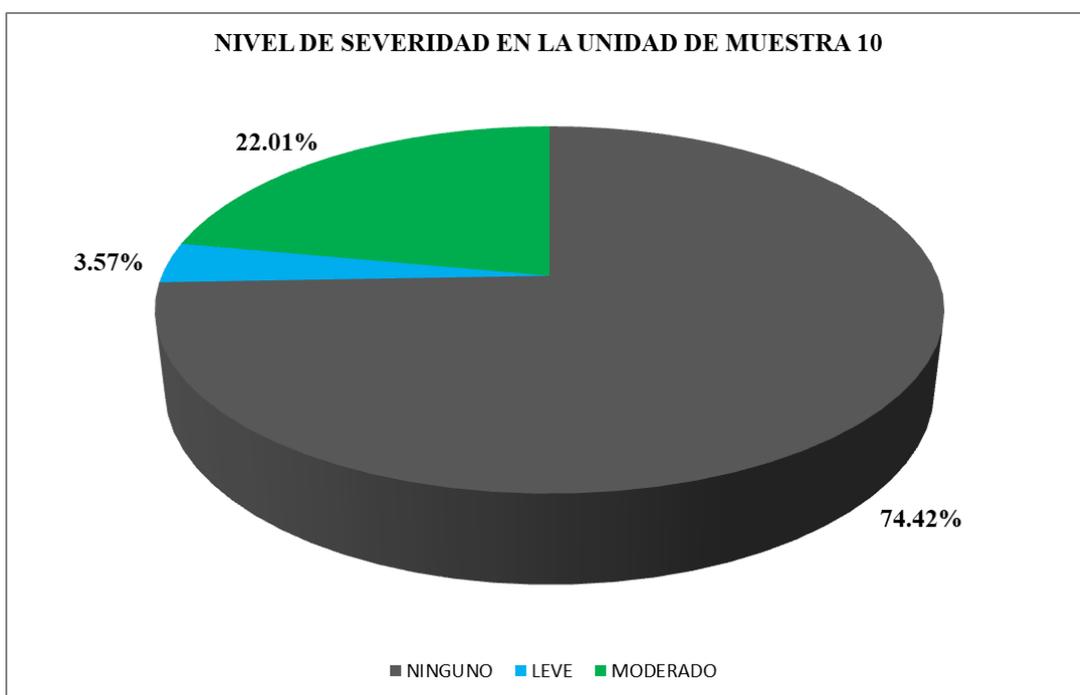
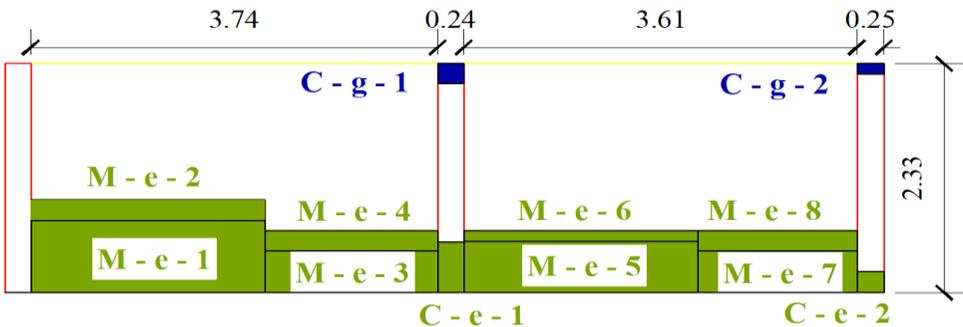


Figura 71. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 10.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

UNIDAD DE MUESTRA 11

Ficha 11 .Evaluación de la Unidad de Muestra 11.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LO TE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE 2018	
UNIDAD DE MUESTRA 11	
DEPARTAMENTO: ÁNCASH PROVINCIA: CASMA DISTRITO: COMANDANTE NOEL DIRECCIÓN: C.P. PUERTO CASMA	EVALUADOR: BACH. HUAMAN CORALES YMI IMCOL ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA FECHA DE EVALUACIÓN: OCTUBRE DEL 2018
ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE EVALUACIÓN: 18.27 m ² LADO: EXTERIOR NUMERO DE PAÑOS: 02 PAÑOS	
UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN PLANO EN PLANTA	FOTOGRAFÍA
	
PATOLOGÍA	PLANO DE ELEVACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRAFICA
(e) Erosión  (g) Grieta  (c) Corrosión 	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO
NINGUNO (N)	VIGA (V)
LEVE (L)	MURO (M)
MODERADO (M)	COLUMNA (C)
SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 11...Continuación.

OBTENCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11									
TIPO DE ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUND. (cm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO (cm)	% DE SECCION DESPRENDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA									
COLUMNA	Erosión	C - e - 1	0.24	0.51	0.30	---	---	2.31%	LEVE
		C - e - 2	0.25	0.21	0.20	---	---	1.54%	LEVE
	Grieta	C - g - 1	0.24	0.20	---	0.40	---	---	MODERADO
		C - g - 2	0.11	0.20	---	0.40	---	---	MODERADO
MURO DE ALBAÑILERÍA	Erosión	M - e - 1	2.15	0.73	1.00	---	---	7.69%	MODERADO
		M - e - 2	2.15	0.21	0.50	---	---	3.85%	LEVE
		M - e - 3	1.59	0.42	0.90	---	---	6.92%	MODERADO
		M - e - 4	1.59	0.21	0.60	---	---	4.62%	LEVE
		M - e - 5	2.15	0.52	1.00	---	---	7.69%	MODERADO
		M - e - 6	2.15	0.11	0.40	---	---	3.08%	LEVE
		M - e - 7	1.46	0.42	0.70	---	---	5.38%	MODERADO
		M - e - 8	1.46	0.21	0.30	---	---	2.31%	LEVE
SOBRECIMIENTO									

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 11...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 11								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA								
COLUMNA	1.14	Erosión	0.12	0.24	0.90	10.53%	21.05%	78.95%
			0.05			4.39%		
		Grieta	0.05			4.39%		
			0.02			1.75%		
MURO DE ALBAÑILERÍA	17.13	Erosión	1.57	5.30	11.83	9.17%	30.94%	69.06%
			0.45			2.63%		
			0.67			3.91%		
			0.33			1.93%		
			1.12			6.54%		
			0.24			1.40%		
			0.61			3.56%		
			0.31			1.81%		
SOBRECIMIENTO								
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11								
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
18.27	Erosion	5.47	5.54	12.73	29.94%	30.32%	69.68%	
	Grietas	0.07			0.38%			
	Corrosión	0.00			0.00%			
TIPO DE ELEMENTO		NIVEL DE SEVERIDAD						
		NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO			
VIGA		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
COLUMNA		78.95%	14.91%	6.14%	0.00%			
MURO DE ALBAÑILERÍA		69.06%	7.76%	23.18%	0.00%			
SOBRECIMIENTO		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
UNIDAD DE MUESTRA 11		69.68%	8.21%	22.11%	0.00%			

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

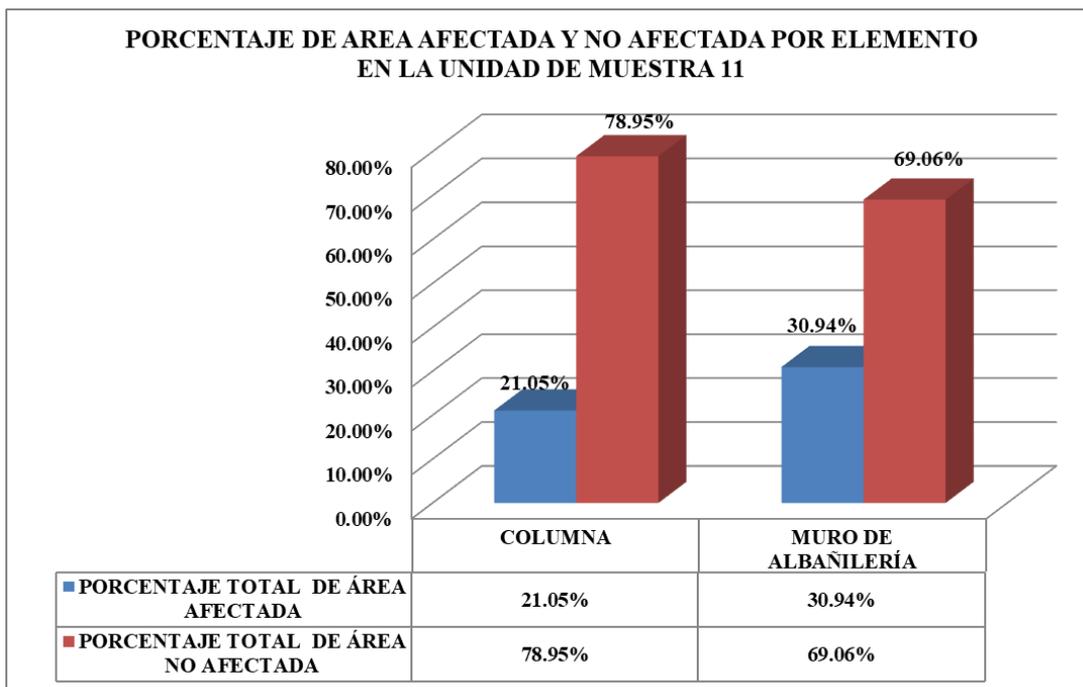


Figura 72. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 11.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

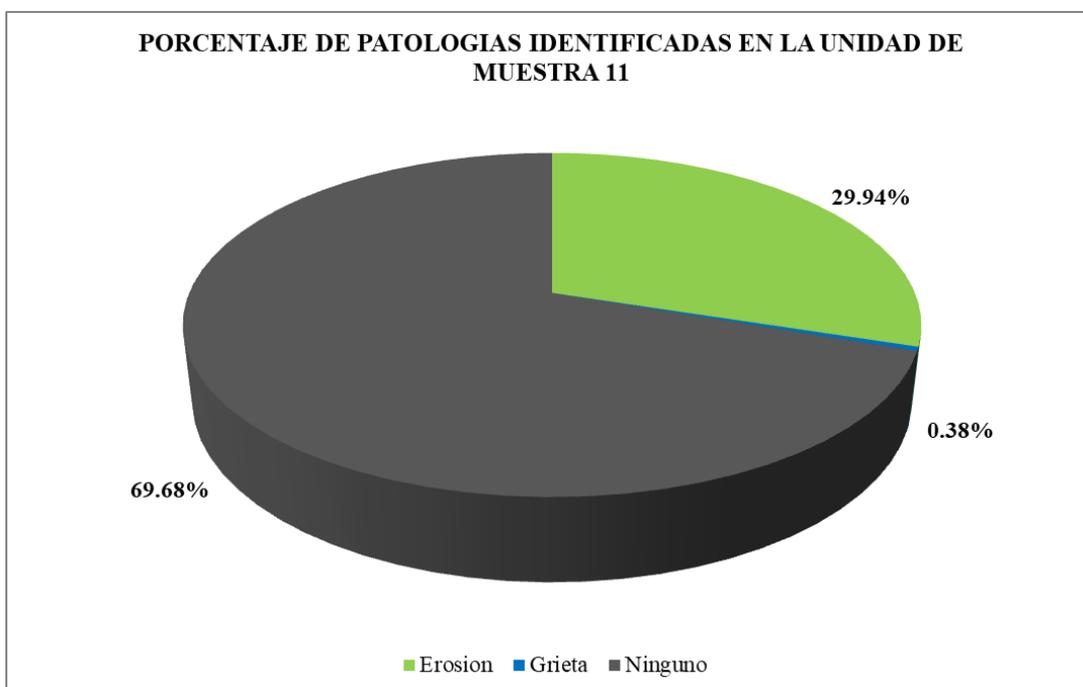


Figura 73. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 11.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

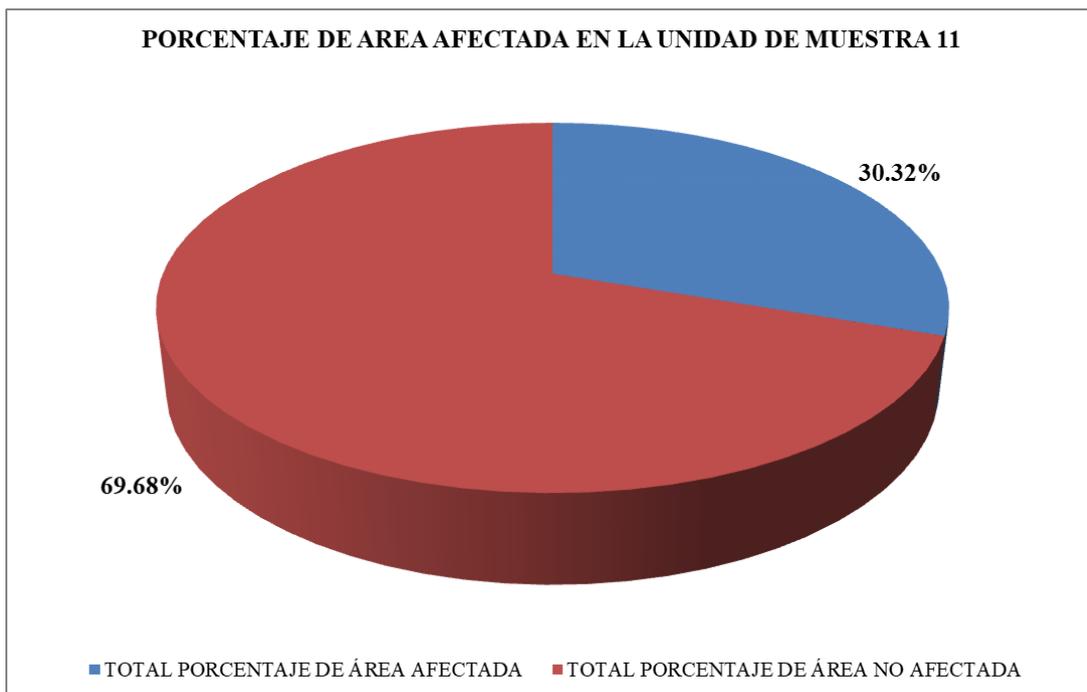


Figura 74. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 11.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

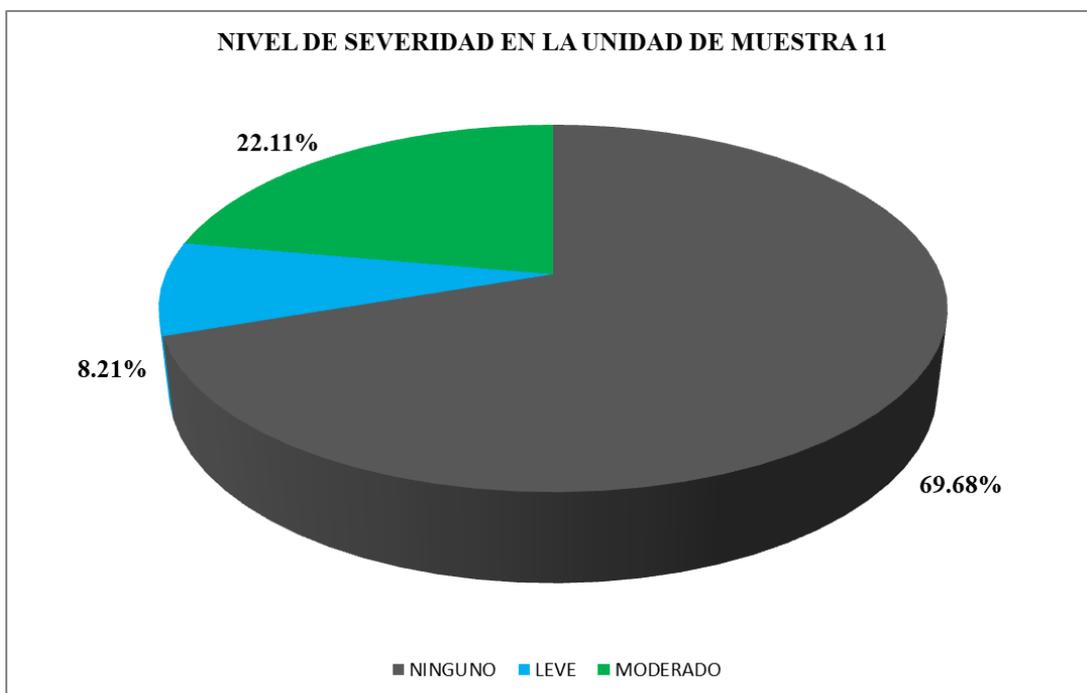
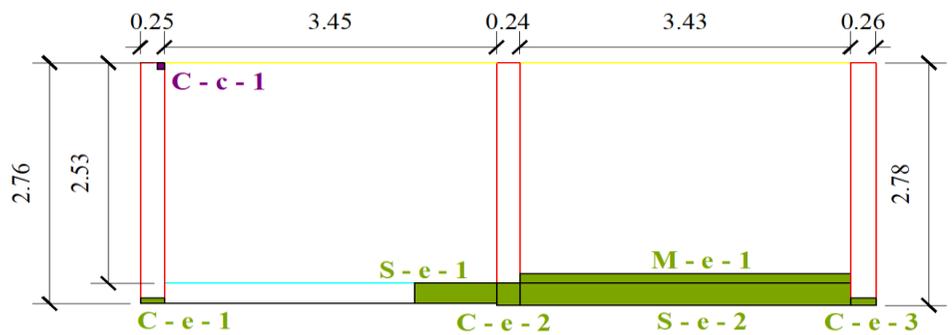


Figura 75. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 11.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

UNIDAD DE MUESTRA 12

Ficha 12. Evaluación de la unidad de Muestra 12.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LO TE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE 2018	
UNIDAD DE MUESTRA 12	
DEPARTAMENTO: ÁNCASH PROVINCIA: CASMA DISTRITO: COMANDANTE NOEL DIRECCIÓN: C.P. PUERTO CASMA	EVALUADOR: BACH. HUAMAN CORALES YMI IMCOL ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA FECHA DE EVALUACIÓN: OCTUBRE DEL 2018
ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE EVALUACIÓN: 21.14 m ² LADO: EXTERIOR NUMERO DE PAÑOS: 02 PAÑOS	
UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN PLANO EN PLANTA	FOTOGRAFÍA
	
PATOLOGÍA	PLANO DE ELEVACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRAFICA
(e) Erosión (g) Grieta (c) Corrosión 	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO
NINGUNO (N)	VIGA (V)
LEVE (L)	MURO (M)
MODERADO (M)	COLUMNA (C)
SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 12...Continuación.

OBTENCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12									
TIPO DE ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUND. (cm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO (cm)	% DE SECCION DESPRENDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA									
COLUMNA	Erosión	C - e - 1	0.25	0.06	0.10	---	---	0.77%	LEVE
		C - e - 2	0.24	0.25	0.30	---	---	2.31%	LEVE
		C - e - 3	0.26	0.08	0.20	---	---	1.54%	LEVE
	Corrosión	C - c - 1	0.07	0.08	---	---	1.10	13.39%	MODERADO
MURO DE ALBAÑILERÍA	Erosión	M - e - 1	3.43	0.11	0.80	---	---	6.15%	MODERADO
SOBRECIMIENTO	Erosión	S - e - 1	0.85	0.23	0.50	---	---	3.85%	LEVE
		S - e - 2	3.43	0.25	0.7	---	---	5.38%	MODERADO

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 12...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 12								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA								
COLUMNA	2.08	Erosión	0.02	0.11	1.97	0.96%	5.29%	94.71%
			0.06			2.88%		
		0.02	0.96%					
		Corrosión	0.01			0.48%		
MURO DE ALBAÑILERÍA	17.41	Erosión	0.38	0.38	17.03	2.18%	2.18%	97.82%
SOBRECIMIENTO	1.65	Erosión	0.20	1.06	0.59	12.12%	64.24%	35.76%
			0.86			52.12%		
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12								
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
21.14	Erosión	1.54	1.55	19.59	7.28%	7.33%	92.67%	
	Grietas	0.00			0.00%			
	Corrosión	0.01			0.05%			
TIPO DE ELEMENTO		NIVEL DE SEVERIDAD						
		NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO			
VIGA		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
COLUMNA		94.71%	4.81%	0.48%	0.00%			
MURO DE ALBAÑILERÍA		97.82%	0.00%	2.18%	100.00%			
SOBRECIMIENTO		35.76%	12.12%	52.12%	0.00%			
UNIDAD DE MUESTRA 12		92.67%	1.42%	5.91%	0.00%			

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

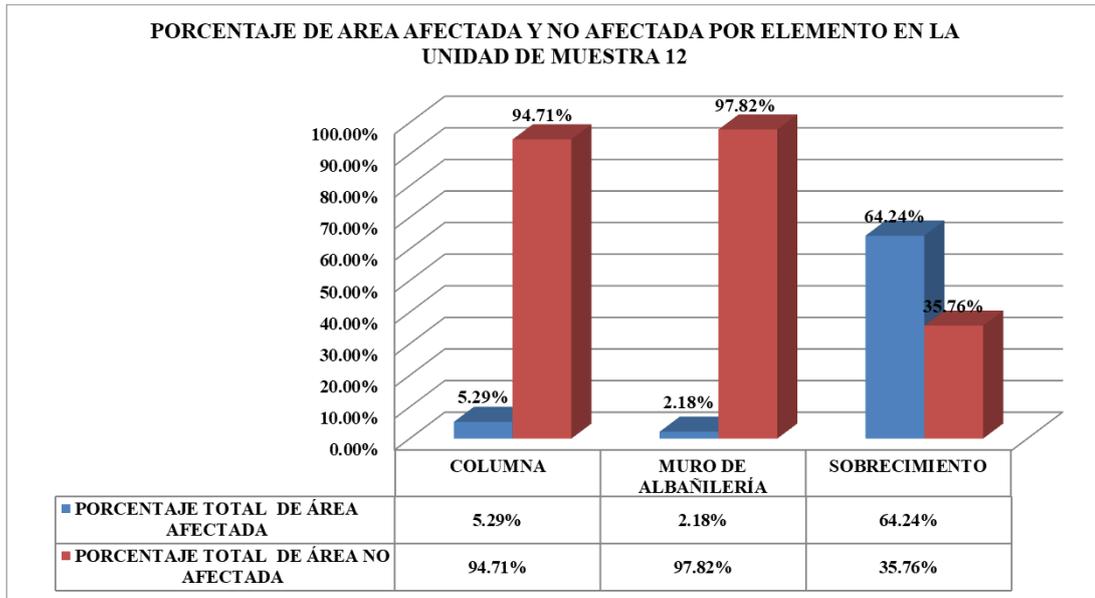


Figura 76. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 12.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

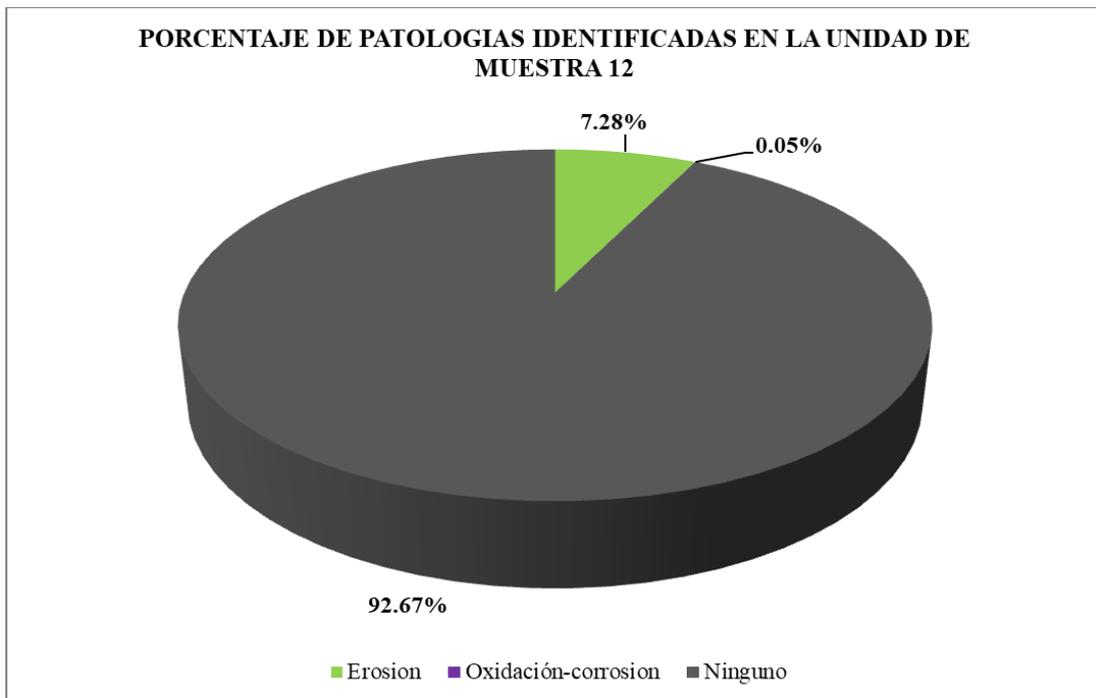


Figura 77. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 12.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

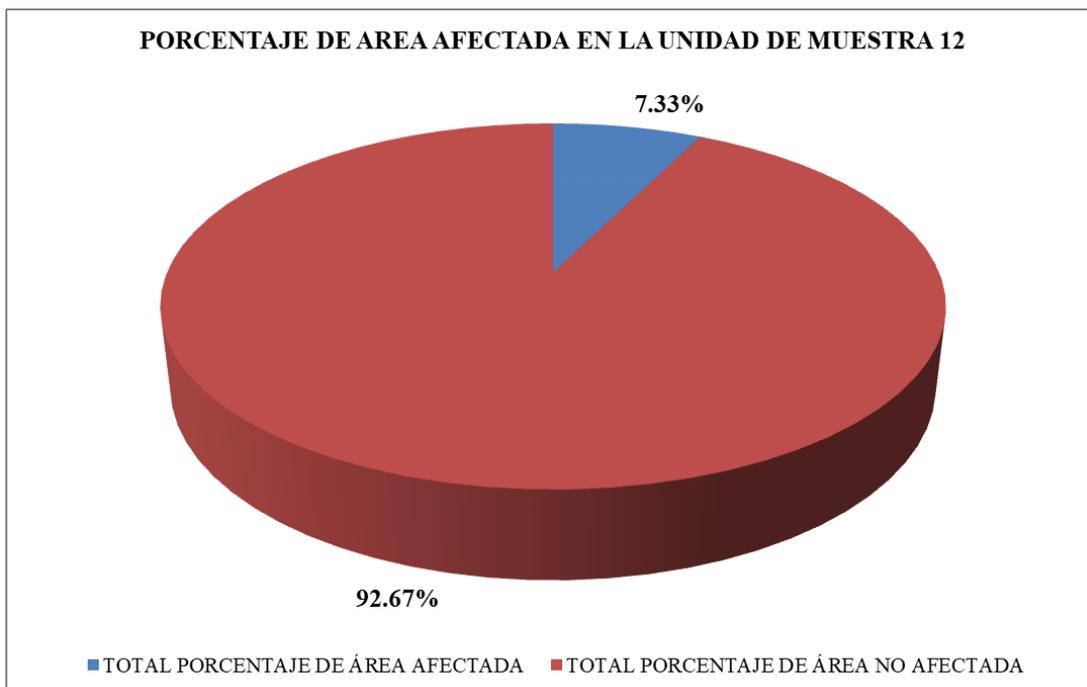


Figura 78. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 12.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

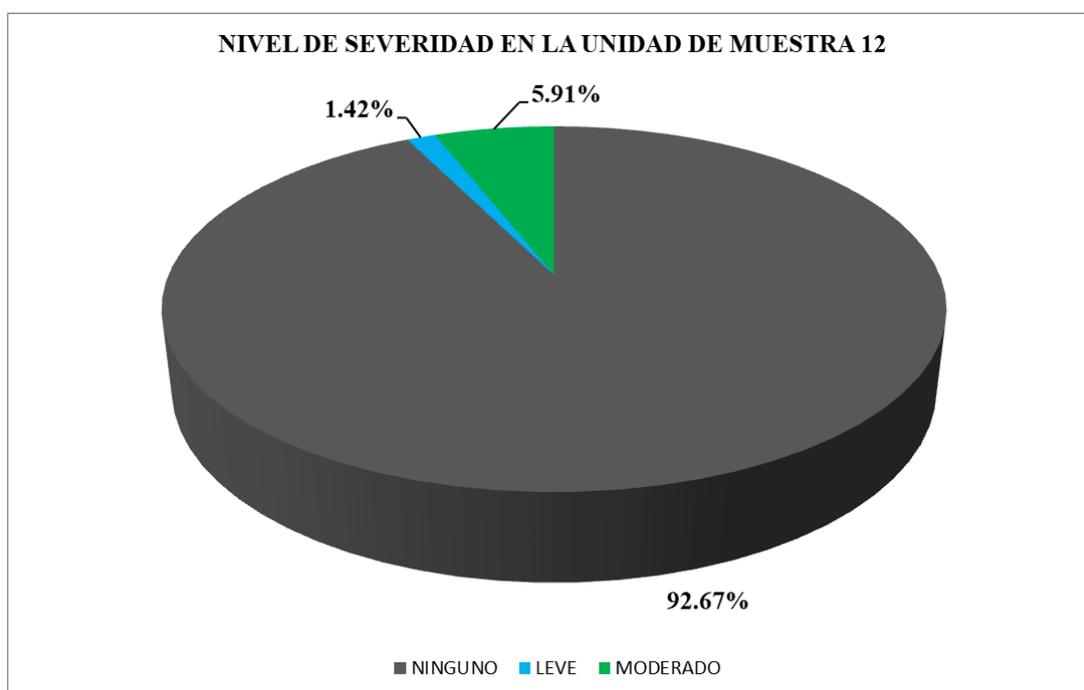
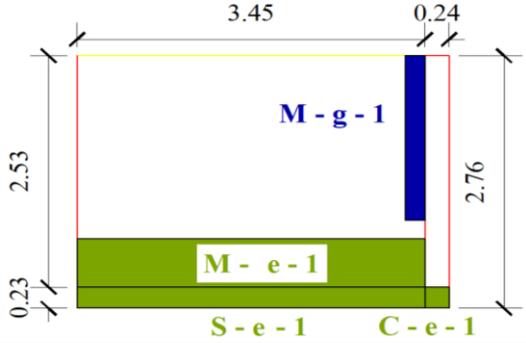


Figura 79. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 12.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

UNIDAD DE

MUESTRA 13

Ficha 13. Evaluación de la unidad de Muestra 13.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LOTE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE 2018	
UNIDAD DE MUESTRA 13	
DEPARTAMENTO: ÁNCASH PROVINCIA: CASMA DISTRITO: COMANDANTE NOEL DIRECCIÓN: C.P. PUERTO CASMA	EVALUADOR: BACH. HUAMAN CORALES YMI IMCOL ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA FECHA DE EVALUACIÓN: OCTUBRE DEL 2018
ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE EVALUACIÓN: 10.18 m ² LADO: EXTERIOR NUMERO DE PAÑOS: 01 PAÑOS	
UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN PLANO EN PLANTA	FOTOGRAFÍA
	
PATOLOGÍA	PLANO DE ELEVACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRAFICA
(e) Erosión (g) Grieta (c) Corrosión 	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO
NINGUNO (N)	VIGA (V)
LEVE (L)	MURO (M)
MODERADO (M)	COLUMNA (C)
SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 13...Continuación.

OBTENCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13									
TIPO DE ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUND. (cm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO (cm)	% DE SECCION DESPRENDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA									
COLUMNA	Erosión	C - e - 1	0.24	0.23	0.30	---	---	2.31%	LEVE
MURO DE ALBAÑILERÍA	Erosión	M - e - 1	3.45	0.53	0.80	---	---	6.15%	MODERADO
	Grieta	M - g - 1	1.80	0.20	---	0.90	---	---	MODERADO
SOBRECIMIENTO	Erosión	S - e - 1	3.45	0.23	0.8	---	---	6.15%	MODERADO

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 13...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 13								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA								
COLUMNA	0.66	Erosión	0.06	0.06	0.60	9.09%	9.09%	90.91%
MURO DE ALBAÑILERÍA	8.73	Erosión	1.83	2.19	6.54	20.96%	25.09%	74.91%
		Grieta	0.36			4.12%		
SOBRECIMIENTO	0.79	Erosión	0.79	0.79	0.00	100.00%	100.00%	0.00%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13								
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA NO AFECTADA (m2)	PO RCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
10.18	Erosión	2.68	3.04	7.14	26.33%	29.86%	70.14%	
	Grietas	0.36			3.54%			
	Corrosión	0.00			0.00%			
TIPO DE ELEMENTO			NIVEL DE SEVERIDAD					
			NINGUNO	LEVE	MO DERADO	SEVERO		
VIGA			0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
COLUMNA			90.91%	9.09%	0.00%	0.00%		
MURO DE ALBAÑILERÍA			74.91%	0.00%	25.09%	0.00%		
SOBRECIMIENTO			0.00%	0.00%	100.00%	0.00%		
UNIDAD DE MUESTRA 13			70.14%	0.59%	29.27%	0.00%		

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

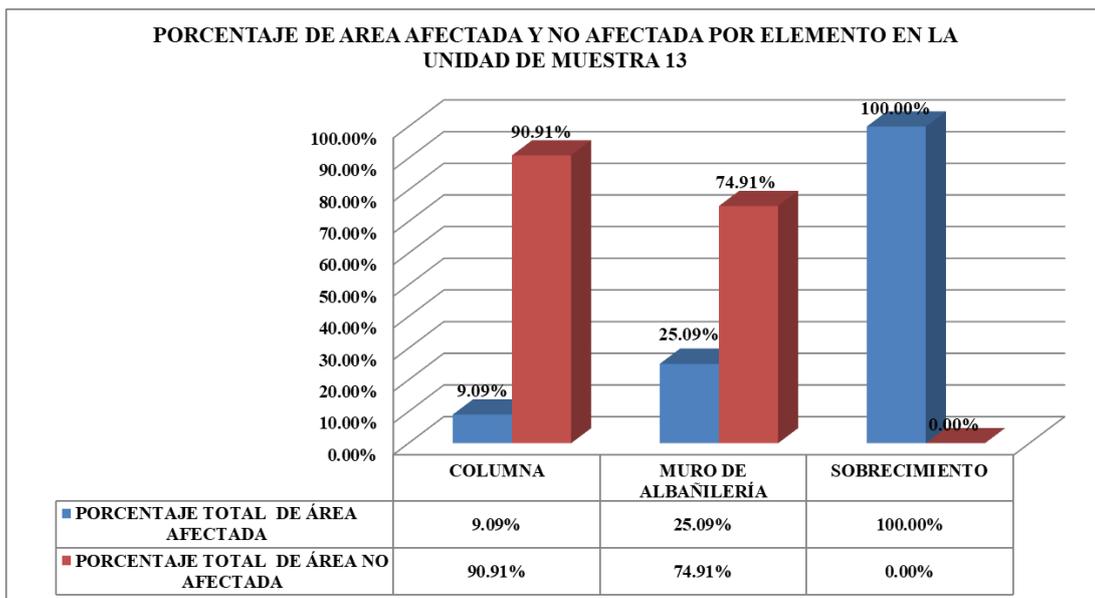


Figura 80. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 13.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

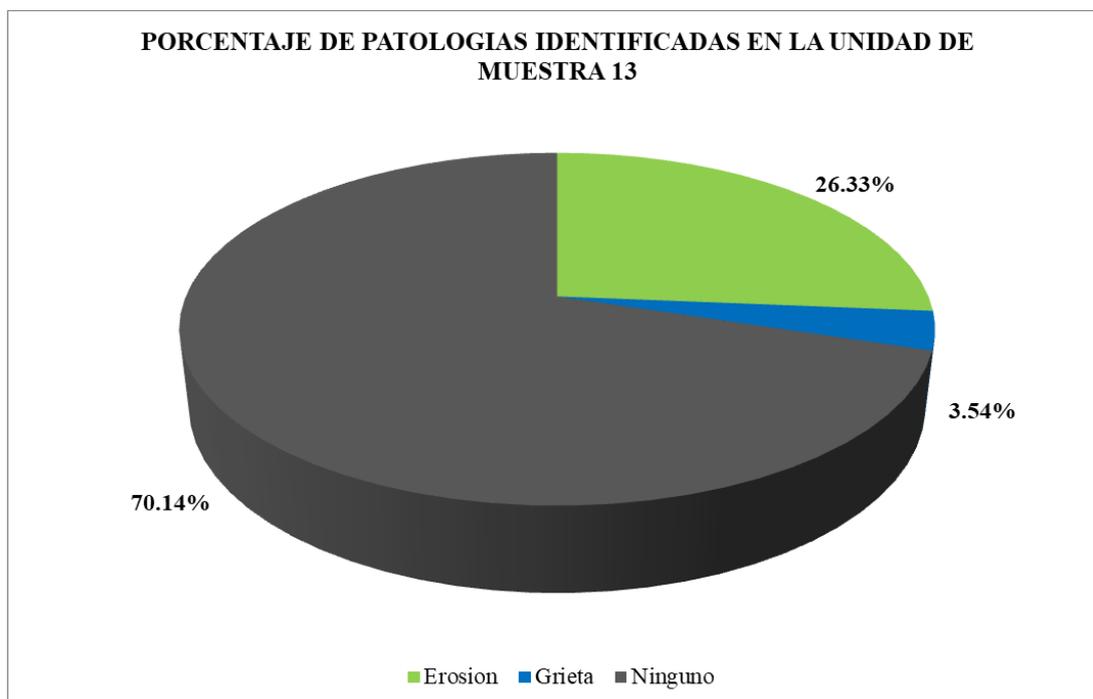


Figura 81. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 13.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

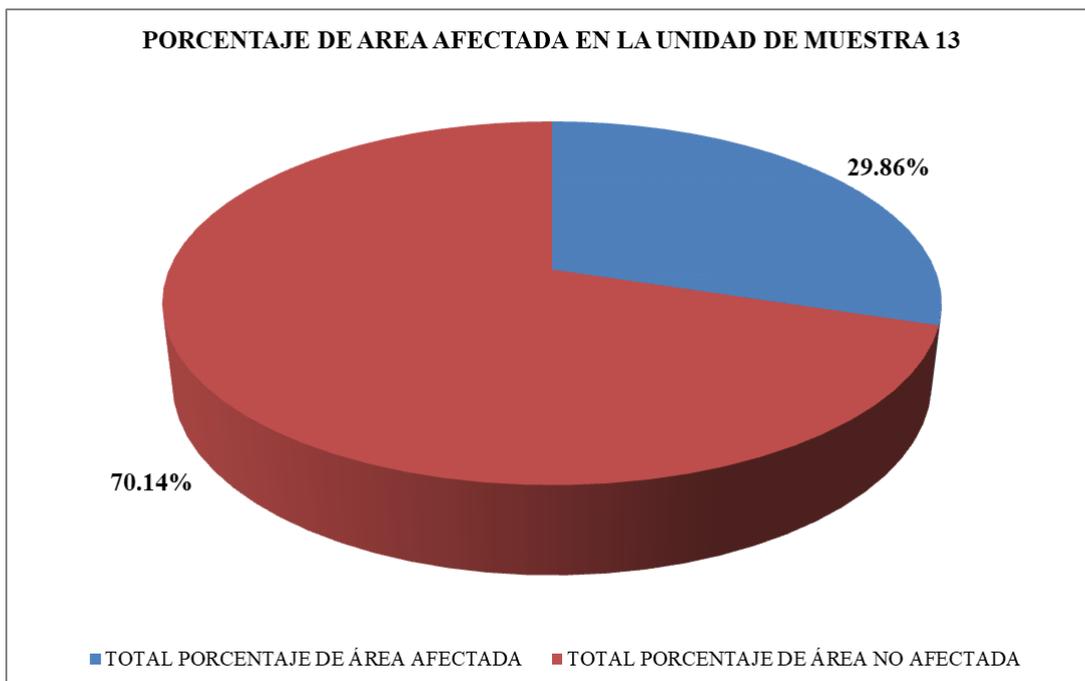


Figura 82. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 13.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

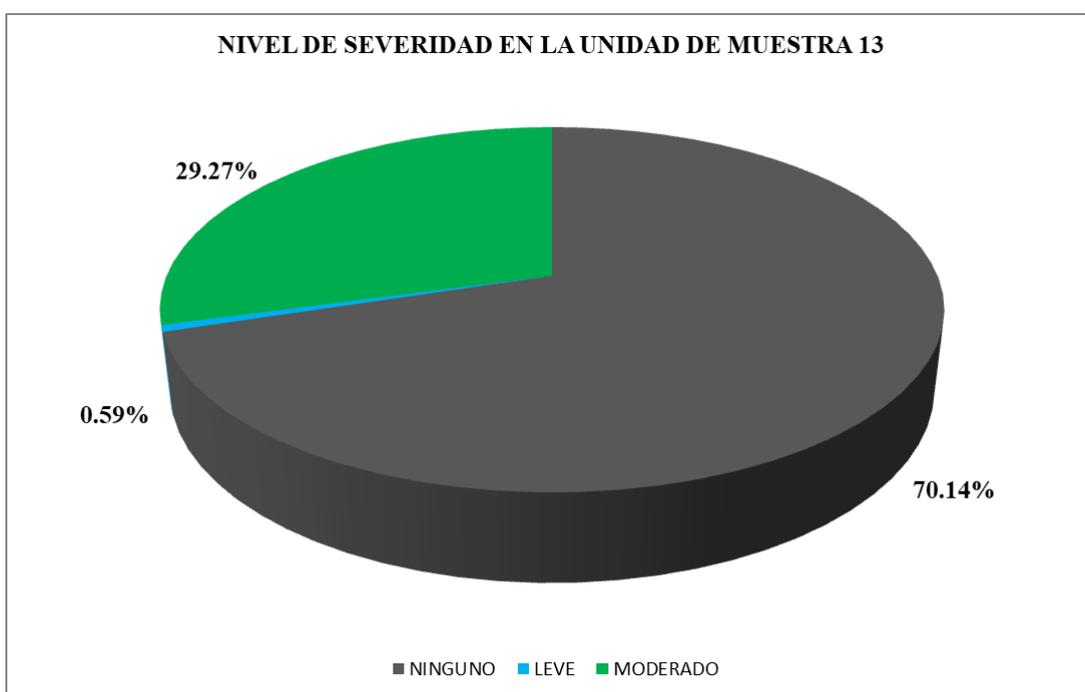
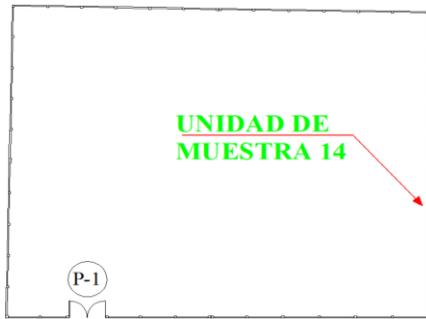
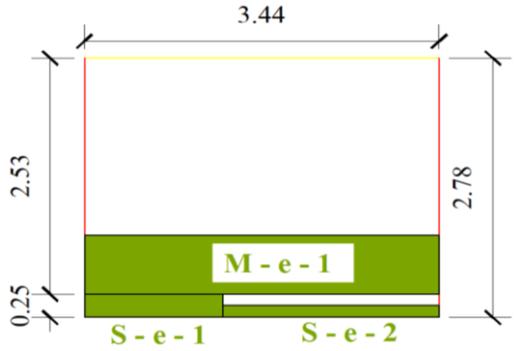


Figura 83. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 13.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

UNIDAD DE

MUESTRA 14

Ficha 14. Evaluación de la unidad de Muestra 14.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN							
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LO TE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE 2018							
UNIDAD DE MUESTRA 14							
DEPARTAMENTO: ÁNCASH PROVINCIA: CASMA DISTRITO: COMANDANTE NOEL DIRECCIÓN: C.P. PUERTO CASMA	EVALUADOR: BACH. HUAMAN CORALES YMI IMCOL ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA FECHA DE EVALUACIÓN: OCTUBRE DEL 2018						
ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE EVALUACIÓN: 9.56 m ² LADO: EXTERIOR NUMERO DE PAÑOS: 01 PAÑOS							
UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN PLANO EN PLANTA	FOTOGRAFÍA						
							
PATOLOGÍA	PLANO DE ELEVACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRAFICA						
<table border="0"> <tr> <td>(e) Erosión</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>(g) Grieta</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>(c) Corrosión</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </table>	(e) Erosión		(g) Grieta		(c) Corrosión		
(e) Erosión							
(g) Grieta							
(c) Corrosión							
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO						
NINGUNO (N)	VIGA (V)						
LEVE (L)	MURO (M)						
MODERADO (M)	COLUMNA (C)						
SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)						

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 14...Continuación.

OBTENCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 14									
TIPO DE ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUND. (cm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO (cm)	% DE SECCION DESPRENDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA									
COLUMNA									
MURO DE ALBAÑILERÍA	Erosión	M - e - 1	3.32	0.63	1.20	---	---	9.23%	MODERADO
SOBRECIMIENTO	Erosión	S - e - 1	1.34	0.25	0.80	---	---	6.15%	MODERADO
		S - e - 2	2.10	0.13	0.50	---	---	3.85%	LEVE

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 14...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 14								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA								
COLUMNA								
MURO DE ALBAÑILERÍA	8.70	Erosión	2.09	2.09	6.61	24.02%	24.02%	75.98%
SOBRECIMIENTO	0.86	Erosión	0.34	0.61	0.25	39.53%	70.93%	29.07%
			0.27			31.40%		

RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 14							
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA
9.56	Erosion	2.70	2.70	6.86	28.24%	28.24%	71.76%
	Grietas	0.00			0.00%		
	Corrosión	0.00			0.00%		

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE SEVERIDAD			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
COLUMNA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
MURO DE ALBAÑILERÍA	75.98%	0.00%	24.02%	0.00%
SOBRECIMIENTO	29.07%	31.40%	39.53%	0.00%
UNIDAD DE MUESTRA 14	71.76%	2.82%	25.42%	0.00%

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

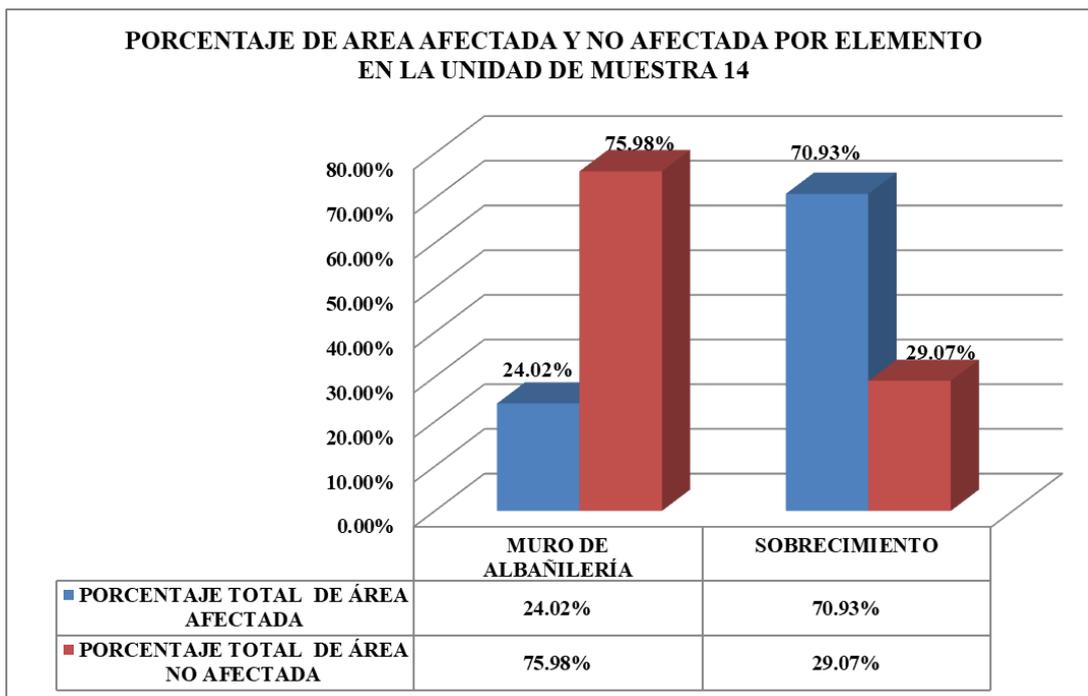


Figura 84. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 14.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

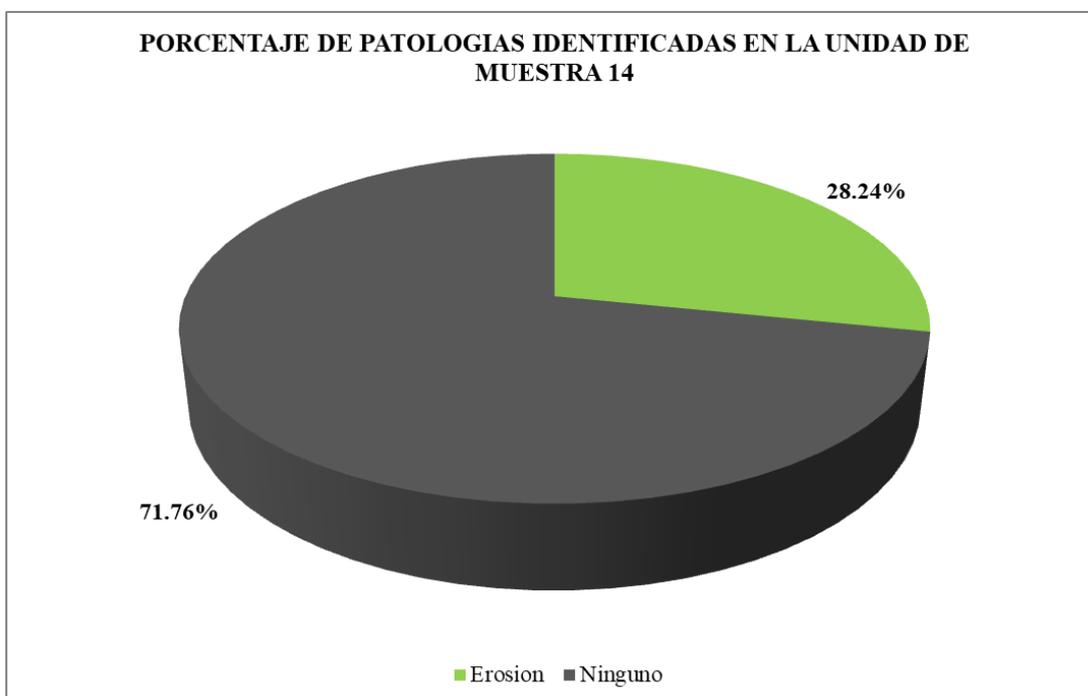


Figura 85. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 14.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

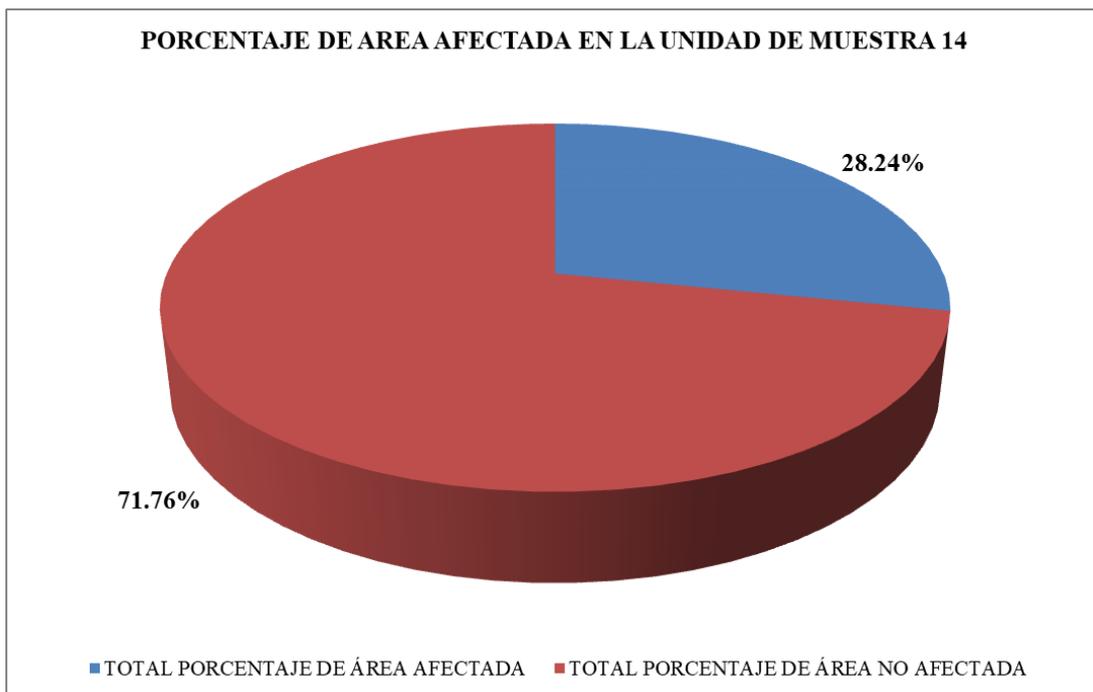


Figura 86. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 14.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

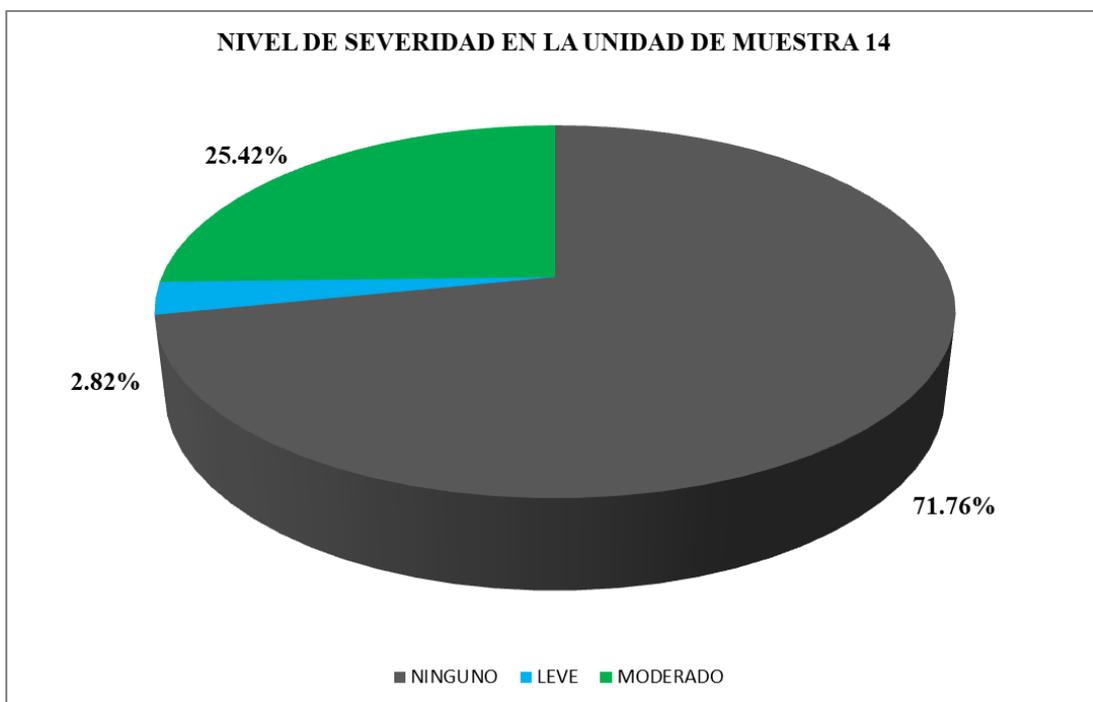
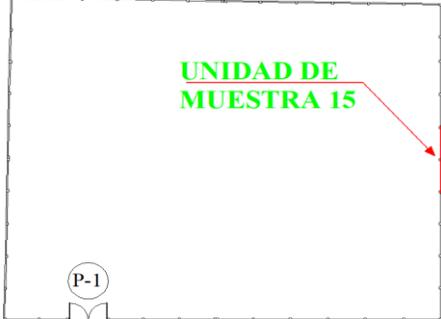
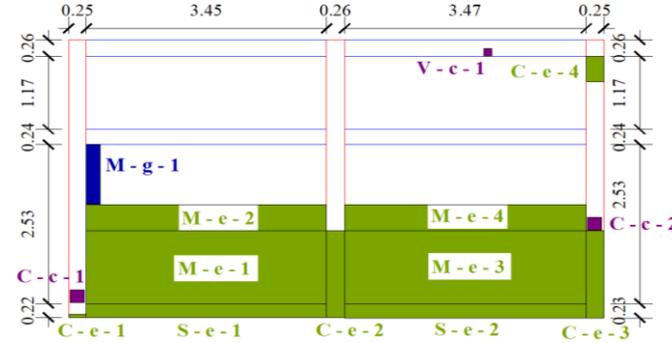


Figura 87. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 14.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

UNIDAD DE MUESTRA 15

Ficha 15. Evaluación de la Unidad de Muestra 15.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LO TE02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE 2018	
UNIDAD DE MUESTRA 15	
DEPARTAMENTO: ÁNCASH PROVINCIA: CASMA DISTRITO: COMANDANTE NOEL DIRECCIÓN: C.P. PUERTO CASMA	EVALUADOR: BACH. HUAMAN CORALES YMI IMCOL ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA FECHA DE EVALUACIÓN: OCTUBRE DEL 2018
ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE EVALUACIÓN: 33.98 m2 LADO: EXTERIOR NUMERO DE PAÑOS: 02 PAÑOS	
UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN PLANO EN PLANTA	FOTOGRAFÍA
	
PATOLOGÍA	PLANO DE ELEVACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRAFICA
(e) Erosión (g) Grieta (c) Corrosión 	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO
NINGUNO (N)	VIGA (V)
LEVE (L)	MURO (M)
MODERADO (M)	COLUMNA (C)
SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 15...Continuación.

OBTENCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 15									
TIPO DE ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUND. (cm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO (cm)	% DE SECCION DESPRENDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	Corrosión	V - c - 1	0.12	0.11	---	---	1.2	5.51%	MODERADO
COLUMNA	Erosión	C - e - 1	0.25	0.05	0.10	---	---	0.77%	LEVE
		C - e - 2	0.26	1.38	0.30	---	---	2.31%	LEVE
		C - e - 3	0.25	1.39	0.30	---	---	2.31%	LEVE
		C - e - 4	0.25	0.41	0.10	---	---	0.77%	LEVE
	Corrosión	C - c - 1	0.20	0.20	---	---	1.10	13.39%	MODERADO
		C - c - 2	0.20	0.20	---	---	1.10	13.39%	MODERADO
MURO DE ALBAÑILERÍA	Erosión	M - e - 1	3.45	1.16	1.40	---	---	10.77%	MODERADO
		M - e - 2	3.45	0.42	0.80	---	---	6.15%	MODERADO
		M - e - 3	3.47	1.16	1.50	---	---	11.54%	MODERADO
		M - e - 4	3.47	0.42	1.00	---	---	7.69%	MODERADO
	Grieta	M - g - 1	1.15	0.20	---	0.30	---	---	MODERADO
SOBRECIMIENTO	Erosión	S - e - 1	3.45	0.22	1.30	---	---	10.00%	MODERADO
		S - e - 2	3.47	0.23	1.3	---	---	10.00%	MODERADO

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 15...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 15								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA	3.84	Corrosión	0.01	0.01	3.83	0.26%	0.26%	99.74%
COLUMNA	2.98	Erosión	0.01	0.90	2.08	0.34%	30.20%	69.80%
			0.36			12.08%		
			0.35			11.74%		
			0.10			3.36%		
		Corrosión	0.04			1.34%		
			0.04			1.34%		
MURO DE ALBAÑILERÍA	25.60	Erosión	4.00	11.17	14.43	15.63%	43.63%	56.37%
			1.45			5.66%		
			4.03			15.74%		
			1.46			5.70%		
		Grieta	0.23			0.90%		
SOBRECIMIENTO	1.56	Erosión	0.76	1.56	0.00	48.72%	100.00%	0.00%
			0.80			51.28%		
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 15								
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
33.98	Erosión	13.32	13.64	20.34	39.20%	40.14%	59.86%	
	Grieta	0.23			0.68%			
	Corrosión	0.09			0.26%			
NIVEL DE SEVERIDAD								
TIPO DE ELEMENTO	NINGUNO				LEVE	MODERADO	SEVERO	
VIGA	99.74%				0.00%	0.26%	0.00%	
COLUMNA	69.80%				27.52%	2.68%	0.00%	
MURO DE ALBAÑILERÍA	56.37%				0.00%	43.63%	0.00%	
SOBRECIMIENTO	0.00%				0.00%	100.00%	0.00%	
UNIDAD DE MUESTRA 15	59.86%				2.41%	37.73%	0.00%	

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

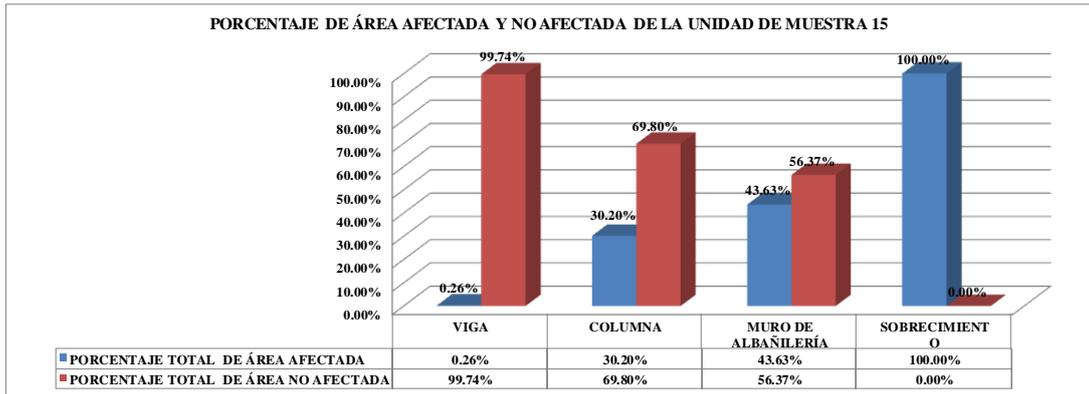


Figura 88. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 15.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

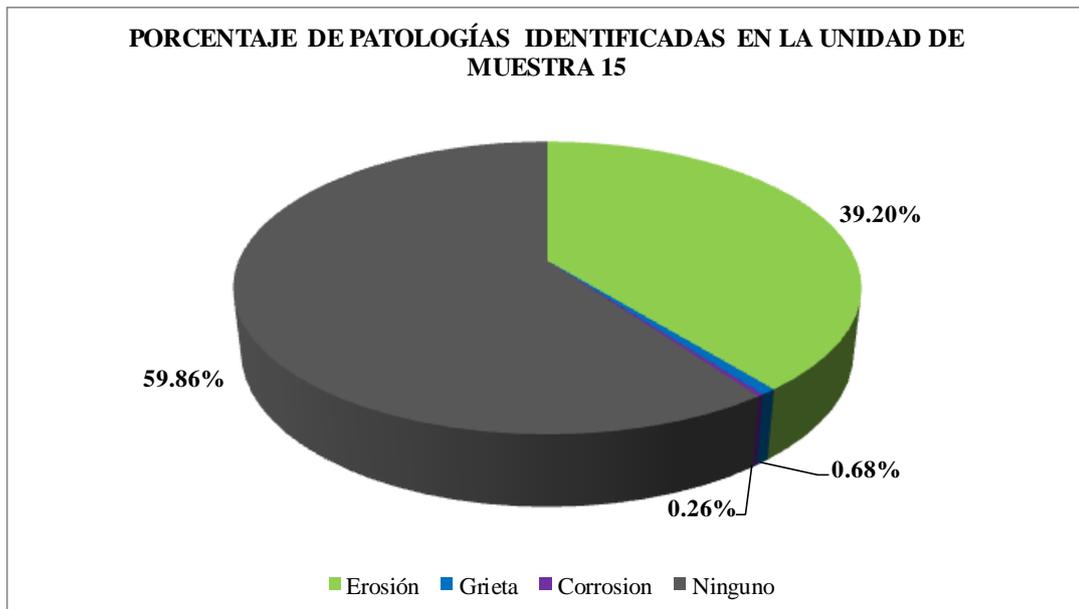


Figura 89. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 15.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

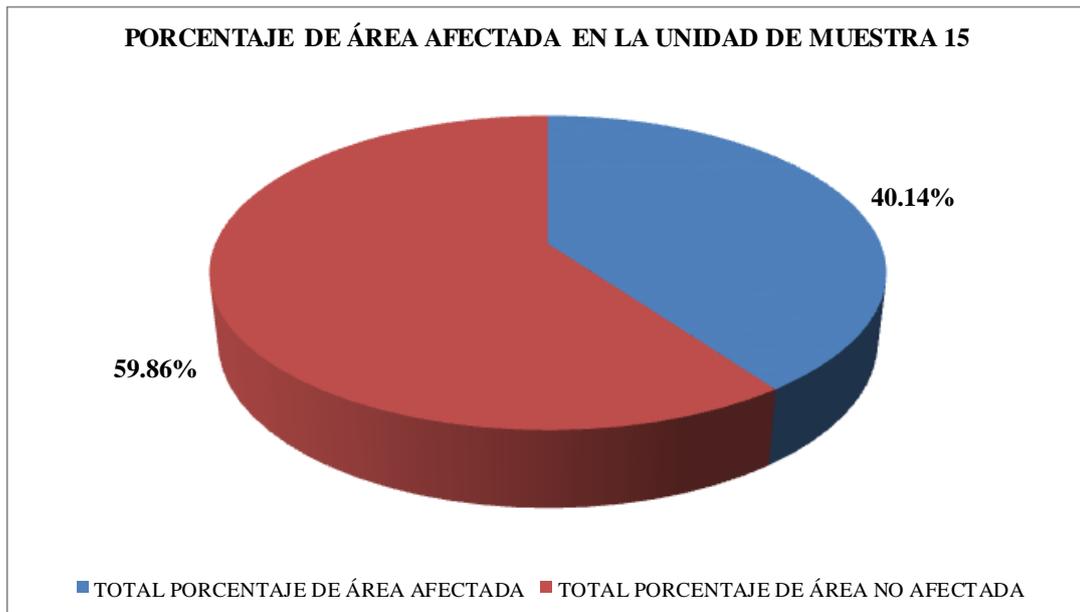


Figura 90. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 15.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

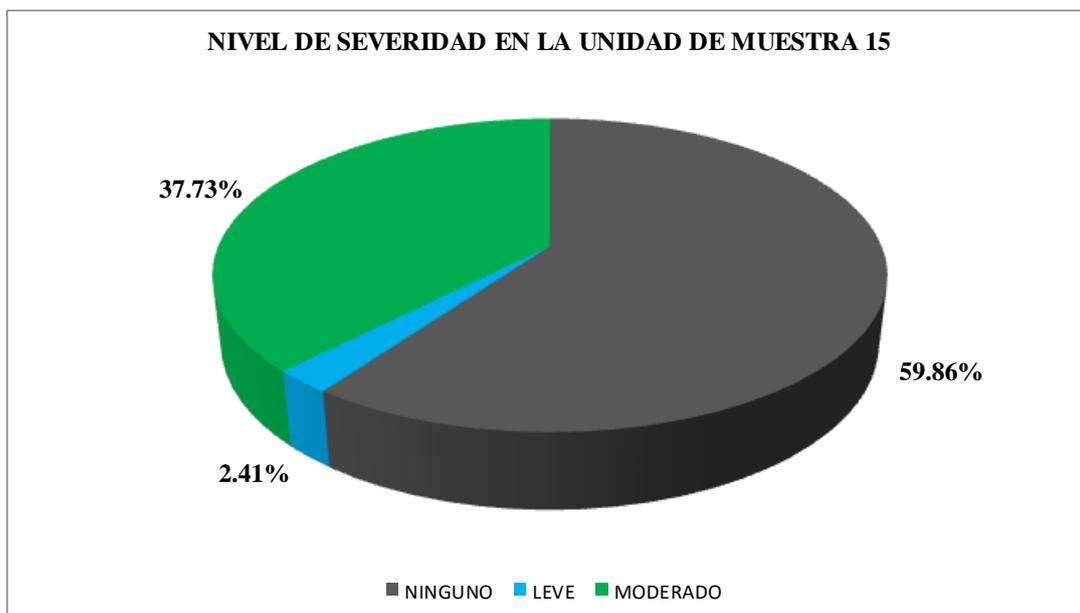
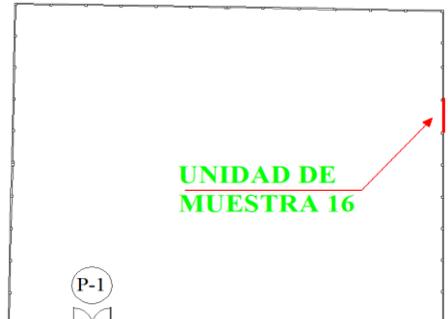
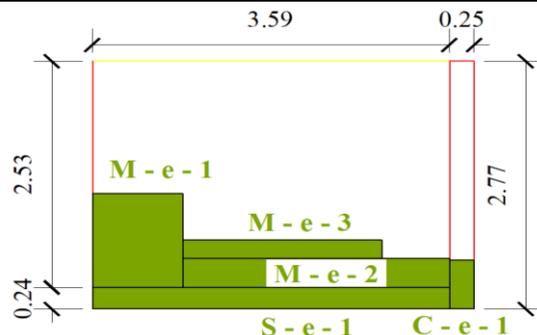


Figura 91. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 15.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

**UNIDAD DE
MUESTRA 16**

Ficha 16. Evaluación de la Unidad de Muestra 16.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LO TE02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE 2018	
UNIDAD DE MUESTRA 16	
DEPARTAMENTO: ÁNCASH PROVINCIA: CASMA DISTRITO: COMANDANTE NOEL DIRECCIÓN: C.P. PUERTO CASMA	EVALUADOR: BACH. HUAMAN CORALES YMI IMCOL ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA FECHA DE EVALUACIÓN: OCTUBRE DEL 2018
ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE EVALUACIÓN: 10.64 m ² LADO: EXTERIOR NUMERO DE PAÑOS: 01 PAÑOS	
UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN PLANO EN PLANTA	FOTOGRAFÍA
	
PATOLOGÍA	PLANO DE ELEVACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRAFICA
(e) Erosión (g) Grieta (c) Corrosión 	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO
NINGUNO (N)	VIGA (V)
LEVE (L)	MURO (M)
MODERADO (M)	COLUMNA (C)
SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 16...Continuación.

OBTENCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 16									
TIPO DE ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUND. (cm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO (cm)	% DE SECCION DESPRENDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA									
COLUMNA	Erosión	C - e - 1	0.25	0.27	0.20	---	---	1.54%	LEVE
MURO DE ALBAÑILERÍA	Erosión	M - e - 1	0.91	1.05	1.10	---	---	8.46%	MODERADO
		M - e - 2	2.68	0.32	1.20	---	---	9.23%	MODERADO
		M - e - 3	2.00	0.21	0.40	---	---	3.08%	LEVE
SOBRECIMIENTO	Erosión	S - e - 1	3.59	0.24	1.10	---	---	8.46%	MODERADO

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 16...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 16								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m ²)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m ²)	ÁREA NO AFECTADA (m ²)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA								
COLUMNA	0.69	Erosión	0.07	0.07	0.62	10.14%	10.14%	89.86%
MURO DE ALBAÑILERÍA	9.09	Erosión	0.96	2.24	6.85	10.56%	24.64%	75.36%
		Erosión	0.86			9.46%		
		Erosión	0.42			4.62%		
SOBRECIMIENTO	0.86	Erosión	0.86	0.86	0.00	100.00%	100.00%	0.00%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 16								
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m ²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m ²)	TOTAL AREA AFECTADA (m ²)	TOTAL ÁREA NO AFECTADA (m ²)	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
10.64	Erosión	3.17	3.17	7.47	29.79%	29.79%	70.21%	
	Grietas	0.00			0.00%			
	Corrosión	0.00			0.00%			
TIPO DE ELEMENTO		NIVEL DE SEVERIDAD						
		NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO			
VIGA		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
COLUMNA		89.86%	10.14%	0.00%	0.00%			
MURO DE ALBAÑILERÍA		75.36%	4.62%	20.02%	0.00%			
SOBRECIMIENTO		0.00%	0.00%	100.00%	0.00%			
UNIDAD DE MUESTRA 16		70.21%	4.61%	25.18%	0.00%			

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

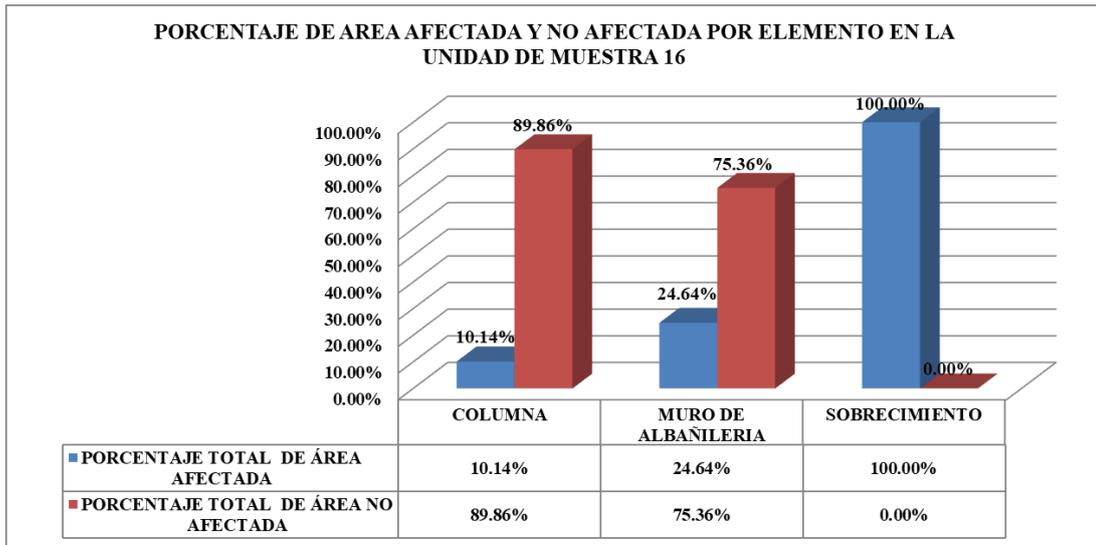


Figura 92. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 16.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

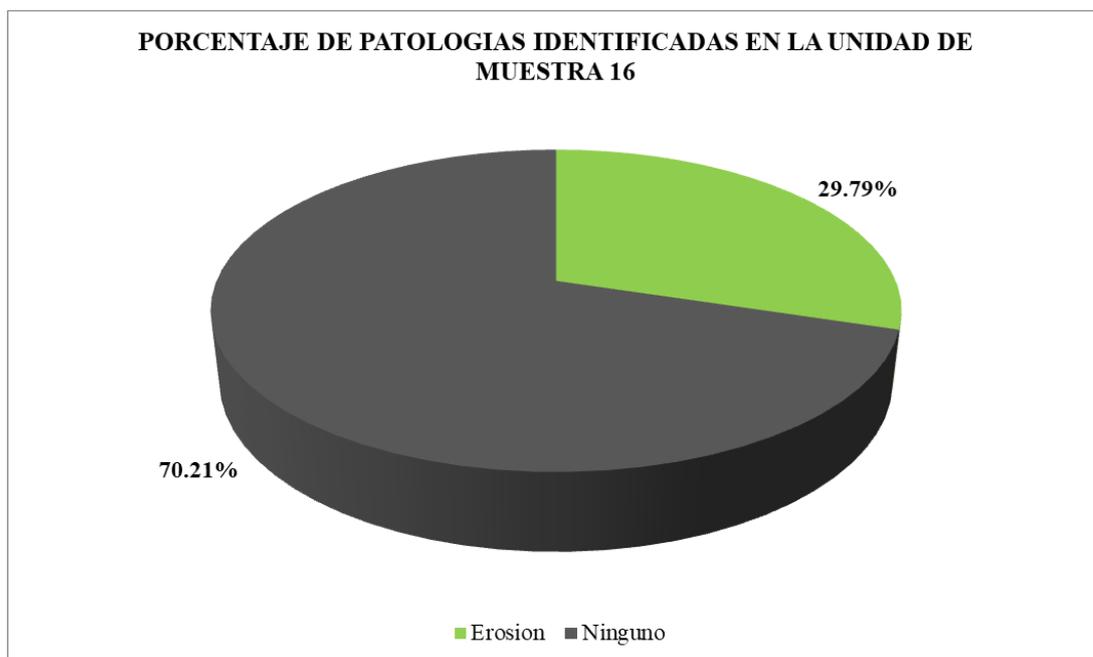


Figura 93. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 16.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

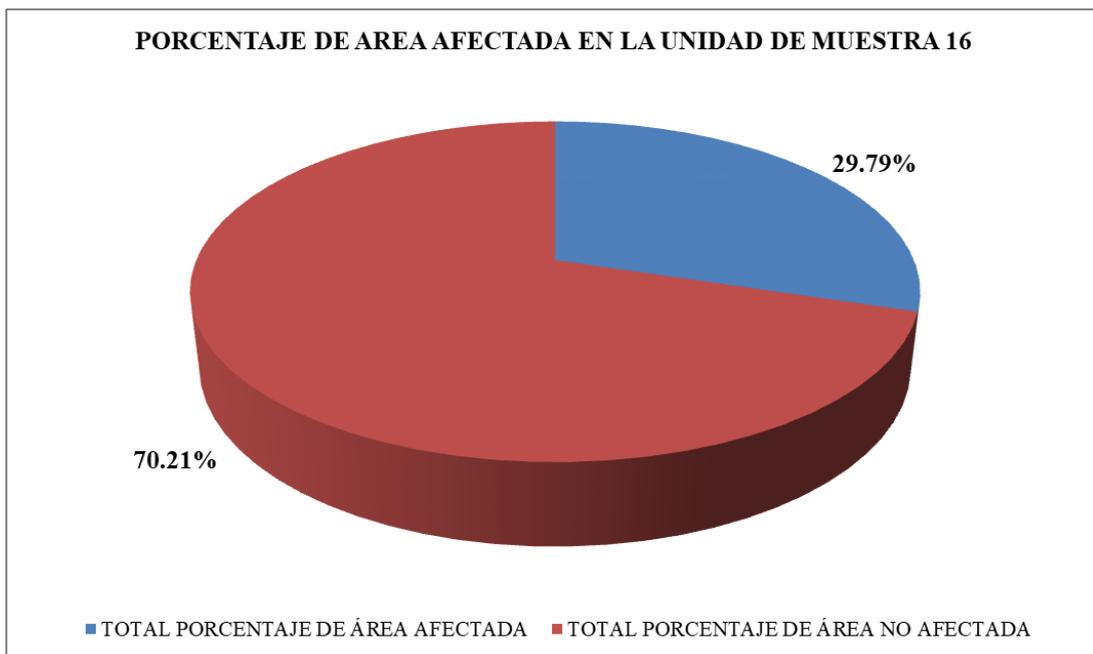


Figura 94. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 16.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

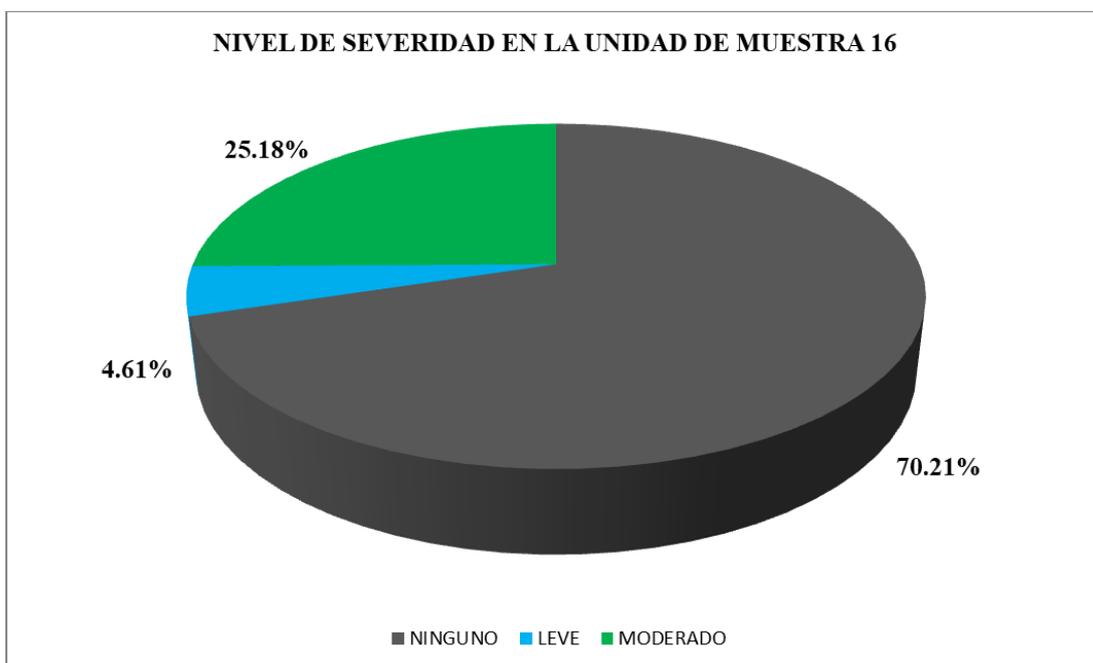
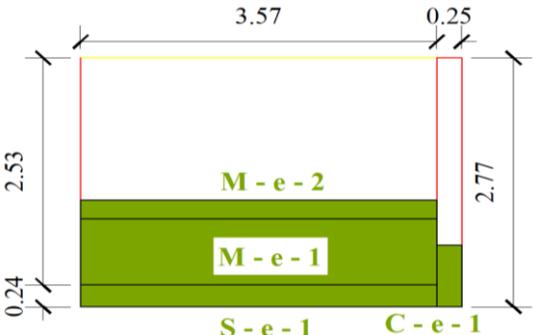


Figura 95. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 16.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

UNIDAD DE MUESTRA 17

Ficha 17. Evaluación de la Unidad de Muestra 17.

 FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LO TE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE 2018	
UNIDAD DE MUESTRA 17	
DEPARTAMENTO: ÁNCASH PROVINCIA: CASMA DISTRITO: COMANDANTE NOEL DIRECCIÓN: C.P. PUERTO CASMA	EVALUADOR: BACH. HUAMAN CORALES YMI IMCOL ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA FECHA DE EVALUACIÓN: OCTUBRE DEL 2018
	ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE EVALUACIÓN: 10.58 m ² LADO: EXTERIOR NUMERO DE PAÑOS: 01 PAÑOS
UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN PLANO EN PLANTA	FOTOGRAFÍA
	
PATOLOGÍA	PLANO DE ELEVACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRAFICA
(e) Erosión  (g) Grieta  (c) Corrosión 	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO
NINGUNO (N)	VIGA (V)
LEVE (L)	MURO (M)
MODERADO (M)	COLUMNA (C)
SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 17...Continuación.

OBTENCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 17									
TIPO DE ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUND. (cm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO (cm)	% DE SECCION DESPRENDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA									
COLUMNA	Erosión	C - e - 1	0.25	0.68	0.20	---	---	1.54%	LEVE
MURO DE ALBAÑILERÍA	Erosión	M - e - 1	3.57	0.74	0.80	---	---	6.15%	MODERADO
		M - e - 2	3.57	0.21	0.50	---	---	3.85%	LEVE
SOBRECIMIENTO	Erosión	S - e - 1	3.57	0.24	0.70			5.38%	MODERADO

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 17...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 17								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA								
COLUMNA	0.69	Erosión	0.17	0.17	0.52	24.64%	24.64%	75.36%
MURO DE ALBAÑILERÍA	9.03	Erosión	2.64	3.39	5.64	29.24%	37.54%	62.46%
			0.75			8.31%		
SOBRECIMIENTO	0.86	Erosión	0.86	0.86	0.00	100.00%	100.00%	0.00%
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 17								
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
10.58	Erosion	4.42	4.42	6.16	41.78%	41.78%	58.22%	
	Grietas	0.00			0.00%			
	Corrosión	0.00			0.00%			
TIPO DE ELEMENTO		NIVEL DE SEVERIDAD						
		NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO			
VIGA		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
COLUMNA		75.36%	24.64%	0.00%	0.00%			
MURO DE ALBAÑILERÍA		62.46%	8.31%	29.24%	0.00%			
SOBRECIMIENTO		0.00%	0.00%	8.31%	0.00%			
UNIDAD DE MUESTRA 17		58.22%	8.70%	33.08%	0.00%			

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

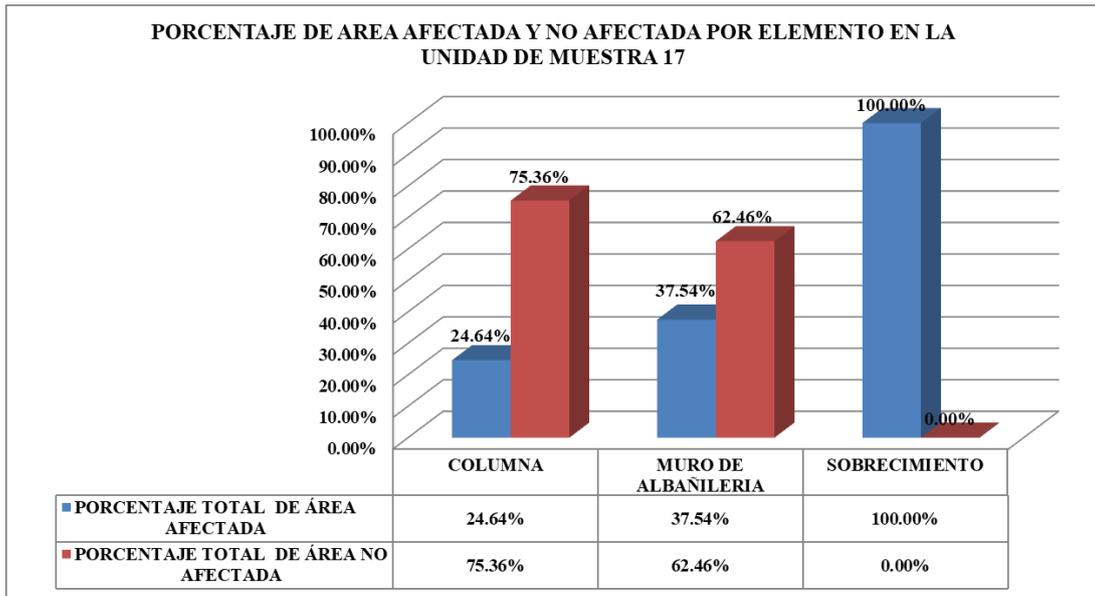


Figura 96. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 17.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

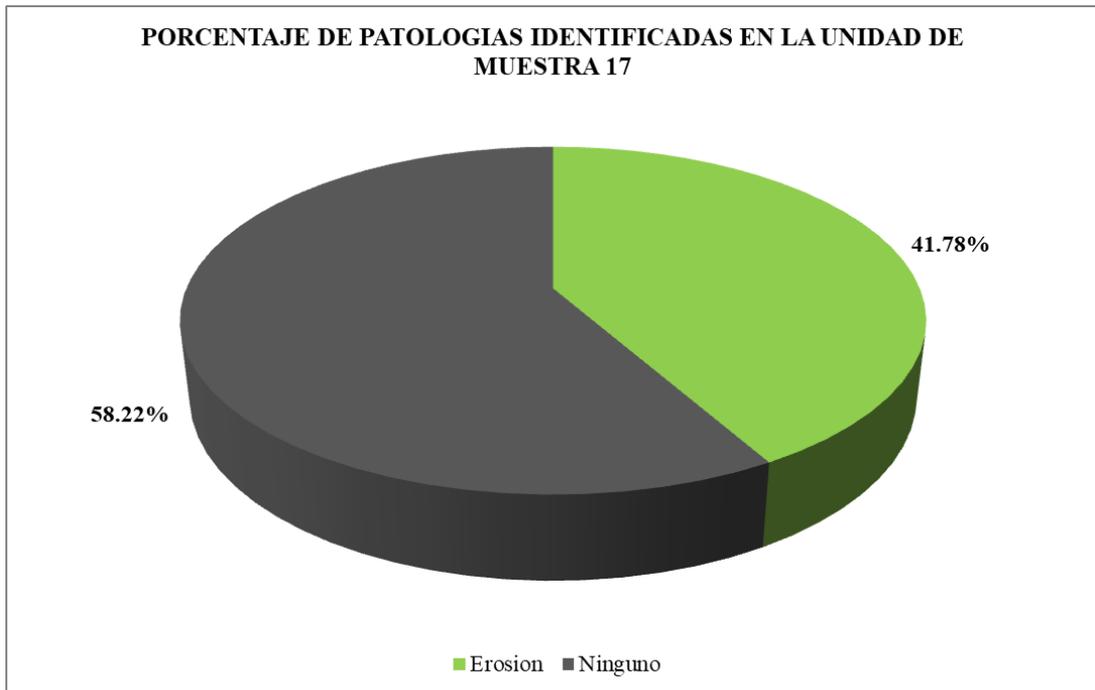


Figura 97. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 17

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

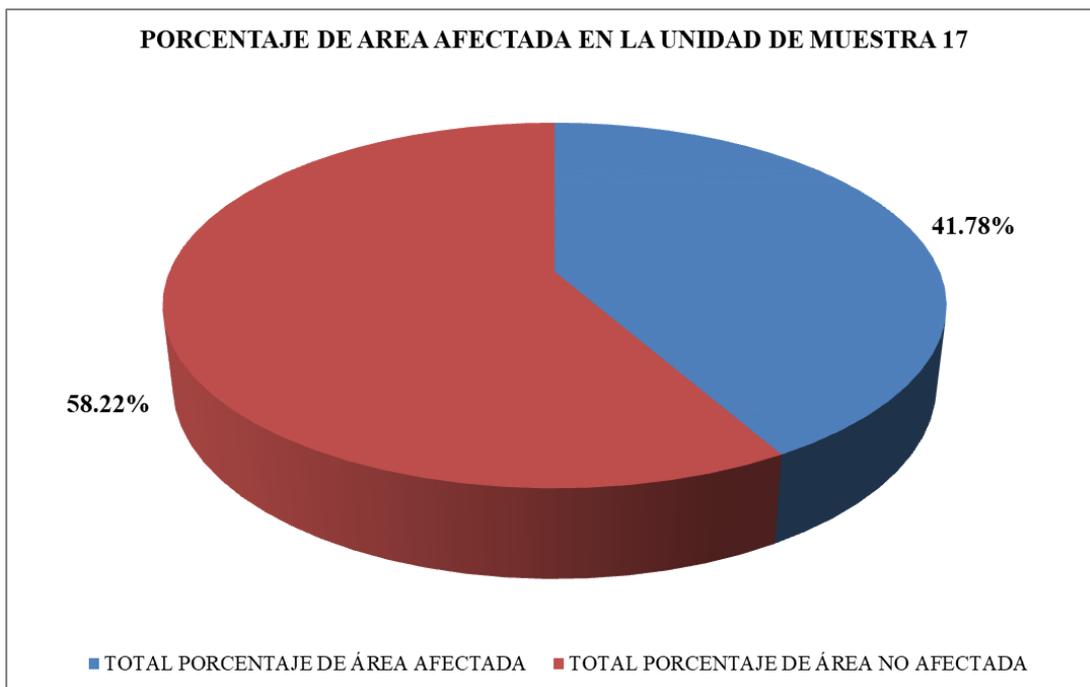


Figura 98. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 17.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

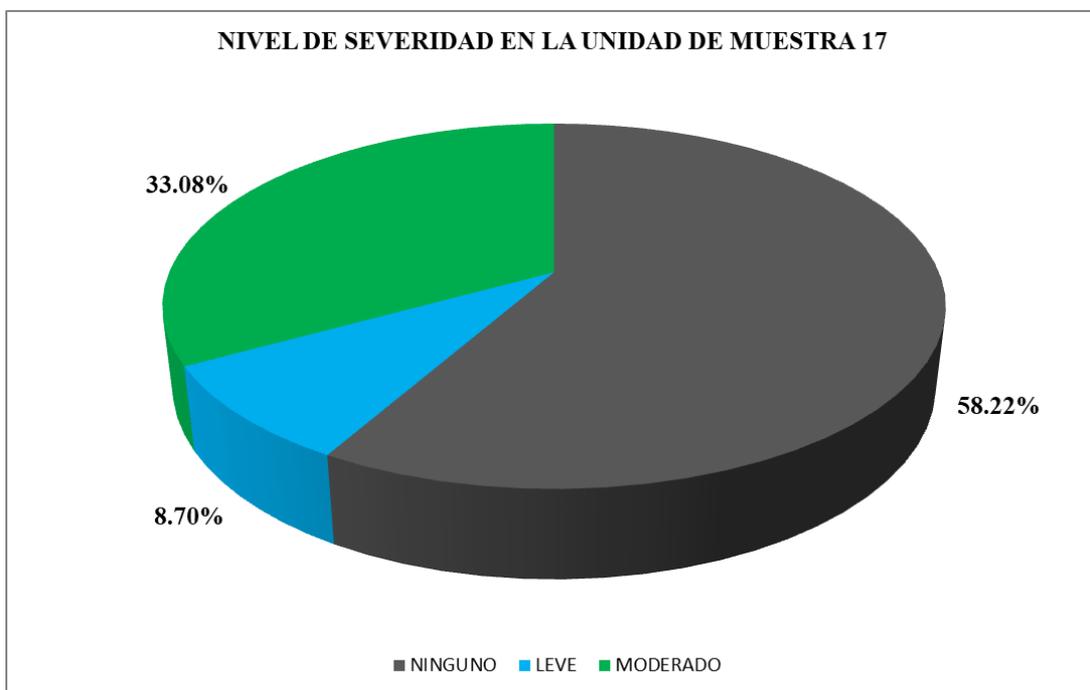


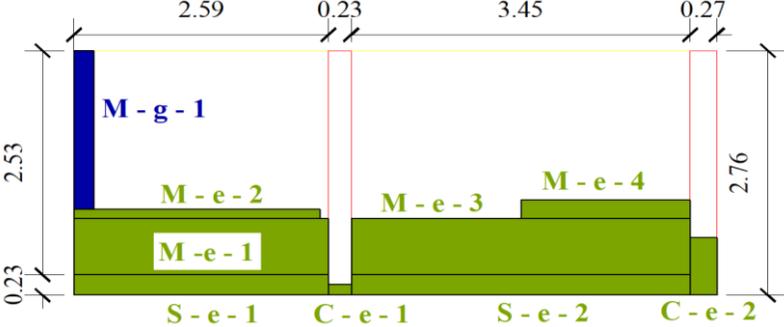
Figura 99. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 17.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

UNIDAD DE

MUESTRA 18

Ficha 18. Evaluación de la Unidad de Muestra 18.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LO TE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE 2018	
UNIDAD DE MUESTRA 18	
DEPARTAMENTO: ÁNCASH PROVINCIA: CASMA DISTRITO: COMANDANTE NOEL DIRECCIÓN: C.P. PUERTO CASMA	EVALUADOR: BACH. HUAMAN CORALES YMI IMCOL ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA FECHA DE EVALUACIÓN: OCTUBRE DEL 2018
ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE EVALUACIÓN: 18.05 m ² LADO: EXTERIOR NUMERO DE PAÑOS: 02 PAÑOS	
UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN PLANO EN PLANTA	FOTOGRAFÍA
	
PATOLOGIA	PLANO DE ELEVACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRAFICA
(e) Erosión  (g) Grieta  (c) Corrosión 	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO
NINGUNO (N)	VIGA (V)
LEVE(L)	MURO (M)
MODERADO (M)	COLUMNA (C)
SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 18...Continuación.

OBTENCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 18									
TIPO DE ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUND. (cm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO (cm)	% DE SECCION DESPRENDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA									
COLUMNA	Erosión	C - e - 1	0.23	0.12	0.20	---	---	1.54%	LEVE
		C - e - 2	0.27	0.65	0.20	---	---	1.54%	LEVE
MURO DE ALBAÑILERÍA	Erosión	M - e - 1	2.59	0.63	1.00	---	---	7.69%	MODERADO
		M - e - 2	2.50	0.11	0.30	---	---	2.31%	LEVE
		M - e - 3	3.45	0.63	1.10	---	---	8.46%	MODERADO
		M - e - 4	1.72	0.21	0.30	---	---	2.31%	LEVE
	Grieta	M - g - 1	1.79	0.20	---	1.30	---	---	SEVERO
	SOBRECIMIENTO	Erosión	S - e - 1	2.59	0.23	0.30	---	---	2.31%
S - e - 2			3.45	0.23	0.30	---	---	2.31%	LEVE

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 18...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 18								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA								
COLUMNA	1.38	Erosión	0.03	0.21	1.17	2.17%	15.22%	84.78%
			0.18			13.04%		
MURO DE ALBAÑILERÍA	15.28	Erosión	1.63	4.80	10.48	10.67%	31.41%	68.59%
			0.28			1.83%		
			2.17			14.20%		
			0.36			2.36%		
		Grieta	0.36			2.36%		
SOBRECIMIENTO	1.39	Erosión	0.60	1.39	0.00	3.93%	9.10%	90.90%
			0.79			5.17%		
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 18								
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
18.05	Erosión	6.04	6.40	11.65	33.46%	35.46%	64.54%	
	Grieta	0.36			1.99%			
	Corrosión	0.00			0.00%			
TIPO DE ELEMENTO		NIVEL DE SEVERIDAD						
		NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO			
VIGA		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
COLUMNA		84.78%	15.22%	0.00%	0.00%			
MURO DE ALBAÑILERÍA		68.59%	4.19%	24.87%	2.36%			
SOBRECIMIENTO		90.90%	9.10%	0.00%	0.00%			
UNIDAD DE MUESTRA 18		64.54%	12.42%	21.05%	1.99%			

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

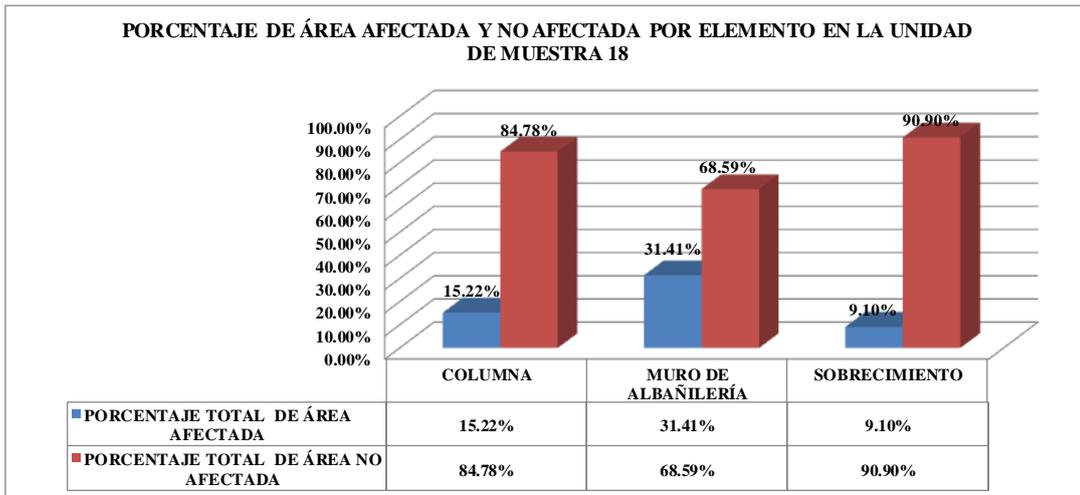


Figura 100. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en la Unidad de Muestra 18.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

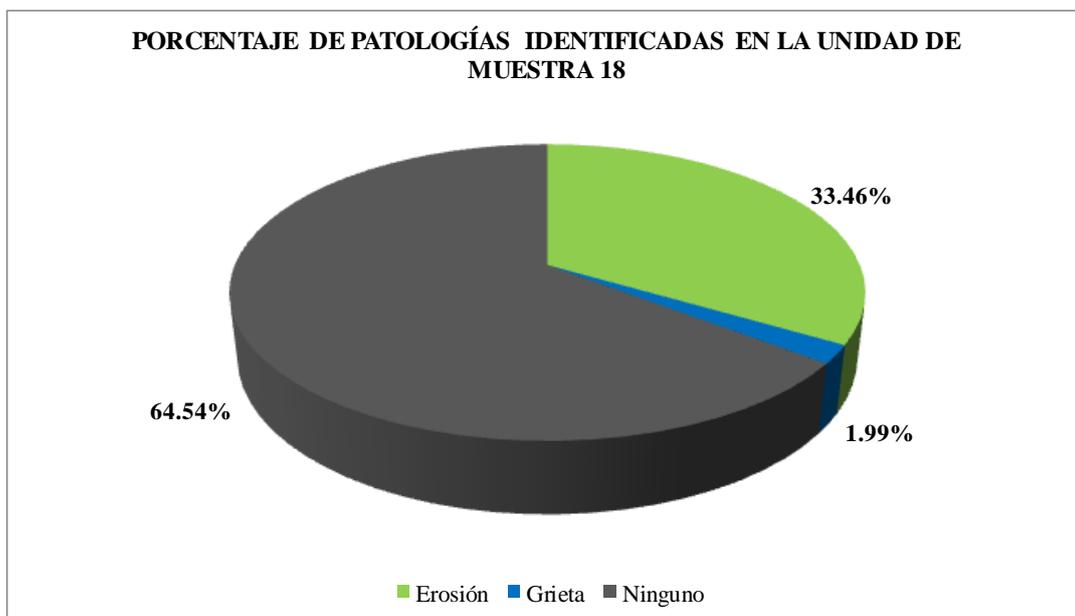


Figura 101. Porcentaje de patologías identificadas en la Unidad de Muestra 18.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

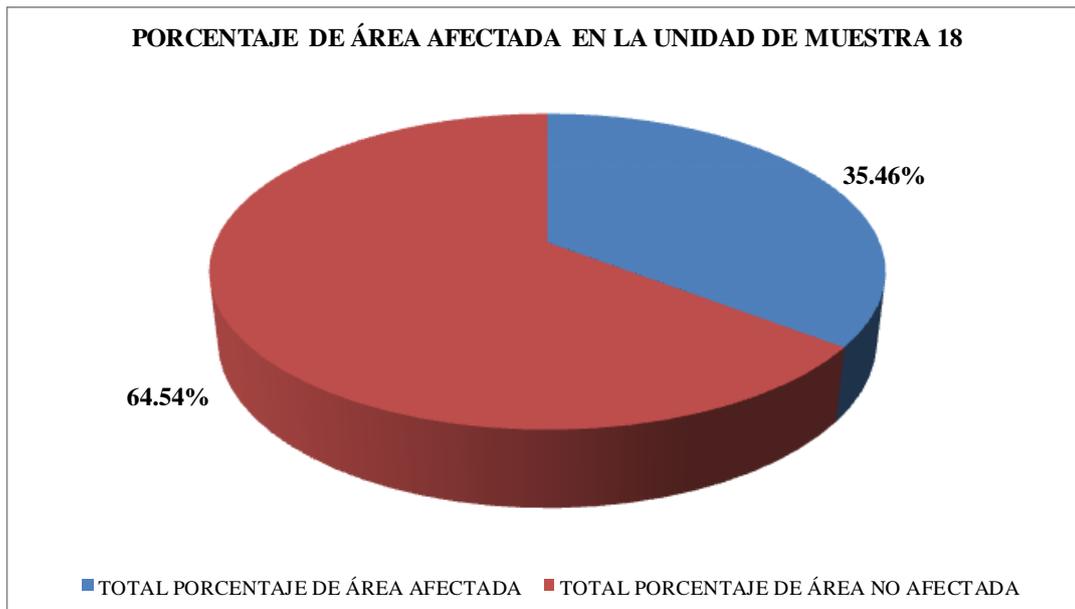


Figura 102. Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 18.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

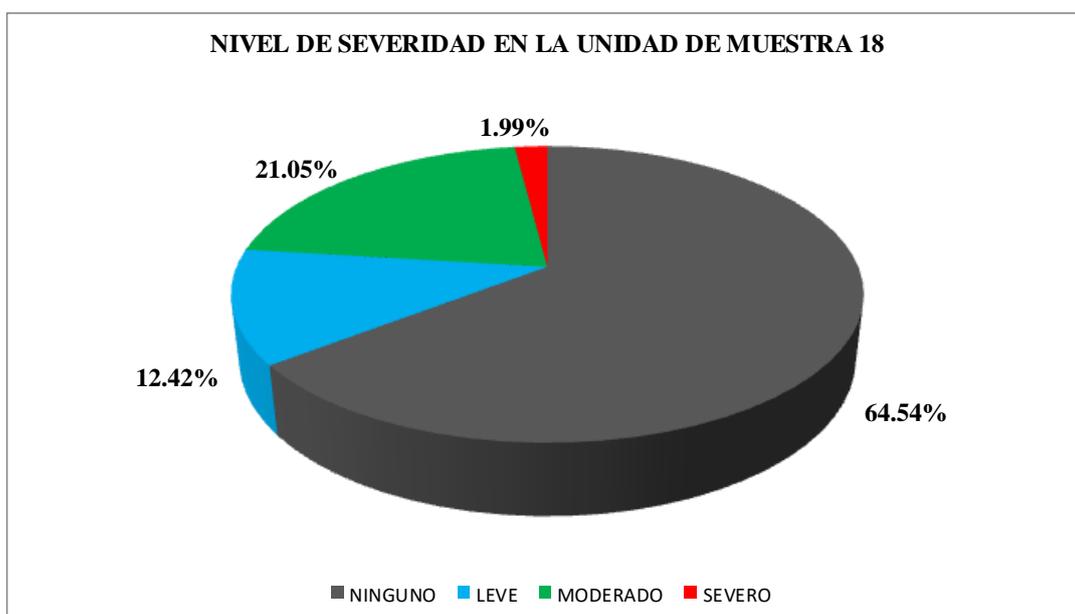
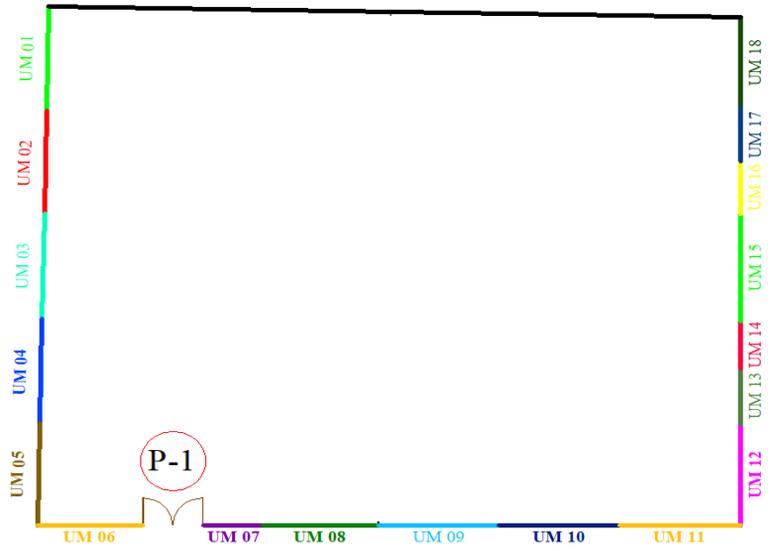


Figura 103. Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 18.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

EVALUACION DE MUESTRA

Ficha 19. Evaluación de Muestra.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN		
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LO TE02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – OCTUBRE 2018		
MUESTRAS		
DEPARTAMENTO: ÁNCASH PROVINCIA: CASMA DISTRITO: COMANDANTE NOEL DIRECCIÓN: C.P. PUERTO CASMA	EVALUADOR: BACH. HUAMAN CORALES YMI IMCOL ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS MIGUEL GONZALO TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA FECHA DE EVALUACIÓN: OCTUBRE DEL 2018	ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE EVALUACIÓN: 298.33 m ² LADO: EXTERIOR NUMERO DE PAÑOS: 31 PAÑOS
FOTOGRAFÍA		UBICACIÓN DE LAS MUESTRAS EN PLANO EN PLANTA
		
PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO
(e) Erosión 	NINGUNO (N)	VIGA (V)
(g) Grietas 	LEVE (L)	COLUMNA (C)
(c) Corrosión 	MODERADO (M)	MURO (M)
	SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Ficha 19...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA	3.84	Corrosión	0.01	0.01	3.83	0.26%	0.26%	99.74%
COLUMNA	23.67	Erosión	2.71	3.26	20.41	11.45%	13.77%	86.23%
		Grieta	0.41			1.73%		
		Corrosión	0.14			0.59%		
MURO DE ALBAÑILERÍA	262.85	Erosión	82.67	85.89	176.96	31.45%	32.68%	67.32%
		Grieta	3.22			1.23%		
SOBRECIMIENTO	7.97	Erosión	7.13	7.13	0.84	89.46%	89.46%	10.54%

RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA MUESTRA							
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m2)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL AREA AFECTADA (m2)	TOTAL ÁREA NO AFECTADA (m2)	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA
298.33	Erosión	92.51	96.29	202.04	31.01%	32.28%	67.72%
	Grietas	3.63			1.22%		
	Corrosión	0.15			0.05%		

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE SEVERIDAD			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	99.74%	0.26%	0.00%	0.00%
COLUMNA	86.23%	11.45%	2.11%	0.21%
MURO DE ALBAÑILERÍA	67.32%	5.16%	27.19%	0.33%
SOBRECIMIENTO	10.54%	23.34%	66.12%	0.00%
MUESTRA	67.72%	6.08%	25.89%	0.31%

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO EN MUESTRA

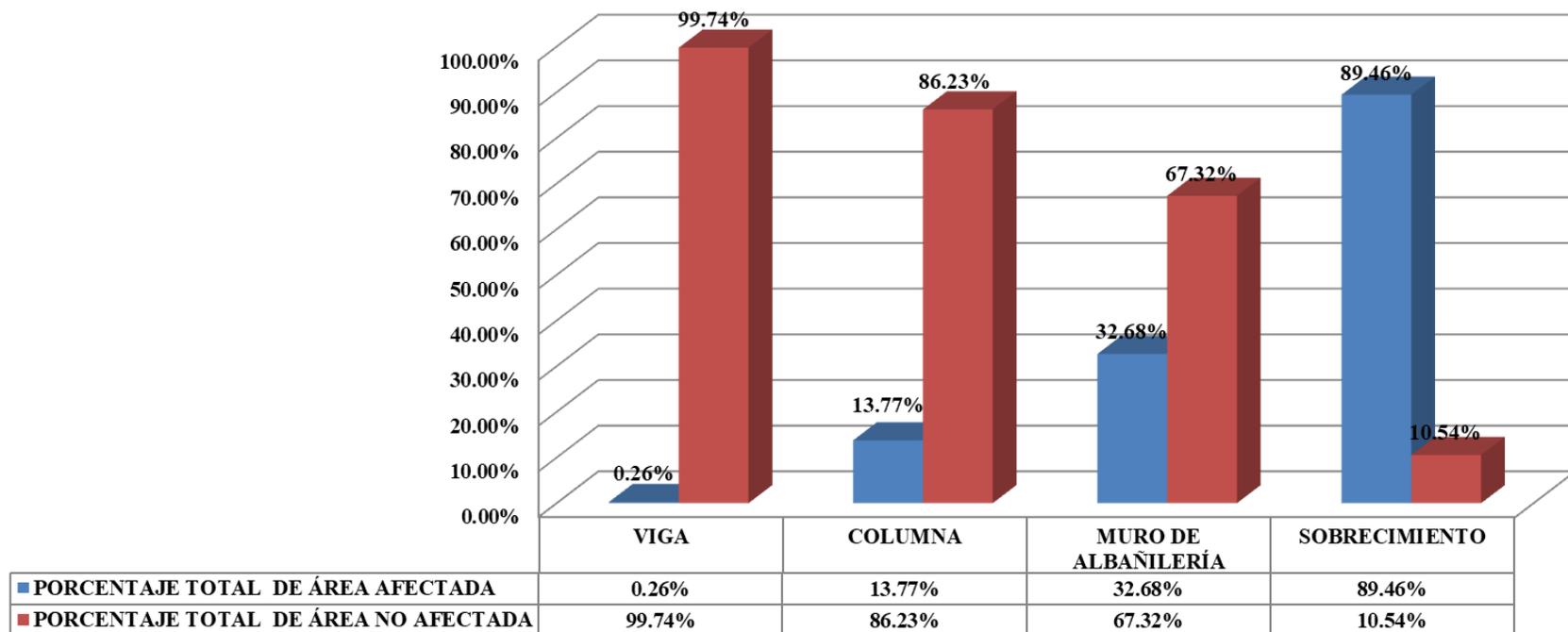


Figura 104. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento en Muestra.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

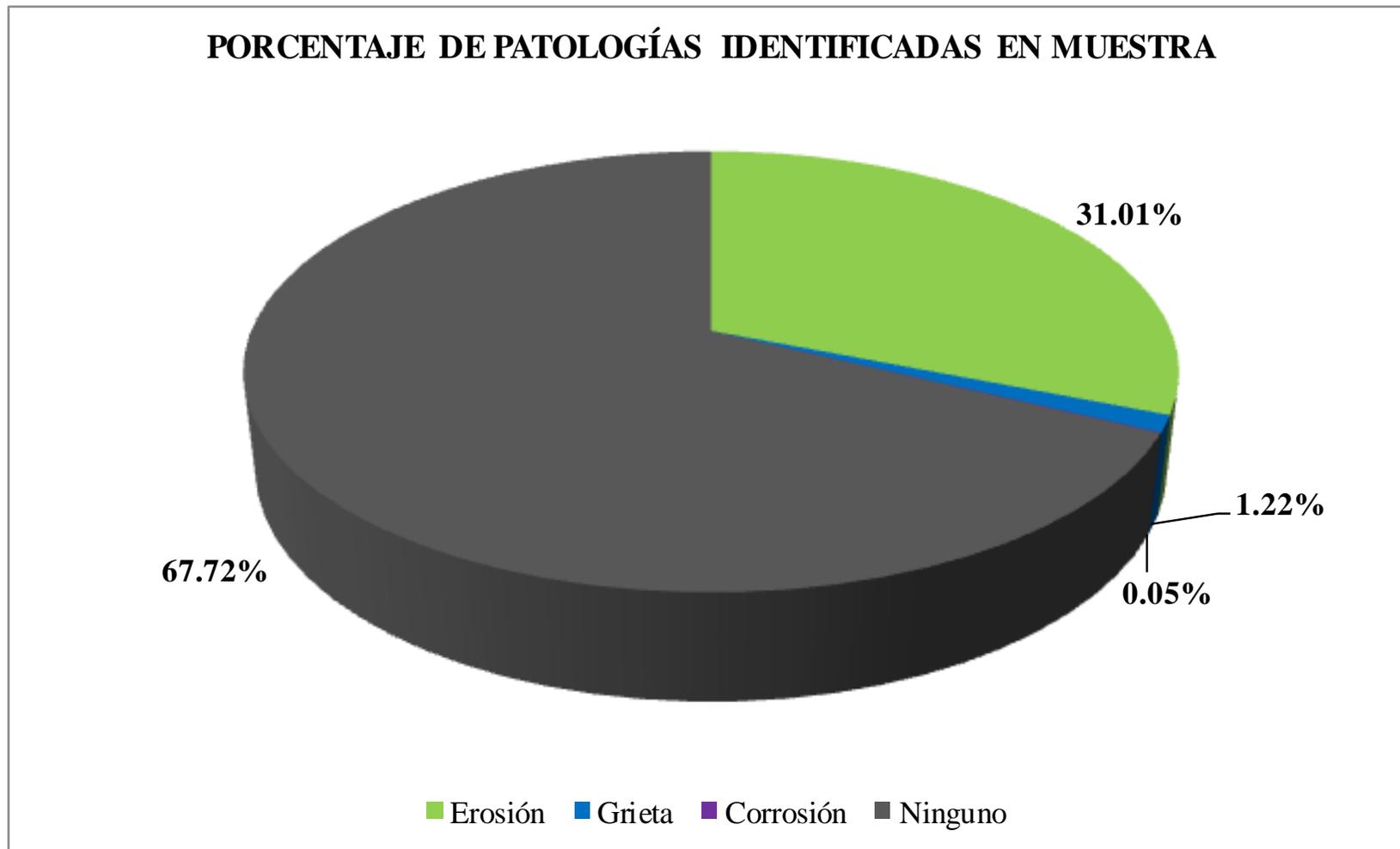


Figura 105. Porcentaje de patologías identificadas en Muestra.
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

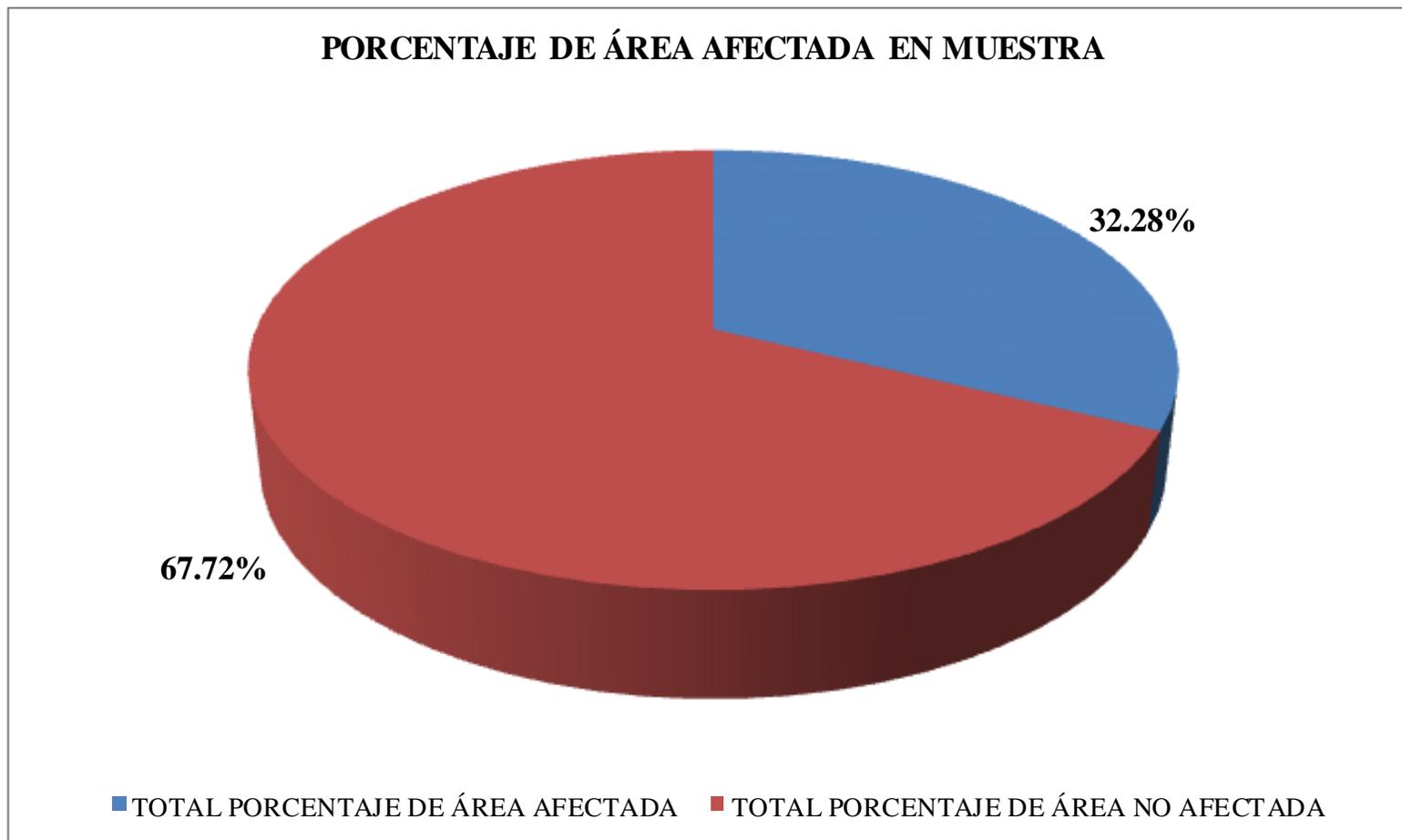


Figura 106. Porcentaje de área afectada en Muestra.
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

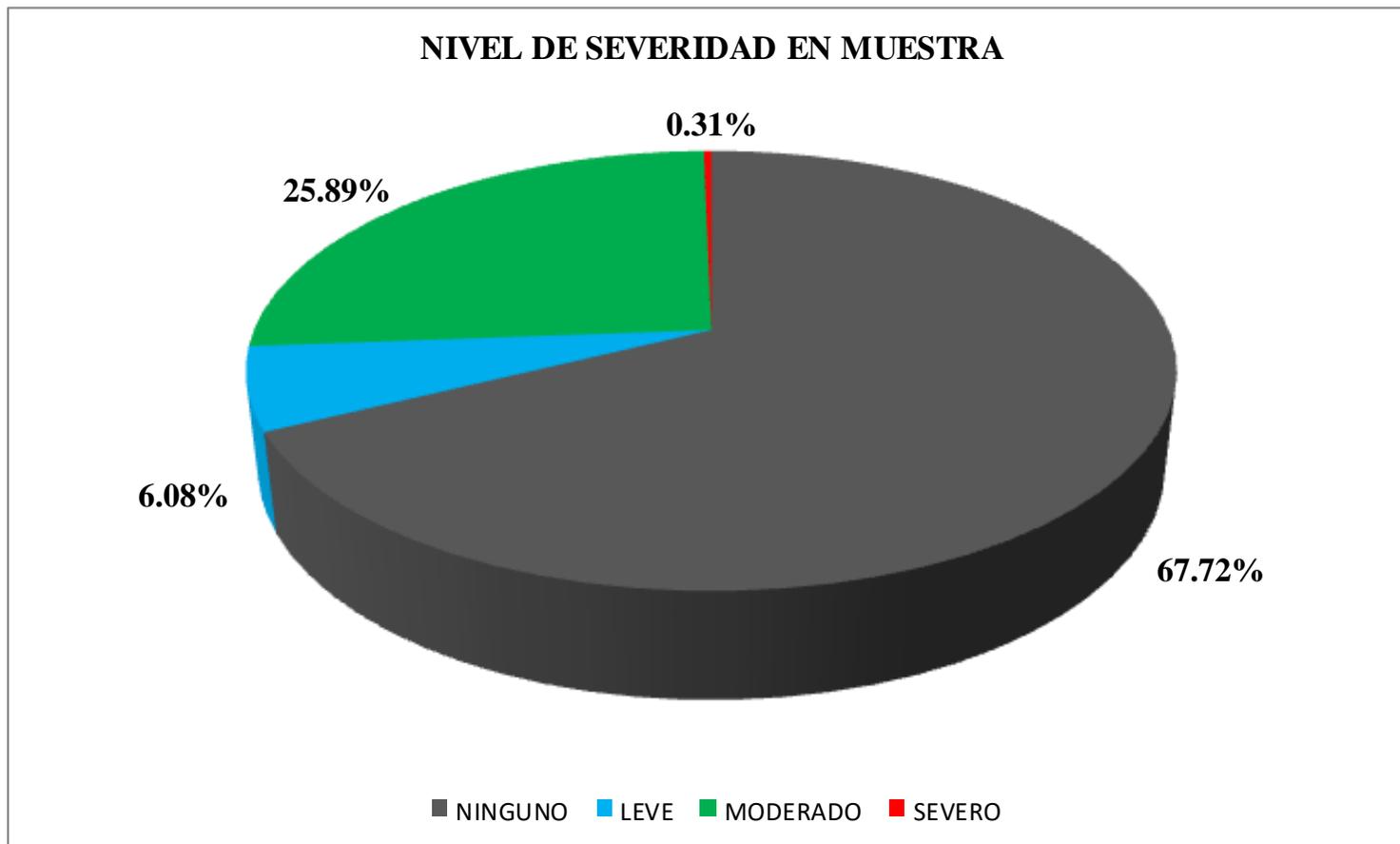


Figura 107. Nivel de severidad en Muestra.
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Tabla 12. Resumen de evaluación de cada Unidad de Muestra.

Unidades de Muestra	Numero de Paños	Área Total (m2)	Área Afectada (m2)	Área No Afectada (m2)	Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad Predominante
Unidad de Muestra 01	2	17.93	6.87	11.06	38.32%	61.68%	MODERADO
Unidad de Muestra 02	2	17.27	7.84	9.43	45.40%	54.60%	MODERADO
Unidad de Muestra 03	2	17.54	4.69	12.85	26.74%	73.26%	MODERADO
Unidad de Muestra 04	2	17.52	3.60	13.92	20.55%	79.45%	MODERADO
Unidad de Muestra 05	2	16.98	5.56	11.42	32.74%	67.26%	MODERADO
Unidad de Muestra 06	2	15.70	6.19	9.51	39.43%	60.57%	MODERADO
Unidad de Muestra 07	1	9.00	3.59	5.41	39.89%	60.11%	MODERADO
Unidad de Muestra 08	2	17.43	6.93	10.50	39.76%	60.24%	MODERADO
Unidad de Muestra 09	2	18.34	5.90	12.44	32.17%	67.83%	MODERADO
Unidad de Muestra 10	2	18.22	4.66	13.56	25.58%	74.42%	MODERADO
Unidad de Muestra 11	2	18.27	5.54	12.73	30.32%	69.68%	MODERADO
Unidad de Muestra 12	2	21.14	1.55	19.59	7.33%	92.67%	MODERADO
Unidad de Muestra 13	1	10.18	3.04	7.14	29.86%	70.14%	MODERADO
Unidad de Muestra 14	1	9.56	2.70	6.86	28.24%	71.76%	MODERADO
Unidad de Muestra 15	2	33.98	13.64	20.34	40.14%	59.86%	MODERADO
Unidad de Muestra 16	1	10.64	3.17	7.47	29.79%	70.21%	MODERADO
Unidad de Muestra 17	1	10.58	4.42	6.16	41.78%	58.22%	MODERADO
Unidad de Muestra 18	2	18.05	6.40	11.65	35.46%	64.54%	MODERADO

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

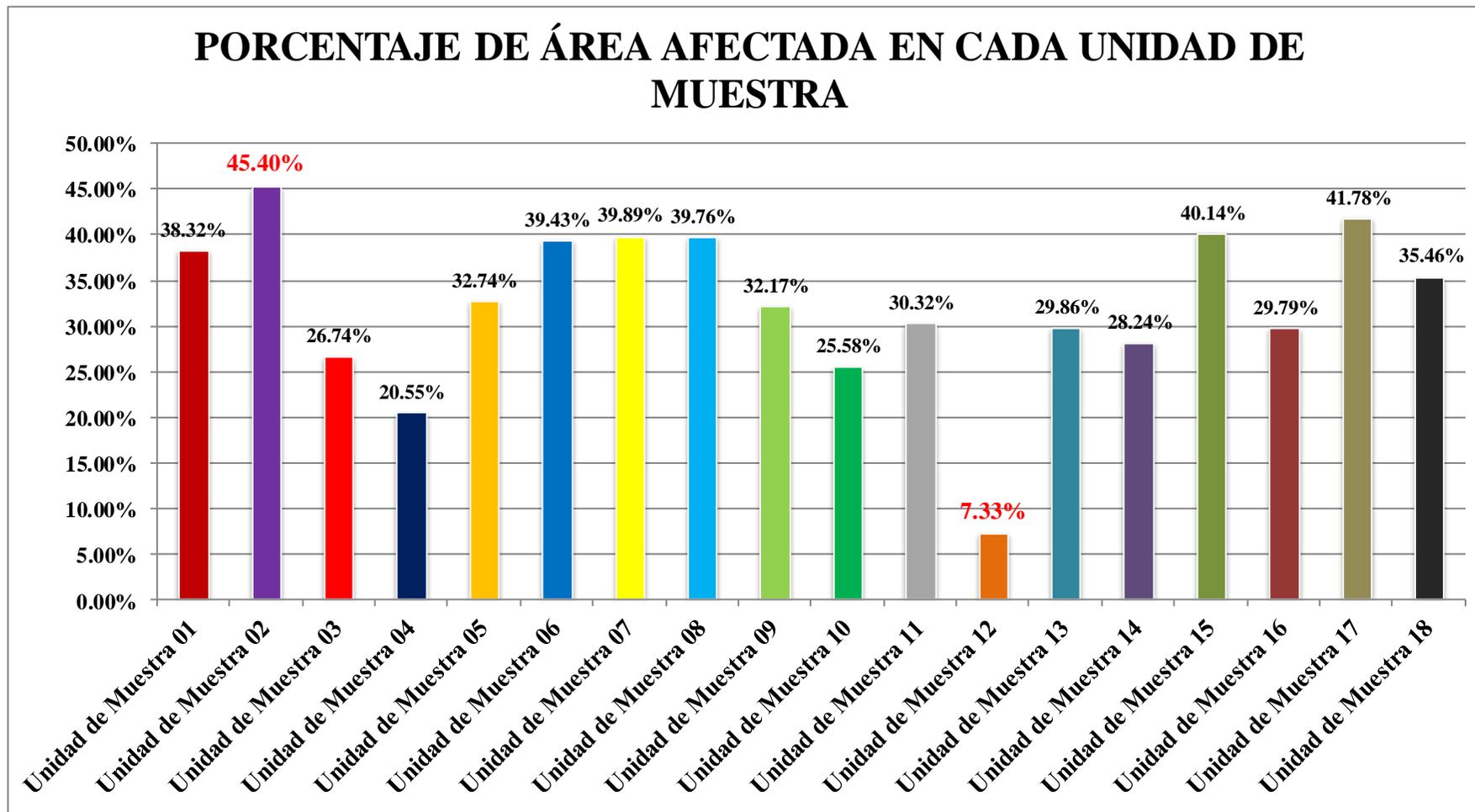


Figura 108. Porcentaje de Área afectada en cada Unidad de Muestra.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

5.2. Análisis de Resultados

Una vez terminado de realizar las respectivas inspecciones de manera visual en la zona de estudio, se complementó con los estudios teóricos correspondientes a las patologías del concreto en el cerco perimétrico del Complejo Municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la manzana A lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash, se logró hacer el análisis de cada unidad de muestra dando lo siguiente:

- El cerco perimétrico evaluado tuvo un **área de 298.33 m²** de la cual se encontró **96.29 m² de área afectada** correspondiente al **32.28%** y **202.04 m² de área no afectada** correspondiente al **67.72%**.
- La **Unidad de Muestra 01** posee una área de 17.93 m², de la cual se tuvo un **área de 6.87 m² afectado por patologías** correspondiente al **38.32%** y un área de 11.06 m² sin ser afectado correspondiente al 61.68%; se identificaron las siguientes patologías: **erosión (37.04%)** y **Grieta (1.28%)**; en la cual se tiene como predominante el nivel de severidad **Moderado**.
- La **Unidad de Muestra 02** posee una área de 17.27 m², de la cual se tuvo un **área de 7.84 m² afectado por patologías** correspondiente al **45.40%** y un área de 9.43 m² sin ser afectado correspondiente al 54.60%; se identificaron las siguientes patologías: **erosión (43.83%)**, **Grieta (1.51%)** y **Corrosión**

(0.006%); en la cual se tiene como predominante el nivel de severidad **Moderado**.

- La **Unidad de Muestra 03** posee una área de 17.54 m², de la cual se tuvo un **área de 4.69 m² afectado por patologías** correspondiente **al 26.74%** y un área de 12.85 m² sin ser afectado correspondiente al 73.26%; se identificaron las siguientes patologías: **erosión (25.66%)** y **Grieta (1.08%)**; en la cual se tiene como predominante el nivel de severidad **Moderado**.
- La **Unidad de Muestra 04** posee una área de 17.52 m², de la cual se tuvo un **área de 3.60 m² afectado por patologías** correspondiente **al 20.55%** y un área de 13.92 m² sin ser afectado correspondiente al 79.45%; se identificaron las siguientes patologías: **erosión (19.24%)** y **Grieta (1.31%)**; en la cual se tiene como predominante el nivel de severidad **Moderado**.
- La **Unidad de Muestra 05** posee una área de 16.98 m², de la cual se tuvo un **área de 5.56 m² afectado por patologías** correspondiente **al 32.74%** y un área de 11.42 m² sin ser afectado correspondiente al 67.26%; se identificaron las siguientes patologías: **erosión (29.62%)** y **Grieta (3.12%)**; en la cual se tiene como predominante el nivel de severidad **Moderado**.
- La **Unidad de Muestra 06** posee una área de 15.70 m², de la cual se tuvo un **área de 6.19 m² afectado por patologías** correspondiente **al 39.43%** y un área de 9.51 m² sin ser afectado correspondiente al 60.57%; se identificaron las siguientes

patologías: **erosión (37.77%)** y **Grieta (1.66%)**; en la cual se tiene como predominante el nivel de severidad **Moderado**.

- La **Unidad de Muestra 07** posee una área de 9.00 m², de la cual se tuvo un **área de 3.59 m² afectado por patologías** correspondiente **al 39.89%** y un área de 5.41 m² sin ser afectado correspondiente al 60.11%; se identificaron las siguientes patologías: **erosión (39.78%)** y **Corrosión (0.11%)**; en la cual se tiene como predominante el nivel de severidad **Moderado**.
- La **Unidad de Muestra 08** posee una área de 17.43 m², de la cual se tuvo un **área de 6.93 m² afectado por patologías** correspondiente **al 39.76%** y un área de 10.50 m² sin ser afectado correspondiente al 60.24%; se identificaron las siguientes patologías: **erosión (39.76%)** y **Grieta (2.41%)**; en la cual se tiene como predominante el nivel de severidad **Moderado**.
- La **Unidad de Muestra 09** posee una área de 18.34 m², de la cual se tuvo un **área de 5.90 m² afectado por patologías** correspondiente **al 32.17%** y un área de 12.44 m² sin ser afectado correspondiente al 67.83%; se identificaron las siguientes patologías: **erosión (30.43%)**, **Grieta (1.58%)** y **Corrosión (0.16%)**; en la cual se tiene como predominante el nivel de severidad **Moderado**.
- La **Unidad de Muestra 10** posee una área de 18.22 m², de la cual se tuvo un **área de 4.66 m² afectado por patologías** correspondiente **al 25.58%** y un área de 13.56 m² sin ser afectado

correspondiente al 74.42%; se identificaron las siguientes patologías: **erosión (24.32%)** y **Corrosión (1.26%)**; en la cual se tiene como predominante el nivel de severidad **Moderado**.

- La **Unidad de Muestra 11** posee una área de 18.27 m², de la cual se tuvo un **área de 5.54 m² afectado por patologías** correspondiente **al 30.32%** y un área de 12.73 m² sin ser afectado correspondiente al 69.68%; se identificaron las siguientes patologías: **erosión (29.94%)** y **Grieta (0.38%)**; en la cual se tiene como predominante el nivel de severidad **Moderado**.
- La **Unidad de Muestra 12** posee una área de 21.14 m², de la cual se tuvo un **área de 1.55 m² afectado por patologías** correspondiente **al 7.33%** y un área de 19.59 m² sin ser afectado correspondiente al 92.67%; se identificaron las siguientes patologías: **erosión (7.28%)** y **Corrosión (0.05%)**; en la cual se tiene como predominante el nivel de severidad **Moderado**.
- La **Unidad de Muestra 13** posee una área de 10.18 m², de la cual se tuvo un **área de 3.04 m² afectado por patologías** correspondiente **al 29.86%** y un área de 7.14 m² sin ser afectado correspondiente al 70.14%; se identificaron las siguientes patologías: **erosión (26.33%)** y **Grieta (3.54%)**; en la cual se tiene como predominante el nivel de severidad **Moderado**.
- La **Unidad de Muestra 14** posee una área de 9.56 m², de la cual se tuvo un **área de 2.70 m² afectado por patologías** correspondiente **al 28.24%** y un área de 6.86 m² sin ser afectado

correspondiente al 71.76%; se identificaron las siguientes patologías: **erosión (28.24%)**; en la cual se tiene como predominante el nivel de severidad **Moderado**.

- La **Unidad de Muestra 15** posee una área de 33.98 m², de la cual se tuvo un **área de 13.64 m² afectado por patologías** correspondiente **al 40.14%** y un área de 20.34 m² sin ser afectado correspondiente al 59.86%; se identificaron las siguientes patologías: **erosión (39.20%)**, **Grieta (0.68%)** y **Corrosión (0.26%)**; en la cual se tiene como predominante el nivel de severidad **Moderado**.
- La **Unidad de Muestra 16** posee una área de 10.64 m², de la cual se tuvo un **área de 3.17 m² afectado por patologías** correspondiente **al 29.79%** y un área de 7.47 m² sin ser afectado correspondiente al 70.21%; se identificaron las siguientes patologías: **erosión (29.79%)**; en la cual se tiene como predominante el nivel de severidad **Moderado**.
- La **Unidad de Muestra 17** posee una área de 10.58 m², de la cual se tuvo un **área de 4.42 m² afectado por patologías** correspondiente **al 41.78%** y un área de 6.16 m² sin ser afectado correspondiente al 58.22%; se identificaron las siguientes patologías: **erosión (41.78%)**; en la cual se tiene como predominante el nivel de severidad **Moderado**.
- La **Unidad de Muestra 18** posee una área de 18.05 m², de la cual se tuvo un **área de 6.40 m² afectado por patologías**

correspondiente al **35.46%** y un área de 11.65 m² sin ser afectado correspondiente al 66.54%; se identificaron las siguientes patologías: **erosión (33.46%)** y **Grieta (1.99%)**; en la cual se tiene como predominante el nivel de severidad **Moderado**.

- Se obtuvo la menor incidencia de afectación en la **Unidad de Muestra 12**, con una **área de 1.55 m²** correspondiente al **7.33%** y la mayor incidencia de afectación en la **Unidad de Muestra 02**, con una **área de 7.84 m²** correspondiente al **45.40%**.
- La patología con menor incidencia de afectación encontrada fue **corrosión** con una área de 0.15 m², correspondiente al **0.05% de patologías** encontradas y la patología con mayor incidencia de afectación encontrada fue **erosión** con un área de 92.51 m² correspondiente al **31.01% de patologías** encontradas.
- El nivel de severidad encontrado luego de la evaluación de las 18 Unidades de Muestra fueron: **LEVE (6.08%)**, **MODERADO (25.89%)** y **SEVERO (0.31%)**.
- La patología **Erosión** viene afectando a la muestra de forma física y química, teniendo como agente al agua a través del nivel freático presente en el sub suelo el cual haciende por capilaridad por medio de los poros generando una reacción al encontrarse con la sales impregnadas en estas generando una reacción de expansión y compresión en los agregados y el cemento el cual termina debilitando la resistencia mecánica del concreto con el paso del tiempo, en el ambiente por medio de niebla el cual se produce por

condensación del vapor de agua con las partículas de sal presentes al encontrarse cerca al mar, generando una reacción química entre las sales con los agregados y el cemento.

- La patología **Grieta** ha afectado a la muestra teniendo como causa esfuerzos mecánicos producto de movimientos sísmicos los cuales superaron la resistencias para los cuales se diseñaron generando las aberturas longitudinales, otra causa el cual afecta solo al concreto armado es por causa de la expansión volumétrica del refuerzo o acero corrugado el cual aparece producto de la superación del esfuerzo de tracción del concreto respecto al esfuerzo de tracción generado por el producto derivado de la corrosión.
- La patología **Corrosión** viene afectando a la muestra producto del contacto del refuerzo o acero corrugado con la humedad, la cual se encuentra presente en el ambiente como partículas en suspensión producto por la evaporación del agua del mar y por encontrarse el acero de refuerzo sin el recubrimiento del concreto fue expuesto directamente generando un reacción química el cual progresivamente desintegra la superficie transformándolo en óxido el cual se desprenderá por capas conforme avance el proceso patológico.

VI. Conclusiones

- Se **determinó** las siguientes patologías en porcentajes: **Erosión 31.01%**, **Grieta 1.22%** y **Corrosión 0.05%**. Siendo el primero de mayor incidencia.
- Se **evaluó** las patologías concluyendo que este corresponde al **32.28%** de área evaluada y **67.72%** del área de la infraestructura no ha sido afectada. También se concluye luego de la evaluación de las patologías, lo siguiente: **Erosión** afecta de forma física y química teniendo como causa al agua el cual se encuentra en el sub suelo y en el ambiente, el cual reacciona con el agregado y el cemento generando una reacción de expansión y compresión; **Grieta** tiene como causa esfuerzos mecánicos producto de movimiento sísmicos los cuales superaron la resistencia para la cuales fueron diseñados y como causa que solo afecta al concreto armado es el producido por la superación del esfuerzo de tracción del concreto respecto al generado por el producto de la corrosión; **Corrosión** tiene como causa el oxígeno el cual se encuentra presente en el ambiente y entra en contacto con el acero de refuerzo por encontrarse este último al descubierto.
- Se **obtuvo** que la estructura del cerco perimétrico del complejo municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la manzana A lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash, se encuentra con un nivel de severidad predominante (25.89% de 32.28% de área afectada) **MODERADO**.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Se **recomienda** para arreglar los efectos causados por la patología erosión, el cual se encuentra en mayor porcentaje en las unidades de muestra 01, 02, 03, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17 y 18, realizar el retiro de los ladrillos y mortero en juntas del área dañada, posterior limpieza del polvo y residuos sueltos, luego aplicar 1mm de Sikadur[®]-31 HMG para adherir el concreto nuevo con el antiguo, luego iniciar el asentado de los nuevos ladrillos utilizando un mortero impermeable con el aditivo Sika[®]-1 en proporción 1:10 (Sika[®]-1:agua) y relación cemento:arena 1:4, para controlar la ascensión del agua por capilaridad. Ver anexo 2. Reparaciones, Anexo 4. Planos (Plano de intervenciones) y Anexo 5. Hoja Técnica.
2. Se **recomienda** realizar las acciones correspondientes para la reparación de los daños producidos por la patología grieta, en las unidades de muestra 01, 02, 04, 05, 10 y 11, utilizar para sellar en el concreto Sikadur[®]-35 HI MOD LV el cual es un aditivo con base en resina epoxica y Sikadur[®]- 500 el cual son arenas técnicas de cuarzo y granulometría definida, en proporción 4 a 5 partes de Sikadur[®]- 500 con una parte de Sikadur[®]-35 HI MOD LV. Ver anexo 2. Reparaciones, Anexo 4. Planos (Plano de intervenciones) y Anexo 5. Hoja Técnica.
3. Se **recomienda** realizar las acciones correspondientes para reparar los daños generados por la corrosión en las unidades de muestra 02, 07, 09 y 15, utilizando un removedor de óxido de marca Chema o marca de calidad

similar sobre la superficie del acero previamente limpiado con una escobilla de cerdas de acero y por último se utilizara un concreto impermeable utilizando Sika[®]-1 en la proporción de 42cm³ por cada kg de cemento lo cual protegerá al acero de la humedad el cual se identificó como principal agente causante de la patología. Y por último las barras de acero expuestas las cuales se dejaron para la proyección de las vigas se recomienda proteger con un concreto impermeable $F'c=100\text{kg/cm}^2$ dosificado con Sika[®]-1 en proporción de 42cm³ por cada kilogramo de cemento. Ver anexo 2. Reparaciones, Anexo 4. Planos (Plano de intervenciones) y Anexo 5. Hoja Técnica.

Referencias bibliográficas

- (1) Veloza C, Acuña D. Identificación de las patologías mecánicas y químicas presentes en los puentes vehiculares de la localidad de Chapinero en Bogotá D.C. [Tesis de Grado]. Bogotá, Colombia: Universidad Católica de Colombia; 2016
- (2) Velasco E. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y Puente Nacional del departamento de Santander [Tesis de Grado]. Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada; 2014.
- (3) Espinoza R. Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas de concreto armado y muros de albañilería del pabellón de Ingeniería Química y Civil de la Universidad Nacional de San Agustín, en el distrito, provincia y departamento de Arequipa, enero – 2015. [Tesis de Grado]. Áncash, Perú: Universidad los Ángeles de Chimbote; 2015
- (4) Gamarra D. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería y del concreto en sobrecimientos y columnas de las estructuras del cerco perimétrico de la planta de tratamiento de agua potable del barrio de Bellavista, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región Áncash – marzo 2016. [Tesis de Grado]. Áncash, Perú: Universidad los Ángeles de Chimbote; 2016
- (5) Manual del Maestro Constructor. Aceros Arequipa. [Seriada en Línea] 2014. [Citado 2016 Octubre 31]; p. 27. Disponible en:
http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/MANUAL_MAESTRO_CONSTRUCOR.pdf

- (6) Barzola C. Fabricación y Control de Calidad del Concreto. Asocem. [Seriada en Línea] 2015. [Citado 2016 Octubre 31]. Disponible en:
http://www.cip-trujillo.org/img_eventos/pdf/ASOCEM%20-%20CIVILES/CONFERENCIA%20de%20asosem%202015.pdf
- (7) Castro A. Concreto Ciclópeo, Prezi. [Seriada en Línea] 2015. [Citado 2018 Noviembre 01]; (1): 1-10. Disponible en:
<https://prezi.com/psjzap7rlpzi/concreto-ciclopeo/>
- (8) Parreño L. Concreto Ciclópeo. Scribd. [Seriada en Línea] 2016. [Citado 2018 Noviembre 02]; (1): 1-19. Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/220319650/Concreto-ciclopeo>
- (9) Chávez S. Concreto Armado. Scribd. [Seriada en Línea] 2003. [Citado 2018 Noviembre 02]; (1): 1-299. Disponible en:
<https://es.scribd.com/document/360185718/LIBRO-DE-CONCRETO-ARMADO-SANTIAGO-CHAVEZ-CACHAY-pdf>
- (10) Quevedo E. Acero de Construcción. Universidad Nacional del Santa. [Seriada en Línea] 2014. [Citado 2018 Noviembre 02]; (1): 1-54. Disponible en:
http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/publicacionez/acero_estructural.pdf
- (11) Ingetek. Concepto introductorio del acero corrugado. [Seriada en Línea] 2017. [Citado 2018 Noviembre 02]; (1): 1-24. Disponible en:
<https://deacero.com/e.cd/Matriz/pdf/JointV/MODULO-IV.pdf>
- (12) Huamán R. Acero corrugado. Scribd. [Seriada en Línea] 2017. [Citado 2018 Noviembre 02]; (1): 1-3. Disponible en:

<https://es.scribd.com/document/338165966/El-Acero-Corrugado-pdf>

- (13) Aceros Arequipa. Catálogo de Productos y Servicios. [Seriada en Línea] 2011. [Citado 2018 Noviembre 03]; (1): 1-24. Disponible en:
<http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/AA-Catalogo-de-Productos.pdf>
- (14) Norma Técnica de Edificación E.060. Concreto Armado. [Seriada en Línea] 2011. [Citado 2018 Noviembre 03]; (1): 1-201. Disponible en:
http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/E060_CONCRETO_ARMADO.pdf
- (15) Siderperú. Productos y Servicios. [Seriada en Línea] 2017. [Citado 2018 Noviembre 03]; p. 27. Disponible en:
<https://www.sider.com.pe/producto/detalle/3/barras-de-construccion-ntp-341-031>
- (16) Anónimo, Vigas (generalidades). Universidad TecMilenio [Seriada en Línea] 2013. [Citado 2018 Noviembre 04]; (1): 1-44. Disponible en:
<http://cursos.tecmilenio.edu.mx/cursos/at8q3ozr5p/prof/im/im09001/anexos/explica7.htm>
- (17) Fernández C. VIGAS. Scribd [Seriada en Línea] 2010. [Citado 2018 Noviembre 04]; (1): 1-57. Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/93301544/VIGAS>
- (18) Zavala C. Guía para la Construcción con Albañilería. CISMID. Scribd [Seriada en Línea] 2004. [Citado 2018 Noviembre 04]; (1): 1-30. Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/19077162/ALBANILERIA>

- (19) Paucar K, Angulo J. Columnas. Slideshare [Seriada en Línea] 2017. [Citado 2018 Noviembre 04]; (1): 1-32. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/cattypflores/columnas-de-concreto-armado-81903093>
- (20) Huayanca M. Columnas de concreto armado. SlideShare [Seriada en Línea] 2015. [Citado 2018 Noviembre 05]; (1): 1-30. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/maximoedilbertohuayancahernandez/columnas-de-concreto-armado-52439951>
- (21) Requena D. Columnas y tipos de columnas. SlideShare [Seriada en Línea] 2015. [Citado 2018 Noviembre 05]; (1): 1-6. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/deibyrequenamarclo/columnas-y-tipos-de-columnas>
- (22) Anónimo. Muro. EcuRed [Seriada en Línea] 2016. [Citado 2018 Noviembre 06]; (1): 1-6. Disponible en:
<https://www.ecured.cu/Muro>
- (23) Tello O. Diseño en Albañilería. Scribd. [Seriada en Línea] 2016. [Citado 2018 Noviembre 06]; (1): 1-30. Disponible en:
<https://es.scribd.com/document/339135621/s1-Historia>
- (24) Guipúzcoa C. Tipos de Albañilería. Construcciones y Promociones Grobas Agudo [Seriada en Línea] 2017. [Citado 2018 Noviembre 06]; (1): 1-1. Disponible en:
<https://www.reformas-irun.com/es/saber-mas/tipos-de-albanileria/>
- (25) Valparaíso. Albañilería. Universidad de Valparaíso [Seriada en Línea] 2017. [Citado 2018 Noviembre 07]; (1): 1-1. Disponible en:

<https://www.chilecubica.com/vocabularios-definiciones/alba%C3%B1iler%C3%ADa-reforzada-o-confinada-y-alba%C3%B1iler%C3%ADa-armada/>

(26) Villareal G. Las estructuras. Slideshare [Seriada en Línea] 2011. [Citado 2018 Noviembre 07]; (1): 1-45. Disponible en:

<https://es.slideshare.net/masife/tipos-de-estructuras-8559071>

(27) San Bartolomé Á. Construcciones de Albañilería. [Seriada en Línea] 2012. [Citado 2018 Noviembre 07]; (2): [245]. Disponible en:

http://biblioteca.pucp.edu.pe/docs/elibros_pucp/san_bartolome_angel/constr_albanileria.pdf

(28) Carranza I. Muros y tabiques. SlideShare [Seriada en Línea] 2015. [Citado 2018 Noviembre 07]; (1): 1-50. Disponible en:

<https://es.slideshare.net/Fiocarranza/muros-y-tabiques>

(29) Norma Técnica Peruana E-070. Albañilería. [Seriada en Línea] 2006. [Citado 2018 Noviembre 08]; (1): 1-58. Disponible en:

<http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/82/2008/01/Norma-E-070-MV-2006.pdf>

(30) Chipana J. Componentes de Albañilería. SlideShare [Seriada en Línea] 2014. [Citado 2018 Noviembre 08]; (1): 1-18. Disponible en:

<https://es.slideshare.net/jacsonchipanacastro/componentes-de-albaileria>

(31) Quispe J. Cimiento y Sobrecimiento. Prezi [Seriada en Línea] 2014. [Citado 2018 Noviembre 08]; (1): 1-36. Disponible en:

<https://prezi.com/eokx00mh5drx/cimiento-y-sobrecimiento/>

- (32) Broto C. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción. Link internacional [Seriada en Línea] 2014. [Citado 2018 Noviembre 09]; (1): 1-10. Disponible en:
https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf
- (33) Casas O. Patología del concreto. SlideShare [Seriada en Línea] 2017. [Citado 2018 Noviembre 09]; (1): 1-25. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/jimmyesk1/patologia-del-concreto>
- (34) Jelpo P. y Padilla L. Patología en elementos estructurales Madera, Hierro - acero y Muro Portante Cerámico. [Tesina]. Uruguay: Universidad de la República de Uruguay [Seriada en línea]. 2009-2010. [Citado 2018 Noviembre 10]; (1): 1-25. Disponible en:
http://www.fadu.edu.uy/tesinas/files/2012/08/Tesina_-Patolog%C3%ADas-en-Elementos-Estructurales_-Pia-Jelpo-Leticia-Padilla.pdf
- (35) Sandoval A. Patología Estructural. Scribd [Seriada en línea]. 2016 [Citado 2018 Noviembre 11]; (1): 1-31. Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/82650051/PATOLOGIA-ESTRUCTURAL>
- (36) Pascal L. Fisuras en el Hormigón. [Base de datos en Internet]. España: Construmatica. 2016 - [Citado 2018 Noviembre 11]. Disponible en:
https://www.construmatica.com/construpedia/Fisuras_en_el_Hormig%C3%B3n
- (37) Sousa J. ¿Qué significan las grietas en las estructuras de hormigón? [Base de datos en Internet]. Perú: Archdaily. 2017 - [Citado 2018 Noviembre 11]. Disponible en:

<https://www.archdaily.pe/pe/880210/que-significan-las-grietas-en-las-estructuras-de-hormigon>

- (38) Linares G. Patología de Grietas y Fisuras en Paredes Arriostradas con Tubería De Perforación Recuperada en las Viviendas Suvi. [Tesis de Grado] Maracaibo, Venezuela: Universidad Rafael Urdaneta. [Seriada en línea] 2013 [Citado 2018 Noviembre 12]; p. 27, 29, 31, 81. Disponible en:
<http://200.35.84.131/portal/bases/marc/texto/2301-13-06159.pdf>
- (39) Abanto, F. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. Lima, Perú: San Marcos; 2005. p. 36, 37, 65.
- (40) Arango, S. Patología del Concreto “Causas de daños en el Concreto” Universidad Nacional de Colombia. [Seriada en línea]. 2013 [Citado 2018 Noviembre 12]; (1): 1-31. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-el-concreto>
- (41) Toxement. Eflorescencias del Concreto. Euclid Group Toxement [Seriada en línea]. 2017 [Citado 2018 Noviembre 12]; (1): 1-31. Disponible en:
http://www.toxement.com.co/media/3396/eflorescencias_upconcreto.pdf
- (42) Rodríguez J. Proyecto Básico y de Ejecución Rehabilitación y Cambio de Uso de Vivienda Unifamiliar c/Avenida de la Habana 23-24, La Coruña [Tesina]. La Coruña, España [Seriada en línea]. 2014 [Citado 2018 Noviembre 13]; (1): 1-225. Disponible en:
https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/13765/RodriguezSalgado_JavierJose_TFG_2014_01de5.pdf?sequence=2&isAllowed=y

- (43) Muñoz H. Evaluación y Diagnóstico de las Estructuras en Concreto. [Seminario]. Bogota, Colombia [Seriada en línea]. 2001 [Citado 2018 Noviembre 14]; (1): 1-225. Disponible en:
https://www.institutoconstruir.org/centrocivil/concreto%20armado/Evaluacion_patologias_estructuras.pdf
- (44) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma A.010 [Seriada en línea]. 2006 [Citado 2018 Noviembre 14]; p. 225. Disponible en:
<http://www.construccion.org.pe/normas/rne2012/rne2006.htm>
- (45) Perú Construye. Sistema de Cerramiento que Asegura Obras. [Seriada en línea]. 2016 [Citado 2018 Noviembre 15]; p. 128. Disponible en:
<http://www.peruconstruye.net/cercos-perimetrales-sistemas-de-cerramiento-que-aseguran-obras/>
- (46) Mayorga R. Proyecto Técnico Económico en Cierre Perimetral para vivienda unifamiliar. [Tesina]. Magallanes: Universidad de Magallanes. [Seriada en línea]. 2010 [Citado 2018 Noviembre 15]; p. 58. Disponible en:
http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga_villarroel_2010.pdf
- (47) Código de Ética para la Investigación. Código de ética para la investigación. Resolución N° 0108-2016-CUULADECH Católica. [Seriada en línea]. 2016 [Citado 2018 Noviembre 15]; p. 58. Disponible en:
<https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2016/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v001.pdf>

Anexos

Anexo 1. Panel Fotográfico

Fotografía 1. Vista frontal del Cerco Perimétrico del Complejo Municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la manzana A lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash.



Fotografía 2. Vista panorámica del Cerco Perimétrico del Complejo Municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la manzana A lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash.



Fotografía 3. Vista del tramo 1-2 del Cerco Perimétrico del Complejo Municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la manzana A lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash.



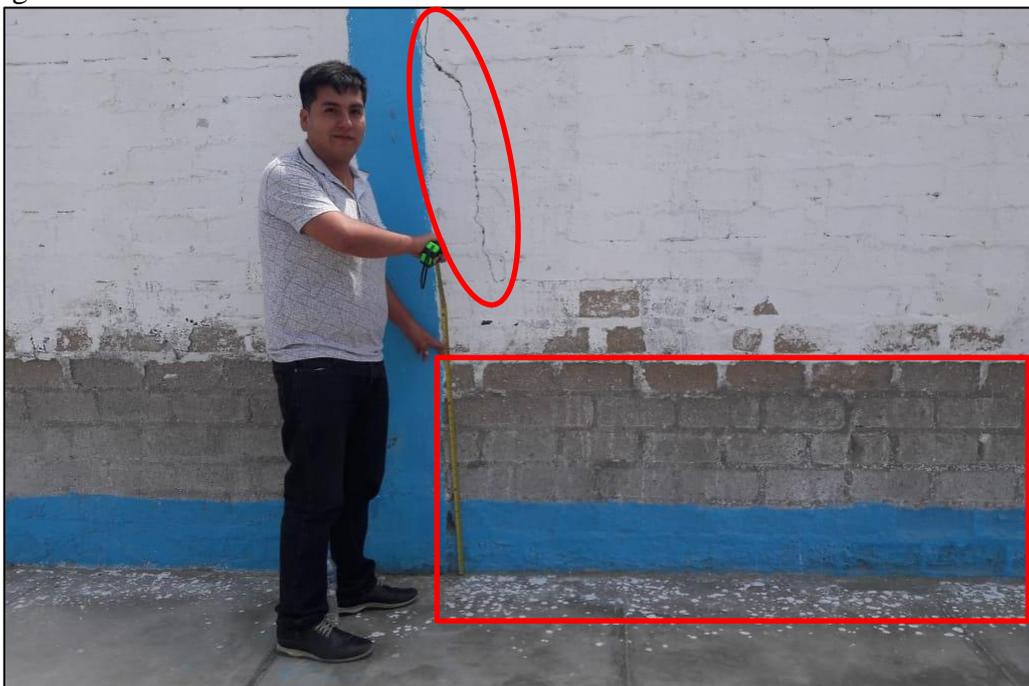
Fotografía 4. Vista del tramo 3-4 del Cerco Perimétrico del Complejo Municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la manzana A lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash.



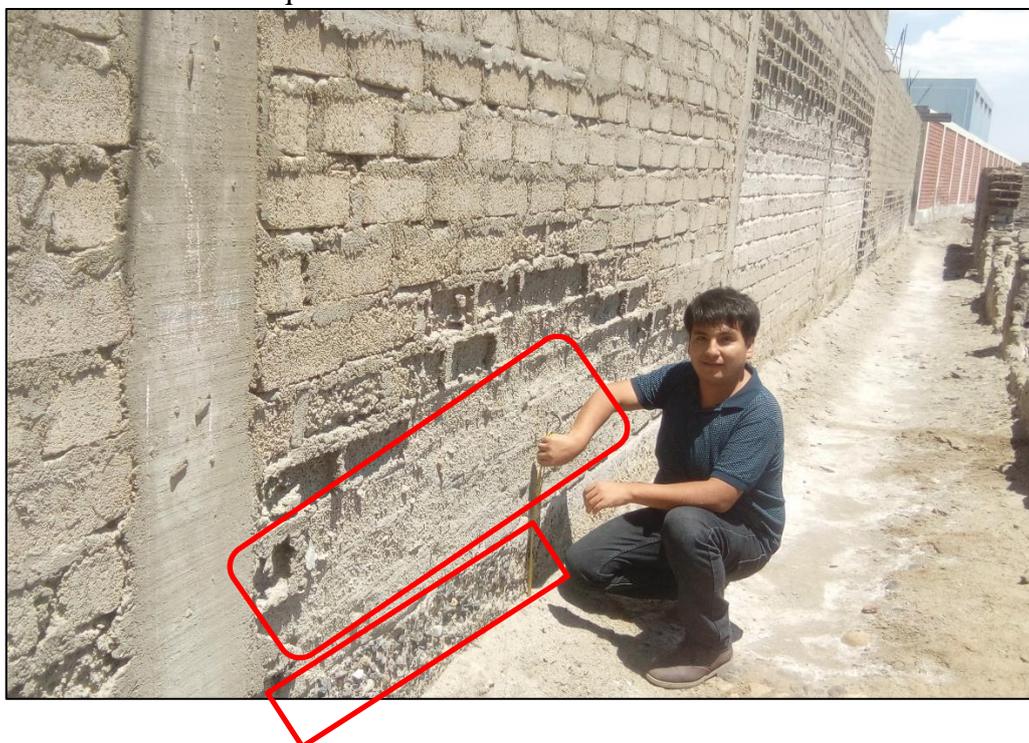
Fotografía 5. Vista del tramo 5-6 del Cerco Perimétrico del Complejo Municipal Juan Noel Lastra ubicado en el Centro Poblado Puerto Casma en la manzana A lote 02, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Áncash.



Fotografía 6. Muro de albañilería afectada por la patología de erosión y grieta longitudinal en la Unidad de Muestra 05.



Fotografía 7. Sobrecimiento y muro de albañilería afectado por la patología de erosión de forma física-química en la Unidad de Muestra 14.



Fotografía 8. Columna y muro afectado por la patología de erosión de forma física-química en la Unidad de Muestra 15.



Fotografía 9. Muro de albañilería afectada por la patología de grieta en la Unidad de Muestra 05.



Fotografía 10. Muro de albañilería afectada por la patología de grieta en la Unidad de Muestra 15.



Fotografía 11. Muro de albañilería afectada por la patología de grieta en la Unidad de Muestra 18.



Fotografía 12. Acero longitudinal en columna afectado por la patología de corrosión en la Unidad de Muestra 12.



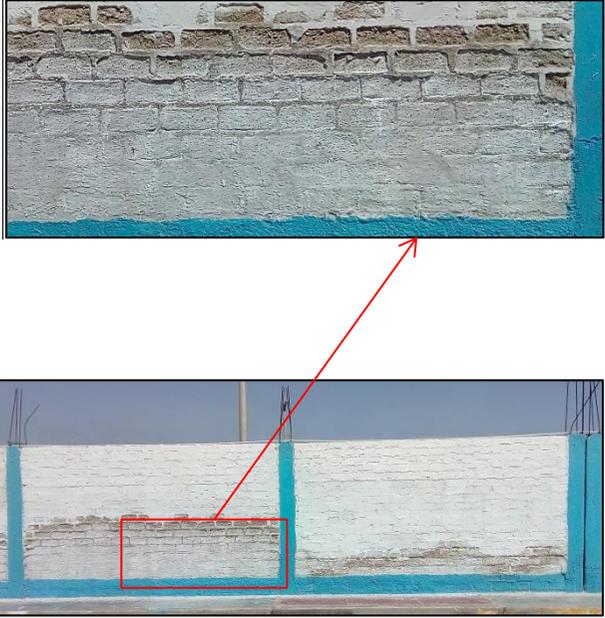
Fotografía 13. Acero de refuerzo en columna afectado por la patología de corrosión en la Unidad de Muestra 15; sobrecimiento y muro afectado por erosión física-química en la Unidad de Muestra 14.

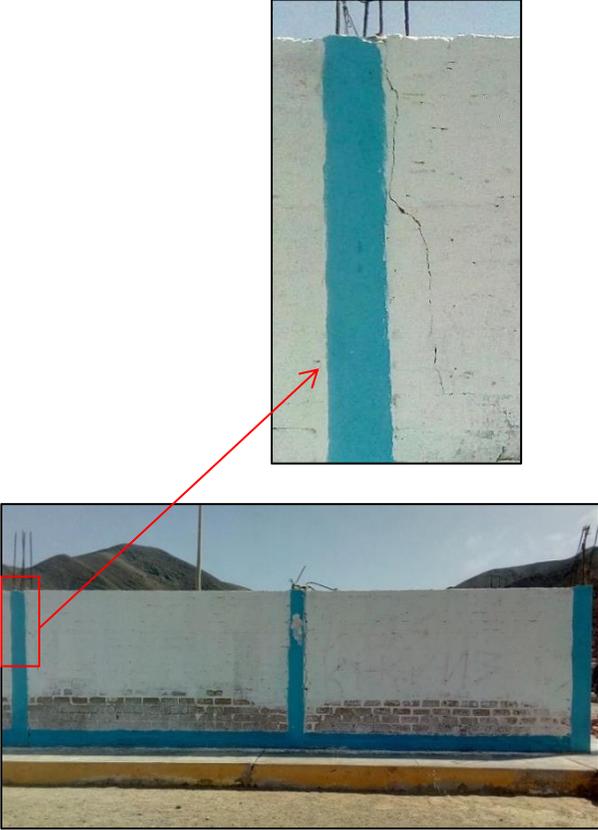


Fotografía 14. Columna, sobrecimiento y muros afectados por erosión física-química, y acero longitudinal en columna afectado por la patología de corrosión en la Unidad de Muestra 15.



Anexo 2. Reparaciones

Fotografía de Unidad de Muestra 08	Patología: Erosión
	<p>Descripción: Pérdida del material en la superficie del muro de albañilería y del concreto, se obtuvo una profundidad de 0.80 cm en albañilería y 0.20 cm en concreto, se produjo por erosión físico-químico.</p> <p>Causas: Se tiene el agua, el cual sube por capilaridad del suelo, generando una reacción de expansión y compresión en los agregados y el cemento. Así mismo se tiene los agentes atmosféricos productos de la contaminación los cuales reaccionan con el agua en los muros producto de la capilaridad acelerando el proceso.</p> <p>Intervención: Se obtuvo que el nivel de afectación es moderado por lo cual no requiere de la demolición y sustitución de la albañilería y el concreto, basta con realizar la reparación como se indica a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En columnas: picar el área de concreto dañado, hasta encontrar una superficie sana y sólida respecto a sus características mecánicas. Limpiar el polvo y demás residuos sueltos que hayan quedado; luego aplicar un aditivo para unir el concreto nuevo con el antiguo utilizando una brocha o rodillo. Después realizar el vaciado del concreto. Finalmente se deberá de aplicar un revestimiento impermeabilizante sobre toda la superficie del elemento a fin de controlar los agentes externos que causan la patología. ▪ En muros de albañilería; se retira los ladrillos y mortero de juntas del área dañada hasta encontrar elementos sanos. Limpiar el polvo y demás residuos sueltos que hayan quedado; luego se aplicara un aditivo para adherir el concreto nuevo y el antiguo. Después se realizara el asentado de los nuevos ladrillos. Finalmente se aplicara un revestimiento impermeabilizante sobre toda la superficie a fin de controlar el ataque de los agentes externos que causan la patología. <p>Recomendación: Para las reparaciones se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar Sikadur[®]-31 HMG para adherir el concreto nuevo con el antiguo. ▪ Utilizar Sika[®]-1 en proporción 1:10 (Sika[®]-1:agua) y relación cemento:arena 1:4. ▪ Utilizar cemento portland tipo V.

Fotografía de Unidad de Muestra 05	Patología: Grieta
	<p>Descripción: Abertura longitudinal no controlada producida por esfuerzos mecánicos en muro de albañilería, obteniéndose un espesor 0.90 mm en albañilería y 0.50 mm en concreto armado.</p> <p>Causas: Movimiento sísmico el cual genera esfuerzos mecánicos (tensión de corte) en el elemento y al superar la resistencia para la cual fue diseñada, se expresa por medio de aberturas longitudinales. En el concreto armado producto de la expansión volumétrica del acero afectado por la patología de corrosión, provocando tensión radial el cual a su vez terminan generando esfuerzos de tracción al concreto, cuando los esfuerzos de tracción de concreto es superado por el esfuerzo de tracción del producto derivado de la corrosión, se expresa por medio de aberturas longitudinales en sentido del acero de refuerzo.</p> <p>Intervención: Se intervino la unidad de muestra y se obtuvo como nivel de afectación Moderado, por lo cual se requiere realizar la reparación como se indica a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En concreto de columnas limpiar la grieta usando aire comprimido y/o agua a presión de tal forma que la superficie de la grieta se encuentre libre de toda impureza y/o elemento suelto que evite una correcta adherencia. Colocar adecuadamente las cánulas o boquillas de inyección, sellar completamente la grieta y el contorno de la boquilla de inyección con adhesivo epoxica, cuando el adhesivo de sellado ha endurecido, inyectar la resina epoxica. Si no es posible aplicar el adhesivo epoxico por falta de profundidad, picar en “V” el área afectada del concreto hasta encontrar una superficie firme. Limpiar el polvo y residuos sueltos que hayan quedado en la superficie, luego aplicar con ayuda de una brocha un aditivo y/o pegamento de concreto nuevo con concreto antiguo. Por último, se usara un concreto de $f'c=210$ kg/cm² o un mortero de resistencia similar para el resane del área afectada. ▪ En muros de albañilería remover los ladrillos afectados así como el mortero en juntas. Limpiar el polvo y demás residuos sueltos que hayan quedado; luego se aplicara un aditivo para adherir el concreto nuevo y el antiguo. Después se realizara el asentado de los nuevos ladrillos. <p>Recomendación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar para el sellado en concreto Sikadur[®]-35 HI MOD LV el cual es un aditivo con base en resina epoxica y Sikadur[®]- 500 el cual son arenas técnicas de cuarzo y granulometría definida, en proporción 4 a 5 partes de Sikadur[®]- 500 con una parte de Sikadur[®]-35 HI MOD LV.

Fotografía de Unidad de Muestra 15	Patología: Corrosión
	<p>Descripción: Transformación del acero, producto del estar en contacto el medio ambiente creándose una cobertura de óxido el cual se desprende por capas reduciendo su diámetro de 1.275 cm a 1.10 cm, siendo el porcentaje del diámetro perdido de 13.29%.</p> <p>Causas: Por exposición del acero al oxígeno y humedad presente en el medio ambiente, generando una reacción química alterando su estado físico y deteriorando la superficie del acero progresivamente.</p> <p>Intervención: Se intervino la unidad de muestra obteniéndose como nivel de afectación Moderado, por lo cual se requiere realizar la reparación como se indica a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Picar el área de concreto dañado, hasta encontrar una superficie sana y sólida respecto a sus características mecánicas; además se debe de limpiar la superficie del acero, para lo cual se usara lijas o cepillo de acero a fin de remover el óxido, grasa, polvo u otro elemento que no sea propio del acero. Después se aplicara usando una brocha un removedor de óxido o transformador químico para remover y proteger el acero, y al cabo de una hora se aplicara una segunda mano del mismo. ▪ Si el acero ha perdido más del 15% de la sección transversal, restituir el material usando un traslape y/o cambio de acero de estribos, para este método se deberá de eliminar un mayor volumen de concreto que permita realizar el amarre de estribos y del traslape del acero longitudinal; y cubrir con un aditivo que lo proteja. A continuación, aplicar con ayuda de una broncha un aditivo para unir concreto nuevo con concreto viejo, luego se colocara un concreto de $f'c=210$ kg/cm² o un mortero predosificado de alta resistencia. Posterior, aplicar un revestimiento impermeabilizante sobre toda la superficie del elemento a fin de controlar y/o detener la humedad. <p>Recomendación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar un removedor de óxido de marca Chema o marca de calidad similar. ▪ Utilizar Sika® -1 en la proporción de 42cm³ por cada kg de cemento en la mezcla del concreto impermeable que recubrirá el área reparada.

Anexo 3. Ficha Técnica de Evaluación

Primera hoja de la Ficha Técnica de Evaluación a utilizar para el desarrollo de la investigación.

		FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
		"Título de la Tesis"	
UNIDAD DE MUESTRA "X"			
DEPARTAMENTO:	EVALUADOR:	ANTIGÜEDAD:	
PROVINCIA:	ASESOR:	ÁREA DE EVALUACIÓN:	
DISTRITO:	TIPO DE ESTRUCTURA:	LADO:	
DIRECCIÓN:	FECHA DE EVALUACIÓN:	NUMERO DE PAÑOS:	
UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN PLANO EN PLANTA		FO TO GRAFÍA	
PATOLOGÍA		PLANO DE ELEVACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRAFICA	
(e) Erosión			
(g) Grieta			
(c) Corrosión			
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTO		
NINGUNO (N)	VIGA (V)		
LEVE (L)	MURO (M)		
MODERADO (M)	COLUMNA (C)		
SEVERO (S)	SOBRECIMIENTO (S)		

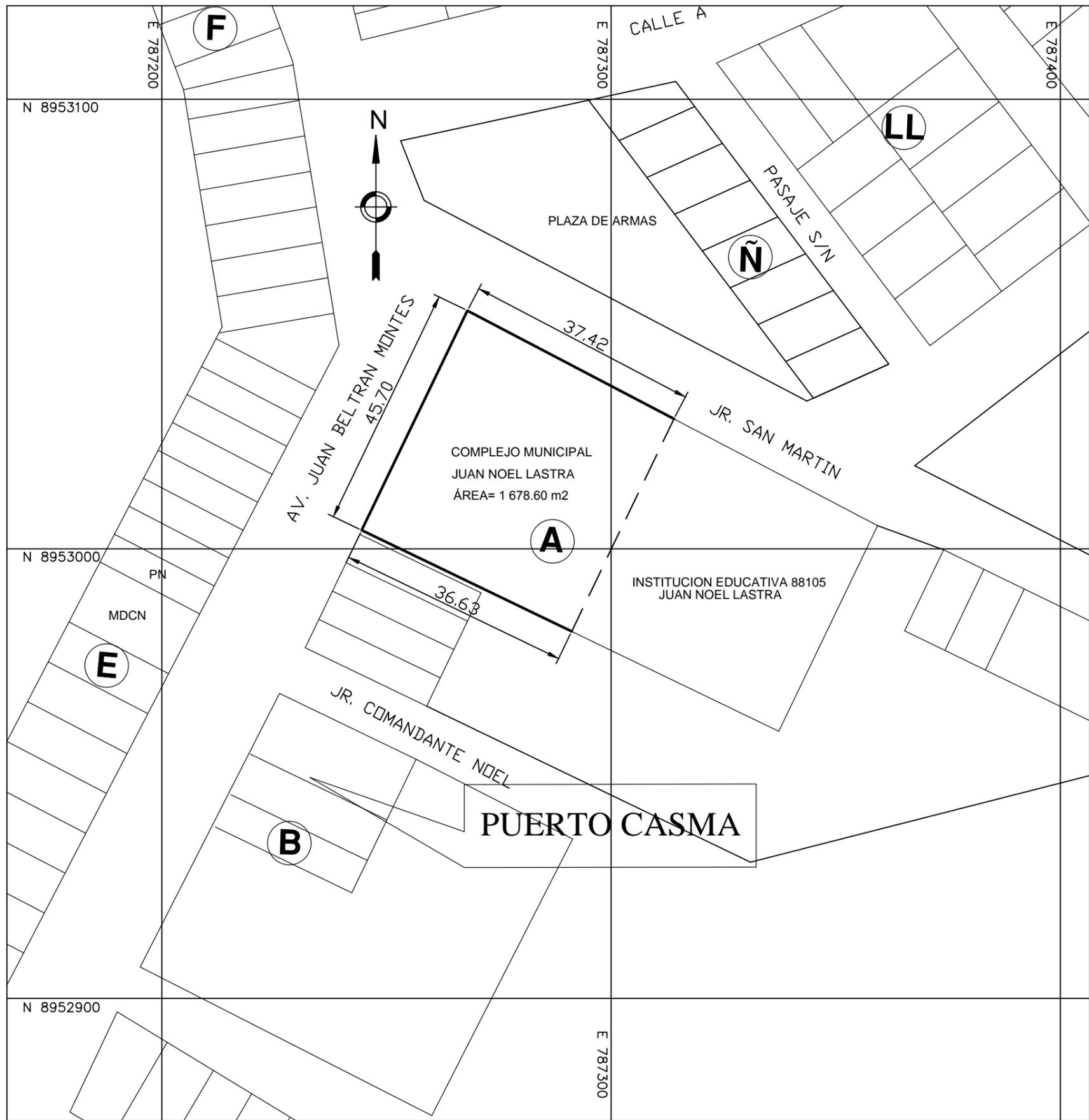
Segunda hoja de la Ficha Técnica de Evaluación a utilizar para el desarrollo de la investigación.

OBTENCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA "X"									
TIPO DE ELEMENTO	PATOLOGÍA	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUND. (cm)	ESPESOR (mm)	DIÁMETRO (cm)	% DE SECCIÓN DESPRENDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA									
COLUMNA									
MURO DE ALBAÑILERÍA									
SOBRECIMIENTO									

Tercera hoja de la Ficha Técnica de Evaluación a utilizar para el desarrollo de la investigación.

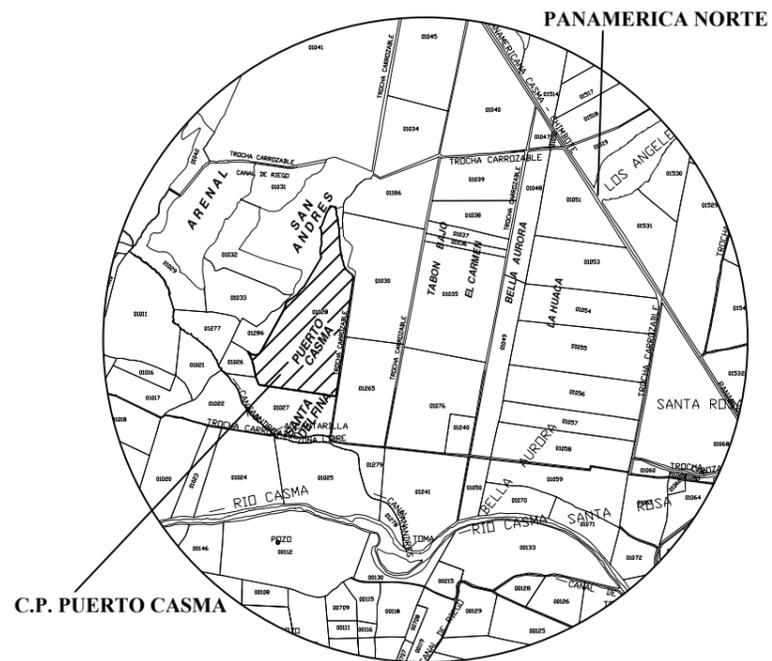
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA "X"								
TIPO DE ELEMENTO	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m ²)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m ²)	ÁREA NO AFECTADA (m ²)	PORCENT. ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA
VIGA								
COLUMNA								
MURO DE ALBAÑILERÍA								
SOBRECIMIENTO								
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA "X"								
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m ²)	PATOLOGIA	ÁREA AFECTADA (m ²)	TOTAL ÁREA AFECTADA (m ²)	TOTAL ÁREA NO AFECTADA (m ²)	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA	TOTAL PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA	
TIPO DE ELEMENTO			NIVEL DE SEVERIDAD					
			NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO		
VIGA								
COLUMNA								
MURO DE ALBAÑILERÍA								
SOBRECIMIENTO								
UNIDAD DE MUESTRA "X"								

Anexo 4. Planos.

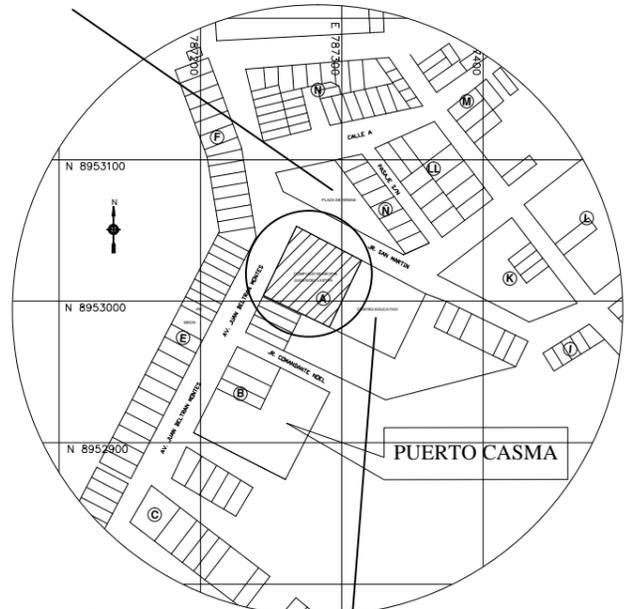


UBICACIÓN

ESCALA: 1/1000



PLAZA DE ARMAS

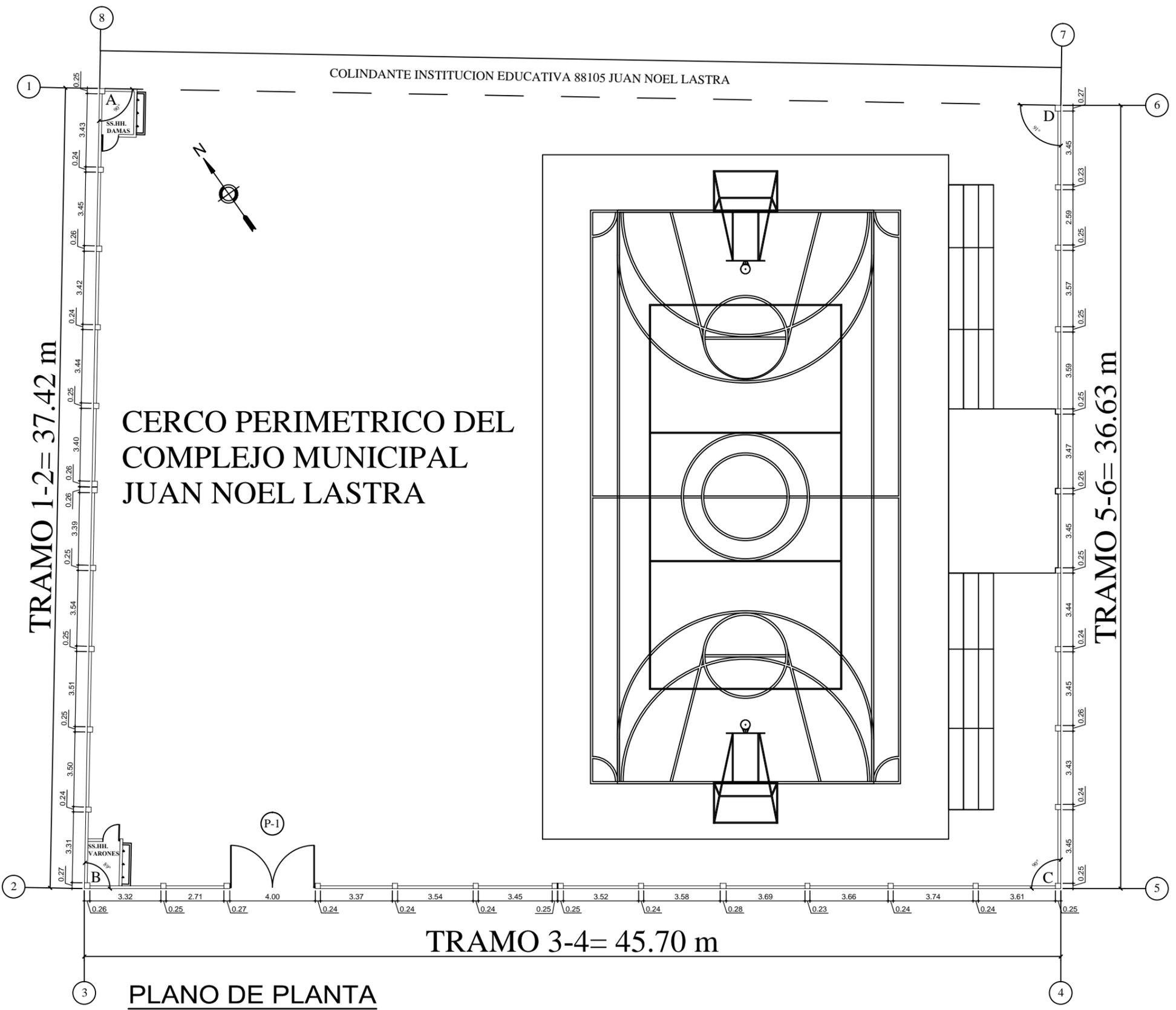


LOCALIZACIÓN

ESCALA: 1/5000

I.E. 88105 JUAN NOEL LASTRA

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE 	
TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LOTE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - OCTUBRE 2018	
PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	UL-01
AUTOR: Bach. HUAMAN CORALES YMI IMCOL	
FACULTAD: INGENIERÍA	ASESOR: Mgr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL	ESCALA: ESPECIFICADO
FECHA: OCTUBRE 2018	



CERCO PERIMETRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA

PLANO DE PLANTA
ESCALA: 1/200

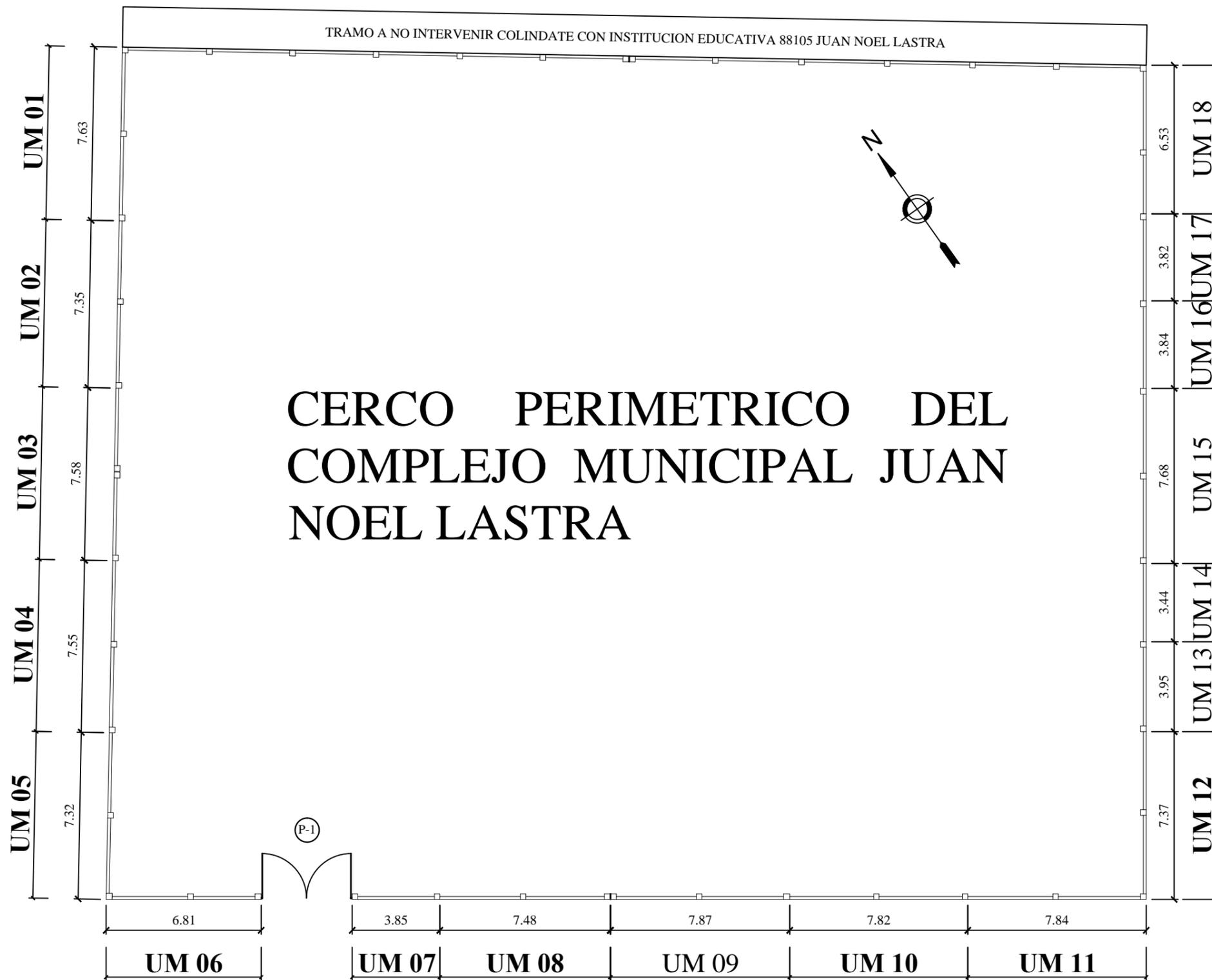
UBICACIÓN GEOGRAFICA	
REGIÓN	ÁNCASH
PROVINCIA	CASMA
DISTRITO	COMANDANTE NOEL
CENTRO POBLADO	PUERTO CASMA
DIRECCIÓN	PASAJE S/N MZ: A - LT: 02

CUADRO DE ANGULOS Y DISTANCIAS			
VERTICE	ANGULO INTERNO	LADO	DISTANCIA (m)
A	90°	A-B	37.42
B	89°	B-C	45.70
C	90°	C-D	36.63
D	91°	D-A	44.99

CUADRO DE ÁREAS	
CARACTERISTICAS	MEDIDAS
ÁREA DE TERRENO	1678.60 m ²
PERIMETRO	164.73 m
PERIMETRO A EVALUAR	119.75 m

TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LOTE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - OCTUBRE 2018	
PLANO: PLANTA	P-01
AUTOR: Bach. HUAMAN CORALES YMI IMCOL	
FACULTAD: INGENIERÍA	ASESOR: Mgtr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL
ESCUELA: INGENIERÍA	ESCALA: 1/200
CIVIL	
FECHA: OCTUBRE 2018	

TRAMO A NO INTERVENIR COLINDANTE CON INSTITUCION EDUCATIVA 88105 JUAN NOEL LASTRA



CERCO PERIMETRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA

UNIDADES DE MUESTRA	NUMEROS DE PAÑO	LONGITUD (m)	ÁREA TOTAL (m2)
UM 01	02	7.63	17.93
UM 02	02	7.35	17.27
UM 03	02	7.58	17.54
UM 04	02	7.55	17.52
UM 05	02	7.32	16.98
UM 06	02	6.81	15.70
UM 07	01	3.85	9.00
UM 08	02	7.48	17.43
UM 09	02	7.87	18.34
UM 10	02	7.82	18.22
UM 11	02	7.84	18.27
UM 12	02	7.37	21.14
UM 13	01	3.95	10.18
UM 14	01	3.44	9.56
UM 15	02	7.68	33.98
UM 16	01	3.84	10.64
UM 17	01	3.82	10.58
UM 18	02	6.53	18.05

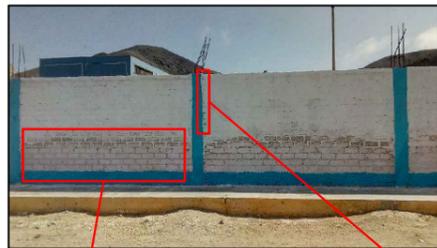
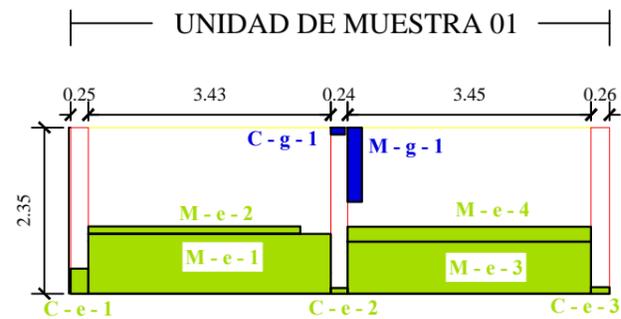
UNIDADES DE MUESTRA	ELEMENTOS			
	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO
UM 01	0	3	2	0
UM 02	0	2	2	0
UM 03	0	2	2	0
UM 04	0	2	2	0
UM 05	0	2	2	0
UM 06	0	3	2	0
UM 07	0	2	1	0
UM 08	0	2	2	0
UM 09	0	3	2	0
UM 10	0	2	2	0
UM 11	0	2	2	0
UM 12	0	2	2	2
UM 13	0	2	1	1
UM 14	0	0	1	1
UM 15	4	3	4	2
UM 16	0	1	1	1
UM 17	0	1	1	1
UM 18	0	2	2	2

PLANO DE UNIDADES DE MUESTRA

ESCALA: 1/200

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE 	
TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LOTE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - OCTUBRE 2018	
PLANO:	UNIDADES DE MUESTRA
AUTOR:	Bach. HUAMAN CORALES YMI IMCOL
FACULTAD:	INGENIERÍA
ASESOR:	Mgr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL
ESCUOLA:	INGENIERÍA CIVIL
ESCALA:	ESPECIFICADO
FECHA:	OCTUBRE 2018

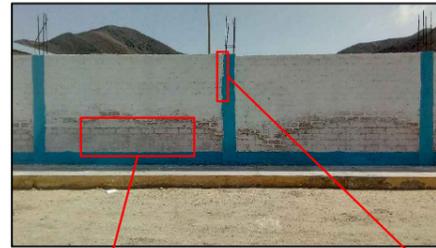
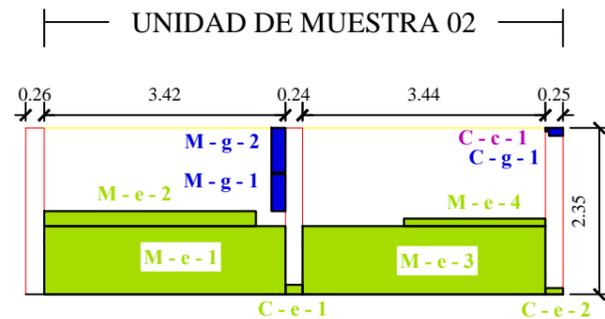
UM-01



Se observa presencia de la patología **erosión** en muros de albañilería, columnas y sobrecimiento.



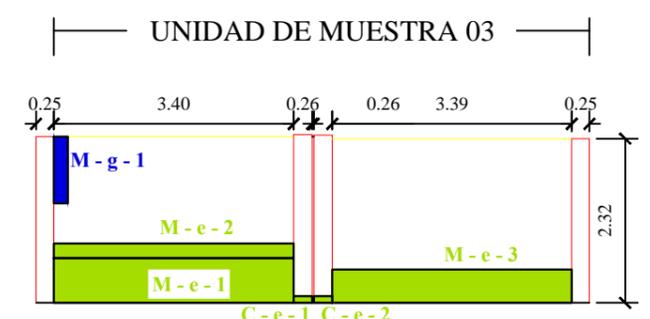
Se observa presencia de la patología **grieta** en muro de albañilería.



Se observa presencia de la patología **erosión**, en muros de albañilería, columnas y sobrecimiento.



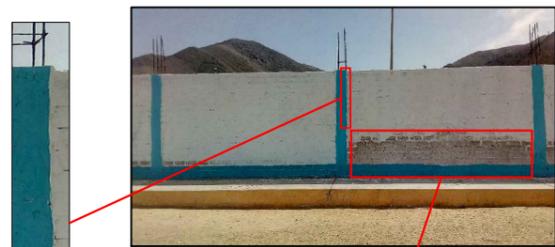
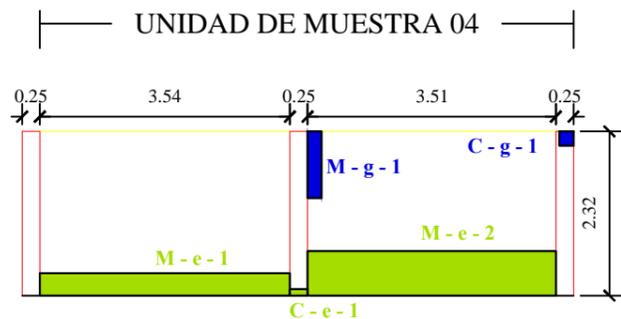
Se observa presencia de la patología **grieta**, muro de albañilería.



Se observa presencia de la patología **grieta** en muro de albañilería.



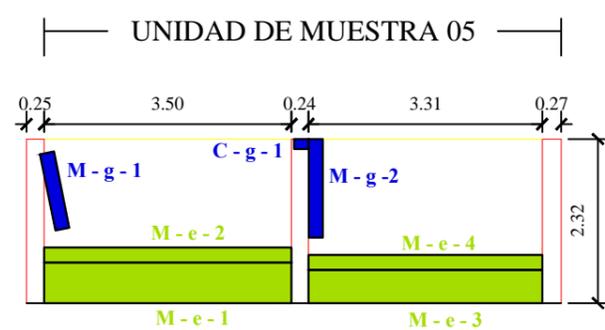
Se observa presencia de la patología **erosión** en muros de albañilería, columnas y sobrecimiento.



Se observa presencia de la patología **grieta**, en muro de albañilería.



Se observa presencia de la patología **erosión** en muros de albañilería, columnas y sobrecimiento.



Se observa presencia de la patología **grieta** en muro de albañilería



Se observa presencia de la patología **erosión** en muro de albañilería, columna y sobrecimiento

METODO DE INTERPRETAR EL CODIGO UTILIZADO PARA LA RECOLECCION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS

C - e - 1

Tipo de elemento Columna (C), Viga (V), Muro (M) y Sobrecimiento (S)

Tipo de patología Erosión (e), Grieta (g) y Corrosión (c).

Numero usado para catalogar varias patologias en el mismo elemento.

LEYENDA			
ELEMENTO	PATOLOGIA	CODIGO	REPRESENTACION
VIGA	EROSIÓN	V - e	[Green bar]
	GRIETA	V - g	[Blue bar]
	CORROSIÓN	V - c	[Purple bar]
COLUMNA	EROSIÓN	C - e	[Green bar]
	GRIETA	C - g	[Blue bar]
MURO DE ALBAÑILERIA	EROSIÓN	M - e	[Green bar]
	GRIETA	M - g	[Blue bar]
SOBRECIMIENTO	EROSIÓN	S - e	[Green bar]
	GRIETA	S - g	[Blue bar]

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LOTE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - OCTUBRE 2018

PLANO: **EVALUACIÓN DE MUESTRAS**

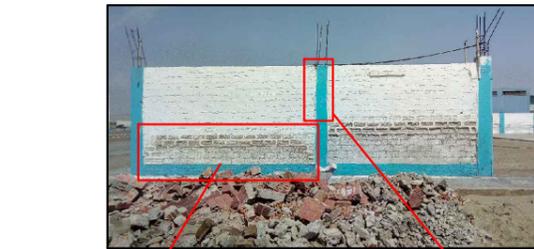
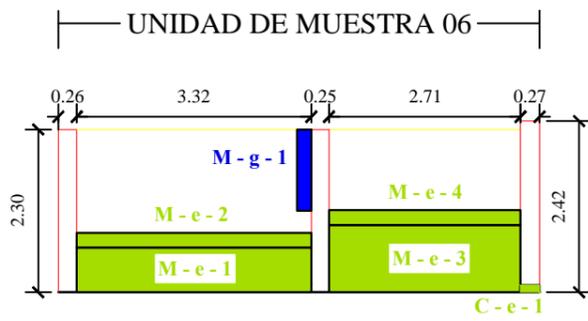
AUTOR: Bach. HUAMAN CORALES YMI IMCOL

FACULTAD: INGENIERÍA ASesor: Mgr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL

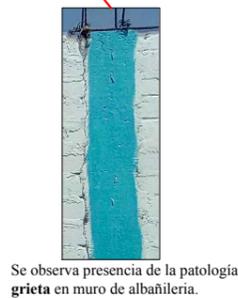
ESCUELA: INGENIERÍA ESCALA: 1/100 CIVIL

EM-01

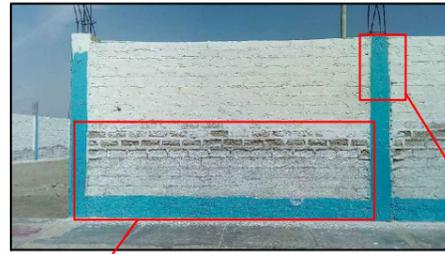
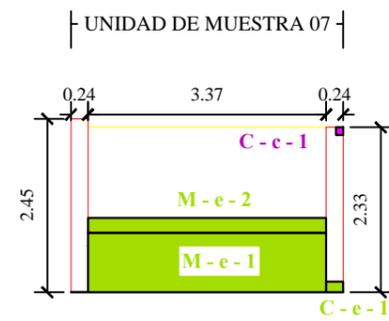
FECHA: OCTUBRE 2018



Se observa presencia de la patología **erosión** en muros de albañilería, columnas y sobrecimiento.

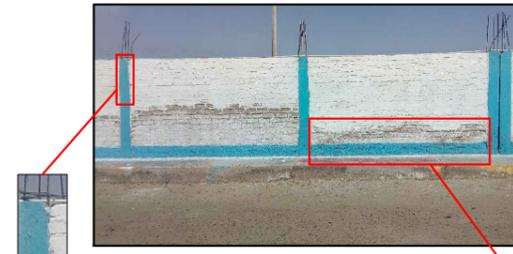
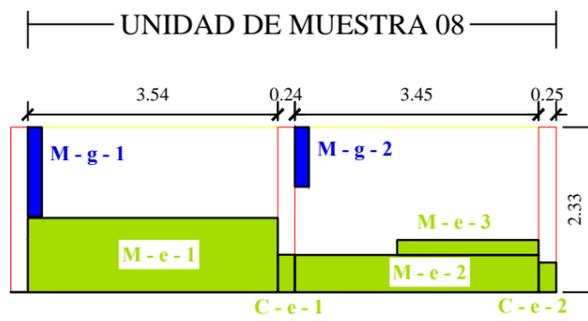


Se observa presencia de la patología **grieta** en muro de albañilería.



Se observa presencia de la patología **erosión**, en muros de albañilería, columnas y sobrecimiento.

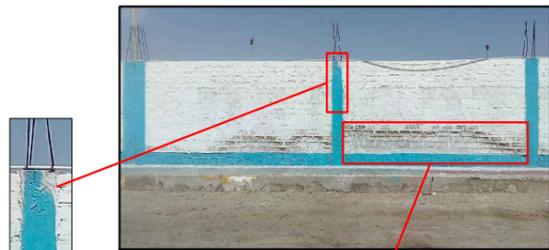
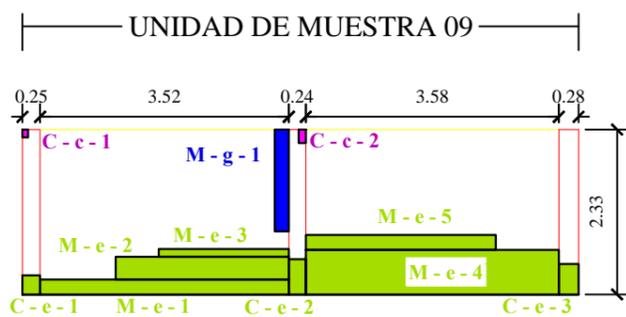
Se observa presencia de la patología **corrosión** en columna.



Se observa presencia de la patología **grieta** en muro de albañilería.

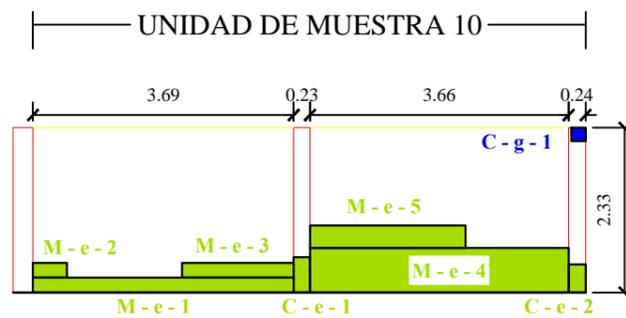
Se observa presencia de la patología **erosión** en muros de albañilería, columnas y sobrecimiento.

LEYENDA			
ELEMENTO	PATOLOGÍA	CODIGO	REPRESENTACION
VIGA	EROSIÓN	V - e	[Green box]
	GRIETA	V - g	[Blue box]
	CORROSIÓN	V - c	[Purple box]
COLUMNA	EROSIÓN	C - e	[Green box]
	GRIETA	C - g	[Blue box]
	CORROSIÓN	C - c	[Purple box]
MURO DE ALBAÑILERÍA	EROSIÓN	M - e	[Green box]
	GRIETA	M - g	[Blue box]
SOBRECIMIENTO	EROSIÓN	S - e	[Green box]
	GRIETA	S - g	[Blue box]



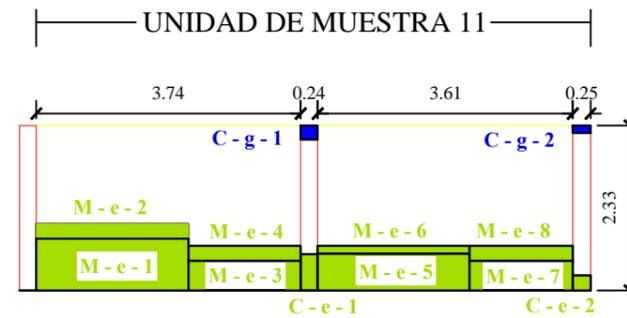
Se observa presencia de la patología **grieta**, en muro de albañilería.

Se observa presencia de la patología **erosión** en muros de albañilería, columnas y sobrecimiento.



Se observa presencia de la patología **erosión** en muro de albañilería, columna y sobrecimiento.

Se observa presencia de la patología **grieta** en muro de albañilería.



Se observa presencia de la patología **erosión** en muro de albañilería, columna y sobrecimiento.

Se observa presencia de la patología **grieta** en muro de albañilería.

METODO DE INTERPRETAR EL CODIGO UTILIZADO PARA LA RECOLECCION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS

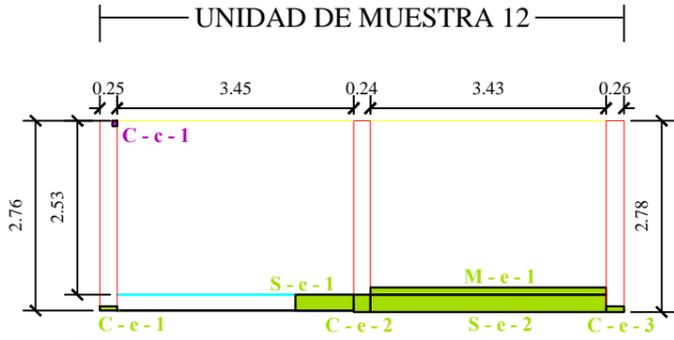
C - e - 1

Tipo de elemento Columna (C), Viga (V), Muro (M) y Sobrecimiento (S)

Tipo de patología Erosión (e), Grieta (g) y Corrosión (c).

Numero usado para catalogar varias patologias en el mismo elemento.

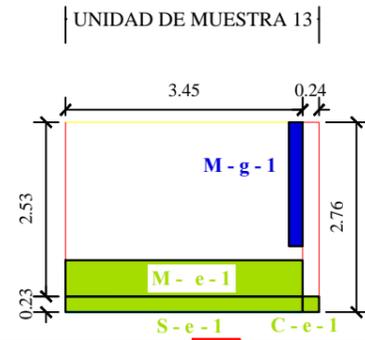
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	
TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LOTE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - OCTUBRE 2018	
PLANO: EVALUACIÓN DE MUESTRAS	EM-02
AUTOR: Bach. HUAMAN CORALES YMI IMCOL	
FACULTAD: INGENIERÍA	ASESOR: Mgr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL	ESCALA: 1/100
FECHA: OCTUBRE 2018	



Se observa presencia de la patología **corrosión** en columna.



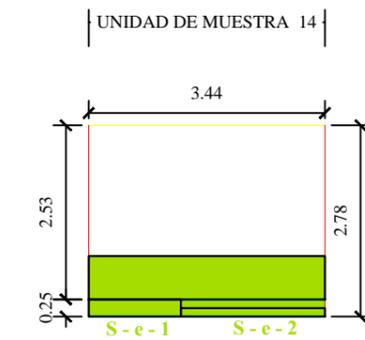
Se observa presencia de la patología **erosión** en muros de albañilería, columnas y sobrecimiento.



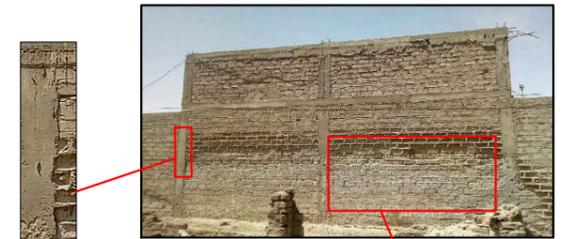
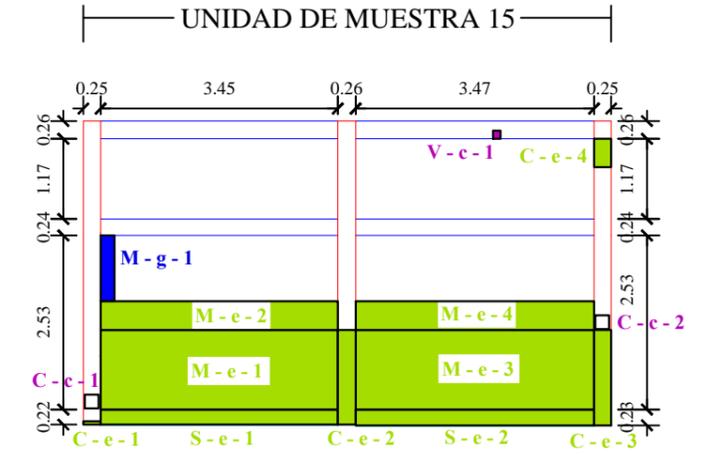
Se observa presencia de la patología **erosión**, en muros de albañilería, columnas y sobrecimiento.



Se observa presencia de la patología **grieta**, muro de albañilería.



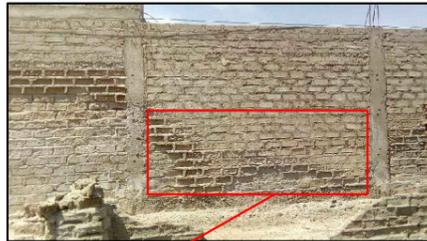
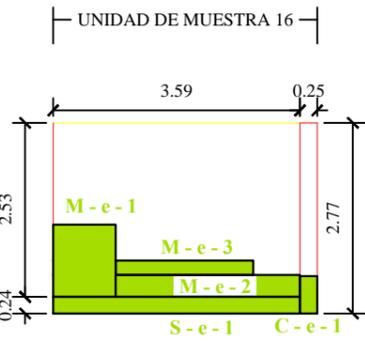
Se observa presencia de la patología **erosión** en muros de albañilería, columnas y sobrecimiento.



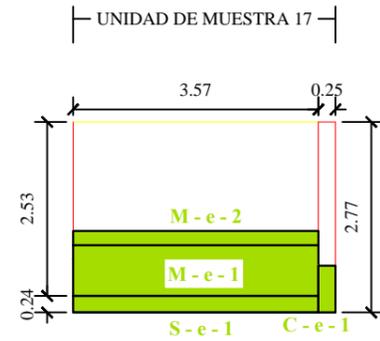
Se observa presencia de la patología **grieta**, en muro de albañilería.



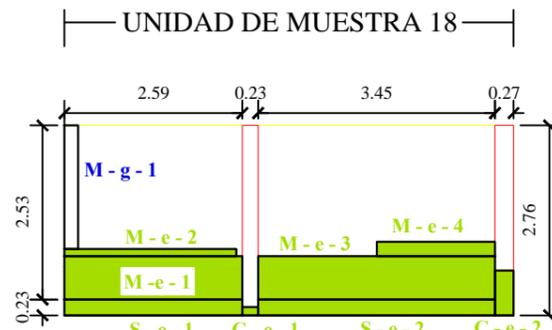
Se observa presencia de la patología **erosión** en muros de albañilería, columnas y sobrecimiento.



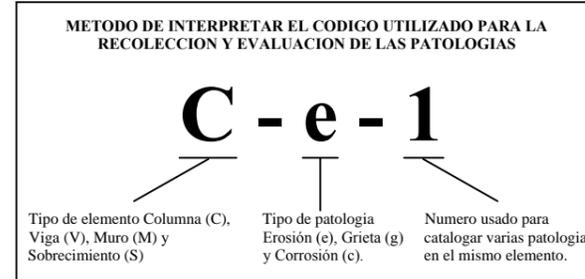
Se observa presencia de la patología **erosión** en muro de albañilería, columna y sobrecimiento.



Se observa presencia de la patología **erosión** en muro de albañilería, columna y sobrecimiento.



Se observa presencia de la patología **erosión** en muro de albañilería, columna y sobrecimiento.



LEYENDA			
ELEMENTO	PATOLOGIA	CODIGO	REPRESENTACION
VIGA	EROSIÓN	V - e	
	GRIETA	V - g	
	CORROSIÓN	V - c	
COLUMNA	EROSIÓN	C - e	
	GRIETA	C - g	
	CORROSIÓN	C - c	
MURO DE ALBAÑILERIA	EROSIÓN	M - e	
	GRIETA	M - g	
SOBRECIMIENTO	EROSIÓN	S - e	
	GRIETA	S - g	

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

TÍTULO:
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LOTE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2018

PLANO: **EVALUACIÓN DE MUESTRAS**

AUTOR: Bach. HUAMAN CORALES YMI IMCOL

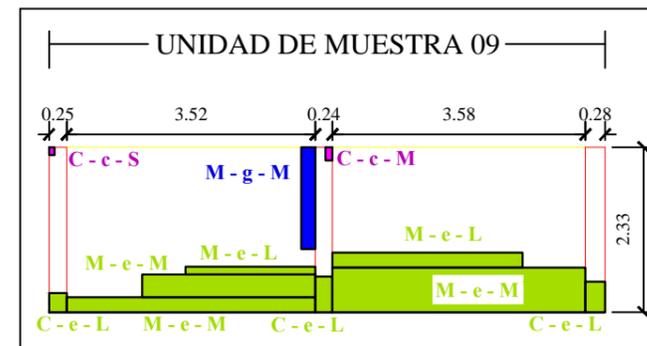
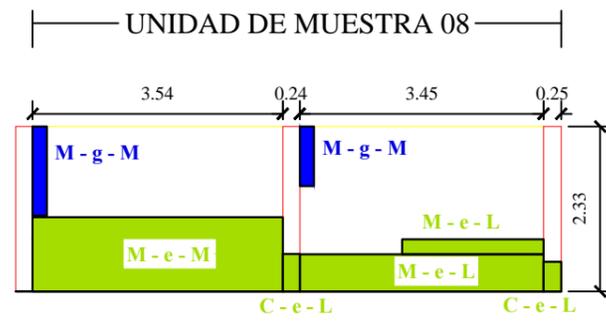
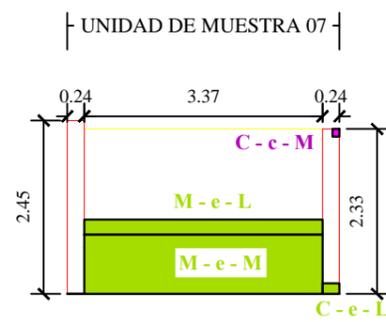
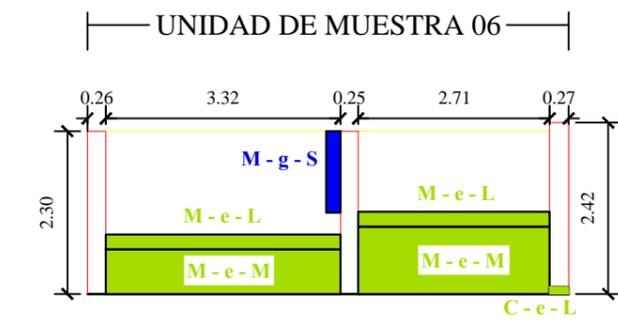
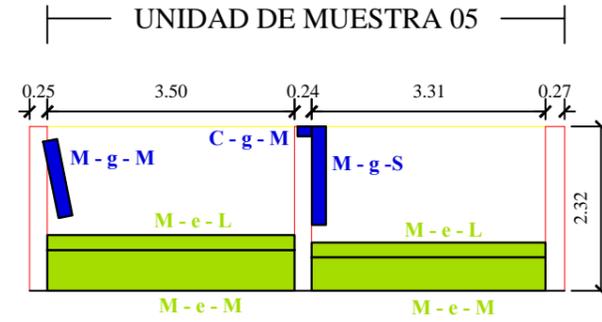
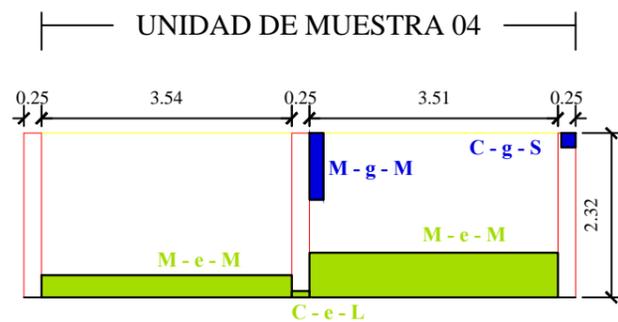
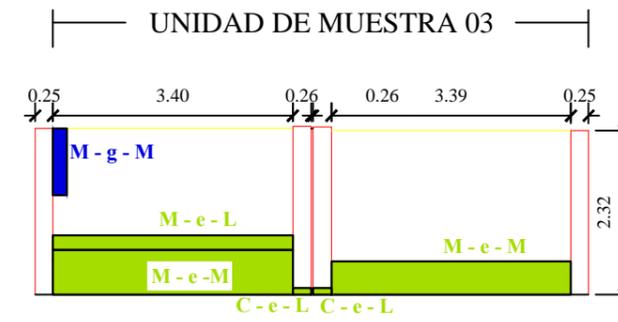
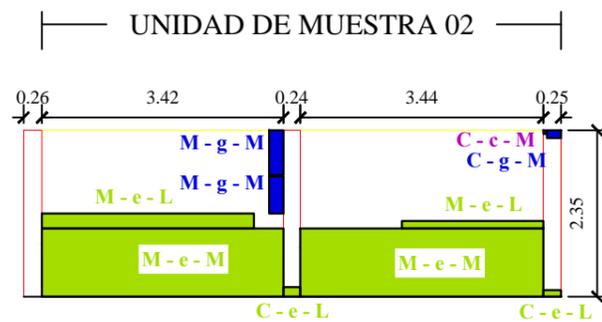
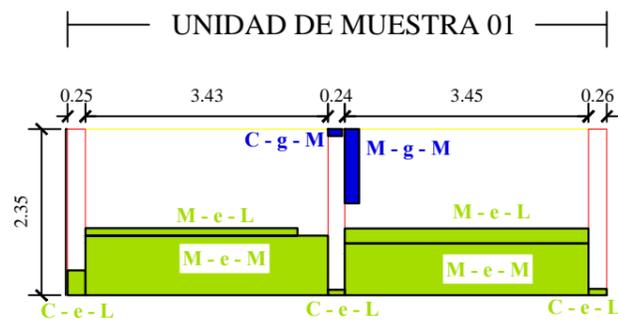
FACULTAD: INGENIERÍA

ASESOR: Mgr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL

ESCALA: 1/100

FECHA: **OCTUBRE 2018**

EM-03



INTERVENCIÓN

- A. Identificar el nivel de severidad de la patología:
- Leve: No se tomara mayores acciones que una evaluación y resane si altera la estética.
 - Moderado: Se realizara el resane temporal luego de identificar el origen y solucionarlo.
 - Severo: Se evaluara el peligro ante colapso del elemento y se remplazara el elemento, de no presentar colapso se realizara un resane y solucion a la causa que origino la patología.
- B. Tomar las acciones correspondientes según la patología siguiendo los pasos indicados a continuación:

EROSIÓN

- Viga, columna y sobrecimiento:**
- 1.- Picar el área de concreto dañado, hasta encontrar una superficie sana y sólida respecto a sus características mecánicas.
 - 2.- Limpiar el polvo y demás residuos sueltos que hayan quedado; luego aplicar un aditivo para unir el concreto nuevo con el antiguo utilizando una brocha o rodillo.
 - 3.- Después realizar el vaciado del concreto.
 - 4.- Finalmente se deberá de aplicar un revestimiento impermeabilizante sobre toda la superficie del elemento a fin de controlar los agentes externos que causan la patología.

Muro de Albañilería:

- 1.- Retira los ladrillos y mortero de juntas del área dañada hasta encontrar elementos sanos.
- 2.- Limpiar el polvo y demás residuos sueltos que hayan quedado; luego se aplicara un aditivo para adherir el concreto nuevo y el antiguo.
- 3.- Después se realizara el asentado de los nuevos ladrillos.
- 4.- Finalmente se aplicara un revestimiento impermeabilizante sobre toda la superficie a fin de controlar el ataque de los agentes externos que causan la patología.

GRIETA:

- Viga, columna y sobrecimiento:**
- 1.- Limpiar la grieta usando aire comprimido y/o agua a presión de tal forma que la superficie de la grieta se encuentre libre de toda impureza y/o elemento suelto que evite una correcta adherencia.
 - 2.- Colocar adecuadamente las cánulas o boquillas de inyección, sellar completamente la grieta y el contorno de la boquilla de inyección con adhesivo epoxica, cuando el adhesivo de sellado ha endurecido, inyectar la resina epoxica.
 - 3.- Si no es posible aplicar el adhesivo epoxico por falta de profundidad, picar en "V" el área afectada del concreto hasta encontrar una superficie firme.
 - 4.- Limpiar el polvo y residuos sueltos que hayan quedado en la superficie, luego aplicar con ayuda de una brocha un aditivo y/o pegamento de concreto nuevo con concreto antiguo.
 - 5.- Por último, se usara un concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ o un mortero de resistencia similar para el resane del área afectada.

Muro de Albañilería

- 1.- En muros de albañilería se remover los ladrillos afectados así como el mortero en juntas.
- 2.- Limpiar el polvo y demás residuos sueltos que hayan quedado; luego se aplicara un aditivo para adherir el concreto nuevo y el antiguo.
- 3.- Después se realizara el asentado de los nuevos ladrillos.

CORROSIÓN:

- Viga y columna:**
- 1.- Picar el área de concreto dañado, hasta encontrar una superficie sana y sólida respecto a sus características mecánicas; además se debe de limpiar la superficie del acero, para lo cual se usara lijas o cepillo de acero a fin de remover el óxido, grasa, polvo u otro elemento que no sea propio del acero.
 - 2.- Después se aplicara usando una brocha un removedor de óxido o transformador químico para remover y proteger el acero, y al cabo de una hora se aplicara una segunda mano del mismo.
 - 3.- Si el acero ha perdido más del 15% de la sección transversal, restituir el material usando un traslape y/o cambio de acero de estribos, para este método se deberá de eliminar un mayor volumen de concreto que permita realizar el amarre de estribos y del traslape del acero longitudinal; y cubrir con un aditivo que lo proteja.
 - 4.- A continuación, aplicar con ayuda de una brocha un aditivo para unir concreto nuevo con concreto viejo, luego se colocara un concreto de $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ o un mortero predosificado de alta resistencia. Posterior, aplicar un revestimiento impermeabilizante sobre toda la superficie del elemento a fin de controlar y/o detener la humedad.

LEYENDA

ELEMENTO	PATOLOGÍA	CODIGO	REPRESENTACIÓN
VIGA	EROSIÓN	V - e	[Barra verde]
	GRIETA	V - g	[Barra azul]
	CORROSIÓN	V - c	[Barra magenta]
COLUMNA	EROSIÓN	C - e	[Barra verde]
	GRIETA	C - g	[Barra azul]
	CORROSIÓN	C - c	[Barra magenta]
MURO DE ALBAÑILERÍA	EROSIÓN	M - e	[Barra verde]
	GRIETA	M - g	[Barra azul]
SOBRECIMIENTO	EROSIÓN	S - e	[Barra verde]
	GRIETA	S - g	[Barra azul]

MÉTODO DE INTERPRETAR EL CÓDIGO UTILIZADO PARA REALIZAR LAS INTERVENCIONES

C - e - L

Tipo de elemento Columna (C), Viga (V), Muro (M) y Sobrecimiento (S)

Tipo de patología Erosión (e), Grieta (g) y Corrosión (c).

Nivel de severidad que presenta: Leve (L), Moderado (M) y Severo (S).

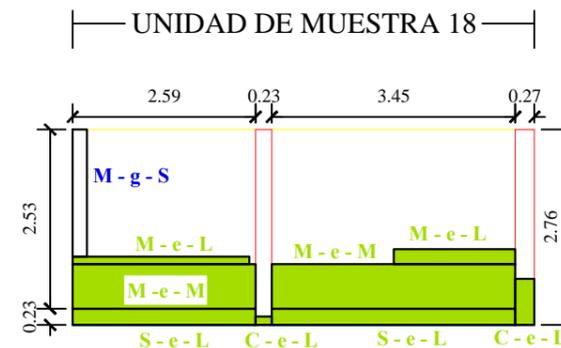
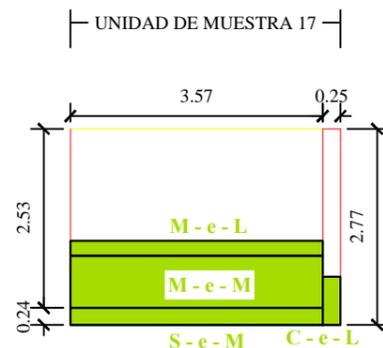
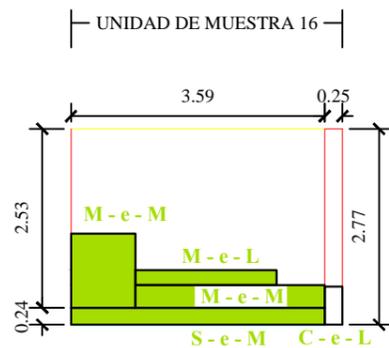
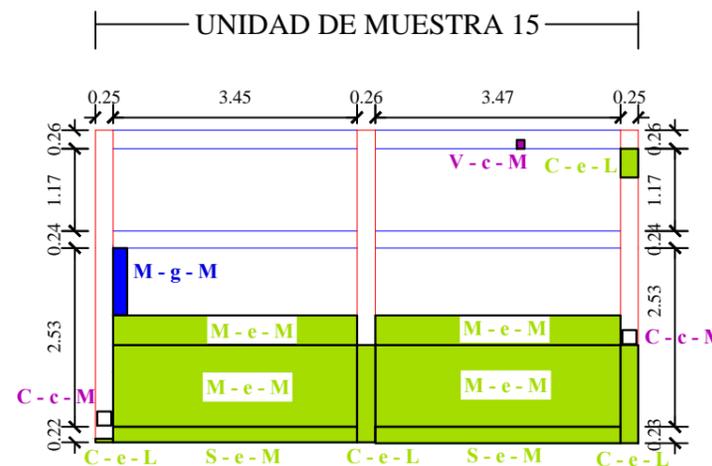
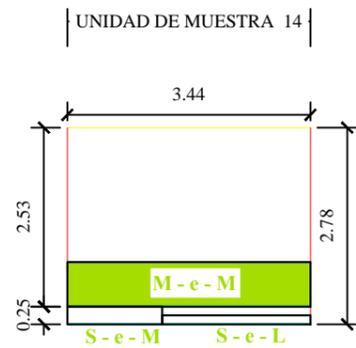
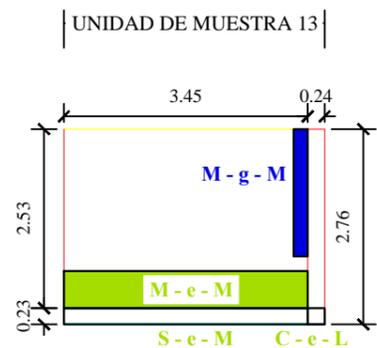
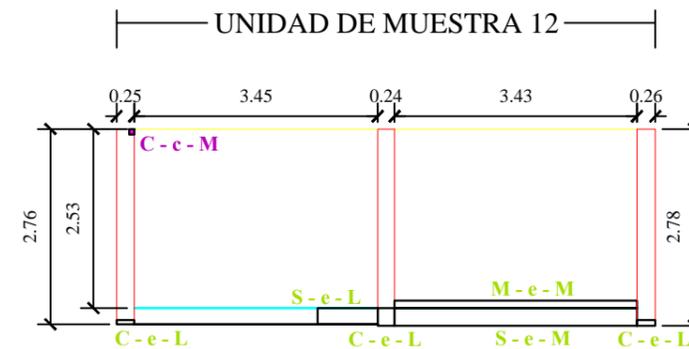
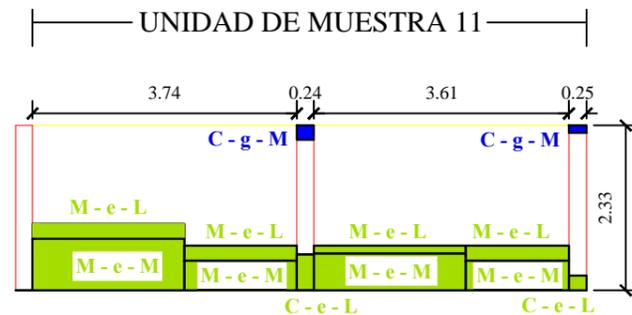
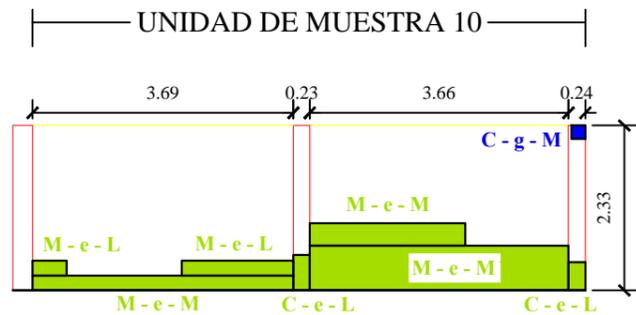


UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



TÍTULO:
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LOTE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - OCTUBRE 2018

PLANO		I-01
AUTOR:	Bach. HUAMAN CORALES YMI IMCOL	
FACULTAD:	INGENIERÍA	
ASesor:	Mgr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL	
ESCALA:	INGENIERÍA CIVIL	FECHA: OCTUBRE 2018



INTERVENCIÓN

- A. Identificar el nivel de severidad de la patología:
- Leve: No se tomara mayores acciones que una evaluación y resane si altera la estética.
 - Moderado: Se realizara el resane temporal luego de identificar el origen y solucionarlo.
 - Severo: Se evaluara el peligro ante colapso del elemento y se remplazara el elemento, de no presentar colapso se realizara un resane y solución a la causa que origino la patología.
- B. Tomar las acciones correspondientes según la patología siguiendo los pasos indicados a continuación:

EROSIÓN

- Viga, columna y sobrecimiento:**
- 1.- Picar el área de concreto dañado, hasta encontrar una superficie sana y sólida respecto a sus características mecánicas.
 - 2.- Limpiar el polvo y demás residuos sueltos que hayan quedado; luego aplicar un aditivo para unir el concreto nuevo con el antiguo utilizando una brocha o rodillo.
 - 3.- Después realizar el vaciado del concreto.
 - 4.- Finalmente se deberá de aplicar un revestimiento impermeabilizante sobre toda la superficie a fin de controlar los agentes externos que causan la patología.

Muro de Albañilería:

- 1.- Retira los ladrillos y mortero de juntas del área dañada hasta encontrar elementos sanos.
- 2.- Limpiar el polvo y demás residuos sueltos que hayan quedado; luego se aplicara un aditivo para adherir el concreto nuevo y el antiguo.
- 3.- Después se realizara el asentado de los nuevos ladrillos.
- 4.- Finalmente se aplicara un revestimiento impermeabilizante sobre toda la superficie a fin de controlar el ataque de los agentes externos que causan la patología.

GRIETA:

- Viga, columna y sobrecimiento:**
- 1.- Limpiar la grieta usando aire comprimido y/o agua a presión de tal forma que la superficie de la grieta se encuentre libre de toda impureza y/o elemento suelto que evite una correcta adherencia.
 - 2.- Colocar adecuadamente las cánulas o boquillas de inyección, sellar completamente la grieta y el contorno de la boquilla de inyección con adhesivo epoxica, cuando el adhesivo de sellado ha endurecido, inyectar la resina epoxica.
 - 3.- Si no es posible aplicar el adhesivo epoxico por falta de profundidad, picar en "V" el área afectada del concreto hasta encontrar una superficie firme.
 - 4.- Limpiar el polvo y residuos sueltos que hayan quedado en la superficie, luego aplicar con ayuda de una brocha un aditivo y/o pegamento de concreto nuevo con concreto antiguo.
 - 5.- Por último, se usara un concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ o un mortero de resistencia similar para el resane del área afectada.

Muro de Albañilería

- 1.- En muros de albañilería se remover los ladrillos afectados asi como el mortero en juntas.
- 2.- Limpiar el polvo y demás residuos sueltos que hayan quedado; luego se aplicara un aditivo para adherir el concreto nuevo y el antiguo.
- 3.- Después se realizara el asentado de los nuevos ladrillos.

CORROSIÓN:

- Viga y columna:**
- 1.- Picar el área de concreto dañado, hasta encontrar una superficie sana y sólida respecto a sus características mecánicas; además se debe de limpiar la superficie del acero, para lo cual se usara lijas o cepillo de acero a fin de remover el óxido, grasa, polvo u otro elemento que no sea propio del acero.
 - 2.- Después se aplicara usando una brocha un removedor de óxido o transformador químico para remover y proteger el acero, y al cabo de una hora se aplicara una segunda mano del mismo.
 - 3.- Si el acero ha perdido más del 15% de la sección transversal, restituir el material usando un traslape y/o cambio de viga de estribos, para este método se deberá de eliminar un mayor volumen de concreto que permita realizar el amarre de estribos y del traslape del acero longitudinal; y cubrir con un aditivo que lo proteja.
 - 4.- A continuación, aplicar con ayuda de una brocha un aditivo para unir concreto nuevo con concreto viejo, luego se colocara un concreto de $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ o un mortero predosificado de alta resistencia. Posterior, aplicar un revestimiento impermeabilizante sobre toda la superficie del elemento a fin de controlar y/o detener la humedad.

LEYENDA

ELEMENTO	PATOLOGÍA	CODIGO	REPRESENTACIÓN
VIGA	EROSIÓN	V - e	[Green bar]
	GRIETA	V - g	[Blue bar]
	CORROSIÓN	V - c	[Purple bar]
COLUMNA	EROSIÓN	C - e	[Green bar]
	GRIETA	C - g	[Blue bar]
	CORROSIÓN	C - c	[Purple bar]
MURO DE ALBAÑILERÍA	EROSIÓN	M - e	[Green bar]
	GRIETA	M - g	[Blue bar]
SOBRECIMIENTO	EROSIÓN	S - e	[Green bar]
	GRIETA	S - g	[Blue bar]

MÉTODO DE INTERPRETAR EL CÓDIGO UTILIZADO PARA REALIZAR LAS INTERVENCIONES

C - e - L

Tipo de elemento Columna (C), Viga (V), Muro (M) y Sobrecimiento (S)

Tipo de patología Erosión (e), Grieta (g) y Corrosión (c).

Nivel de severidad que presenta: Leve (L), Moderado (M) y Severo (S).



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



TÍTULO:
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL COMPLEJO MUNICIPAL JUAN NOEL LASTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO PUERTO CASMA EN LA MANZANA A LOTE 02, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - OCTUBRE 2018

PLANO		I-02
AUTOR:	Bach. HUAMAN CORALES YMI IMCOL	
FACULTAD:	INGENIERÍA	
ASESOR:	Mgr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL	
ESCALA:	INGENIERÍA CIVIL	ESCALA: 1/75
FECHA:		OCTUBRE 2018

Anexo 5. Hoja Técnica.



HOJA TÉCNICA

Sikadur®-31 Hi-Mod-Gel

Adhesivo.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Es un material tixotrópico de dos componentes a base resinas epóxicas y cargas inactivas, exento de solventes. Sikadur®-31 Hi-Mod-Gel cumple la norma ASTM C-881: Standard Especification for Epoxy-Resin-Base Bonding System for Concrete.

USOS

- Unión de elementos de concreto, asbesto-cemento, acero, fierro, aluminio, mármol, piedra, madera, vidrio, cerámica, piezas de resinas poliéster o epóxicas.
- Relleno rígido de juntas de poco espesor.
- Anclaje de fierros, pernos, soportes, tirantes y maquinarias.
- Reparación de aristas y caras del concreto a la vista.
- Refuerzo de elementos de concreto mediante pegado de placas de acero.

VENTAJAS/ CARACTERÍSTICAS

- Altas resistencias mecánicas, a la abrasión y al impacto.
- Gracias a su consistencia permite compensar las tolerancias en las dimensiones de las piezas por unir, así como trabajar sobre superficies verticales o sobre la cabeza.
- Buena adherencia incluso en superficies húmedas.
- Resistencia química excepcional contra el agua, aceite, gasolina, soluciones salinas, ácidos y álcalis diluidos, así como contra las aguas residuales.
- Sin efecto nocivo sobre los materiales que constituyen las piezas unidas.
- No contiene componentes volátiles.
- Fácil de dosificar (relación de sus componentes en volumen (A: B = 1: 1).

DATOS BÁSICOS

FORMA	ASPECTO Pastoso
	COLORES Gris (Mezcla A+B)
	PRESENTACIÓN <ul style="list-style-type: none">▪ Juego x 1 Kg.▪ Juego x 5 Kg.

Hoja Técnica
Sikadur®-31 Hi-Mod-Gel
21.01.15, Edición 6

1/5

ALMACENAMIENTO	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL Se puede almacenar durante 1 año en su envase original cerrado en un lugar fresco y bajo techo, con una temperatura entre 5°C y 25°C. Acondicione el material.																																						
DATOS TÉCNICOS	<p>DENSIDAD 1.68 kg/L</p> <p>POT LIFE DE 1 KG. A 23°C 50 minutos (a 35°C)</p> <p>Resistencias mecánicas (compresión-kg/cm²)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tiempo</th> <th>5°C</th> <th>23°C</th> <th>32°C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 horas</td> <td></td> <td></td> <td>370</td> </tr> <tr> <td>4 horas</td> <td></td> <td>430</td> <td>430</td> </tr> <tr> <td>8 horas</td> <td></td> <td>620</td> <td>620</td> </tr> <tr> <td>16 horas</td> <td>240</td> <td>620</td> <td>620</td> </tr> <tr> <td>1 día</td> <td>430</td> <td>620</td> <td>740</td> </tr> <tr> <td>3 días</td> <td>620</td> <td>620</td> <td>740</td> </tr> <tr> <td>7 días</td> <td>680</td> <td>740</td> <td>740</td> </tr> <tr> <td>14 días</td> <td>680</td> <td>740</td> <td>800</td> </tr> </tbody> </table> <p>ADHERENCIA POR TRACCIÓN AL CONCRETO 30-35 kg/cm² (falla el concreto)</p> <p>ADHERENCIA (ASTM C882, 22°C) 2 días curado seco 340 kg/cm² 2 días curado húmedo 186 kg/cm² 14 días curado húmedo 283 kg/cm²</p> <p>FLEXOTRACCIÓN (14 DÍAS) 500 kg/cm²</p> <p>MÓDULO DE ELASTICIDAD 4.3x10⁴ kg/cm²</p> <p>ADHERENCIA A ACERO 150 kg/cm²</p> <p>FUERZA DE ARRANCAMIENTO DE BARRA DE ANCLAJE EN CONCRETO F'c= 250 KG/CM² (FE A63 -42H,12 MM, L= 18 CM) 6,400 kgf</p> <p>USGBC VALORACIÓN LEED Sikadur®-31 Hi Mod Gel cumple con los requerimientos LEED. Conforme con el LEED V3 IEQc 4.1 Low-emitting materials - adhesives and sealants. Contenido de VOC < 70 g/L (menos agua)</p>			Tiempo	5°C	23°C	32°C	2 horas			370	4 horas		430	430	8 horas		620	620	16 horas	240	620	620	1 día	430	620	740	3 días	620	620	740	7 días	680	740	740	14 días	680	740	800
Tiempo	5°C	23°C	32°C																																				
2 horas			370																																				
4 horas		430	430																																				
8 horas		620	620																																				
16 horas	240	620	620																																				
1 día	430	620	740																																				
3 días	620	620	740																																				
7 días	680	740	740																																				
14 días	680	740	800																																				

INFORMACIÓN DEL SISTEMA

MÉTODO DE APLICACIÓN

CONSUMO/ DOSIS

- El consumo aproximado es de 1.7 kg/m² en 1 mm de espesor.
- Respetar proporción en peso A : B = 1 : 1,18 en volumen A : B = 1 : 1



PREPARACIÓN DE SUPERFICIE

Concreto:

Al momento de aplicar Sikadur®-31 Hi-Mod-Gel, el concreto debe tener por lo menos 28 días de edad, encontrarse limpio, libre de polvo, partes sueltas o mal adheridas, sin impregnaciones de aceite, grasa, pintura, entre otros. Debe estar firme y sano con respecto a sus resistencias mecánicas. Para una adecuada limpieza es recomendable el uso de chorro de agua y otros métodos mecánicos tales como pulidora, esponja de metal, un tratamiento enérgico con escobilla de acero y otros.

Metales:

Deben encontrarse limpios, sin óxido, grasa, pintura, entre otros. Se recomienda un tratamiento con chorro de arena a metal blanco o en su defecto utilizar métodos térmicos o físico - químicos.

La temperatura ambiente y la superficie debe ser mayor a 5°C.

PERFORACIONES

Profundidad

Cuando la resistencia del concreto sea igual o superior a 225 kg/cm² o los pernos tengan cabeza, gancho o estrías, la profundidad deberá ser por lo menos 10 veces al diámetro del perno.

Cuando la resistencia sea inferior a 225 kg/cm² o se usen pernos lisos, la profundidad deberá ser por lo menos 15 veces el diámetro del perno.

Diámetro de la Perforación

El diámetro de la perforación debe tener un mínimo de 6 mm y un máximo de 36 mm mayor que el perno.

PREPARACIÓN DE LA PERFORACIÓN

Cuando se perfora en seco, la perforación debe limpiarse cuidadosamente con aire comprimido exento de aceite.

Cuando se perfora en húmedo, la perforación debe limpiarse cuidadosamente y secarse al máximo.

COLOCACIÓN DEL PERNO

Preparación del perno

Los pernos se limpiarán y lijarán en toda la superficie empotrada y se colocarán exentos de grasa.

Colocación del perno

Rellenar la perforación con Sikadur®-31 Hi-Mod-Gel hasta cierto nivel e introducir el perno moviéndolo suavemente para asegurar un relleno correcto. También puede aplicarse el producto directamente sobre el perno e introducirlo en la perforación

PUESTA EN SERVICIO

Normalmente en el anclaje se pone en servicio a las 24 horas a 20°C.

ACELERACIÓN DEL FRAGUADO

- Precalentar los pernos hasta un máximo de 80°C al momento de la colocación. Si esta operación se hace a fuego directo, se recomienda aplicar el calor en la parte de perno que quede afuera de la perforación.
- La temperatura de la mezcla debe estar comprendida entre 20°C y 30°C al momento de su colocación.
- Temperatura de servicio entre -20°C y 60°C.

MODO DE APLICACIÓN

Una vez mezclado el producto debe usarse de inmediato, empleando llana o espátula.

	<p>LIMPIEZA Las herramientas y los instrumentos deben ser limpiados inmediatamente después del empleo con diluyente a la piroxilina.</p>
INDICACIÓN	El Sikadur [®] -31 Hi-Mod-Gel puede utilizarse además como mortero epóxico, agradándose Sikadur [®] -501 en proporción 1:0.7 en peso (Sikadur [®] -31 Hi-Mod-Gel: Sikadur [®] -501)
INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD	
OBSERVACIONES	La Hoja de Seguridad de este producto se encuentra a disposición del interesado. Agradeceremos solicitarla a nuestro Departamento Comercial, teléfono: 618-6060 o descargarla a través de Internet en nuestra página web: www.sika.com.pe
NOTAS LEGALES	<p>La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados.</p> <p>Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe.</p>
<p>“La presente Edición anula y reemplaza la Edición N° 5 la misma que deberá ser destruida”</p>	

HOJA TÉCNICA

Sika®-1

Impermeabilizante integral de fraguado normal.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	<p>Sika®-1 es un aditivo impermeabilizante a base acuosa de materiales inorgánicos de forma coloidal, que obstruye los poros y capilares del concreto o mortero mediante el gel incorporado.</p> <p>USOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Subterráneos, cimientos, sobre cimientos y bases en contacto con el terreno. ▪ Mortero de asentado en las primeras hiladas de ladrillo (evitando la ascensión de la humedad por capilaridad). ▪ Tarrajeos exteriores, especialmente en fachadas expuestas a lluvia y riego. ▪ Tarrajeos interiores, especialmente en baños y cocinas. ▪ Tanques y estanques de agua, piscinas, canales, reservorios y otros. ▪ Obras hidráulicas en general. <p>CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS</p> <p>El empleo de Sika®-1 como aditivo hidrófugo de masa ofrece las siguientes ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Asegura la impermeabilidad de morteros y concretos aún bajo presión de agua. ▪ Permite la ventilación natural de los elementos constructivos.
NORMA	Cumple con la norma IRAM 1572: Porcentaje de absorción de agua < 50% en 24 horas.
DATOS BÁSICOS	
FORMA	<p>ASPECTO Suspensión líquida ligeramente cremosa.</p> <p>COLORES Amarillo Tenue</p> <p>PRESENTACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Paquete x 4 envases PET x 4 L. ▪ Balde x 20 L. ▪ Cilindro x 200 L.
ALMACENAMIENTO	<p>CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL</p> <p>2 años en lugar fresco y bajo techo en su envase original bien cerrado.</p>

DATOS TÉCNICOS	DENSIDAD 0.95 ± 0.03 kg/L USGBC VALORACIÓN LEED Sika®-1 cumple con los requerimientos LEED. Conforme con el LEED V3 IEQc 4.1 Low-emitting materials - adhesives and sealants. Conenido de VOC < 250 g/L (menos agua)
-----------------------	---

INFORMACIÓN DEL SISTEMA

DETALLES DE APLICACIÓN	CONSUMO / DOSIS En morteros: Proporción de 1:10 (Sika®-1: Agua). En concretos: La dosis recomendada es de 42 cm ³ por kilogramo de cemento
MÉTODO DE APLICACIÓN	MODO DE EMPLEO Sika®-1 se utiliza diluido en el agua de amasado del concreto o mortero. El empleo de este en el concreto garantiza una buena impermeabilidad en la obra, lo que hace innecesario los tarrajeos impermeables posteriores, siempre que la faena de vaciado continuo de concreto cumpla con los requisitos mínimos de: dosificación, calidad de los materiales, confección, métodos de colocación adecuados y protección posterior (curado). En la confección de morteros impermeables no deben utilizarse arenas excesivamente finas, debido a que éstas producen mayores retracciones, es decir, mayor tendencia a la fisuración. Para lograr buena impermeabilidad se aconseja no utilizar morteros muy ricos en cemento ya que tienden a fisurarse. Las relaciones cemento:arena más aconsejables son 1:3 ó 1:4.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

PRECAUCIONES DE MANIPULACIÓN	Durante la manipulación de cualquier producto químico, evite el contacto directo con los ojos, piel y vías respiratorias. Protéjase adecuadamente utilizando guantes de goma naturales o sintéticos y anteojos de seguridad. En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 minutos manteniendo los párpados abiertos y consultar a su médico.
-------------------------------------	--

OBSERVACIONES	La Hoja de Seguridad de este producto se encuentra a disposición del interesado. Agradeceremos solicitarla a nuestro Departamento Comercial, teléfono: 618-6060 o descargarla a través de Internet en nuestra página web: www.sika.com.pe
----------------------	--

NOTAS LEGALES	La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe .
----------------------	---

Hoja Técnica
Sika®-1
22.01.13, Edición 9

2/3

BUILDING TRUST



HOJA TÉCNICA

Sikadur®-35 HI MOD LV

Adhesivo epóxico de alto modulo, alta resistencia y baja viscosidad.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sikadur-35 Hi Mod LV, es un adhesivo con base en resina epóxica, multiusos, de alta resistencia, baja viscosidad, insensible a la humedad, de dos componentes, 100% sólidos. Cumple con las especificaciones actuales ASTM C-881, Tipos I, II y IV, Grado-1, Clase C * y AASHTO M-235.

* Excepto por tiempo de gel

USOS

- Inyección a presión de grietas con propósito estructural en elementos de concreto, mampostería y madera.
- Relleno por gravedad de grietas con propósito estructural en superficies horizontales de concreto y mampostería.
- Inyección o relleno por gravedad para reforzamiento de elementos estructurales con placas de acero.
- Elaboración de mortero epóxico para reparación de irregularidades y nivelación de superficies horizontales en interiores.
- Sello de losas en interiores contra agua, cloros y ataque químico moderado, además de mejorar la resistencia al desgaste.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Fácil de aplicar.
- Muy baja viscosidad (375 cps).
- Conveniente relación de componentes A:B = 2:1 en volumen.
- Único adhesivo estructural de alta resistencia para superficies húmedas.
- Profunda penetración y excelente adherencia para reparación estructural de grietas en elementos de concreto.
- Desarrollo de altas resistencias a edades tempranas.
- Excelente resistencia al ataque químico para sistemas de piso.

DATOS BÁSICOS

FORMA	COLORES Mezcla (A + B): Ambar Transparente PRESENTACIÓN Unidad (componentes A + B) de 1 Gal.
ALMACENAMIENTO	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL Dos años en su envase original bien cerrado en lugar seco y bajo techo, a temperatura entre 5 °C y 30 °C. Acondicione el material a temperatura entre 18 – 24 °C antes de usar.
DATOS TÉCNICOS	DENSIDAD Part A: 1.12 kg/l Part B: 1.0 kg/l 1.09 kg/l (part A+B mixed) PROPORCIÓN DE MEZCLA Componente "A": Componente "B"=2:1 en volumen. VISCOSIDAD Aprox. 375 cps (centipoises) POT LIFE A 20°C 25 Minutos (masa de 60 gramos) TIEMPO DEL SECADO AL TACTO: a 4°C a 20°C a 35°C (3-5 milipulgadas) Puro 14-16 horas 3 -3.5 horas 1.5-2 horas PROPIEDADES A LA TENSIÓN (ASTM D-638): Puro Mortero 7 Días resistencia a tensión 61.4 MPa 14 días 5.8MPa Elongación a la rotura 5.4 % 0.3% 14 Días módulo de elasticidad 2800 MPa 5200 MPa PROPIEDADES DE FLEXIÓN (ASTM D-790) 14 Días resistencia de flexión 96,6 MPa 15,2 MPa (Módulo de rotura) Modulo elasticidad tangencial a la flexión 2600 Mpa 6500 MPa ESFUERZO DE CORTE (ASTM D-732) 14 Días resistencia de corte 35,2 MPa 15.9 MPa Temperatura de deflexión(ASTM D-648) 7 Días temp. de deflexión (HDT) 51°C 54°C (Esfuerzo de carga de la fibra=1.8 MPa) RESISTENCIA DE ADHERENCIA (ASTM C-882): Resistencia de concreto endurecido a concreto endurecido 2 días (curado en húmedo) 27,6 MPa 14 días (curado en húmedo) 20,0 MPa 2 días (curado en seco) 19,3 MPa

ABSORCIÓN DE AGUA (ASTM D-570): (24 horas inmersión) 0.27 %

PROPIEDADES A LA COMPRESIÓN (ASTM D-695)

Resistencia a la compresión, MPa	Puro			Mortero Epóxico (1:5)		
	a 5°C	a 23°C	a 32°C	a 5°C	a 23°C	a 32°C
4 horas	—	—	—	—	—	5.5
8 horas	—	1.2	22.1	—	—	28.3
16 horas	—	31.1	43.5	—	2.8	39.3
1 día	—	41.4	62.8	0.8	34.5	47.6
3 días	27.6	73.8	72.5	42.8	46.9	48.3
7 días	46.9	75.9	72.5	43.5	54.5	60.7
14 días	71.1	82.8	72.5	46.9	58.7	60.7
28 días	85.6	89.7	72.5	48.3	59.3	60.7

Módulo de elasticidad a compresión	Puro	Mortero Epóxico
7 días	2200 MPa	28 días — 5600 MPa

Información del Sistema

DETALLES DE APLICACIÓN

CONSUMO

1,1 kg por litro de llenado.

MÉTODO DE APLICACIÓN

CONDICIONES DE LA SUPERFICIE

La superficie debe estar limpia y sana. Puede estar seca o húmeda, pero libre de empozamientos. Se debe remover el polvo, la lechada, la grasa, los componentes de curado, lo que este impregnado, las ceras, las partículas extrañas y los materiales desintegrados.

- En concreto: Limpie la superficie con chorro de arena a presión o utilice cualquier otro método mecánico aprobado.
- En acero: Limpie la superficie con chorro de arena a presión hasta lograr grado metal blanco.

MODO DE EMPLEO

PREPARACIÓN DEL PRODUCTO

Mezcle previamente cada componente: Proporcione 1 parte de componente "B" a 2 partes del componente "A" en volumen en un balde limpio. Mezcle de modo homogéneo durante 3 minutos con una espátula Sika o con un taladro bajas revoluciones (400-600 rpm), hasta que la mezcla revele un color uniforme.

Mezcle únicamente la cantidad que piensa va a utilizar en la aplicación.

Modo de preparar un mortero epóxico: Lentamente adicione de 4 a 5 partes en volumen de Sikadur®-500 con 1 parte del producto Sikadur®-35 Hi Mod LV ya mezclado. Siga mezclando hasta obtener una consistencia uniforme.

MÉTODO DE APLICACIÓN

Para preparar mortero epóxico: Lentamente agregar de 4 a 5 partes, dependiendo de la consistencia deseada, medidas en volumen, de Sikadur®-500 a una parte de Sikadur®-35 Hi-Mod LV preparada y mezclar hasta que se adquiera una consistencia uniforme.

Relleno de grietas por gravedad (solo en superficies horizontales): Ranurar en forma de "V" sobre el trazo de la grieta (3 a 5 mm de profundidad es suficiente) y limpiar con compresor de aire libre de aceite. Verter lentamente Sikadur®-35 Hi-Mod LV sobre la grieta hasta rellenarla completamente. Formar un canal con sellador Sikaflex® puede ser una alternativa en lugar de ranurar. Se deberá sellar la parte inferior de las losas antes de rellenar si las grietas atraviesan el elemento.

Inyección a presión de grietas: Se podrá utilizar equipo de inyección automático o equipo manual. Colocar adecuadamente los puertos de inyección o las **Boquillas de Inyección** de acuerdo al equipo utilizado, adhiriéndolas mediante Sikadur® 31 HMG. Sellar completamente la grieta y el contorno de los puertos o boquillas de inyección con el adhesivo epóxico Sikadur® 31 HMG. Cuando el adhesivo de sellado ha endurecido, inyectar Sikadur®-35 Hi-Mod LV con presión constante.

Para más información sobre los procedimientos de inyección, consultar al Departamento Técnico.

Sello de losas: Verter y extender Sikadur®-35 Hi-Mod LV sobre la superficie de la losa y permitir que penetre. Remover el exceso para prevenir que se forme una película en la superficie. Sellar únicamente losas en interiores.

Mortero epóxico: Imprimir la superficie preparada con una película delgada de Sikadur®-35 Hi-Mod LV. Colocar el mortero epóxico ya preparado con llana antes de que el imprimante (primario) seque al tacto. Compactar firmemente con la llana y alisar la superficie para dar el acabado final. El mortero epóxico hecho con Sikadur®-35 Hi-Mod LV solamente se debe utilizar en interiores.

LIMITACIONES

- Substrato mínimo y temperatura ambiente (4 °C).
- No diluir con disolventes.
- El espesor máximo del mortero epoxy es de 38 mm (1,5 pulg.) Por capa.
- El mortero de epoxy es para el uso interior solamente.
- La edad mínima del concreto debe ser de 21-28 días, dependiendo de las condiciones de curado y secado, para el mortero y para sellar las losas.
- No usar para la inyección de grietas bajo presión hidrostática en el momento de la aplicación.
- No inyectar grietas de más de 1/4 pulg. (6 mm) Consultar al Servicio Técnico.
- No es un producto estético. El color puede alterarse debido a variaciones en la iluminación y / o exposición a los rayos UV.



NOTAS DE APLICACIÓN / LIMITACIONES	<p>VALOR BASE</p> <p>Toda la información técnica en esta ficha técnica de producto se basa en pruebas de laboratorio. Los datos medidos pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control.</p> <p>RESTRICCIONES LOCALES</p> <p>De acuerdo a regulaciones locales específicas el desempeño de este producto puede cambiar entre los distintos países. Favor consultar la hoja de producto local para la descripción exacta de los campos de aplicación.</p> <p>INFORMACIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD</p> <p>Para información y asesoría sobre la manipulación, almacenamiento y desecho seguro de productos químicos, los usuarios se remitirán a la Ficha Técnica de Seguridad del Material más reciente que contenga información física, ecológica, toxicológica y otra información de seguridad.</p>
BASES	<p>Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.</p>
RESTRICCIONES LOCALES	<p>Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto.</p>
INFORMACIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE	<p>Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad.</p>
NOTAS LEGALES	<p>La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados.</p> <p>Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A.C. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe.</p>

HOJA TÉCNICA

Sikadur® Serie-500

Arenas Técnicas

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Son arenas técnicas de cuarzo y de río secas y con una granulometría definida.

USOS

- Como carga en morteros epóxicos.
- Como componente adicional a los sistemas Sikafloor®

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Mejora la resistencia al desgaste.
- Aumenta la adherencia de capas posteriores.
- La arena de cuarzo es de muy alta resistencia.
- Mayor poder de compactación.

DATOS BÁSICOS

FORMA

COLORES

Beige

ASPECTO:

Granular

PRESENTACIÓN

Sikadur®-504 Bolsa de 27Kg

Sikadur®-500 Bolsa de 8Kg

Sikadur®-538 Bolsa de 25Kg

ALMACENAMIENTO

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL

Se puede almacenar de manera indefinida en un lugar fresco y bajo techo.

DATOS TÉCNICOS

DENSIDAD

Especificada en el cuadro:

	Tipo	Densidad	Tamaño del agregado	Usos
Sikadur®-500	Arena de río	1.7	0.08 – 1.7 mm	Arena para la fabricación de morteros formando el Sikadur® 43
Sikadur®-501	Arena de cuarzo	1.5	0.5 – 0.75 mm	Arena para sistemas Sikafloor®
Sikadur®-503	Arena de cuarzo	1.5	0.2 – 0.4 mm	Arena para sistemas Sikafloor®
Sikadur®-504	Arena de cuarzo	1.5	0.08 – 0.2 mm	Arena para sistemas Sikafloor®
Sikadur®-506	Arena de cuarzo	1.4	1 – 0.5 mm	Arena para sistemas Sikafloor®
Sikadur®-507	Arena de cuarzo	1.8	Mezcla especial	Para sistemas Sikafloor® (morteros)
Sikadur®-508	Arenas de cuarzo	1.7	0.1 – 0.03 mm	Arenas para sistemas Sikafloor®
Sikadur®-538	Arenas de cuarzo	1.7	0.3 – 0.8 mm	Arenas para sistemas Sikafloor®

INFORMACIÓN DEL SISTEMA

DETALLES DE APLICACIÓN

CONSUMO / DOSIS

Según el sistema Sikafloor®.

Para morteros de reparación Sikadur®-43 según Hoja Técnica Sikadur®-43.

MÉTODO DE APLICACIÓN

METODO DE APLICACIÓN

Para mejorar la adherencia en sistemas Sikafloor®

Se espolvorea cuando el recubrimiento Sikafloor® esté fresco para mejorar adherencia entre capas. Para preparar morteros en piso entre 4mm a 8mm Se mezcla el Sikadur®-506 con el Sikafloor® formando un mortero

Como carga en los sistemas Sikafloor®

Se añade a la mezcla de Sikafloor® como carga

Para pisos autonivelantes

Se añade a la mezcla del Sikafloor®

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

PRECAUCIONES DE MANIPULACIÓN Durante la manipulación de cualquier producto químico, evite el contacto directo con los ojos, piel y vías respiratorias. Protéjase adecuadamente utilizando guantes de gomas naturales o sintéticas y anteojos de seguridad. En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 minutos manteniendo los párpados abiertos y consultar a su médico.

OBSERVACIONES La Hoja de Seguridad de este producto se encuentra a disposición del interesado. Agradeceremos solicitarla a nuestro Departamento Comercial, teléfono: 618-6060 o descargarla a través de Internet en nuestra página web: www.sika.com.pe

NOTAS LEGALES La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados.
Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe.

**"La presente Edición anula y reemplaza la Edición N° 4
la misma que deberá ser destruida"**
