



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS,
SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL
CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES
INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO,
PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO –

2018

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

AUTOR

BACH. JORDAN JEFFERSON VIDAL CASANA

ASESOR

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

CHIMBOTE – PERÚ

2019

1. Título

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima, Marzo - 2018.

2. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Presidente

Ing. Rigoberto Cerna Chávez

Miembro

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo

Miembro

3. Hoja de agradecimiento y dedicatoria

Agradecimientos a:

Mi asesor:

Ing. León de los Ríos Gonzalo, quién con su vasto conocimiento pudo guiarme de una manera precisa y concisa para obtener un gran resultado, así mismo agradecerle por su paciencia conmigo en todos los momentos en los que siempre cuestionaba sobre algo y aclarar mis dudas de la mejor manera.

El jurado de tesis:

Conformado por la Ing. Sotelo Urbano Johanna, el Ing. Cerna Chávez Rigoberto y el Ing. Meléndez Calvo Luis, quiénes me brindaron sus apreciaciones sobre el tema de mi tesis y, sobre todo, agradecerles por brindarme siempre sus críticas constructivas de una manera directa y honesta las cuáles me ayudaron a superarme y buscar siempre los mejores resultados.

Acto que dedico a:

Dios, nuestro creador:

Por guiarme en toda mi carrera y en mi vida, por estar en esos momentos en los que un amigo no fue suficiente y por permitirme alcanzar este triunfo.

Mis padres:

Robert Vidal Sifuentes y Rosa Casana Vargas, por brindarme todo su apoyo y estar conmigo en los momentos más difíciles de la vida, orientándome en el buen camino, por ser un ejemplo a seguir; de esfuerzo, perseverancia y humildad.

Mi abuela:

Maria Sifuentes Serrano, por ser un gran soporte en mi vida en todo momento y por cuidar de mi como una madre.

Mis hermanos:

Robert Vidal Casana y Yaretzi Vidal Casana, por ser ambos mis dos grandes razones para superarme, ser una mejor persona y buen ejemplo a seguir, por brindarme muchos momentos hermosos llenos de felicidad y demostrarme que la mayor felicidad que uno puede tener en la vida, es y será siempre la familia.

4. Resumen y abstract

Resumen

La presente tesis tuvo como objetivo general: Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima, Marzo – 2018.

En la presente tesis mediante la ayuda de una hoja de cálculo de Excel se desarrolló los cálculos necesarios de manera precisa para determinar y evaluar las patologías en cada una de las unidades de muestra en todo el cerco perimétrico.

La metodología utilizada para este proyecto fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y de corte transversal. La población fue la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano y la muestra estuvo conformada por todo el cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, y las unidades muestrales estuvieron conformadas por todas las estructuras de albañilería del cerco perimétrico; el cual cuenta con una longitud total de 460.66 ml y con un área de 1,162.62 m².

Palabras clave: Áreas afectadas por patologías, determinación de patologías, patologías del concreto.

Abstract

The main objective of this thesis was to: Determine and evaluate the concrete pathologies in columns, beams, overhangs and masonry walls of the fence of the Educational Institution Mercedes Indacochea Lozano, Huacho district, Huaura province, Lima Region, March - 2018.

In the present thesis with the help of an Excel spreadsheet, the necessary calculations were developed in an accurate way to determine and evaluate the pathologies in each of the sample units throughout the perimeter fence.

The methodology used for this project was descriptive, qualitative level, non-experimental and cross-sectional design. The population was the Educational Institution Mercedes Indacochea Lozano, the sample was comformed by all the fence of the Educational Institution Mercedes Indacochea Lozano and the sampling units were made up for all the masonry structures of the fence; which has a total length of 460.66 ml and with an area of 1,162.62 m².

Keywords: Affected areas for pathologies, determination of pathologies, pathologies of concrete.

5. Contenido

1. Título	ii
2. Hoja de firma del jurado y asesor	iii
3. Hoja de agradecimiento y dedicatoria.....	iv
4. Resumen y abstract	vi
5. Contenido.....	viii
6. Índice de figuras, tablas, fichas de inspección y cuadros.....	xi
I. Introducción	23
II. Revisión de literatura.....	25
2.1. Antecedentes	25
2.1.1. Antecedentes internacionales	25
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	30
2.1.3. Antecedentes locales	34
2.2. Bases teóricas de la investigación	38
2.2.1. Cerco Perimétrico.....	38
2.2.1.1. Concepto.....	38
2.2.1.2. Concreto	38
2.2.1.3. Concepto	38
2.2.1.4. Tipos.....	39

2.2.2.	Albañilería	40
2.2.2.1.	Concepto.....	40
2.2.2.2.	Materiales empleados en la albañilería.....	40
2.2.2.3.	Mortero en la albañilería	46
2.2.2.4.	Tipos de albañilería	46
2.2.2.5.	Elementos de la albañilería	49
2.2.3.	Patologías	52
2.2.3.1.	Concepto.....	52
2.2.3.2.	Patologías en el concreto.....	52
2.2.3.3.	Patologías en elementos de concreto armado.....	53
2.2.3.4.	Patologías en muros de albañilería.....	54
2.2.3.5.	Tipos de patologías.....	55
2.2.3.6.	Concepto, causas y soluciones de las patologías.....	56
2.2.4.	Especificaciones del nivel de severidad	72
III.	Metodología	73
3.1.	Diseño de la investigación	73
3.2.	Población y muestra	74
3.3.	Definición y operacionalización de variables	75
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	76
3.5.	Plan de análisis.....	77
3.6.	Matriz de consistencia.....	78

3.7. Principios éticos	81
IV. Resultados	82
4.1. Resultados	82
4.2. Análisis de resultados	265
V. Conclusiones	266
Aspectos complementarios	267
Referencias bibliográficas	268
Anexos	277

6. Índice de figuras, tablas, fichas de inspección y cuadros

Índice de figuras.

Figura 1: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 01	87
Figura 2: Patología predominante en la Unidad de Muestra 01	87
Figura 3: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 01	88
Figura 4: Nivel de severidad de la Unidad de Muestra 01	88
Figura 5: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 02	93
Figura 6: Patología predominante en la Unidad de Muestra 02.....	93
Figura 7: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 02	94
Figura 8: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 02.....	94
Figura 9: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 03	99
Figura 10: Patología predominante en la Unidad de Muestra 03.....	99
Figura 11: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 03	100
Figura 12: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 03.....	100
Figura 13: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 04	105
Figura 14: Patología predominante en la Unidad de Muestra 04.....	105
Figura 15: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 04	106
Figura 16: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 04.....	106
Figura 17: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 05	111
Figura 18: Patología predominante en la Unidad de Muestra 05.....	111
Figura 19: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 05	112

Figura 20: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 05.....	112
Figura 21: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 06	117
Figura 22: Patología predominante en la Unidad de Muestra 06.....	117
Figura 23: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 06	118
Figura 24: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 06.....	118
Figura 25: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 07	123
Figura 26: Patología predominante en la Unidad de Muestra 07.....	123
Figura 27: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 07	124
Figura 28: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 07.....	124
Figura 29: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 08	129
Figura 30: Patología predominante en la Unidad de Muestra 08.....	129
Figura 31: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 08	130
Figura 32: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 08.....	130
Figura 33: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 09	135
Figura 34: Patología predominante en la Unidad de Muestra 09.....	135
Figura 35: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 09	136
Figura 36: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 09.....	136
Figura 37: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 10	141
Figura 38: Patología predominante en la Unidad de Muestra 10.....	141
Figura 39: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 10	142
Figura 40: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 10.....	142

Figura 41: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 11	147
Figura 42: Patología predominante en la Unidad de Muestra 11.....	147
Figura 43: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 11	148
Figura 44: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 11.....	148
Figura 45: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 12	153
Figura 46: Patología predominante en la Unidad de Muestra 12.....	153
Figura 47: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 12	154
Figura 48: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 12.....	154
Figura 49: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 13	159
Figura 50: Patología predominante en la Unidad de Muestra 13.....	159
Figura 51: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 13	160
Figura 52: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 13.....	160
Figura 53: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 14	165
Figura 54: Patología predominante en la Unidad de Muestra 14.....	165
Figura 55: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 14	166
Figura 56: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 14.....	166
Figura 57: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 15	171
Figura 58: Patología predominante en la Unidad de Muestra 15.....	171
Figura 59: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 15	172
Figura 60: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 15.....	172
Figura 61: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 16	177

Figura 62: Patología predominante en la Unidad de Muestra 16.....	177
Figura 63: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 16	178
Figura 64: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 16.....	178
Figura 65: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 17	183
Figura 66: Patología predominante en la Unidad de Muestra 17.....	183
Figura 67: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 17	184
Figura 68: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 17.....	184
Figura 69: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 18	189
Figura 70: Patología predominante en la Unidad de Muestra 18.....	189
Figura 71: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 18	190
Figura 72: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 18.....	190
Figura 73: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 19	195
Figura 74: Patología predominante en la Unidad de Muestra 19.....	195
Figura 75: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 19	196
Figura 76: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 19.....	196
Figura 77: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 20	201
Figura 78: Patología predominante en la Unidad de Muestra 20.....	201
Figura 79: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 20	202
Figura 80: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 20.....	202
Figura 81: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 21	207
Figura 82: Patología predominante en la Unidad de Muestra 21.....	207

Figura 83: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 21	208
Figura 84: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 21.....	208
Figura 85: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 22	213
Figura 86: Patología predominante en la Unidad de Muestra 22.....	213
Figura 87: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 22	214
Figura 88: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 22.....	214
Figura 89: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 23	219
Figura 90: Patología predominante en la Unidad de Muestra 23.....	219
Figura 91: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 23	220
Figura 92: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 23.....	220
Figura 93: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 24	225
Figura 94: Patología predominante en la Unidad de Muestra 24.....	225
Figura 95: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 24	226
Figura 96: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 24.....	226
Figura 97: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 25	231
Figura 98: Patología predominante en la Unidad de Muestra 25.....	231
Figura 99: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 25	232
Figura 100: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 25.....	232
Figura 101: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 26	237
Figura 102: Patología predominante en la Unidad de Muestra 26.....	237
Figura 103: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 26	238

Figura 104: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 26.....	238
Figura 105: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 27	243
Figura 106: Patología predominante en la Unidad de Muestra 27.....	243
Figura 107: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 27	244
Figura 108: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 27.....	244
Figura 109: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 28	249
Figura 110: Patología predominante en la Unidad de Muestra 28.....	249
Figura 111: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 28	250
Figura 112: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 28.....	250
Figura 113: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 29	255
Figura 114: Patología predominante en la Unidad de Muestra 29.....	255
Figura 115: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 29	256
Figura 116: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 29.....	256
Figura 117: Área afectada y no afectada de todo el cerco perimétrico.....	260
Figura 118: Patología predominante en todo el cerco perimétrico	260
Figura 119: Elemento más afectado de todo el cerco perimétrico.....	261
Figura 120: Nivel de severidad del cerco perimétrico	261
Figura 121: Resumen de área afectada en cada unidad de muestra	263

Índice de tablas.

Tabla 1: Especificaciones del nivel de severidad para las patologías.....	72
Tabla 2: Elaboración de la matriz de consistencia.....	78
Tabla 3: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 01.....	84
Tabla 4: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 02.....	90
Tabla 5: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 03.....	96
Tabla 6: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 04.....	102
Tabla 7: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 05.....	108
Tabla 8: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 06.....	114
Tabla 9: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 07.....	120
Tabla 10: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 08.....	126
Tabla 11: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 09.....	132
Tabla 12: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 10.....	138
Tabla 13: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 11.....	144
Tabla 14: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 12.....	150
Tabla 15: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 13.....	156
Tabla 16: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 14.....	162
Tabla 17: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 15.....	168
Tabla 18: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 16.....	174
Tabla 19: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 17.....	180
Tabla 20: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 18.....	186

Tabla 21: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 19.....	192
Tabla 22: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 20.....	198
Tabla 23: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 21.....	204
Tabla 24: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 22.....	210
Tabla 25: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 23.....	216
Tabla 26: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 24.....	222
Tabla 27: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 25.....	228
Tabla 28: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 26.....	234
Tabla 29: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 27.....	240
Tabla 30: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 28.....	246
Tabla 31: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 29.....	252
Tabla 32: Resumen de todas las unidades de muestra y sus áreas.....	262
Tabla 33: Cantidad de unidades de muestra afectadas por cada patología.....	264

Índice de fichas

Ficha 1: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 01.....	85
Ficha 2: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 02.....	91
Ficha 3: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 03.....	97
Ficha 4: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 04.....	103
Ficha 5: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 05.....	109
Ficha 6: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 06.....	115
Ficha 7: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 07.....	121
Ficha 8: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 08.....	127
Ficha 9: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 09.....	133
Ficha 10: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 10.....	139

Ficha 11: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 11.....	145
Ficha 12: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 12.....	151
Ficha 13: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 13.....	157
Ficha 14: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 14.....	163
Ficha 15: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 15.....	169
Ficha 16: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 16.....	175
Ficha 17: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 17.....	181
Ficha 18: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 18.....	187
Ficha 19: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 19.....	193
Ficha 20: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 20.....	199
Ficha 21: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 21.....	205

Ficha 22: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 22.....	211
Ficha 23: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 23.....	217
Ficha 24: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 24.....	223
Ficha 25: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 25.....	229
Ficha 26: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 26.....	235
Ficha 27: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 27.....	241
Ficha 28: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 28.....	247
Ficha 29: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 29.....	253
Ficha 30: Determinación y evaluación de las patologías en todo el cerco perimétrico.	258

Índice de cuadros

Cuadro 1: Tipos de patologías	55
Cuadro 2: Definición y operacionalización de variables	75

Índice de imágenes

Imagen 1: Concreto.....	39
Imagen 2: Albañilería simple.....	47
Imagen 3: Albañilería confinada.....	47
Imagen 4: Albañilería armada.....	48
Imagen 5: Albañilería armada.....	49
Imagen 6: Muro.....	50
Imagen 7: Columna.....	50
Imagen 8: Viga.....	51
Imagen 9: Sobrecimiento.	52
Imagen 10: Erosión.	57
Imagen 11: Fisura	61
Imagen 12: Grieta	63
Imagen 13: Desprendimiento.....	65
Imagen 14: Eflorescencia.....	67
Imagen 15: Corrosión.....	71

I. Introducción

Las patologías en el concreto son muy amplias y engloba a todas las construcciones de concreto, son problemas a consecuencia de varios factores los cuales pueden ser: proceso constructivo, tiempo de construcción, calidad de materiales, zona de construcción, entre otros.

Para desarrollar la presente tesis se planteó el siguiente **problema**, ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto de dicha infraestructura?

El **objetivo general** de la presente tesis fue determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima.

En consecuencia, del objetivo general, se plantearon los siguientes **objetivos específicos**: Identificar los tipos de patologías del concreto en las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima; Analizar las diferentes patologías en los elementos con áreas comprometidas, con el fin de obtener resultados satisfactorios mediante porcentajes y estadísticas patológicas encontradas en las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano; Obtener el nivel de severidad de las estructuras de concreto que se encuentran en la infraestructura del cerco de la Institución

Educativa Mercedes Indacochea Lozano, distrito de Huacho, provincia del Huaura, región Lima.

La presente investigación de **justificó** por la necesidad de determinar, analizar y obtener el estado actual de la infraestructura del cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima.

La **metodología** empleada fue la siguiente, se recolectaron 29 unidades de muestras, el trabajo fue del tipo descriptivo-cualitativo, visual y no experimental y de corte transversal. Fue descriptivo porque se buscó especificar las patologías presentes en el momento de la evaluación; según el tipo de patologías identificadas, se indicará el grado de afectación y el nivel de severidad que tengan las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano.

El **tiempo** estuvo definido desde marzo del 2018 hasta junio del 2018 y el **espacio** estuvo conformado por el centro poblado Virgen de Guadalupe, en la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima. Esta investigación está conformada en cinco capítulos, I: Introducción, II: Revisión de la literatura, III: Metodología, IV: Resultados, V: Conclusiones.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

A. (Díaz P. 2014)¹ en su tesis titulada “Protocolo para los estudios de patología de la construcción en edificaciones de concreto reforzado – Colombia - 2014”, tuvo como **objetivo general** elaborar un protocolo para los estudios de patología de la construcción el cuál permita dar un diagnóstico y una evaluación estructural en las edificaciones de concreto reforzado. Dichos protocolos fueron aplicados a la edificación de mediana altura llamada “Bodega Polyuprotec”.

Sus **objetivos específicos** fueron: Definir metodologías para elaborar un diagnóstico conclusivo en los estudios de patología de la construcción; Realizar una guía que describa de manera detallada y sistemática los elementos a desarrollar para la evaluación y diagnóstico de un edificio de mediana altura.

Los **resultados** obtenidos a través de la tabulación y sistematización de la información obtenida durante el proceso de investigación, desde la fase de revisión documental y bibliográfica hasta la fase de metodología y recolección de datos permitió determinar que el proceso patológico presente en la edificación obedece a causas de tipos mecánicas, físicas y químicas, representadas en un 62% de tipo mecánico, 19% las de tipo antropogénicas y en un menor rango las que se identifican por la acción química en un 16% para la estructura portante de la edificación; en la cubierta la lesión predominante era la de tipo químico en un 40%,

antropogénicas en un 32% y de tipo físico en un 19%; en los cerramientos, el estado de los muros presenta lesiones de tipo mecánico en un 43% y en un 36% de orden físico.

De acuerdo a lo observado y analizado, se llegó a las siguientes **conclusiones**: La aplicación de la metodología propuesta en el estudio de caso “Bodega POLYUPROTEC S.A.” demostró que la fase documental planteada de manera detallada y exhaustiva no es funcional en gran parte de su contexto, debido a que han tenido un desarrollo informal y una reglamentación reciente en el sector de la construcción; La implementación de las fases de investigación detallada permitió subsanar la falta de información documental y reconstruir el historial de la edificación; La evaluación de la edificación correlacionando el análisis del proceso patológico, las propiedades mecánicas de los materiales y la capacidad estructural permitió establecer un diagnóstico acertado para propuestas de alternativas de rehabilitación.

B. (Velasco E. 2014)² en su tesis titulada “Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y Puente Nacional del departamento de Santander – Colombia – 2014”, tuvo como **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 propuestas económicas eficientes para su prevención y corrección.

Sus **objetivos específicos** fueron: Realizar una inspección visual a las edificaciones y seleccionar los elementos y equipos más apropiados para realizar un diagnóstico; Identificar las patologías que presentan las construcciones; Analizar las posibles causas y soluciones a las patologías halladas; Realizar un inventario de daños a través de un registro fotográfico de la tipología de daños de las construcciones mediante la metodología expuesta por ASOCRETO en estudios de patología para así evaluarlas.

Los **resultados** obtenidos de las estructuras de ambas edificaciones fueron:

El instituto técnico industrial Francisco de Paula Santander las patologías encontradas se presentan principalmente en algunos muros de la edificación, evidenciándose mayormente por medio de grietas y fisuras; En los materiales, el concreto reforzado en todos los elementos tiene un recubrimiento muy grande lo cual no ha permitido el ingreso de líquidos y gases nocivos, por lo que no se presentó carbonatación, contenido de cloruros, sulfatos ni deterioro por corrosión; Las uniones estructurales no presentaron ninguna fisura, grieta u otro tipo de lesión.

En el colegio evangélico interamericano las patologías encontradas fueron en algunos muros, presentando lesiones como grietas y fisuras;

En cuanto a carpintería, puertas y ventanas se encontraron en buen estado, algunas con unos pequeños signos de corrosión, pero nada

grave; En los exteriores, se muestra humedad en las partes bajas de los muros; En los materiales, el concreto reforzado en todos los elementos tiene un recubrimiento muy grande por lo que el estado del material no se ha deteriorado con el paso del tiempo, no existe corrosión; En cuanto a las uniones estructurales no se evidenciaron daños.

De acuerdo a lo observado y analizado, se llegaron a las siguientes **conclusiones**: La edificación de aulas y administrativo del colegio instituto técnico industrial Francisco de Paula Santander y colegio evangélico interamericano Barbosa, presentan un riesgo latente para la comunidad, debido a que su configuración estructural no es adecuada para resistir fuerzas horizontales debido a que el sistema estructural es aporticado en dos dimensiones; Los materiales utilizados en las edificaciones son de baja resistencia, lo cual lo convierte en un material muy vulnerable.

C. (Caroca H. 2012)³ en su tesis titulada “Identificación y evaluación de las lesiones constructivas en los muros exteriores de los edificios del campus Lircay de la universidad de Talca en la ciudad de Talca, construidos entre el año 2000 y 2010 – Chile – 2012”, tuvo como **objetivo general** establecer un registro sobre los daños o deterioros más comunes en los muros exteriores de los edificios del campus Lircay de la universidad de Talca.

Sus **objetivos específicos** fueron: Establecer una metodología de estudio que permita evaluar de forma real la magnitud del problema constructivo en los muros de la edificación; Determinar qué porcentaje

de la muestra presenta fallas y la magnitud de estos defectos; Conocer la cuantía y características de los defectos y los deterioros asociados a las patologías a evaluar; Establecer las probables causas responsables del origen de la lesión; Proponer posibles acciones constructivas que prevengan patologías.

Los **resultados** obtenidos fueron: La superficie de muros exteriores con un área total de 6,183.10 m², solo se encuentra afectado por patologías un área de 1,024.98 m², el cual corresponde a un 16.58%; Las patologías presentes en los muros de los edificios fueron suciedad, fisura, humedad, desprendimiento de pintura, eflorescencias, grietas y derrumbe de material; El 7.18% presenta suciedad, que corresponde a un área de 443.80 m²; El 0.53% presenta fisuras menores a 1 mm, y este corresponde a un área de 32.54 m²; El 3.82% presenta humedad, el cual corresponde a un área de 236.26 m²; El 4.84% presenta desprendimiento de pintura o eflorescencias, el cual representa a un área de 299.46 m²; El 0.10% presentan grietas que van desde 1 mm hasta los 5 mm y este corresponde a un área de 5.91 m²; El 0.09% presenta derrumbe de material, el cual corresponde a un área de 5.51m².

De acuerdo a lo observado y analizado, se llegaron a las siguientes **conclusiones**: Se logró cuantificar claramente toda la superficie de la muestra determinada a partir de un modelo estadístico; Se cuantificó los daños encontrados en los diferentes elementos constructivos de los edificios; Se lograron establecer recomendaciones para evitar la aparición de patologías, en lugar de dar soluciones a los problemas

encontrados; Al seguir unas recomendaciones técnicas en la etapa de determinación, indudablemente disminuirá los costos de mantenimiento de los edificios, asegurando una mayor duración del inmueble en el tiempo.

2.1.2. Antecedentes nacionales

A. (Pérez L, Yauri N. 2013)⁴ en su tesis titulada “Estudio analítico para contrarrestar las patologías en estructuras de concreto armado y contribuir en la vida útil de las edificaciones de centros de salud en la ciudad de Huaraz – Perú – 2013” tuvo como **objetivo general** realizar un análisis y estudio analítico de las patologías estructurales para elevar la vida útil de los centros de salud de la ciudad de Huaraz.

Sus **objetivos específicos** fueron: Conocer los daños que ocasionarían las fisuras de los hospitales al no tomar las medidas de seguridad correspondiente; Determinar las patologías existentes de la infraestructura de los hospitales de la ciudad de Huaraz; Evaluar e interpretar los diferentes tipos de patologías existentes en las estructuras de concreto armado en las edificaciones de los hospitales de la ciudad de Huaraz.

Los **resultados** obtenidos fueron: La mayoría de las patologías encontradas en el hospital Victor Ramos Guardia y Centro de salud de Toclla se deben a la presencia de humedad, ocasionando variaciones de las propiedades de los materiales, como cambios de volumen, desagregación de morteros y fisuras; Son afectadas también por microorganismos produciendo debilitamiento mecánico, falta de

cohesión y pulverización; El viento es otro factor el cual afecta a las edificaciones, produciendo patologías como retracción volumétrica por evaporación de humedad, erosión, grietas y taponamiento; En el hospital Victor Ramos Guardia se encontraron mayormente fisuras verticales por malas juntas de dilatación en columnas de muro de contención, fisuras horizontales por pandeo, grietas inclinadas en los cerramientos que se alejan de forma descendente desde las zapatas que han asentado, desprendimiento del material de cubierta, debido a las alteraciones físico-químicas que afectan en mayor o menor grado a los materiales utilizados en la fachada; En el centro de salud de Toclla se encontró mayormente fisuras horizontales en viga cortante, debido a que ha existido un desplazamiento de las zonas del pilar por cortante lo cual ha sido producido por aplastamiento, fisuras horizontales por pandeo, exudación debido al asentamiento de las partículas gruesas de la masa que se desplazan en la parte inferior y la ascensión del agua de amasado hacia la superficie, fisuras en las losas por la disposición errónea de la junta.

De acuerdo a lo observado y analizado, se llegaron a las siguientes **conclusiones:** Las patologías encontradas en las estructuras de los Hospitales afectan mayormente a losas, columnas y vigas, causando por ende fisuras y grietas; Debido a la mala calidad de materiales la estructura no cumple muchas veces con su tiempo de vida útil para el cual fue diseñado; La mayoría de los establecimientos de los Hospitales se encuentran en muy malas condiciones, causadas por las patologías

que sufren, en muchos casos debido a la falta de mantenimiento y reparación.

B. (Cahuana M. 2015)⁵ en su tesis titulada “Determinación y evaluación de las patologías en los elementos de concreto armado y muros de albañilería de la institución educativa inicial N° 751 Villa Vista, distrito de Pichari, provincia de La Convención, departamento de Cusco – Perú – 2015” tuvo como **objetivo general** determinar y evaluar las patologías en los elementos de concreto armado y muros de albañilería de la institución educativa inicial N° 751 Villa Vista.

Sus **objetivos específicos** fueron: Identificar y determinar los tipos de patologías de las columnas, vigas de concreto armado y muros de albañilería confinada; Evaluar los diferentes elementos y áreas comprometidas que presenten patologías con el fin de obtener resultados mediante porcentajes y estadísticas patológicas encontradas en las columnas, vigas de concreto armado y muros de albañilería confinada; Obtener el estado actual y la condición de servicio en la que se encuentra la infraestructura de la Institución Educativa Inicial N° 751 Villa Vista, distrito de Pichari, provincia de la Convención, departamento de Cusco.

Los **resultados** obtenidos fueron: Las patologías presentes en las distintas muestras fueron mayormente eflorescencia en el concreto, filtración en el concreto y humedad en el concreto, las muestras se analizaron tanto externamente como internamente, observando que en la primera muestra “A”, la cual cuenta con un área total evaluada de

258.70 m² y del cual 44.05 m² del área se encuentra afectada por patologías como eflorescencia y filtración en el concreto, esto se reduce a un 17.03% de porcentaje afectado en esta muestra, razón por la cual su nivel de severidad es bajo, se podría decir que la muestra “A” se encuentra en buen estado, no requiere de una gran reparación; La muestra “B” cuenta con un área total evaluada de 288.20 m² y del cual 41.49 m² del área se encuentra afectado por patologías como eflorescencia y filtraciones en el concreto, esto se reduce a un 14.40% de porcentaje afectado en esta muestra, razón por la cual su nivel de severidad es bajo, esta muestra no está en malas condiciones; Las muestras “C y D” cuentan con un área total evaluada de 144.10 m² y 287.20 m² de los cuales 71.79 m² y 61.95 m² del área, respectivamente, se encuentran afectadas por patologías como fisuras verticales, eflorescencias del concreto, filtraciones del concreto y humedad en el concreto, reduciéndose a un 49.82% de porcentaje afectado para la muestra “C” y un 21.57% para la muestra “D”, por todo esto, su nivel de severidad es bajo, las muestras no están muy deterioradas, debería hacerse un mantenimiento para así poder alargar la durabilidad de la infraestructura.

De acuerdo a lo observado y analizado, se llegó a la siguiente **conclusión:** El nivel de severidad encontrado en las 4 muestras es de nivel “Bajo”, no obstante, se recomienda realizar un mantenimiento adecuado para su respectiva reparación, para así poder evitar que estas patologías presentes en las muestras continúen y se vea más adelante en

áreas más afectadas y puedan surgir otros tipos de patologías con nivel mayor.

2.1.3. Antecedentes locales

A. (Paredes S, Peña J. 2010)⁶ en su tesis titulada “Evaluación de las viviendas de albañilería afectadas por la humedad en los P.J. 3 de octubre y 1° de Mayo del distrito de Nuevo Chimbote – Perú – 2010” tuvo como **objetivo general** evaluar las estructuras, de las viviendas de albañilería en los pueblos jóvenes de 3 de octubre y 1° de mayo, que la gran mayoría se ven afectadas por la humedad en sus diferentes formas de presentación y realizar el tratamiento del sistema estructural y no estructural de las viviendas de albañilería afectadas por la humedad. Sus **objetivos específicos** fueron: Clasificar las zonas con sus diferentes grados de deterioro del sistema estructural y no estructural de las viviendas de albañilería; Establecer parámetros de tratamientos y prevención de los daños producidos por el ataque agresivo de la humedad (sales) en el sistema estructural y no estructural de las viviendas de albañilería.

Los **resultados** obtenidos fueron: Los tipos de humedad presentes en el sector son seis: humedad capilar, humedad atmosférica, humedad por presión, humedad por condensación, humedad por construcción y accidental, de los cuáles los que más afectan a las estructuras de albañilería de este sector son la humedad capilar y la humedad atmosférica; De las 280 viviendas evaluadas en el P.J. 3 de octubre, el

100% presenta afectación por humedad capilar y atmosférica, esto es debido a que hay existencia de agua en el suelo y el agua está por encima del nivel freático, produciendo en su gran mayoría florecencias salidas, manchas de humedad, descascaramiento y daños en la pintura; El 26.8% de las viviendas del P.J. 3 de octubre presentan el tipo de humedad de construcción, debido a que las conexiones sanitarias están defectuosas, ocasionando corrosión y manchas en las partes internas de las viviendas y cielorrasos, daños en elementos estructurales por el paso de instalaciones no previas; Las 105 viviendas evaluadas en el P.J. 1° de Mayo, el 100% presenta afectación por humedad capilar y atmosférica; El 70.5% de las viviendas del P.J. 1° de Mayo presentan el tipo de humedad accidental, debido a aniego de red desagüe y colapso de conexiones domiciliarias.

De acuerdo a lo observado y analizado, se llegó a las siguientes **conclusiones**: Las viviendas tienen una relación directa con el deterioro acelerado de las estructuras, debido a que no se respetan las normas de edificación para el proceso constructivo, como dosificaciones de concreto, recubrimientos mínimos; La forma de humedad más frecuente que se presenta en la totalidad de la población es la humedad por Remonte Capilar, debido a que el nivel freático en la mayoría de la zona se encuentra en las proximidades de la superficie; Uno de los efectos predominantes producidos por la humedad en las viviendas es la Eflorescencia. Este efecto causado por la humedad es el primer paso para el deterioro y pérdida del aspecto de las edificaciones.

B. (Sáenz C. 2010)⁷ en su tesis titulada “Evaluación del estado actual y diseño de las estructuras de concreto armado de las plantas pesqueras en el distrito de Chimbote – Perú – 2010” tuvo como **objetivo general** determinar la situación actual de las estructuras de concreto armado de las plantas pesqueras en el distrito de Chimbote y conocer la importancia de un buen diseño y construcción de estructuras de concreto armado en una planta pesquera.

Sus **objetivos específicos** fueron: Determinar los agentes que afectan la durabilidad de las estructuras de concreto armado en las plantas pesqueras de Chimbote; Evaluar, clasificar y describir las estructuras de concreto armado existentes en una planta pesquera.

Los **resultados** obtenidos fueron: En la planta pesquera Tasa Norte se observó que la mayoría de las estructuras evaluadas presentan las siguientes patologías: el 88% de las estructuras presentan descascaramiento, el 100% de las estructuras presentan desconchamiento, el 88% de las estructuras presentan disgregaciones, el 100% de las estructuras presentan daños en los acabados, el 88% de las estructuras presentan corrosión, este presentándose en el acero de refuerzo de la estructura, el 75% de las estructuras presentan desgaste superficial, producidas por la exposición ambiental. No se han presentado daños de tipo estructural como fisuras por cargas excesivas, por momento flector, por cortante, por compresión; En la planta pesquera Tasa Sur se observó que la mayoría de las estructuras evaluadas presentan las siguientes patologías: el 100% de las

estructuras presentan daños en los acabados, el 75% de las estructuras presentan agrietamientos, el 75% de las estructuras presentan desconchamiento; En la planta pesquera Cridani SAC se observó que la mayoría de las estructuras evaluadas presentan las siguientes patologías: el 100% de las estructuras presentan agrietamientos, el 88% de las estructuras presenta desconchamiento, el 75% de las estructuras presentan descascaramiento, el 75% de las estructuras presentan daños en los acabados.

De acuerdo a lo observado y analizado, se llegó a las siguientes **conclusiones**: Se logró clasificar cada estructura según la función que realizaba, como estructuras de almacenamiento para el caso de la poza de pescado, estructuras de soporte (bases de prensa, cocina, secador y bases de tanque de aceite) y estructuras de contención (muro de contención contra derrames); La mayoría de patologías encontradas son daños en el concreto y corrosión del acero; Los principales agentes que afectan la durabilidad del concreto en las plantas pesqueras son la humedad, cloruros y sales del medio, los cuáles atacan a la estructura cuando existen fisuras, grietas, permeabilidad del concreto, porosidad, poco recubrimiento y elevada relación agua/cemento.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Cerco Perimétrico

2.2.1.1. Concepto

Según **(Guerra R. 2013)⁸**, el cierre o cerco perimetral es un sistema de separación que equivale al contorno que divide una propiedad de otra.

2.2.2. Concreto

2.2.2.1. Concepto

Según **(Gonzales O. 2005)⁰⁹**, es un material pétreo, artificial que se obtiene al realizar una combinación, con proporciones calculadas, de cemento, agregados (piedra, arena) y agua. En esta mezcla el cemento y el agua producen una pasta que rodea a los agregados, originando un material heterogéneo y en algunos casos se le adiciona aditivos para mejorar o modificar las características del concreto.

Según **(Sencico 2014)¹⁰**, es un producto artificial compuesto, que está conformado por un medio ligante, denominado pasta (mezcla del agua con el cemento) y con partículas (agregados) de diferentes tamaños.



Imagen 1: Concreto. – Fuente: Sencico¹⁰

2.2.2.2. Tipos

a. Concreto simple

Según **(Harmsen T. 2002)¹¹**, es aquel concreto estructural que no contiene acero embebido o que cuenta con él, pero en una cuantía por debajo de la mínima establecida para concreto reforzado y que es empleado en estructuras sometidas principalmente a esfuerzos de compresión, en estructuras que admiten fisuración, no afectando la integridad estructural y en estructuras donde la ductilidad no es un parámetro primordial de diseño.

b. Concreto armado o reforzado

De acuerdo a **(Mc Cormac J, Brown R. 2011)¹²**, es la unión del concreto simple y acero, donde el refuerzo de acero proporciona la resistencia a la tensión de que carece el concreto y también puede resistir fuerzas de compresión y se usa en columnas, así como en otros miembros estructurales.

2.2.3. Albañilería

2.2.3.1. Concepto

Según (San Bartolomé A. 1994)¹³, es la agrupación de unidades trabadas o adheridas entre sí con algún material, el cual puede ser mortero de barro o de cemento y donde estas unidades pueden ser naturales (piedras) o artificiales (adobe, ladrillos o bloques).

2.2.3.2. Materiales empleados en la albañilería

a. Cemento

- Concepto

Según (Rivva E. 2014)¹⁴, el cemento es el componente más importante y activo del concreto y éste pertenece al grupo de los denominados Aglomerados Hidráulicos que endurecen mezclados con el agua y resisten a la acción de ésta.

- Componentes

De acuerdo a (Bustillo M, Calvo J. 2005)¹⁵, en forma de óxidos, son básicamente cuatro: Cal (CaO) entre un 60-67%, sílice (SiO₂) entre un 17-25%, alúmina (Al₂O₃) entre un 3-8% y hierro (Fe₂O₃) entre un 0.5-6%.

- Tipos

De acuerdo con la (NTP 334.009. 2016)¹⁶, hay seis tipos de cemento Pórtland, los cuales son el Tipo I (de uso general y sin propiedades especiales), Tipo II (uso general, moderada resistencia

a sulfatos), Tipo II MH (uso general, moderado calor de hidratación y moderada resistencia a sulfatos), Tipo III (cuando se requiere altas resistencias iniciales y elevado calor de hidratación), Tipo IV (cuando se requiere bajo calor de hidratación), Tipo V (alta resistencia a los sulfatos).

b. Agregados

- Concepto

Según **(Rivva E. 2014)¹⁴**, los agregados pueden ser naturales o artificiales; fino o grueso y que éstos ocupan entre el 59% y el 76% del volumen de la mezcla del concreto.

Así mismo la **(NTP 400.037. 2014)¹⁷**, menciona que son un conjunto de partículas de origen natural o artificial, que pueden ser tratadas o elaboradas. Elementos inertes que son aglomerados por la pasta de cemento para formar una estructura resistente.

- Tipos

De acuerdo a **(Rivva E. 2014)¹⁴**, existen 2 tipos, los Agregados finos (aquellos comprendido entre las mallas N°4 y N°200) y Agregados gruesos (aquellos comprendidos entre el tamiz de 2” y el tamiz N°4).

- Propiedades

Según la (NTP 400.037. 2014)¹⁷, presentan propiedades físicas (condiciones de saturación, peso específico, peso unitario, porosidad, % de vacíos, humedad), químicas (reacción álcali-sílice, y reacción álcali-carbonato), resistentes (resistencia, dureza, tenacidad), y térmicas (coeficiente de expansión, calor específico, conductividad térmica y difusividad).

c. Acero

- Concepto

De acuerdo a (Bustillo M, Calvo J. 2005)¹⁵, es el principal producto que se obtiene del hierro, y que este se caracteriza por la posibilidad de templearlo, fruto de la aleación del hierro con el carbono, donde el contenido de carbono no supera el 2%.

- Propiedades

Según (Bustillo M, Calvo J. 2005)¹⁵, el acero presenta propiedades mecánicas (resistencia a tracción, deformabilidad, tenacidad, dureza, soldabilidad), químicas (oxidación y corrosión), térmicas (conductividad eléctrica y coeficiente de dilatación), y eléctricas.

- Acero de refuerzo

Según la (NTP 341.031. 2008)¹⁸, son barras de acero con resaltes para una mejor adherencia con el concreto, y estos están destinados

para uso como refuerzo en una construcción de concreto armado. El acero empleado en Perú son las barras de acero grado 60, las cuales vienen en distintos diámetros, pero las más comerciales son las de 1 3/8", 1", 3/4", 5/8", 1/2", 12mm, 3/8", 8mm, 6mm y vienen en longitudes de 9 m y 12 m.

d. Agua

- Concepto

Según (Rivva E. 2014)¹⁴, el agua a emplear en las mezclas de concreto deberá ser limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceites, ácido, álcalis y materia orgánica.

e. Adiciones

- Concepto

Según (Rivva E. 2014)¹⁴, es la incorporación de puzolanas como materia natural o de cenizas, escorias, microsílíce, nanosílíce como productos artificiales. Éstas adiciones se incorporan a la mezcla para modificar sus propiedades, especialmente su resistencia y durabilidad.

Todas las adiciones, especialmente las microsílíce y las cenizas, han demostrado, en laboratorio y en obra, grandes ventajas derivadas de su empleo en el control de los daños debidos a ataques químicos.

- Tipos

Conforme a la **(NTP 334.090. 2013)**¹⁹, los cementos Portland adicionados son 6, el Tipo IS (cemento de escoria), Tipo IP (cemento puzolánico), Tipo IL (cemento calizo), Tipo IPM (cemento puzolánico modificado), Tipo IT (cemento ternario), Tipo ICo (cemento compuesto).

f. Aditivos

- Concepto

Según **(Rivva E. 2014)**¹⁴, son productos desarrollados por el hombre con la finalidad de mejorar determinadas propiedades del concreto, cuando así se desea o se estima que es necesario.

- Tipos

De acuerdo con la **(ASTM C494M. 2001)**²⁰, tenemos el Tipo A (reductor de agua), Tipo B (retardante de fragua), Tipo C (acelerante), Tipo D (reductor de agua y retardante de fragua), Tipo E (reductor de agua y acelerante), Tipo F (súper reductor de agua), Tipo G (súper reductor de agua y retardante de fragua).

Así mismo, el **(Comité ACI 212.3R. 2010)**²¹, los clasifica según los tipos de materiales constituyentes o a los efectos característicos en su uso, entre ellos tenemos Aditivos acelerantes; reductores de agua y reguladores de fragua; incorporadores de aire; extractores de aire; formadores de gas; expansivos; impermeables y reductores

de permeabilidad; epóxicos; químicos para reducir la expansión debido a la reacción entre los agregados y los álcalis del cemento; inhibidores de corrosión; fungicidas, germicidas o insecticidas.

g. Unidad de albañilería

- Concepto

Según la **(Norma Técnica E.070. 2006)**²², se denomina ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano. Estas unidades pueden ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares y podrán ser fabricadas de manera artesanal o industrial.

- Clases

Según la **(Norma Técnica E.070. 2006)**²², tenemos Ladrillo I (resistencia a compresión 50 kg/cm²); Ladrillo II (resistencia a compresión 70 kg/cm²); Ladrillo III (resistencia a compresión 95 kg/cm²); Ladrillo IV (resistencia a compresión 130 kg/cm²); Ladrillo V (resistencia a compresión 180 kg/cm²); Bloque P (resistencia a compresión de 50 kg/cm², es usado en la construcción de muros portantes); Bloque NP (resistencia a compresión de 20 kg/cm², es usado en la construcción para muros no portantes).

2.2.3.3. Mortero en la albañilería

a. Concepto

Según **(Bustillo M, Calvo J. 2005)¹⁵**, el mortero de albañilería es la mezcla de uno o más ligantes minerales, áridos, adiciones y/o aditivos, utilizado para la colocación de elementos de albañilería.

Según la **(Norma Técnica E.070. 2006)²²**, el mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado.

b. Clasificación

Según la **(Norma Técnica E.070. 2006)²²**, tenemos el Tipo P (empleado en la construcción de los muros portantes) y el Tipo NP (utilizado en los muros no portantes).

2.2.3.4. Tipos de albañilería

a. Albañilería simple

Según **(Villarreal G. 2011)²³**, es conocida también como no reforzada y es la construcción que no tiene dirección técnica, tanto en el diseño como en la construcción de la edificación, dejando a los muros absorber las limitadas cargas de la estructura.

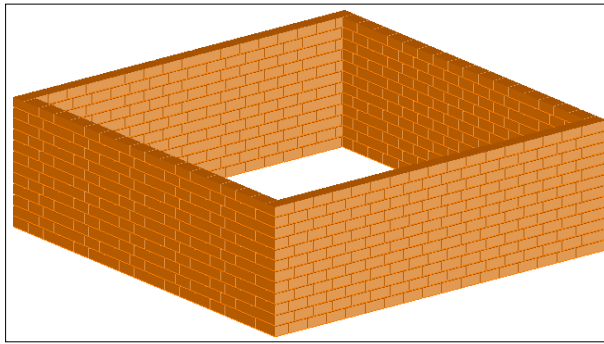


Imagen 2: Albañilería simple. – Fuente:

Kuroiwa J, Salas J.²⁴

b. Albañilería confinada

Según (Kuroiwa J, Salas J. 2009)²⁴, es un sistema constructivo donde se hace uso de piezas de ladrillo rojo de arcilla horneada o bloques de concreto, de tal modo que los muros terminan bordeados en todos sus lados por elementos de concreto armado. Si se trata de un muro en el primer nivel, los elementos confinantes horizontales son la cimentación (1) y la viga de amarre (2), y los elementos confinantes verticales son las dos columnas en sus extremos (3).

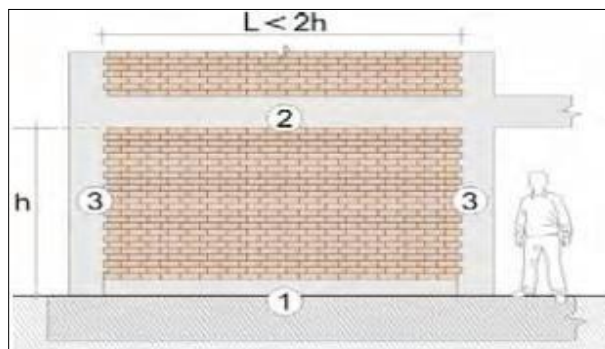


Imagen 3: Albañilería confinada. – Fuente:

Kuroiwa J, Salas J.²⁴

De acuerdo con (San Bartolomé Á. 2005)²⁵, es necesario que los elementos de confinamiento sean vaciados luego de construir la albañilería para así lograr integrar el material concreto con el material de albañilería, a través de la adherencia que se genera entre ellos.

c. Albañilería armada o reforzada

Según (Lizarzaburu M. 2013)²⁶, es aquella donde se emplea acero como refuerzo en el interior de los muros que se edifican, donde estos refuerzos consisten en tensores (como refuerzos verticales) y estribos (como refuerzos horizontales), refuerzos que van empotrados en los cimientos o en los pilares de la construcción, respectivamente.

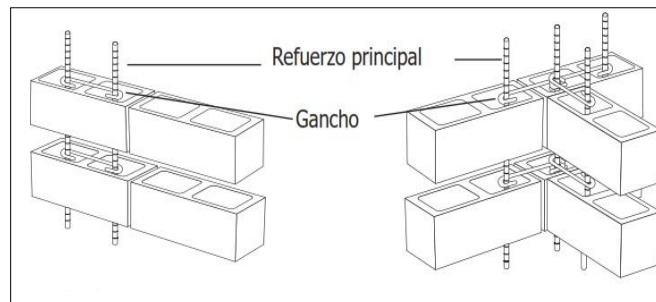


Imagen 4: Albañilería armada. – Fuente: García J.²⁹

Según (Gallegos H, Casabonne C. 2005)²⁷, en la albañilería armada se integran el comportamiento del acero y de la albañilería de modo tal que funcionan como un todo, de manera semejante a lo que ocurre con el concreto y el acero en el concreto armado.



Imagen 5: Albañilería armada. – Fuente: Lizarzaburu M.²⁶

2.2.3.5. Elementos de la albañilería

a. Muro

Según (Villarino A. 2010)²⁸, es aquella estructura continua que de manera activa o pasiva origina un efecto estabilizador sobre la masa de terreno.

Según (García J. 2008)²⁹, son elementos estructurales, semiestructurales o arquitectónicos contruidos con materiales como piedra, ladrillo rojo recocido, block hueco refractario, sólido de concreto, entre otros, los cuales han sido juntados y pegados con una mezcla de mortero y cuyas funciones en una edificación pueden ser las de carga, decoración, aislamiento o separación.

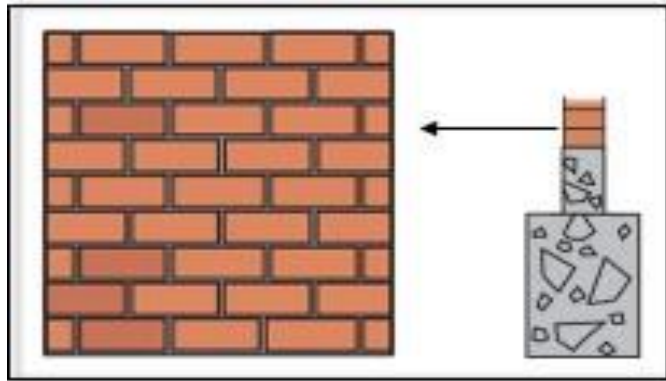


Imagen 6: Muro. – Fuente: Medina R, Blanco A.³³

b. Columna

Según (Ortega J. 2000)³⁰, son elementos sometidos a compresión y flexión y que según su forma geométrica de la sección pueden ser cuadradas, circulares, rectangulares, octogonales y en forma de L. Según (Polanco A. 2012)³¹, es un elemento que sostiene principalmente cargas a compresión y a su vez también soportan momentos flectores con respecto a uno o a los dos ejes de la sección transversal y esta acción de flexión puede producir fuerzas de tensión sobre una parte de la sección transversal.

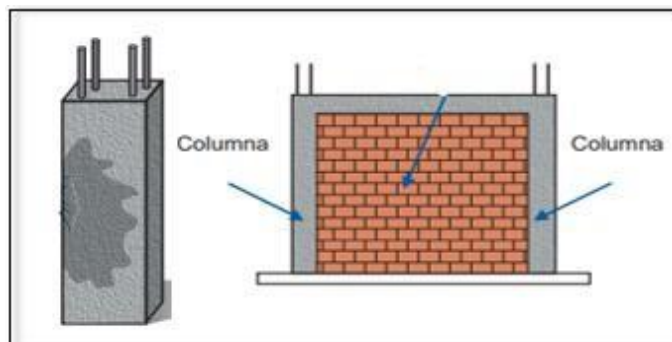


Imagen 7: Columna. – Fuente: Medina R, Blanco A.³³

c. Viga

Según (Hibbeler R. 2012)³², son elementos rectos horizontales que se usan principalmente para soportar cargas verticales y que por lo general se clasifican según la forma en que están apoyadas y puede ser viga simplemente apoyada, en voladizo, empotrada o continua.

Según (Medina R, Blanco A. 2013)³³, son aquellos elementos en donde reposan las viguetas del techo, las cuales se encuentran sobre los muros y entre las columnas.

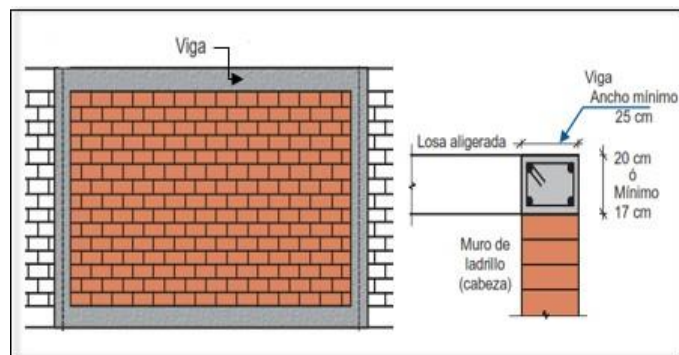


Imagen 8: Viga. – Fuente: Medina R, Blanco A.³³

d. Sobrecimiento

Según (Lores J. 2012)³⁴, es aquel elemento de la albañilería confinada que está en la parte superior del cimiento, el cual tiene el mismo ancho que el muro.

Según (Abanto F. 2007)³⁵, en terrenos blandos y húmedos, así como en terrenos no debidamente consolidados, se sugiere proyectar sobrecimientos armados de una altura mínima de 0.40 m.

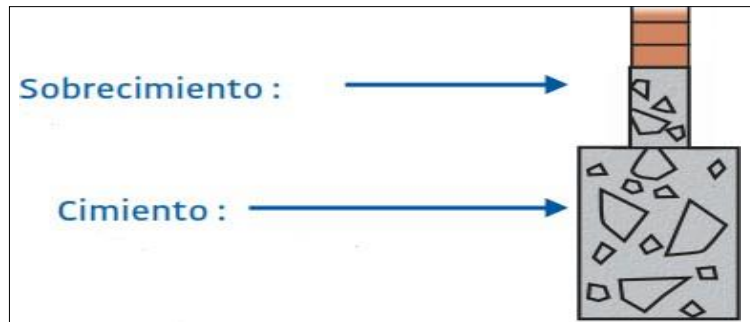


Imagen 9: Sobrecimiento. – Fuente: Medina R, Blanco A.³³

2.2.4. Patologías

2.2.4.1. Concepto

Según (Florentín M, et al. 2009)³⁶, el término patología resulta del griego “phatos”: enfermedad; y “logos”: estudio; y en la construcción, enfoca el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico o electroquímico, y sus soluciones.

2.2.4.2. Patologías en el concreto

Según (Casas O. 2001)³⁷, es la parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras de concreto. También se le define como

el tratamiento sistemático de los defectos del concreto, sus causas, sus consecuencias y sus soluciones.

Conforme a **(Helene P. 2014)³⁸**, el problema de la durabilidad de las estructuras de concreto se debe considerar bajo los siguientes aspectos: La clasificación de la agresividad del medio ambiente; La clasificación de la resistencia del concreto al deterioro; Los modelos del deterioro y envejecimiento de las estructuras de concreto; La vida útil deseada, o sea, el período de tiempo en el cual se desea que la estructura atienda ciertos requisitos funcionales con un mínimo mantenimiento.

2.2.4.3. Patologías en elementos de concreto armado

Según **(O' Reilly V. 2008)³⁹**, el deterioro de las características del concreto se da generalmente por la acción combinada de diferentes agentes agresivos, los cuales se pueden clasificar en cuatro grandes grupos, en función de su forma de actuar: Acciones químicas, físicas, mecánicas y biológicas.

Así mismo, entre las acciones químicas que influyen negativamente en la durabilidad del concreto armado se consideran: La corrosión del acero embebido en el concreto; La lixiviación de la pasta del cemento; Las reacciones expansivas que incluyen el ataque de sulfato y la reacción.

2.2.4.4. Patologías en muros de albañilería

Según (Clemente L. 2012)⁴⁰, las patologías en los muros son daños o defectos que aparecen en las edificaciones por diferentes factores, pueden ser éstos defectos propios de las piezas, de los morteros o provocados por agentes externos.

Conforme a (Arango S. 2013)⁴¹, afirma que ningún material es durable o no durable por sí mismo, es su interacción con el medio ambiente que lo rodea durante su vida de servicio la que determina su durabilidad.

2.2.4.5. Tipos de patologías

Según (Broto C. 2006)⁴², las patologías se clasifican de la siguiente manera:

Cuadro 1: Tipos de patologías

CAUSAS	ITEM	TIPOS DE PATOLOGIA
Físicas	1	Humedades
	2	Erosiones
	3	Procesos biofísicos
	4	Suciedad
Mecánicas	5	Deformaciones
	6	Grietas
	7	Fisuras
	8	Desprendimientos
	9	Erosión mecánica
Químicas	10	Eflorescencias
	11	Oxidación y corrosión
	12	Erosión química
	13	Procesos bioquímicos

Fuente: Broto C. 2006

2.2.4.6. Concepto, causas y soluciones de las patologías a evaluar

a. Erosión

• Concepto

Según **(Broto C. 2006)⁴²**, se define como el resultado de la actuación destructora de los agentes atmosféricos, sales o álcalis disueltos en las aguas de capilaridad o filtración, los cuales por medio de procesos físicos o químicos causan alteraciones y deterioros progresivos en los materiales.

• Causa

Según **(Broto C. 2006)⁴²**, las causas principales son: El agua, que ataca a los materiales de un edificio de formas muy distintas, las cuales pueden ser lluvias, granizo o nieve, produciendo desgaste del material y provocando desprendimientos; El sol, que calienta los cerramientos produciendo variaciones de temperatura, las cuales provocan alteraciones en el volumen y tensiones internas en el material, provocando la aparición de grietas y fisuras; El viento, que lanza partículas contra las fachadas, o las arrastra sobre ellas, desgastando la superficie.

• Solución

Según **(Broto C. 2006)⁴²**, recomienda: Conocer los agentes que pueden ocasionar la erosión y, así, elegir los materiales

constructivos más adecuados; Evitar la humedad; Colocar revestimiento hidrófugo si es posible.

De acuerdo a (Monjo J. 1997)⁴³, recomienda hacer uso de materiales poco heladizos para su colocación en exteriores, lo que suele lograrse con materiales poco porosos.



Imagen 10: Erosión. – Fuente: Broto C.⁴²

b. Fisura

• Concepto

De acuerdo a (Broto C. 2006)⁴², define a las fisuras como aberturas que en general tienen un ancho inferior al milímetro y solo afectan a la superficie del material o del elemento constructivo o al acabado superficial superpuesto.

De acuerdo a (Toirac J. 2004)⁴⁴, son aberturas que aparecen en el concreto como consecuencia de tensiones superiores a su capacidad resistente y éstas, de acuerdo a su momento de aparición pueden originarse en la fase del hormigón fresco o estado plástico,

es decir, antes de finalizar el fraguado, o a partir de finalizado el fraguado.

- **Causa**

Según (**Comité ACI 224.1R. 1993**)⁴⁵, pueden caracterizarse como:

Fisuración del hormigón en estado plástico, el cual puede originarse por dos razones:

- Fisuración por retracción plástica, la cual ocurre cuando está sujeto a una pérdida de humedad rápida.
- Fisuración por precipitación de los agregados, donde el hormigón luego de su colocación inicial, vibrado y acabado, tiende a continuar consolidándose, lo cual durante este periodo el hormigón plástico puede estar restringido por las armaduras y/o encofrados, provocando vacíos y/o fisuras adyacentes al elemento que impone la restricción.

Fisuración del hormigón en estado endurecido, el cual puede originarse por:

- Retracción por secado, la cual es provocada por la pérdida de humedad de la pasta cementicia.
- Tensiones de origen térmico, la cual se origina por las diferencias de temperatura dentro de una estructura de hormigón, provocadas por partes de la estructura que pierden calor de hidratación a diferentes velocidades ocasionando cambios diferenciales de volumen.

- Reacciones químicas, debido a que el hormigón con el tiempo puede fisurarse como resultado de reacciones expansivas de desarrollo lento producidas entre los agregados que contienen sílice activa y los álcalis derivados de la hidratación del cemento, aditivos o fuentes externas como por ejemplo el agua usada para el curado.
- Meteorización, que son aquellos procesos que provocan fisuración, incluyen congelamiento, deshielo, humedecimiento, secado, calentamiento y enfriamiento.
- Corrosión de armaduras, el cual produce óxidos e hidróxidos de hierro, cuyo volumen es mucho mayor que el del hierro metálico original, ocasionando un aumento de volumen provocando consigo tensiones radiales de estallido alrededor de las barras de armadura, y la consiguiente aparición de fisuras radiales localizadas y éstas al propagarse a lo largo de la barra, crean o dan inicio a fisuras longitudinales.
- Prácticas constructivas inadecuadas, cuyo resultado puede ser la fisuración del hormigón y la más habitual es la costumbre de agregarle agua al hormigón para mejorar su trabajabilidad, reduciendo su resistencia, aumentando el asentamiento y la retracción por secado.
- Sobrecargas durante la construcción, las cuales a menudo son inducidas durante la construcción y pueden ser mucho más severas que las que soportará la estructura en servicio.

De acuerdo a **(Rodríguez J, et al. 1984)⁴⁶**, el concreto se fisura por distintas causas, las cuáles pueden estar sujetas a:

- La actuación de las cargas exteriores, estas fisuras serán inclinadas si existen sollicitaciones de cortante o torsión.
- Las deformaciones impuestas a la estructura parcialmente impedidas por su constitución interna o por sus condiciones de apoyo y pueden deberse a la retracción y fluencia del hormigón, a las variaciones de temperatura o a los asentos de las cimentaciones.
- El asiento del hormigón fresco dentro de los encofrados impedido parcialmente por las armaduras.
- Un conjunto de fenómenos como la corrosión de las armaduras, la acción de las heladas, ataques químicos.

• Solución

Según **(Comité ACI 224.1R. 1993)⁴⁵**, recomienda primero identificar la ubicación y extensión de la fisura y ser reparadas si éstas reducen la resistencia, rigidez o durabilidad de la estructura a niveles inaceptables, de ser el caso indica: Inyección de resinas epoxi, costura de fisuras, armadura adicional, perforación y obturación, llenado por gravedad, llenado con mortero, colocación de mortero como mezcla seca (Drypacking), impregnación con polímero, sobrecapas y tratamientos superficiales.

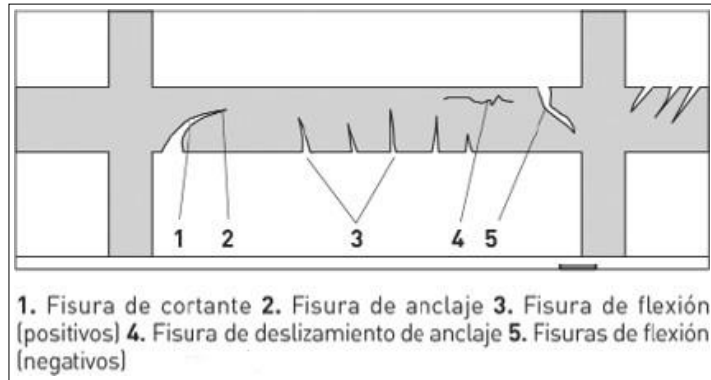


Imagen 11: Fisura. – Fuente: Broto C.⁴²

c. Grieta

• Concepto

Según (Broto C. 2006)⁴², las grietas son aberturas de más de un milímetro de ancho que afectan a todo el espesor del material o del elemento constructivo, provocando la pérdida de consistencia y de su integridad.

• Causa

Según (Broto C. 2006)⁴², las causas pueden ser: El uso de morteros ricos en cemento o con alto contenido de agua provoca la retracción del mortero durante el secado y una serie de movimientos diferenciales entre el mortero y los ladrillos, provocando el agrietamiento de la unión entre el mortero y los ladrillos; Deficiente respuesta del elemento frente a exigencias de resistencia y elasticidad; Asentamiento diferencial; Esfuerzos higrotérmicos, son dilataciones (al calentarse) y contracciones

(al enfriarse) de los materiales por efecto de la temperatura y cambios de contenido de humedad.

• Solución

Según (Monjo J. 1997)⁴³, debemos contemplar si sustituiremos los elementos unitarios (ladrillos) rotos o si haremos un relleno con argamasa (mortero), por ello menciona:

- En unidades de albañilería rotos y que afectan la integridad deben ser cambiados, sacando las piezas afectadas para la colocación de los nuevos ladrillos, y la colocación de estos debe ser con mortero igual al del resto. Cuando no haya rotura de ladrillos y se trate solo de una separación entre la unidad y la argamasa bastará con rellenar la grieta, procediendo a sanear la grieta con un punzón hasta eliminar todo el resto de mortero antiguo, inyectando luego nuevo mortero. Por último, si no se quiere restituir el aspecto original se puede rellenar directamente, para ello hay que limpiar el interior “labios” de la grieta, luego inyectar mortero, uno muy fluído, con componente expansivo y adición de resinas epoxi para mejorar su adherencia a las paredes.
- En hormigón en masa (concreto simple), la única solución es el relleno mediante inyección, para ello se realiza una pequeña apertura de la grieta en forma de “v”, luego una

limpieza a presión y se humedece para la inyección de la lechada (cemento con resina epoxi).

- En hormigón armado, debemos comprobar antes si las armaduras superficiales se han visto afectadas por la corrosión, de ser así, se debe sanear limpiándolas y protegiéndolas contra la corrosión, antes de inyectar el mortero de resinas o de retacar superficialmente.

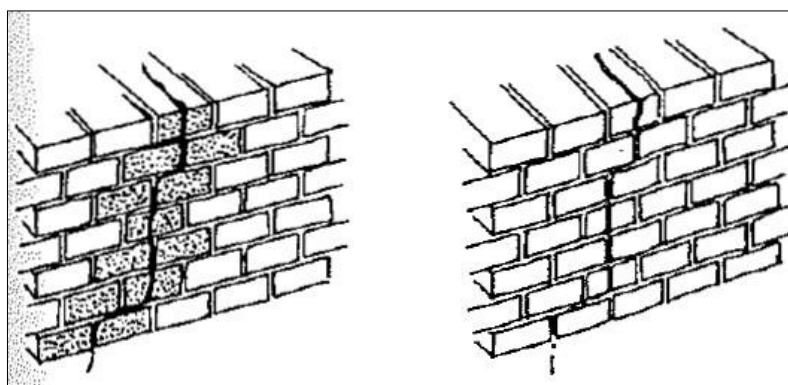


Imagen 12: Grieta. – Fuente: Monjo J.⁴³

d. Desprendimiento

• Concepto

Según (Monjo J. 1997)⁴³, es la separación incontrolada de un material de acabado del soporte sobre el que está aplicado, separación que puede ser sólo incipiente, manifestándose por simples fisuras o abombamientos, o puede ser definitiva, desprendiéndose el acabado parcial o totalmente hasta dejar desnudo el soporte.

Según (**Sepúlveda M. 2015**)⁴⁷, es la separación de dos materiales por falta de adherencia.

- **Causa**

Según (**Broto C. 2006**)⁴², los agentes o circunstancias externos que pueden influir en esta patología, son: Antigüedad del edificio, este es un factor relevante, ya que conlleva la pérdida de las características intrínsecas del material; Orientación del edificio, su importancia radica en su relación con el efecto de los agentes atmosféricos como incidencia del agua de lluvia, cambios bruscos de temperatura, sobre la fachada; Exposición del edificio, donde a mayor grado de exposición corresponde una menor protección frente a los ataques de los agentes atmosféricos, sin embargo, dicho grado está condicionado por diferentes factores, como la proximidad de otras edificaciones, la altura del edificio, ya que a mayor altura, mayor grado de exposición, a excepción de las zonas más bajas, que están sometidas a agresiones mecánicas y humanas.

- **Solución**

Según (**Monjo J. 1997**)⁴³, las soluciones que recomienda son: Marcar juntas de retracción en las zonas de posible movimiento, en cualquier caso, dichas juntas disimulan los movimientos y reducen el valor del posible esfuerzo rasante; Localizar el foco de infiltración en el caso de dilatación de elementos infiltrados, en este

caso se tratará de una humedad, la cual debe ser eliminada, realizando una reparación parcial, donde por lo menos habrá que llegar hasta líneas modulares (juntas de retracción) para disimular la reparación en su conjunto; En el caso de defectos de ejecución, la falta de rugosidad o de limpieza o humectación previa, en el caso de falta de rugosidad se deberá realizar bien un picado superficial (caso corriente en hormigones) o en la aplicación de una malla metálica o plástica, para armar la capa de acabado.



Imagen 13: Desprendimiento. – Fuente: Sepúlveda M.⁴⁷

e. Eflorescencia

• Concepto

Según (Florentín M, et al. 2009)³⁶, son manchas o escarchas que se presentan en la superficie de los revoques y que pueden ser producto de sales presente en los áridos, aglomerantes, del agua de amasado, de la mampostería, del suelo por humedad ascendente.

• Causa

Según (Osuna J. 1998)⁴⁸, pueden ser provocados por cualquier sal soluble, pero las más frecuentes son los producidos por sulfatos, nitratos y cloruros. Éstos pueden provenir de distintos elementos y pueden ser debidas a: Los áridos, cemento y aditivos químicos que pueda aportar el mortero; El proceso de secado y cocción del ladrillo; La reacción ladrillo-mortero, haciendo que los silicatos alcalinos solubles del ladrillo reaccionen con la cal liberada por el cemento, generando hidróxidos alcalinos o magnésicos, los cuales, a su vez, reaccionan con el yeso del cemento; Los suelos cercanos a zonas industriales y los próximos a explotaciones agrarias con amplia utilización de abonos, que presentan alta concentración de sulfatos solubles, los cuales ascienden por capilaridad a través de los muros de fundación y se evaporan en las zonas expuestas al aire; La adición de CaCl_2 (Aditivos), para evitar los efectos del hielo puede dar lugar a reacciones de los cloruros con los álcalis libres del cemento, formando sales solubles capaces de originar eflorescencias.

• Solución

Según (Osuna J. 1998)⁴⁸, recomienda que: El usuario de ladrillos debe comprobar de que estos no contengan cantidades muy altas de sulfatos solubles, en especial de magnesio, sodio y potasio; Durante la construcción se debe evitar mojar los ladrillos demasiado; Hay

que evitar que los ladrillos cocidos, y las propias obras, se contaminen por absorción de sales solubles de fuentes externas; Debe evitarse que en la obra se produzcan percolaciones que vuelvan a mojarla por lugares distintos de los normalmente expuestos.

Según **(Rincón J, et al. 2001)⁴⁹**, recomienda que: En ocasiones puede ser necesario cepillar las paredes y lavarlas con agua pura; Debe evitarse el uso de adhesivos, morteros o aditivos que contengan azufre o sulfatos; Limpiar con chorro de agua a presión y posterior impregnación con silicona o silanos.

Según **(Broto C. 2006)⁴²**, recomienda hacer uso de algún producto químico que facilite la limpieza, sin hacer mucho uso de agua, debido a que podrían producirse nuevas eflorescencias.



Imagen 14: Eflorescencia. – Fuente: Broto C.⁴²

f. Corrosión

• Concepto

Según **(Paredes J, et al. 2013)⁵⁰**, es la interacción de un metal con el medio que lo rodea, originando el consiguiente deterioro en sus propiedades físicas y químicas.

Según **(Figueiredo E, et al. 2013)⁵¹**, es un fenómeno que, en la mayoría de las veces, es de naturaleza electroquímica, implicando en la formación y movimiento de partículas con carga eléctrica y en la presencia de un electrolito conductor.

• Causa

Según **(Comité ACI 222R. 2001)⁵²**, la corrosión se puede dar por:

- Iniciación de la corrosión por cloruros

La causa más común de la iniciación de la corrosión del acero en el hormigón es la presencia de iones de cloruro, donde las fuentes de cloruros pueden ser aditivos, contaminantes, ambientes marinos, industriales o las sales de deshielo.

- Incorporación de cloruros en el hormigón durante el mezclado

El uso de cloruro de calcio (CaCl_2) como un acelerador de fraguado para el hormigón ha sido la fuente más común de añadir cloruros intencionalmente. El uso de aditivos que contienen cloruros no es aconsejable para hormigón armado, cuando se añade cloruros al hormigón durante la mezcla, la

corrosión puede ocurrir en las primeras etapas, cuando la mezcla de concreto es todavía plástica.

- **Iniciación de la corrosión por Carbonatación**

La carbonatación es el término general que se da a la neutralización del hormigón por reacción entre los componentes alcalinos de la pasta de cemento y dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera. El concreto en una zona industrial puede experimentar tasas de carbonatación más altas debido a la mayor concentración de CO₂. En condiciones naturales, la concentración atmosférica de CO₂ en el aire es de 0,03%; en las ciudades, esto se aumenta típicamente a 10 veces ese valor y en sitios industriales, puede ser tan alta como 100 veces los niveles naturales.

Según (Castañeda A. 2007)⁵³, el factor más influyente en la corrosión del acero de refuerzo, en presencia de iones cloruro es la relación agua/cemento, así como que, la condición de exposición a la intemperie.

• **Solución**

Según (Comité ACI 201.2R. 2001)⁵⁴, recomienda: Mantener el hormigón moderadamente seco; Utilizar como mínimo recubrimiento de hormigón de 2 inches (50 mm) de espesor y una baja relación agua/cemento de 0.40 máximo y de no ser posible

lograr esta relación se debe utilizar una relación agua/cemento máxima de 0.45, siempre que se incremente el espesor del recubrimiento del hormigón sobre el acero; Armaduras de acero recubiertas con epoxi; Membranas impermeables; Uso de barreras protectoras en la superficie, producidas a partir de silanos, siloxanos, epoxis, poliuretanos y metacrilatos seleccionados; Protección catódica; Impregnación con polímeros; Hacer uso de hormigón de alta calidad, un adecuado recubrimiento de hormigón sobre los elementos de acero y un buen diseño.

Según **(Rodríguez J, et al. 1984)⁴⁶**, recomienda que: La armadura posea un recubrimiento de hormigón de calidad y espesor suficiente; Se debe realizar una buena dosificación de cemento, relación agua/cemento, en función del ambiente en donde vaya a estar ubicada la estructura; Se debe identificar con mayor precisión los diferentes tipos de ambientes en función de su agresividad; Se debe fijar los valores mínimos de recubrimientos de la armadura en función del tipo de ambiente, la clase de elemento estructural y la calidad del hormigón.

Según **(Medeiros M, et al. 2015)⁵⁵**, recomienda usar materiales de protección de superficie para concreto, los cuáles pueden ser: Hidrofugantes, que repelen el agua; Bloqueadores de poros; que reaccionan con algunos componentes solubles del concreto y

forman productos insolubles; Formadores de película, que forman una película continua en la superficie del concreto.

Según (Macioski G, et al. 2016)⁵⁶, en el caso de reparación, recomienda hacer uso de: Técnicas electroquímicas, como la protección catódica; Revestimientos, que pueden ser galvanizado o resina epoxi; Armaduras especiales, como acero inoxidable o plástica sin fibras; Inhibidores de corrosión, que pueden ser orgánicos o inorgánicos.



Imagen 15: Corrosión. – Fuente: Sepúlveda M.⁴⁷

2.2.5. Especificaciones del nivel de severidad

De acuerdo a (Monjo J. 1997)⁴³, establece las siguientes especificaciones para el análisis:

Tabla 1: Especificaciones del nivel de severidad para las patologías

Especificaciones de los niveles de severidad para todas las patologías identificadas				
Tipos de Patologías	Item	Patologías	Nivel de Severidad	Especificaciones del Nivel de Severidad
Física	1	Erosión	Leve	Elemento afectado hasta un 5% de su espesor.
			Moderado	Elemento afectado mayor del 5% hasta el 20% de su espesor.
			Severo	Elemento afectado más del 20% de su espesor.
Mecánica	2	Grieta	Leve	Grieta con ancho mayor de 1.50 mm hasta 2.00 mm.
			Moderado	Grieta con ancho mayor de 2.00 mm hasta 4.00 mm.
			Severo	Grieta con ancho mayor a 4.00 mm.
	3	Fisura	Leve	Fisura con ancho mayor de 0.20 mm hasta 0.60 mm.
			Moderado	Fisura con ancho mayor de 0.60 mm hasta 1.00 mm.
			Severo	Fisura con ancho mayor de 1.00 mm hasta 1.50 mm
	4	Desprendimiento	Leve	Hasta el 10% del área total del revoque del elemento.
			Moderado	Mayor del 10% hasta el 50% del área total del revoque del elemento.
			Severo	Mayor del 50% del área total del revoque del elemento.
Química	5	Eflorescencia	Leve	Leves eflorescencias de color blanco y pardusco, presencia leve de humedad y pequeñas manchas producidas por la cristalización de sales.
			Moderado	Humedad y gran cantidad de cristalizaciones de sales ocasionando daño a la integridad del elemento, pequeñas erosiones en el elemento.
			Severo	Abundante humedad con presencia de cristalizaciones de sales, ocasionando grandes daños como la erosión a nivel severo en el elemento.
	6	Corrosión	Leve	No existe desprendimiento del acero, porque se encuentra a inicios de oxidación.
			Moderado	Acero oxidado y corroído con desprendimiento del material y del material donde se encuentra embebido.
			Severo	Acero totalmente oxidado y corroído, mayor desprendimiento del material y del material donde se encuentra embebido.

Fuente: Monjo J. 1997⁴³

III. Metodología

3.1. Diseño de la investigación

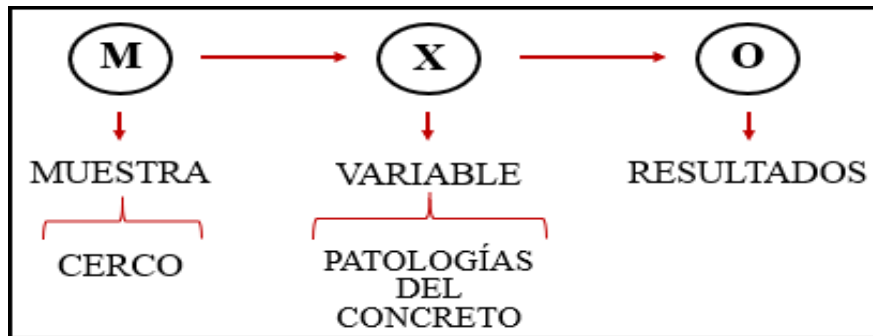
Para el diseño de la investigación, acorde a su tipo y nivel de investigación fue no experimental, porque se estudió y se analizó las variables sin recurrir a laboratorio; y de corte transversal, porque se realizó el análisis en el periodo de marzo – 2018.

La investigación se desarrolló, con la ayuda de planos, tramos proyectados, facilitando la aplicación de métodos como cálculos de áreas, existiendo posibilidad de utilizar software para facilitar el procesamiento de datos y reducir lo más posible errores en las evaluaciones de los estudios realizados.

La metodología utilizada para el desarrollo del proyecto de tesis, con el fin de cumplir con los objetivos planteados fueron los siguientes:

- Recolección de antecedentes preliminares, etapa donde se realizó la búsqueda, análisis y validación de los datos existentes y de la información requerida, de manera que dicha información ayude a cumplir con los objetivos del presente proyecto
- Inspección de campo y toma de datos, etapa dónde se identificaron las lesiones patológicas y luego se registrará en la ficha de inspección de campo por unidades de muestra, según su clase, severidad y área afectada.
- Análisis y evaluación del proceso patológico, etapa donde se analizó y evaluó la información recopilada durante la inspección de campo, así como también se describió e interpretó los resultados del estudio patológico realizado y se estableció el diagnóstico del nivel de severidad de las estructuras evaluadas.

- El diseño y método de investigación, se realizó de la siguiente manera:



Fuente: Elaboración propia (2018).

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Fue la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano.

3.2.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por todo el cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano.

3.2.3. Unidades muestrales

Estuvieron conformadas por las estructuras de albañilería y cada unidad de muestra estuvo conformada por 2,3, 4 y hasta 5 paños. En total se evaluaron y se analizaron 29 unidades de muestra de dicho cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima.

3.3. Definición y operacionalización de variables

Cuadro 2: Definición y operacionalización de variables

Definición y Operacionalización de variables e indicadores				
Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores
Patología del Concreto	<p>La patología del concreto se define como la parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras de concreto.</p> <p>También se le define como el tratamiento sistemático de los defectos del concreto, sus causas, sus consecuencias y soluciones.</p> <p>(Casas O. 2001)</p>	<p>Tipos de patologías que afectan a los elementos de albañilería del cerco:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lesiones Físicas • Lesiones Mecánicas • Lesiones Químicas <p>Niveles de Severidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno • Leve • Moderado • Severo 	<p>Observación (visual)</p> <p>Ficha de inspección</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión • Grieta • Fisura • Desprendimiento • Eflorescencia • Corrosión

Fuente: Elaboración propia (2018).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnica de recolección de datos

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica de observación directa como paso fundamental de inspección para iniciar la toma de datos en la muestra, de manera que se obtuvo la información necesaria para la identificación, clasificación, análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectan a los elementos de albañilería del cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de información se empleó una ficha técnica de evaluación como instrumento de recolección de datos, en la cual se registró cada una de las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad.

3.5. Plan de análisis

El plan de análisis está comprendido de la siguiente manera:

- Se evaluó de manera general, la parte externa de toda la infraestructura, mediante mediciones para obtener cuadros informativos de los diferentes tipos de patologías que existen.
- Se elaboraron cuadros, gráficas de porcentajes y áreas de afectación de cada lesión patológica que afecte a los elementos de albañilería en estudio, así como su grado de afectación. Los cuadros y gráficas fueron elaborados en el programa Excel.
- Las apreciaciones y conclusiones resultantes del análisis fundamentaron cada parte de la propuesta de solución al problema que dio lugar al inicio de la investigación.

3.6. Matriz de consistencia

Tabla 2: Elaboración de la matriz de consistencia.

Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas, Sobrecimientos y Muros de Albañilería del Cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima, Marzo - 2018			
Caracterización del Problema	Enunciado del Problema	Marco Teórico y Conceptual	Referencias Bibliográficas
<p>La Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima, se encuentra a 11° 07' 16.26" de latitud Sur, 77° 36' 29.70" de longitud Oeste y a una altura promedio de 29 m.s.n.m, con una temperatura máxima que oscila entre 28° C, en época de verano, y una temperatura mínima de 13° C, en época de invierno. Fue construido entre 1964 y 1965, teniendo actualmente en sus estructuras una edad de vida aproximada de 54 años y tiene un área de 40,000.00 m². Esta</p>	<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, nos permitirá obtener el estado actual y condición de servicio de dicha infraestructura en funcionamiento?</p> <p>Objetivos de la Investigación</p> <p>Objetivo General</p> <p>Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de</p>	<p>Se consultó en distintas tesis y estudios específicos realizados de maneras internacionales, nacionales y locales, referentes a patologías en estructuras de concreto armado.</p> <p>Bases Teóricas</p> <p>Para la elaboración de las bases teóricas se tomó como referencia las palabras claves del título de la presente tesis, las cuales son: concreto, columnas, vigas, sobrecimientos, muros, albañilería, patologías, cerco perimétrico.</p> <p>Metodología</p> <p>Tipo de Investigación</p> <p>Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Díaz P. Protocolo para los estudios de patología de la construcción en edificaciones de concreto reforzado en Colombia [Tesis de Grado]. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javerina; 2014. 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.

<p>construcción corresponde a la zona sísmica 4 y un factor de zona de $Z = 0,45$. Siendo el cerco de albañilería, que es un elemento estructural donde se utilizan elementos de confinamiento (columnas de amarre, vigas soleras) y muros de ladrillos de arcilla cocida. Actualmente el cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima, mejora el ornato de la zona. Sin embargo, podemos observar claramente un deterioro considerable en los elementos de albañilería. Probablemente la falta de mantenimiento o por efecto del paso del tiempo, agentes externos tanto físicos como químicos y el medio ambiente han sido los determinantes o los relacionados directamente con</p>	<p>albañilería del cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>a) Identificar y determinar los tipos de patologías del concreto en las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del Cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima.</p> <p>b) Analizar los diferentes elementos y áreas comprometidas las cuáles presenten diferentes tipos de patologías, con la finalidad de obtener resultados satisfactorios mediante porcentajes y estadísticas patológicas encontradas en las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de</p>	<p>metodológicas de una investigación tipo descriptivo.</p> <p>Nivel de la Investigación</p> <p>El nivel de la investigación para el presente estudio, de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, tiene por su nivel las características de un estudio cualitativo y cuantitativo.</p> <p>Diseño de la Investigación</p> <p>El diseño de la investigación, acorde a su tipo y nivel de investigación fue no experimental, porque se estudió y analizó las variables sin recurrir a laboratorio; y de corte transversal, porque se realizó el análisis en el periodo de marzo-2018.</p> <p>Operacionalización de las Variables</p> <ul style="list-style-type: none"> -Variable -Definición conceptual -Dimensiones 	<p>3. Caroca H. Identificación y evaluación de las lesiones constructivas en los muros exteriores de los edificios del campus Lircay de la Universidad de Talca en la ciudad de Talca, construidos entre el año 2000 y 2010 [Tesis de Grado]. Curicó, Chile: Universidad de Talca; 2012.</p> <p>4. Pérez L., Yauri N. Estudio analítico para contrarrestar las patologías en estructuras de concreto armado y contribuir en la vida útil de las edificaciones de centros de salud en la ciudad de Huaraz – 2013 [Tesis de Grado]. Huaraz, Perú: Universidad San Pedro; 2014.</p> <p>5. Cahuana M. Determinación y evaluación de las patologías en los elementos de concreto armado y muros de albañilería de la Institución Educativa Inicial N° 751 Villa Vista, distrito de Pichari, provincia de La Convención, departamento de Cusco, Febrero - 2015 [Tesis de Grado]. Chimbote, Perú:</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>el deterioro considerable que presenta el cerco.</p>	<p>albañilería del Cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano. c) Obtener el estado actual y la condición de servicio en la que se encuentra la infraestructura del cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima.</p>	<p>-Definición operacional -Indicadores</p> <p>Técnicas e Instrumentos La técnica empleada será la evaluación visual, la evaluación de la condición incluirá: Planos, Cuaderno de apuntes, wincha, cámara fotográfica, libros y manuales de referencia.</p> <p>Plan de Análisis Principios Éticos</p>	<p>Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015.</p> <p>6. Paredes S., Peña J. Evaluación de las viviendas de albañilería afectadas por la humedad en los P.J. 3 de Octubre y 1° de Mayo del distrito de Nuevo Chimbote – Perú – 2010 [Tesis de Grado]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Nacional del Santa; 2010.</p>
---------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración propia (2018).

3.7. Principios éticos

Según (Torres L. 2009)⁵⁸, los aspectos éticos a considerar en la investigación son: Dar a conocer los objetivos que se persiguen antes de la entrada en el campo de la investigación; No manipular los objetivos de acuerdo a la conveniencia personal; Claridad en los objetivos de la investigación; Transparencia de los datos obtenidos; Confidencialidad; Manejo de fuentes de consulta; Profundidad en el desarrollo del tema; Tener dominio sobre la temática que aborda la investigación; Compromiso personal para el desarrollo ético de la investigación educativa y social.

IV. Resultados

4.1. Resultados

En este capítulo se muestra de forma detallada los resultados obtenidos durante la presente investigación cuyo objetivo general fue Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima, Marzo – 2018, por lo cual, se mostrarán en tablas y gráficos de Excel.

Los resultados que se muestran, fueron correspondientes a cada unidad de muestra del cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, así como también, su resultado general de cada unidad de muestra, luego se realizó un resumen total de todas las unidades de muestra obteniendo así los resultados finales de todo el cerco.

Los resultados de cada unidad de muestra se colocaron en una ficha técnica de evaluación la cual muestra los tipos de patologías, el nivel de severidad y el porcentaje de área afectada.

Para la obtención del nivel de severidad se utilizó una tabla con especificaciones técnicas de niveles de severidad de las patologías identificadas (Tabla 1).

Los resultados se obtuvieron de una forma objetiva y veraz, los cuales sirvieron para dar paso a las conclusiones en el siguiente capítulo.

UNIDAD DE MUESTRA 01

Tabla 3: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 01.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
01					
Área Total (m ²)	Total por elemento	4.38 m ²	8.10 m ²	46.06 m ²	2.65 m ²
61.19	Total Afectada	0.08 m ²	0.28 m ²	0.28 m ²	1.80 m ²

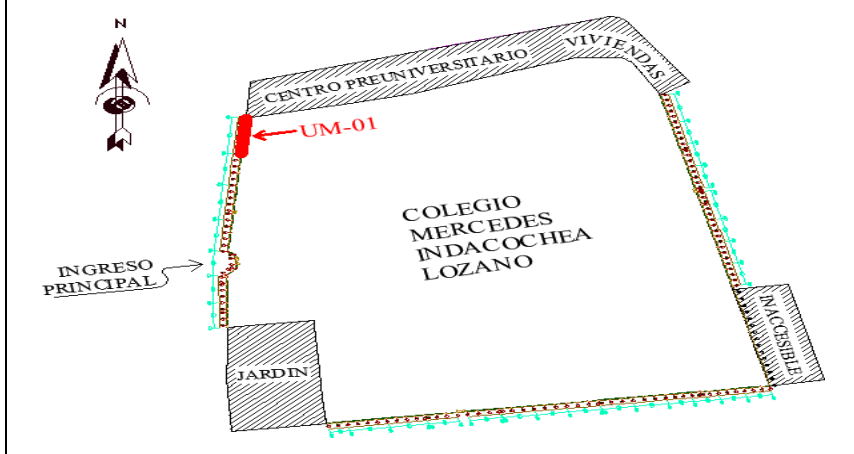
Patología	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m ²)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
F. Fisura						
01	1	0.40	0.20	0.08	0.00	0.80
Σ Áreas afectadas por Fisura				0.08		
C. Corrosión						
01	1	0.96	0.20	0.19	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Corrosión				0.19		
D. Desprendimiento						
01	2	0.30	0.15	0.09	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Desprendimiento				0.09		
A. Erosión						
01	1	3.10	0.09	0.28	0.80	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				0.28		
D. Desprendimiento						
01	2	3.40	0.15	1.02	0.00	0.00
02	1	3.10	0.15	0.47	0.00	0.00
03	1	2.06	0.15	0.31	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Desprendimiento				1.80		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 1: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 01.

TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018

Plano Vista en Planta de la Institución Educativa



Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson
Fecha: 01/03/2018
Distrito: Huacho
Provincia: Huaura
Región: Lima
Tipo de edificación: Institución Educativa
Antigüedad: 54 años

Unidad de Muestra: 01
Área Total (m2): 61.19

Tipos de Patologías	
A. Erosión	
B. Grieta	
C. Corrosión	
D. Desprendimiento	
E. Eflorescencia	
F. Fisura	

Niveles de Severidad	
Ninguno	(0)
Leve	(1)
Moderado	(2)
Severo	(3)

Fotografía de la Unidad de Muestra 01



Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 1... continuación.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018										
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 4.38 m ²			Columnas Área Total: 8.10 m ²			Muros Área Total: 46.06 m ²			Sobrecimientos Área Total: 2.65 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.28	0.61	(1)	0.00	0.00	(0)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.19	2.35	(3)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.09	1.11	(1)	0.00	0.00	(0)	1.80	67.92	(3)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.08	1.83	(2)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.08	1.83	(2)	0.28	3.46	(3)	0.28	0.61	(1)	1.80	67.92	(3)
Sub Total No Afectado	4.30	98.17		7.82	96.54		45.78	99.39		0.85	32.08	
Resumen de la U.M.: 01	Elevación de la Unidad de Muestra 01											
Área Total Afectada (m ²) (%)												
2.44 3.99												
Área Total No Afectada (m ²) (%)												
58.75 96.01												
Nivel de Severidad												
Severo (3)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

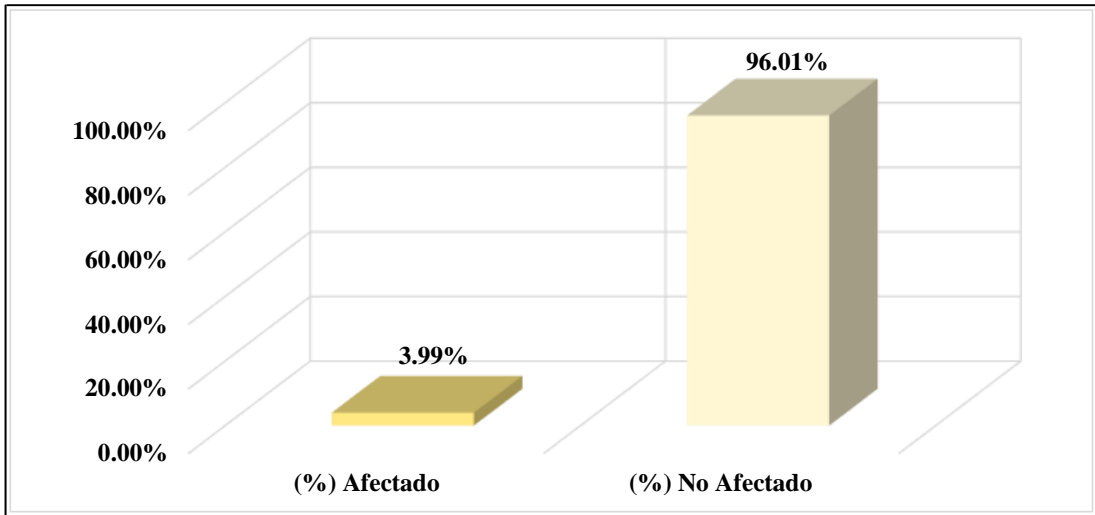


Figura 1: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 01.

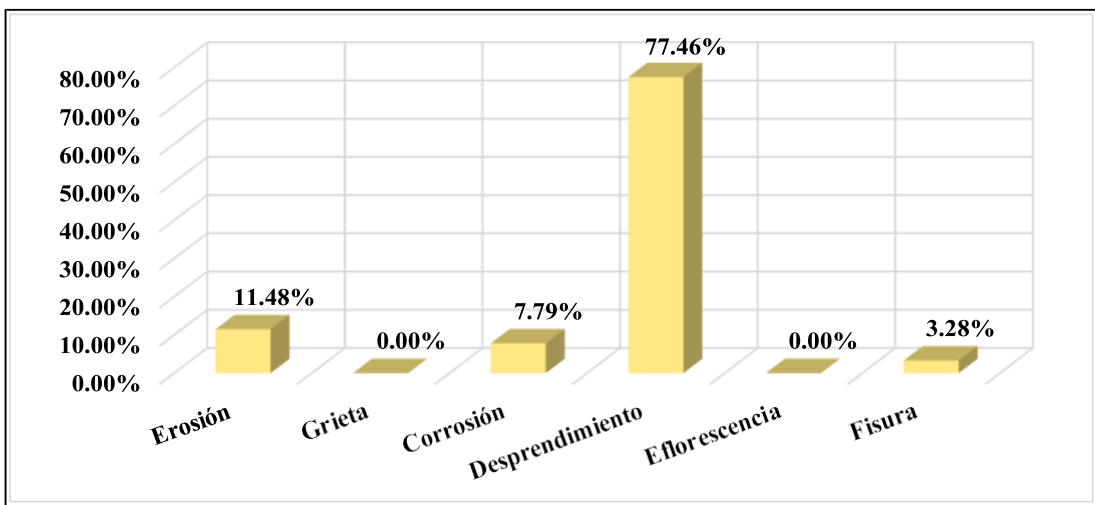


Figura 2: Patología predominante en la Unidad de Muestra 01.

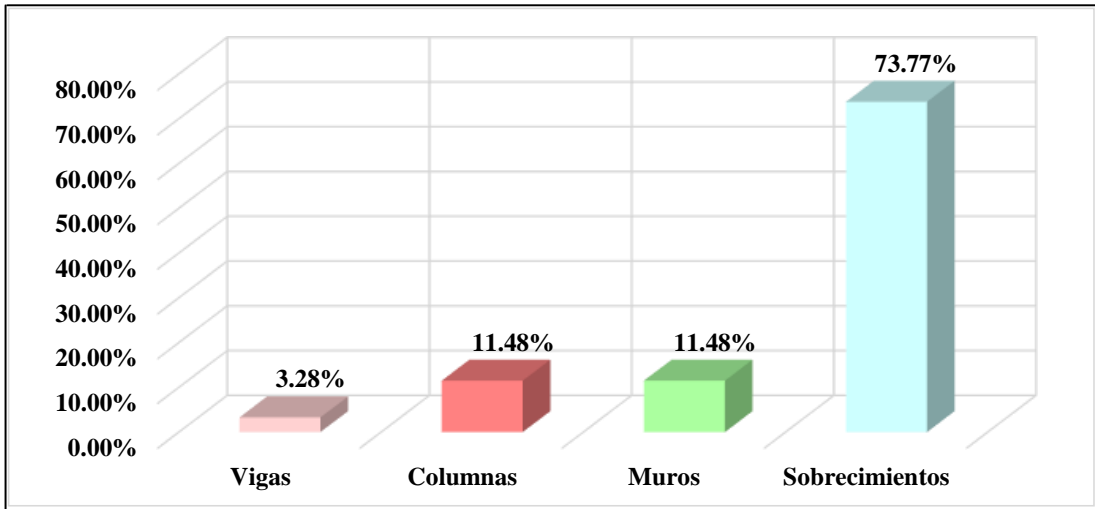


Figura 3: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 01.

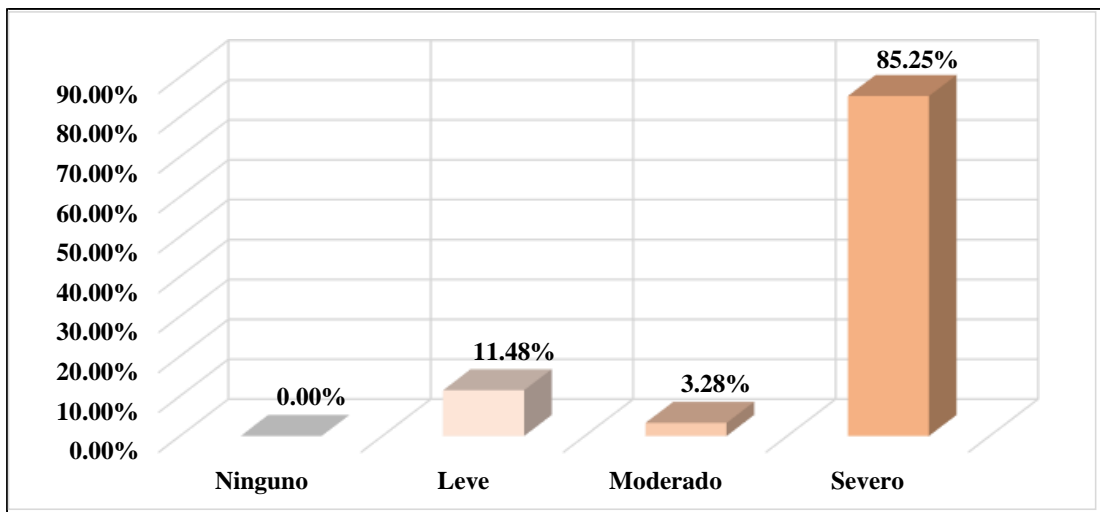


Figura 4: Nivel de severidad de la Unidad de Muestra 01.

UNIDAD DE MUESTRA 02

Tabla 4: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 02.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
02					
Área Total (m ²)	Total por elemento	5.85 m ²	4.05 m ²	43.88 m ²	2.93 m ²
56.71	Total Afectada	0.00 m ²	0.00 m ²	1.29 m ²	0.00 m ²

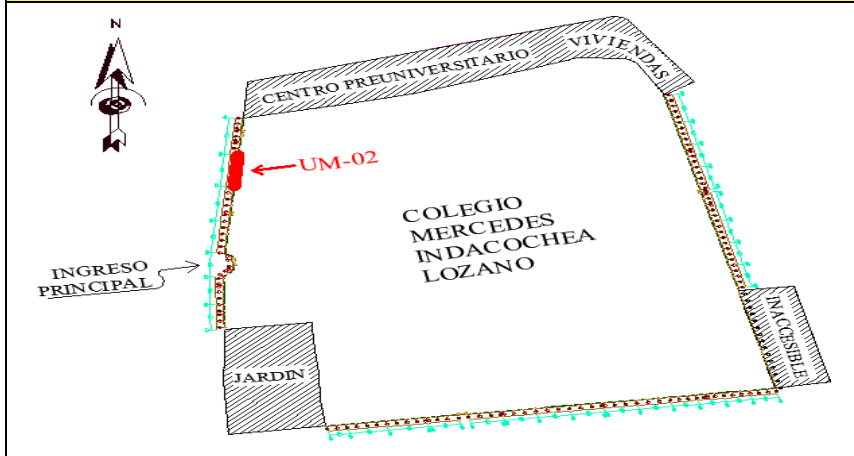
Patología	Largo	Ancho	Área Afectada	Profundidad	Espesor	
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m ²)	(cm)	(mm)
01	1	3.90	0.33	1.29	0.80	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión			1.29			

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 2: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 02.

TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018

Plano Vista en Planta de la Institución Educativa



Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson
Fecha: 01/03/2018
Distrito: Huacho
Provincia: Huaura
Región: Lima
Tipo de edificación: Institución Educativa
Antigüedad: 54 años

Unidad de Muestra: 02
Área Total (m2): 56.71

Tipos de Patologías	
A. Erosión	
B. Grieta	
C. Corrosión	
D. Desprendimiento	
E. Eflorescencia	
F. Fisura	

Niveles de Severidad	
Ninguno	(0)
Leve	(1)
Moderado	(2)
Severo	(3)

Fotografía de la Unidad de Muestra 02



Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 2... continuación.

TITULO DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018													
Elementos de Albañilería		Vigas Área Total: 5.85 m2			Columnas Área Total: 4.05 m2			Muros Área Total: 43.88 m2			Sobrecimientos Área Total: 2.93 m2		
Tipos de Patologías	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área Afectada		Nivel de Severidad	
	(m2)	(%)		(m2)	(%)		(m2)	(%)		(m2)	(%)		
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	1.29	2.94	(1)	0.00	0.00	(0)	
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	1.29	2.94	(1)	0.00	0.00	(0)	
Sub Total No Afectado	5.85	100.00		4.05	100.00		42.59	97.06		2.93	100.00		
Resumen de la Elevación de la Unidad de Muestra 02													
U.M.: 02													
Área Total Afectada (m2) (%)													
1.29 2.27													
Área Total No Afectada (m2) (%)													
55.42 97.73													
Nivel de Severidad													
Leve (1)													

Fuente: Elaboración propia (2018).

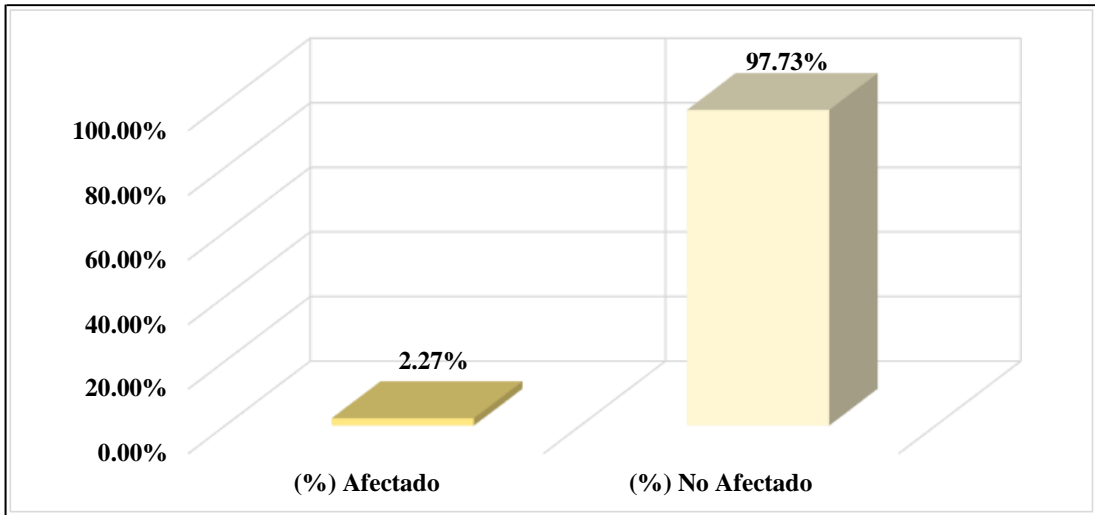


Figura 5: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 02.

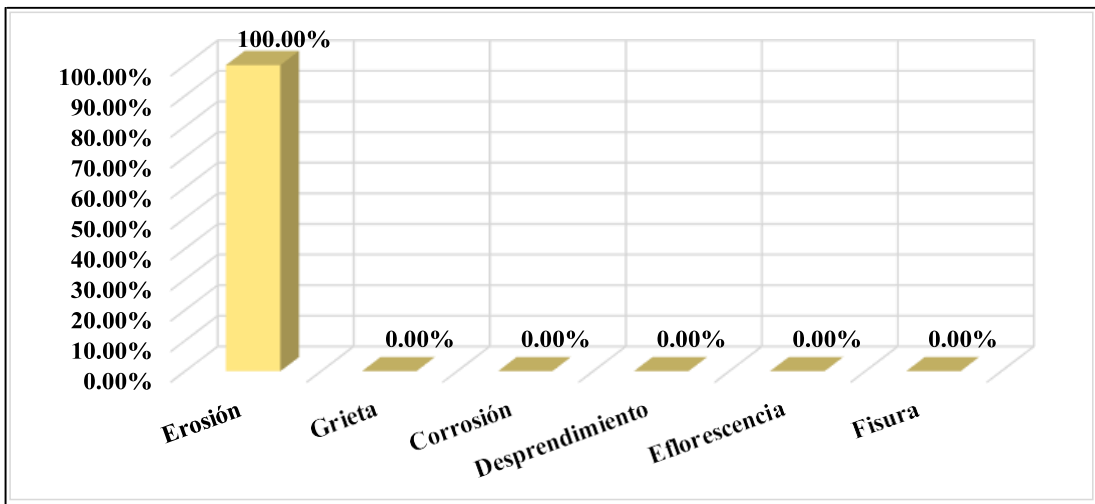


Figura 6: Patología predominante en la Unidad de Muestra 02.

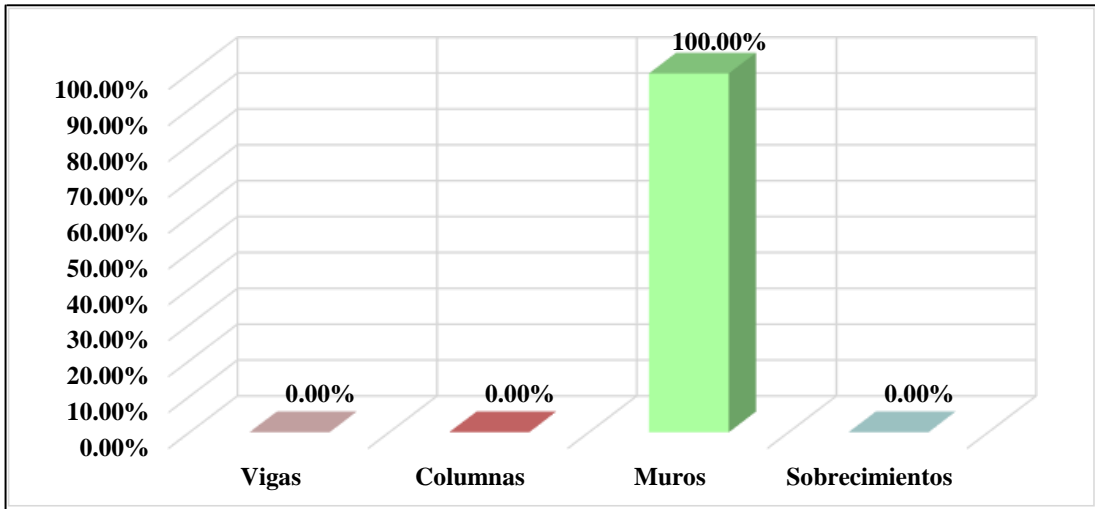


Figura 7: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 02.

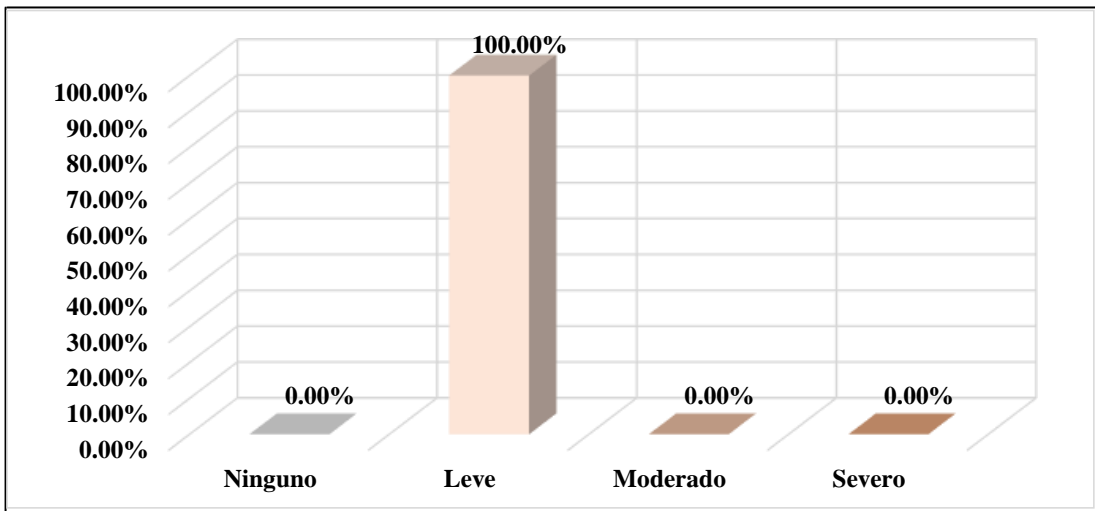


Figura 8: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 02.

UNIDAD DE MUESTRA 03

Tabla 5: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 03.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
03					
Área Total (m2)	Total por elemento	6.39 m2	4.86 m2	43.88 m2	2.93 m2
58.06	Total Afectada	0.00 m2	0.20 m2	0.00 m2	0.00 m2

Patología	Largo	Ancho	Área Afectada	Profundidad	Espesor	
F. Fisura	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	2	0.50	0.20	0.20	0.00	0.60
Σ Áreas afectadas por Fisura			0.20			

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 3: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 03.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa		Unidad de Muestra: 03	
<p>Diagrama de planta que muestra el perímetro de la Institución Educativa Mercedes Indacocha Lozano. Se identifican: CENTRO PREUNIVERSITARIO, VIVIENDAS, COLEGIO MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, JARDIN, INGRESO PRINCIPAL y una Unidad de Muestra (UM-03) marcada en rojo en el muro perimetral. El muro está rodeado por una línea de puntos verdes que indica el camino de inspección.</p>		Área Total (m2): 58.06	
		Tipos de Patologías	
Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson		A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura	
Fecha: 01/03/2018			
Distrito: Huacho			
Provincia: Huaura			
Región: Lima			
Tipo de edificación: Institución Educativa		Niveles de Severidad	
Antigüedad: 54 años		Ninguno (0) Leve (1) Moderado (2) Severo (3)	
Fotografía de la Unidad de Muestra 03			
<p>Fotografía que muestra una sección del muro perimetral de la Institución Educativa Mercedes Indacocha Lozano. El muro está pintado de azul y tiene una base de ladrillo azul. Se observa una puerta de metal con graffiti y una zona de concreto en la base del muro.</p>			

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 3... continuación.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018										
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 6.39 m ²			Columnas Área Total: 4.86 m ²			Muros Área Total: 43.88 m ²			Sobrecimientos Área Total: 2.93 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.20	4.12	(1)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	0.20	4.12	(1)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total No Afectado	6.39	100.00		4.66	95.88		43.88	100.00		2.93	100.00	
Resumen de la U.M.: 03	Elevación de la Unidad de Muestra 03											
Área Total Afectada (m ²) (%)												
0.20 0.34												
Área Total No Afectada (m ²) (%)												
57.86 99.66												
Nivel de Severidad												
Leve (1)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

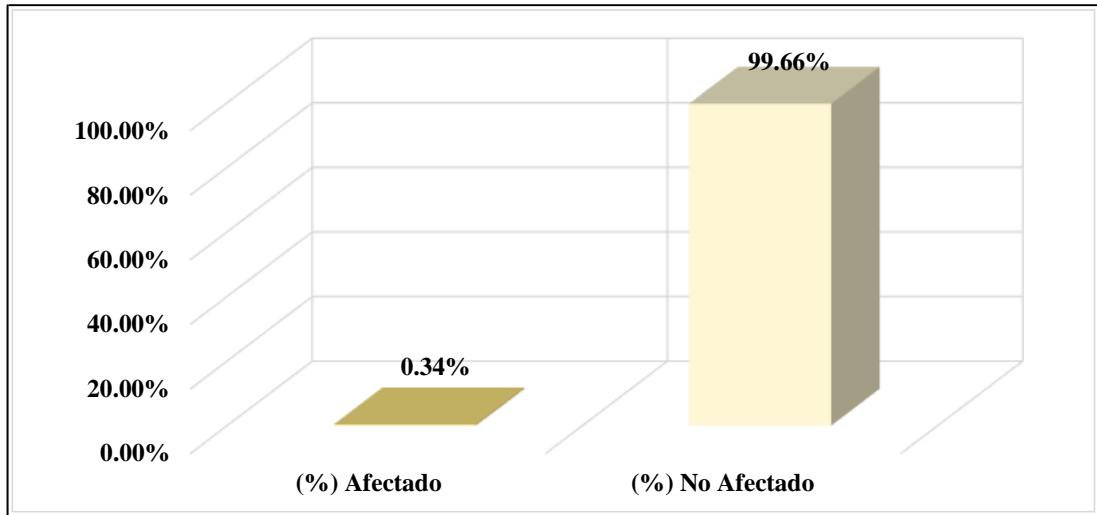


Figura 9: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 03.

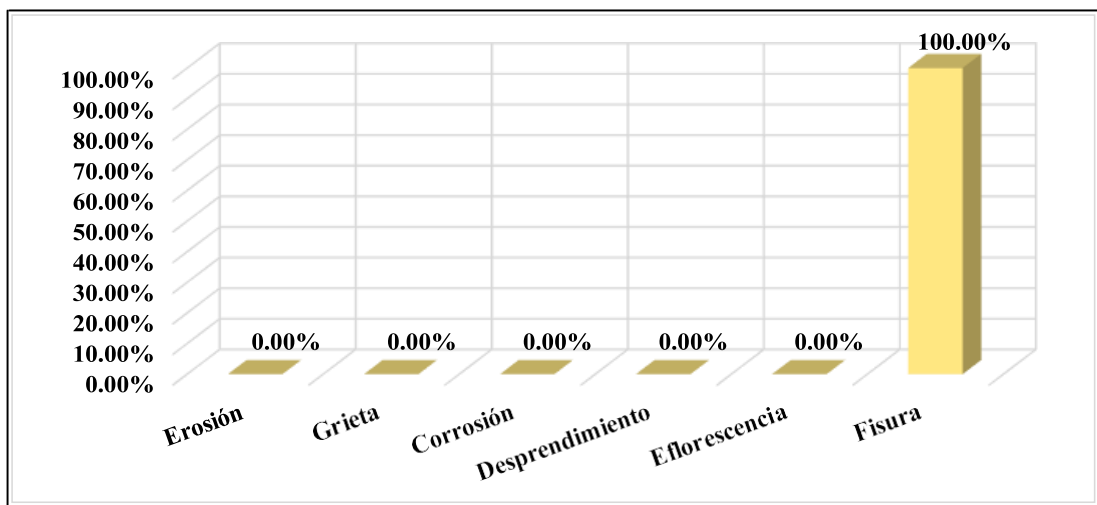


Figura 10: Patología predominante en la Unidad de Muestra 03.

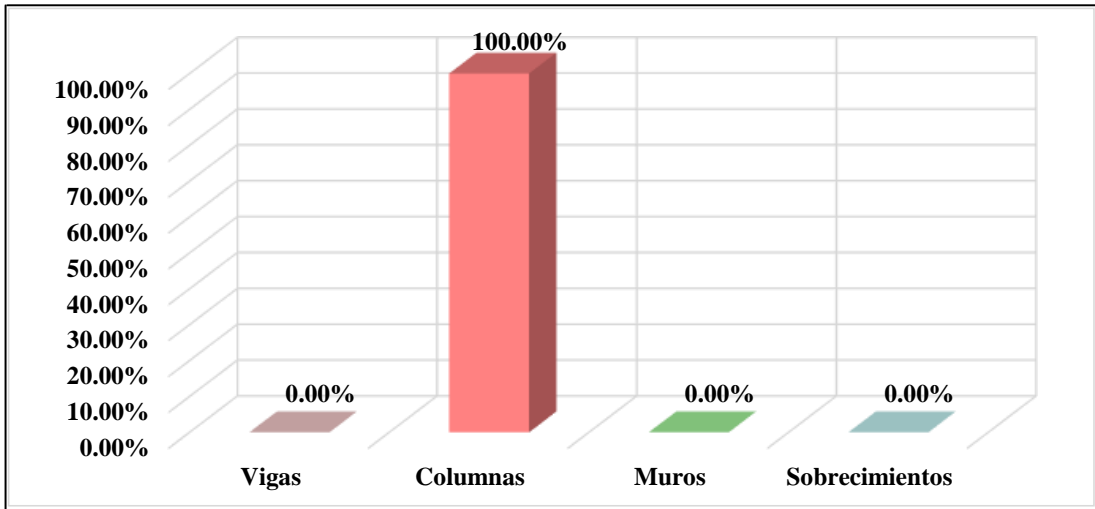


Figura 11: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 03.

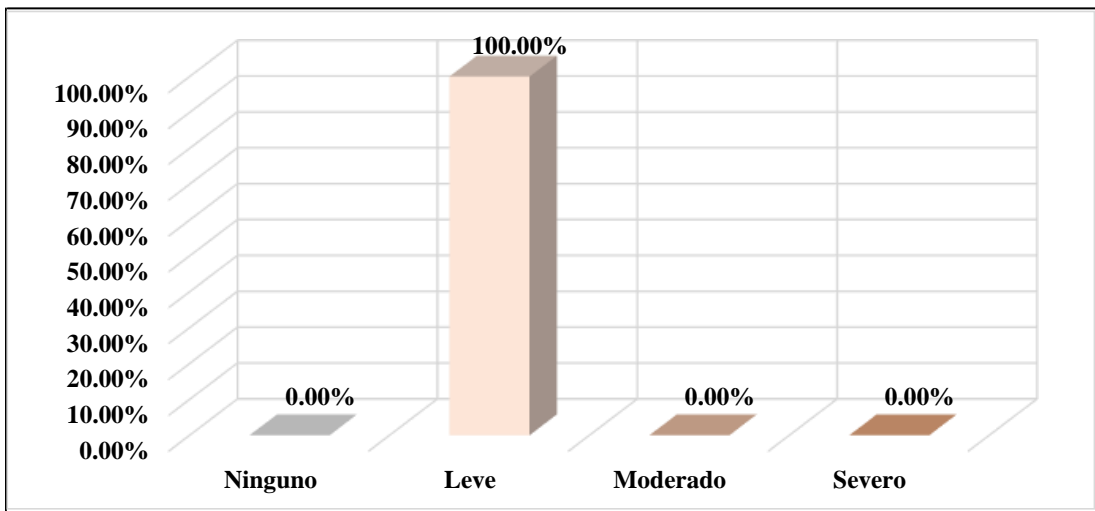


Figura 12: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 03.

UNIDAD DE MUESTRA 04

Tabla 6: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 04.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
04					
Área Total (m2)	Total por elemento	5.85 m2	4.05 m2	43.88 m2	2.93 m2
56.71	Total Afectada	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 4: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 04.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa		Unidad de Muestra: 04	
		Área Total (m2): 56.71	
		Tipos de Patologías	
		A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura	
		Niveles de Severidad	
		Ninguno (0) Leve (1) Moderado (2) Severo (3)	
		Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson	
		Fecha: 01/03/2018	
		Distrito: Huacho	
		Provincia: Huaura	
		Región: Lima	
		Tipo de edificación: Institución Educativa	
		Antigüedad: 54 años	
Fotografía de la Unidad de Muestra 04			

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 4... continuación.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMIENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018										
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 5.85 m ²			Columnas Área Total: 4.05 m ²			Muros Área Total: 43.88 m ²			Sobrecimientos Área Total: 2.93 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total No Afectado	5.85	100.00		4.05	100.00		43.88	100.00		2.93	100.00	
Resumen de la U.M.: 04	Elevación de la Unidad de Muestra 04											
Área Total Afectada (m ²) (%)												
Área Total No Afectada (m ²) (%)	56.71 100.00											
Nivel de Severidad	Ninguno (0)											

Fuente: Elaboración propia (2018).

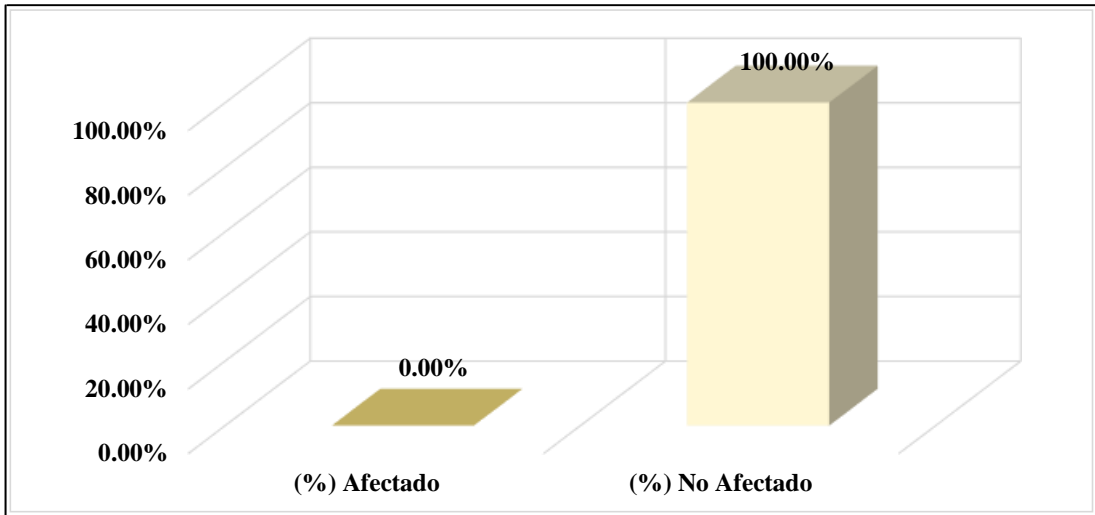


Figura 13: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 04.

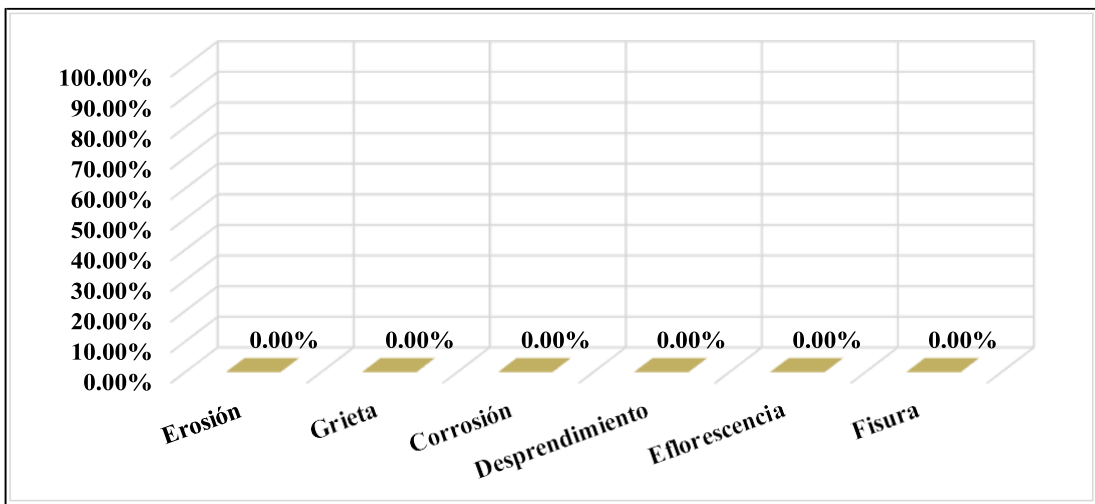


Figura 14: Patología predominante en la Unidad de Muestra 04.

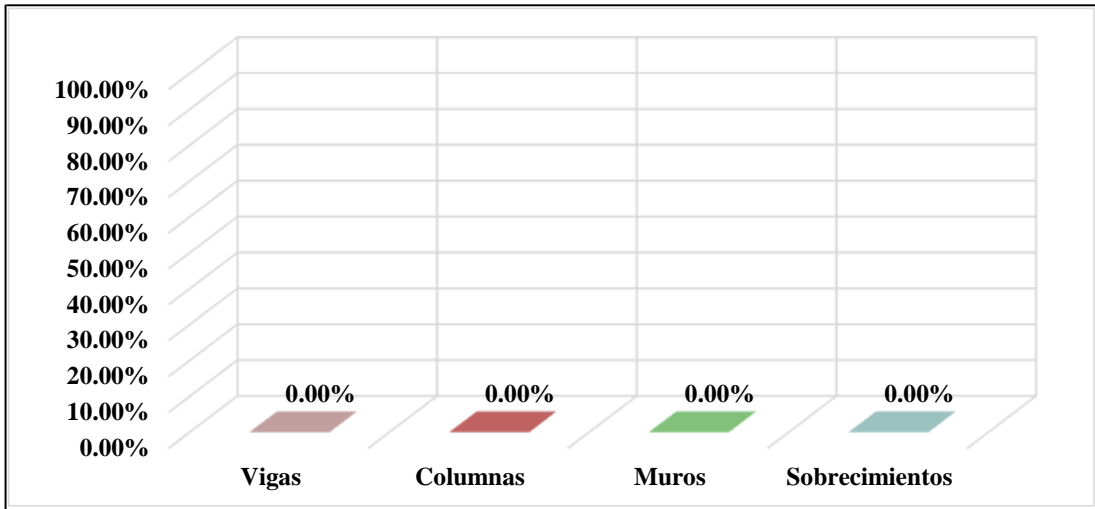


Figura 15: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 04.

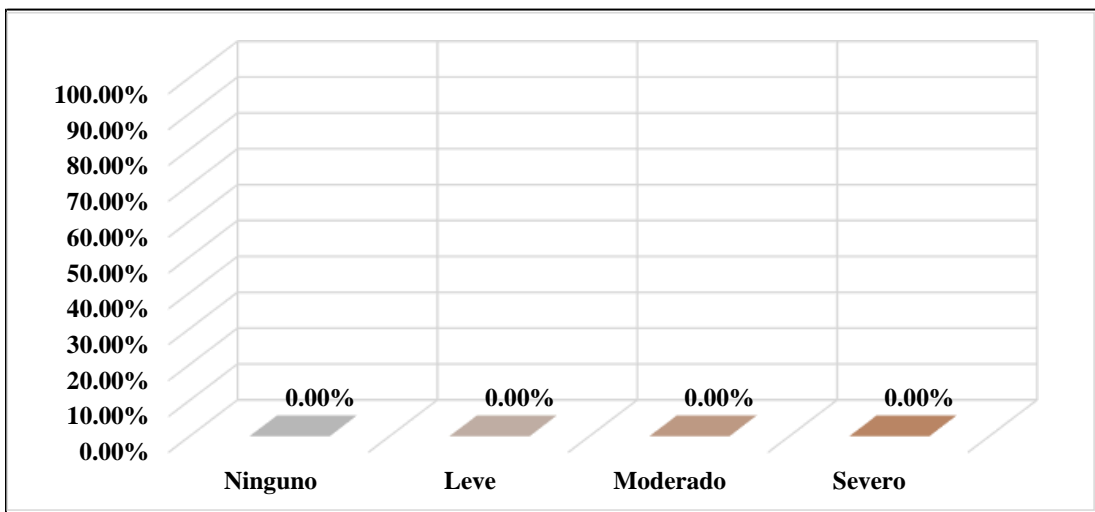


Figura 16: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 04.

UNIDAD DE MUESTRA 05

Tabla 7: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 05.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
05					
Área Total (m2)	Total por elemento	3.50 m2	5.13 m2	27.60 m2	1.90 m2
38.13	Total Afectada	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 5: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 05.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa		Unidad de Muestra: 05	
<p>The site plan shows the layout of the school. It includes a north arrow, a main entrance labeled 'INGRESO PRINCIPAL', a garden area labeled 'JARDIN', a pre-university center labeled 'CENTRO PREUNIVERSITARIO', and residential areas labeled 'VIVIENDAS'. A red arrow points to a specific location on the perimeter wall labeled 'UM-05'.</p>		Área Total (m2): 38.13	
		Tipos de Patologías	
Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson		A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura	
Fecha: 01/03/2018			
Distrito: Huacho			
Provincia: Huaura			
Región: Lima			
Tipo de edificación: Institución Educativa		Niveles de Severidad	
Antigüedad: 54 años		Ninguno (0) Leve (1) Moderado (2) Severo (3)	
Fotografía de la Unidad de Muestra 05			
<p>The photograph shows the exterior of the school's perimeter wall, which is constructed of blue bricks. A sign above the entrance gate reads 'Mercedes Indacochea Lozano'. A white pickup truck is parked on the left side of the image.</p>			

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 5... continuación.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018										
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 3.50 m2			Columnas Área Total: 5.13 m2			Muros Área Total: 27.60 m2			Sobrecimientos Área Total: 1.90 m2		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m2) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m2) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m2) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m2) (%)		Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total No Afectado	3.50	100.00		5.13	100.00		27.60	100.00		1.90	100.00	
Resumen de la U.M.: 05	Elevación de la Unidad de Muestra 05											
Área Total Afectada (m2) (%)												
Área Total No Afectada (m2) (%)	0.00 0.00											
Nivel de Severidad	Ninguno (0)											

Fuente: Elaboración propia (2018).

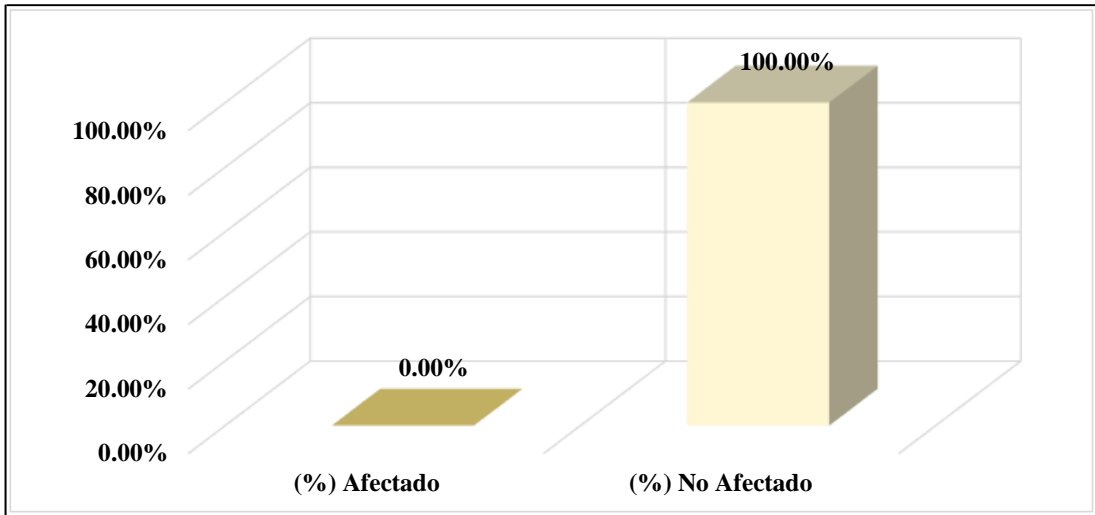


Figura 17: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 05.

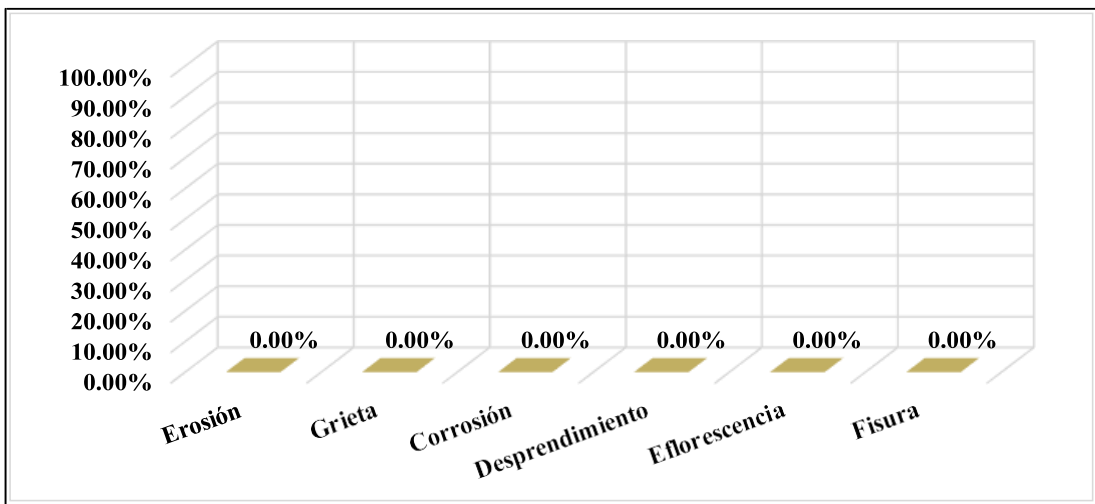


Figura 18: Patología predominante en la Unidad de Muestra 05.

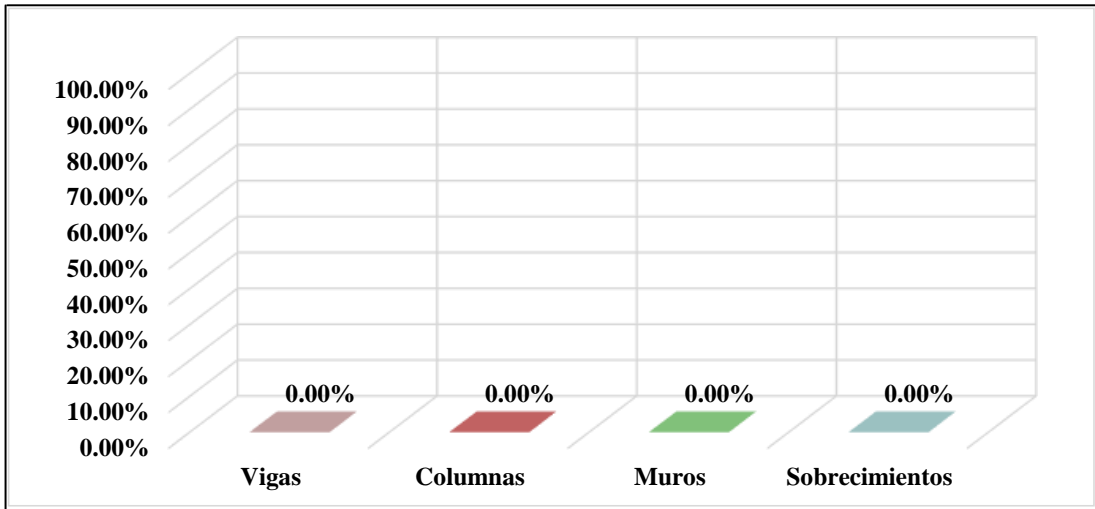


Figura 19: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 05.

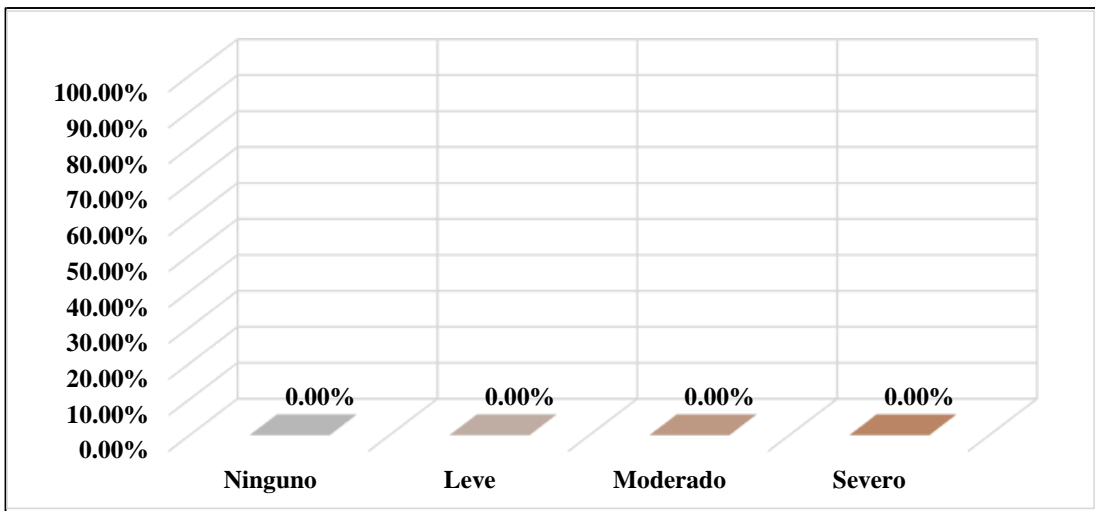


Figura 20: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 05.

UNIDAD DE MUESTRA 06

Tabla 8: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 06.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
06					
Área Total (m2)	Total por elemento	0.69 m2	5.67 m2	40.87 m2	2.45 m2
49.68	Total Afectada	0.00 m2	0.00 m2	2.23 m2	0.00 m2

Patología	Largo	Ancho	Área Afectada	Profundidad	Espesor	
E. Eflorescencia	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	1	3.38	0.66	2.23	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Eflorescencia				2.23		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 6: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 06.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018																																																									
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa																																																											
		<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Unidad de Muestra: 06</td> </tr> <tr> <td>Área Total (m2):</td> <td>49.68</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Evaluador:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fecha:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">01/03/2018</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Distrito:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Huacho</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Provincia:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Huaura</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Región:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Lima</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tipo de edificación:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Institución Educativa</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Antigüedad:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">54 años</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tipos de Patologías</td> </tr> <tr> <td colspan="2">A. Erosión</td> </tr> <tr> <td colspan="2">B. Grieta</td> </tr> <tr> <td colspan="2">C. Corrosión</td> </tr> <tr> <td colspan="2">D. Desprendimiento</td> </tr> <tr> <td colspan="2">E. Eflorescencia</td> </tr> <tr> <td colspan="2">F. Fisura</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Niveles de Severidad</td> </tr> <tr> <td>Ninguno</td> <td>(0)</td> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td>(3)</td> </tr> </table>		Unidad de Muestra: 06		Área Total (m2):	49.68	Evaluador:		Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson		Fecha:		01/03/2018		Distrito:		Huacho		Provincia:		Huaura		Región:		Lima		Tipo de edificación:		Institución Educativa		Antigüedad:		54 años		Tipos de Patologías		A. Erosión		B. Grieta		C. Corrosión		D. Desprendimiento		E. Eflorescencia		F. Fisura		Niveles de Severidad		Ninguno	(0)	Leve	(1)	Moderado	(2)	Severo	(3)
Unidad de Muestra: 06																																																											
Área Total (m2):	49.68																																																										
Evaluador:																																																											
Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson																																																											
Fecha:																																																											
01/03/2018																																																											
Distrito:																																																											
Huacho																																																											
Provincia:																																																											
Huaura																																																											
Región:																																																											
Lima																																																											
Tipo de edificación:																																																											
Institución Educativa																																																											
Antigüedad:																																																											
54 años																																																											
Tipos de Patologías																																																											
A. Erosión																																																											
B. Grieta																																																											
C. Corrosión																																																											
D. Desprendimiento																																																											
E. Eflorescencia																																																											
F. Fisura																																																											
Niveles de Severidad																																																											
Ninguno	(0)																																																										
Leve	(1)																																																										
Moderado	(2)																																																										
Severo	(3)																																																										
Fotografía de la Unidad de Muestra 06																																																											

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 6... continuación.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018										
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.69 m ²			Columnas Área Total: 5.67 m ²			Muros Área Total: 40.87 m ²			Sobrecimientos Área Total: 2.45 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²)	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²)	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²)	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²)	(%)	Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	2.23	5.46	(1)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	2.23	5.46	(1)	0.00	0.00	(0)
Sub Total No Afectado	0.69	100.00		5.67	100.00		38.64	94.54		2.45	100.00	
Resumen de la U.M.: 06	Elevación de la Unidad de Muestra 06											
Área Total Afectada (m ²) (%)												
2.23 4.49												
Área Total No Afectada (m ²) (%)												
47.45 95.51												
Nivel de Severidad												
Leve (1)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

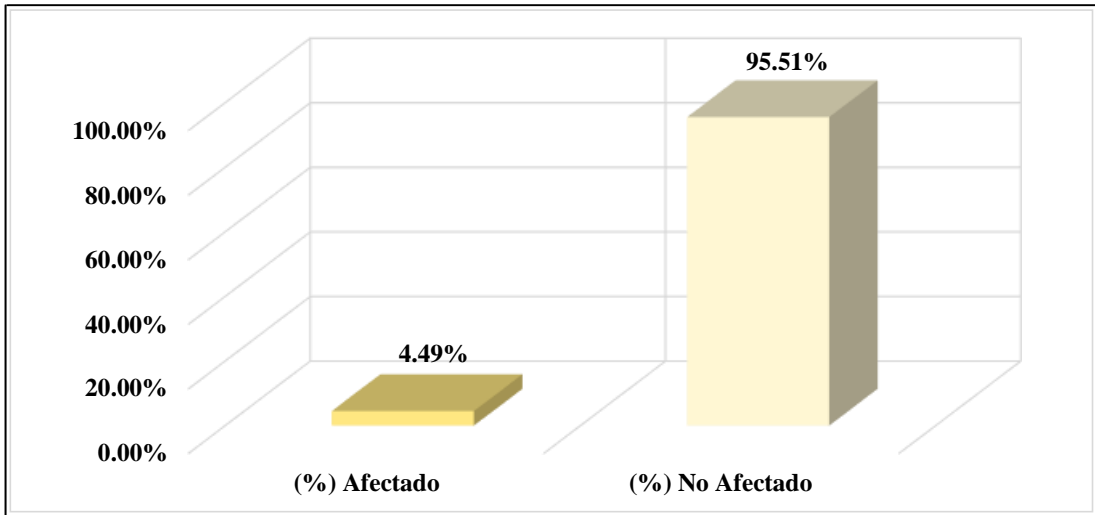


Figura 21: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 06.

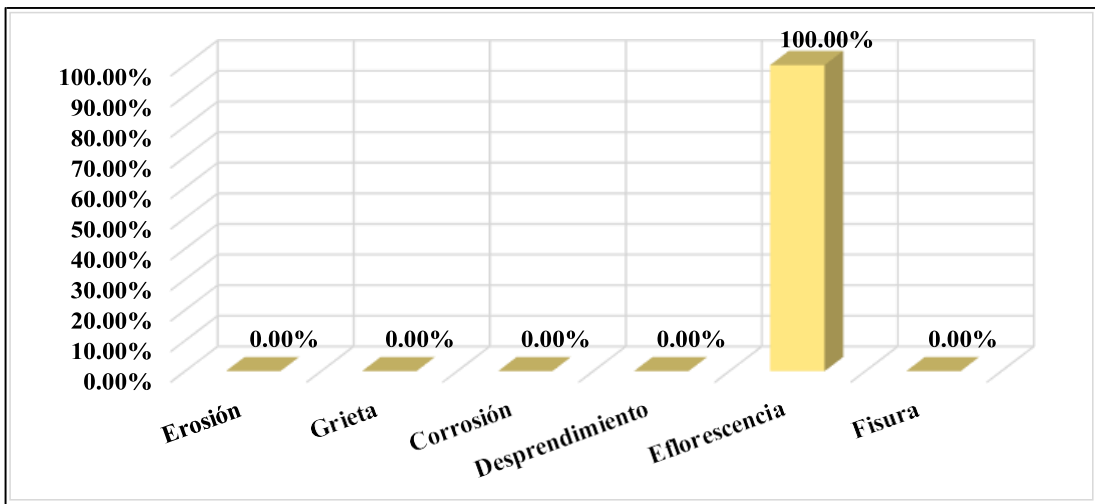


Figura 22: Patología predominante en la Unidad de Muestra 06.

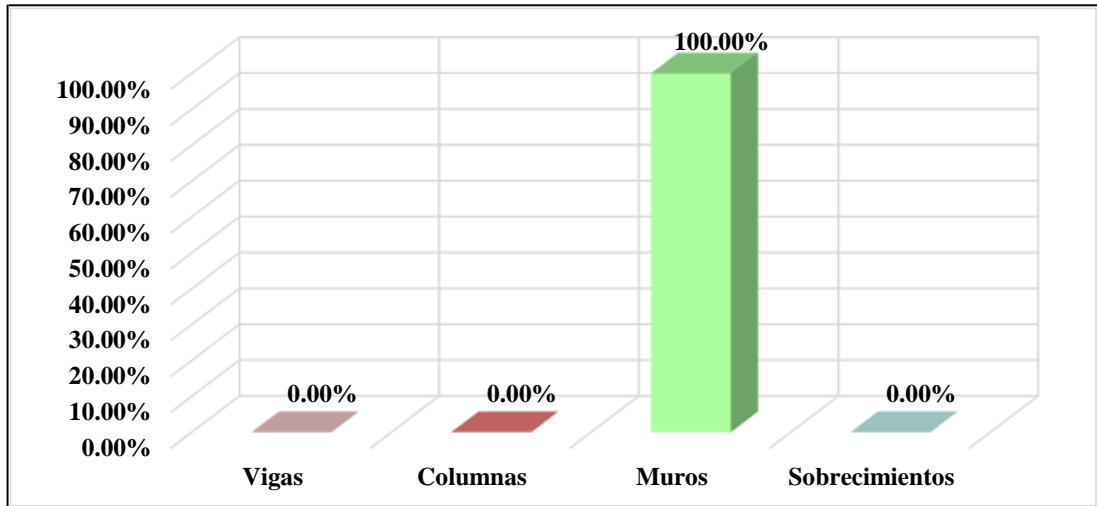


Figura 23: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 06.

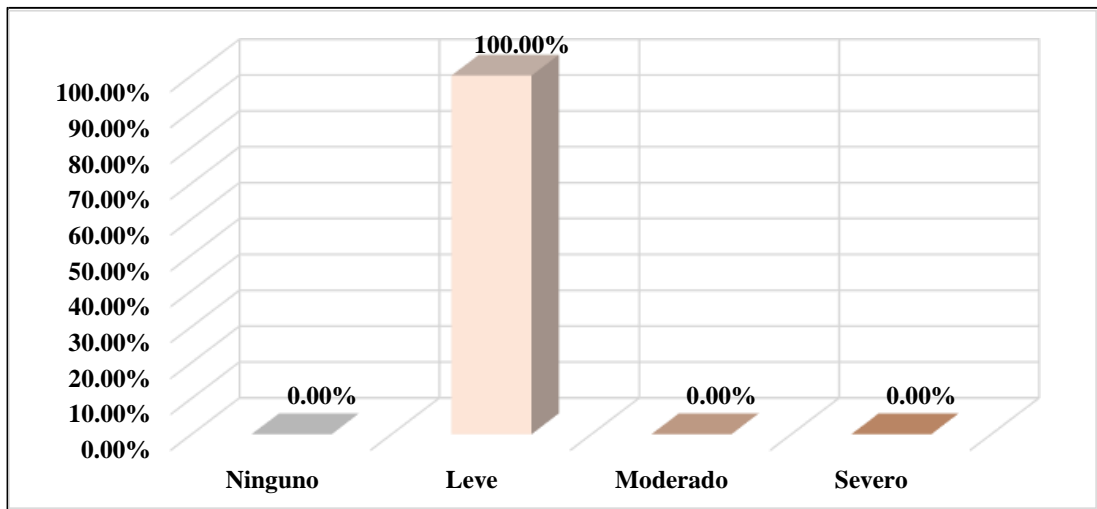


Figura 24: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 06.

UNIDAD DE MUESTRA 07

Tabla 9: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 07.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
07					
Área Total (m2)	Total por elemento	0.00 m2	3.24 m2	38.89 m2	2.29 m2
44.42	Total Afectada	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 7: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 07.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa		Unidad de Muestra: 07	
<p>The site plan shows the layout of the school. It includes a north arrow, a main entrance labeled 'INGRESO PRINCIPAL', a garden area labeled 'JARDIN', and a perimeter wall. A red arrow points to a specific section of the wall labeled 'UM-07'. Other areas are labeled 'CENTRO PREUNIVERSITARIO', 'VIVIENDAS', and 'ACCESIBLE'.</p>		Área Total (m2): 44.42	
		Tipos de Patologías	
		A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura	
		Niveles de Severidad	
		Ninguno (0) Leve (1) Moderado (2) Severo (3)	
		Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson	
		Fecha: 01/03/2018	
		Distrito: Huacho	
		Provincia: Huaura	
		Región: Lima	
		Tipo de edificación: Institución Educativa	
		Antigüedad: 54 años	
Fotografía de la Unidad de Muestra 07			
<p>The photograph shows a section of the perimeter wall. The wall is constructed of blue bricks and has a solid blue base. There is white graffiti on the lower part of the wall. A utility pole is visible in the foreground.</p>			

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 7... continuación.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018										
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m ²			Columnas Área Total: 3.24 m ²			Muros Área Total: 38.89 m ²			Sobrecimientos Área Total: 2.29 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		3.24	100.00		38.89	100.00		2.29	100.00	
Resumen de la U.M.: 07	Elevación de la Unidad de Muestra 07											
Área Total Afectada (m ²) (%)												
0.00 0.00												
Área Total No Afectada (m ²) (%)	44.42 100.00											
Nivel de Severidad	Ninguno (0)											

Fuente: Elaboración propia (2018).

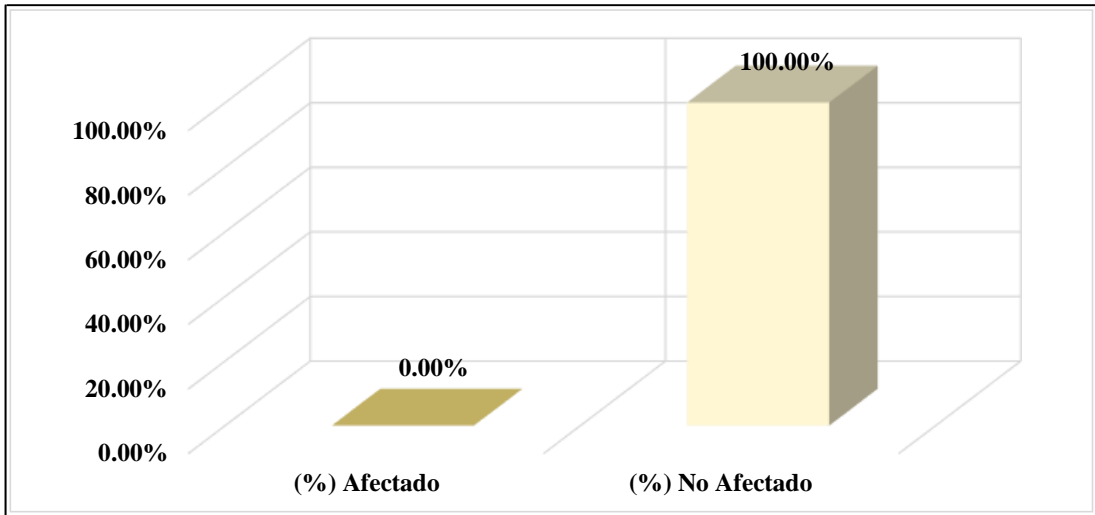


Figura 25: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 07.

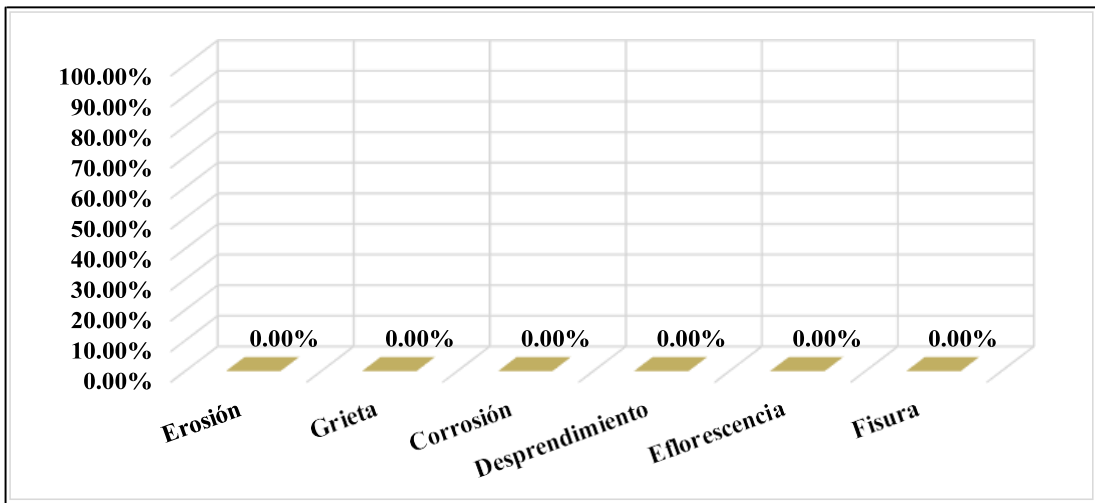


Figura 26: Patología predominante en la Unidad de Muestra 07.

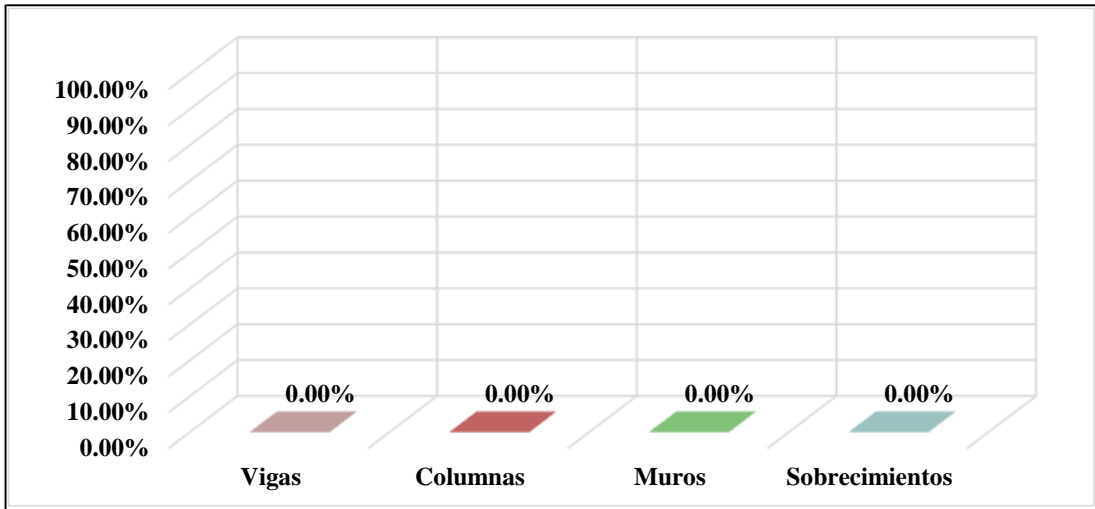


Figura 27: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 07.

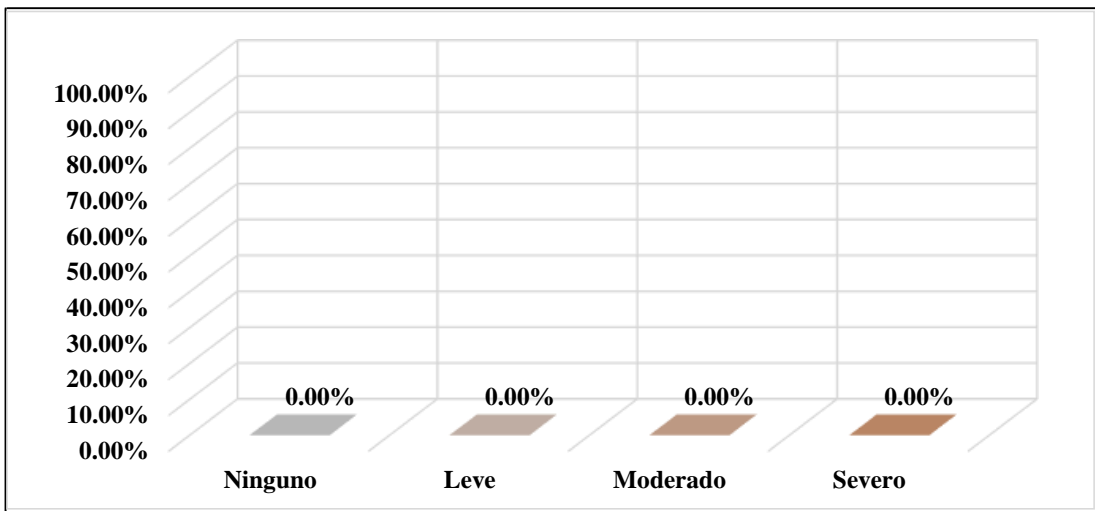


Figura 28: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 07.

UNIDAD DE MUESTRA 08

Tabla 10: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 08.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
08					
Área Total (m2)		0.00 m2	1.95 m2	18.40 m2	2.40 m2
22.75	Total por elemento	0.00 m2	0.43 m2	2.80 m2	2.40 m2
	Total Afectada				

Patología	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
A. Erosión						
01	2	0.30	0.25	0.15	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				0.15		
F. Fisura						
01	1	1.40	0.20	0.28	0.00	0.60
Σ Áreas afectadas por Fisura				0.28		
A. Erosión						
01	1	4.00	0.30	1.20	4.00	0.00
02	1	4.00	0.40	1.60	4.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				2.80		
A. Erosión						
01	2	4.00	0.30	2.40	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				2.40		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 8: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 08.

TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018

Plano Vista en Planta de la Institución Educativa		Unidad de Muestra: 08
<p>The site plan shows a rectangular perimeter wall of the 'COLEGIO MERCEDES INDACOCHEA LOZANO'. The wall is divided into sections: 'CENTRO PREUNIVERSITARIO' at the top, 'VIVIENDAS' at the top right, 'INGRESO PRINCIPAL' on the left, 'JARDIN' at the bottom left, and 'ACCESIBLE' at the bottom right. A red arrow labeled 'UM-08' points to a specific section of the wall. A north arrow is located in the top left corner.</p>	Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson	Área Total (m2): 22.75
	Fecha: 01/03/2018	Tipos de Patologías
	Distrito: Huacho	A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura
	Provincia: Huaura	Niveles de Severidad
	Región: Lima	Ninguno (0) Leve (1) Moderado (2) Severo (3)
	Tipo de edificación: Institución Educativa	
Antigüedad: 54 años		



Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 8... continuación.

TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018												
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m ²			Columnas Área Total: 1.95 m ²			Muros Área Total: 18.40 m ²			Sobrecimientos Área Total: 2.40 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.15	7.69	(2)	2.80	15.22	(3)	2.40	100.00	(2)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.28	14.36	(1)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	0.43	22.05	(1)	2.80	15.22	(3)	2.40	100.00	(2)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		1.52	77.95		15.60	84.78		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 08	Elevación de la Unidad de Muestra 08											
Área Total Afectada (m²) (%)												
Área Total No Afectada (m²) (%)	5.63 24.75 17.12 75.25											
Nivel de Severidad	Severo (3)											

Fuente: Elaboración propia (2018).

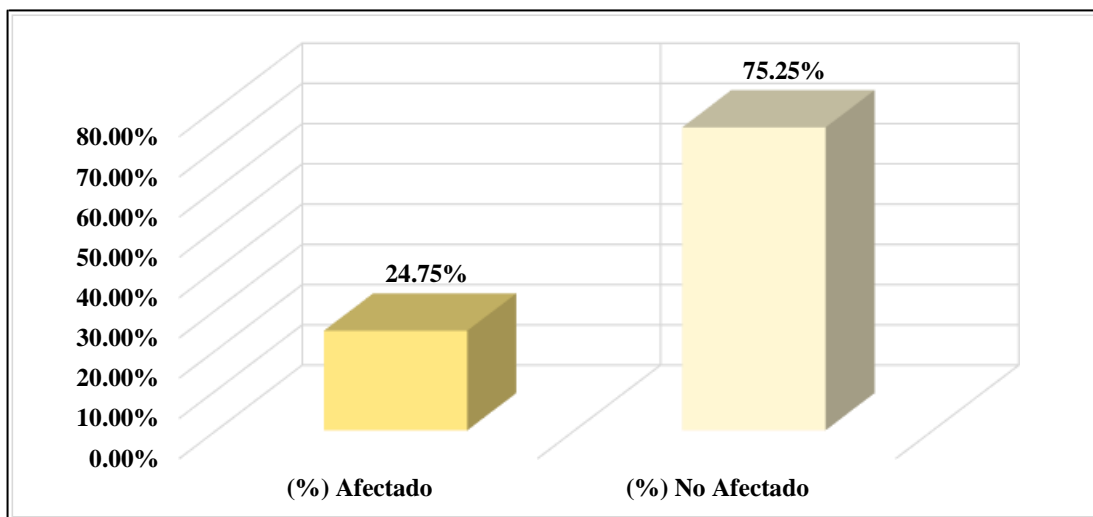


Figura 29: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 08.

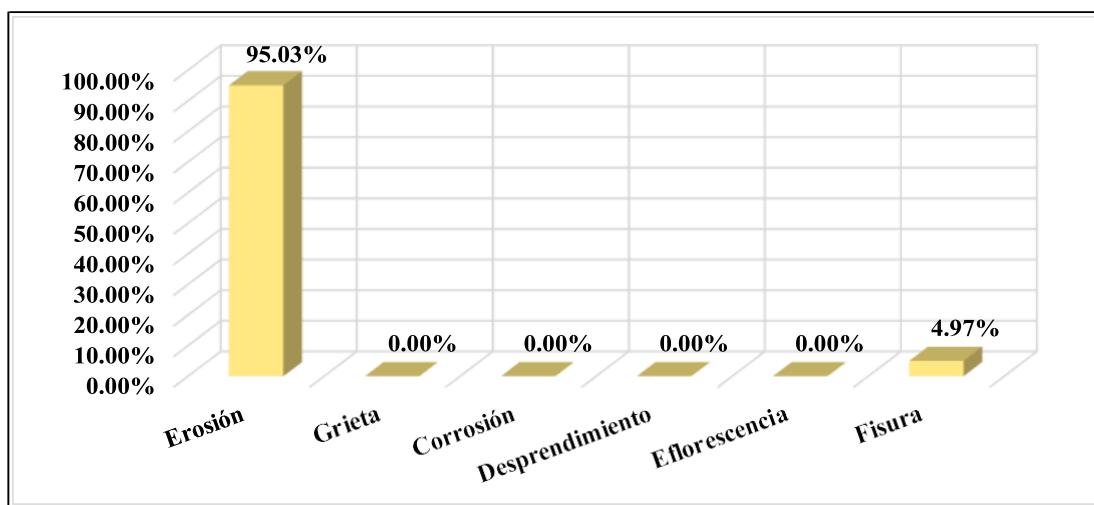


Figura 30: Patología predominante en la Unidad de Muestra 08.

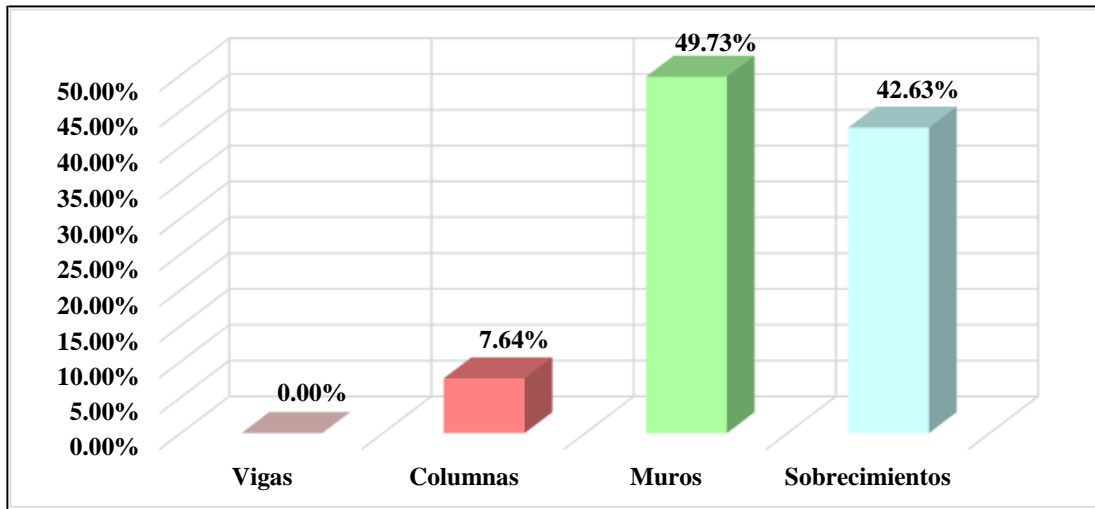


Figura 31: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 08.

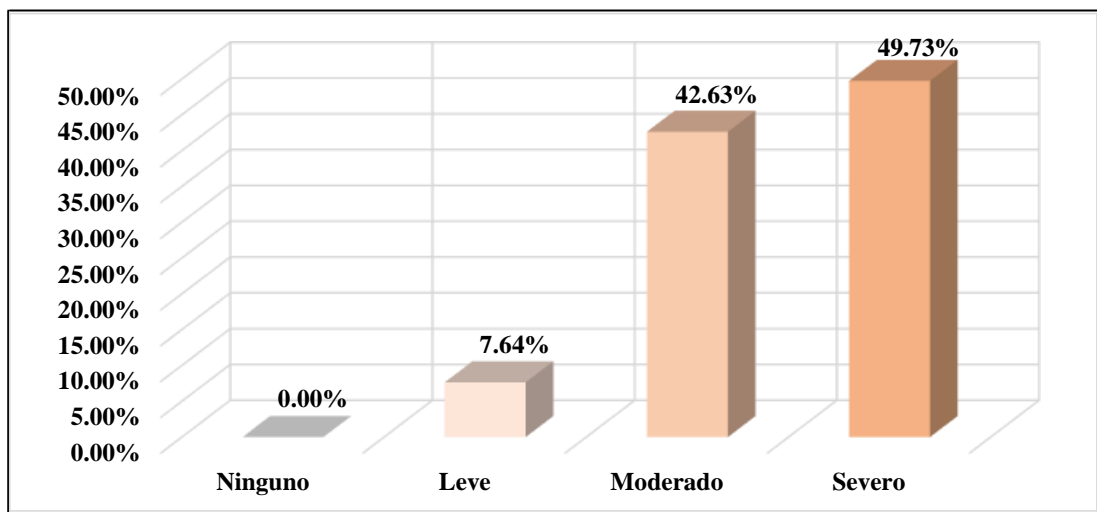


Figura 32: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 08.

UNIDAD DE MUESTRA 09

Tabla 11: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 09.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
09					
Área Total (m2)					
44.20	Total por elemento	0.00 m2	2.60 m2	36.80 m2	4.80 m2
	Total Afectada	0.00 m2	0.30 m2	6.80 m2	4.80 m2

Patología	Largo	Ancho	Área Afectada	Profundidad	Espesor	
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	4	0.30	0.25	0.30	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				0.30		
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	1	4.00	0.20	0.80	4.00	0.00
02	1	4.00	0.50	2.00	4.00	0.00
03	1	4.00	0.40	1.60	4.00	0.00
04	1	4.00	0.60	2.40	4.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				6.80		
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	4	4.00	0.30	4.80	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				4.80		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 9: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 09.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018																																											
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa																																													
<p>The site plan shows a rectangular perimeter wall surrounding the 'COLEGIO MERCEDES INDACOCHEA LOZANO'. Key features include: 'CENTRO PREUNIVERSITARIO' at the top, 'VIVIENDAS' at the top right, 'INGRESO PRINCIPAL' on the left, 'JARDIN' at the bottom left, and 'MERCADO' at the bottom right. A red arrow labeled 'UM-09' points to a specific section of the wall at the bottom center.</p>		<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Unidad de Muestra: 09</td> </tr> <tr> <td>Área Total (m2):</td> <td>44.20</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fecha: 01/03/2018</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Distrito: Huacho</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Provincia: Huaura</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Región: Lima</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tipo de edificación: Institución Educativa</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Antigüedad: 54 años</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tipos de Patologías</td> </tr> <tr> <td>A. Erosión</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B. Grieta</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C. Corrosión</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D. Desprendimiento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>E. Eflorescencia</td> <td></td> </tr> <tr> <td>F. Fisura</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Niveles de Severidad</td> </tr> <tr> <td>Ninguno</td> <td>(0)</td> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td>(3)</td> </tr> </table>		Unidad de Muestra: 09		Área Total (m2):	44.20	Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson		Fecha: 01/03/2018		Distrito: Huacho		Provincia: Huaura		Región: Lima		Tipo de edificación: Institución Educativa		Antigüedad: 54 años		Tipos de Patologías		A. Erosión		B. Grieta		C. Corrosión		D. Desprendimiento		E. Eflorescencia		F. Fisura		Niveles de Severidad		Ninguno	(0)	Leve	(1)	Moderado	(2)	Severo	(3)
Unidad de Muestra: 09																																													
Área Total (m2):	44.20																																												
Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson																																													
Fecha: 01/03/2018																																													
Distrito: Huacho																																													
Provincia: Huaura																																													
Región: Lima																																													
Tipo de edificación: Institución Educativa																																													
Antigüedad: 54 años																																													
Tipos de Patologías																																													
A. Erosión																																													
B. Grieta																																													
C. Corrosión																																													
D. Desprendimiento																																													
E. Eflorescencia																																													
F. Fisura																																													
Niveles de Severidad																																													
Ninguno	(0)																																												
Leve	(1)																																												
Moderado	(2)																																												
Severo	(3)																																												
Fotografía de la Unidad de Muestra 09																																													
<p>The photograph shows a close-up of the brick masonry wall. The bricks are reddish-brown and arranged in a standard pattern. There are visible signs of wear, including horizontal and vertical cracks, and some areas where the mortar has eroded or the bricks are missing, particularly in the lower half of the wall.</p>																																													

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 9... continuación.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018												
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m ²			Columnas Área Total: 2.60 m ²			Muros Área Total: 36.80 m ²			Sobrecimientos Área Total: 4.80 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.30	11.54	(2)	6.80	18.48	(3)	4.80	100.00	(2)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	0.30	11.54	(2)	6.80	18.48	(3)	4.80	100.00	(2)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		2.30	88.46		30.00	81.52		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 09	Elevación de la Unidad de Muestra 09											
Área Total Afectada (m²) (%)												
11.90 26.92												
Área Total No Afectada (m²) (%)												
32.30 73.08												
Nivel de Severidad												
Severo (3)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

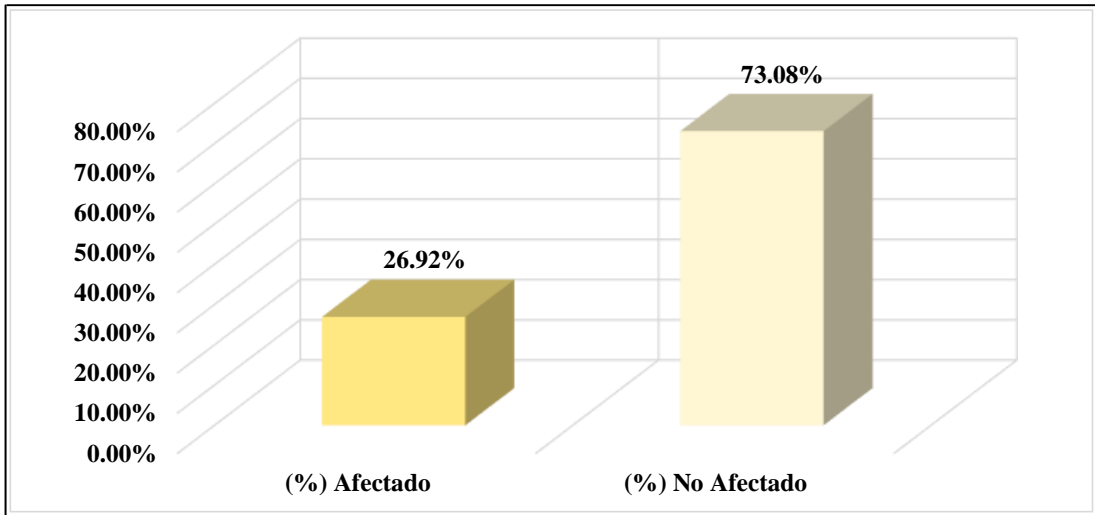


Figura 33: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 09.

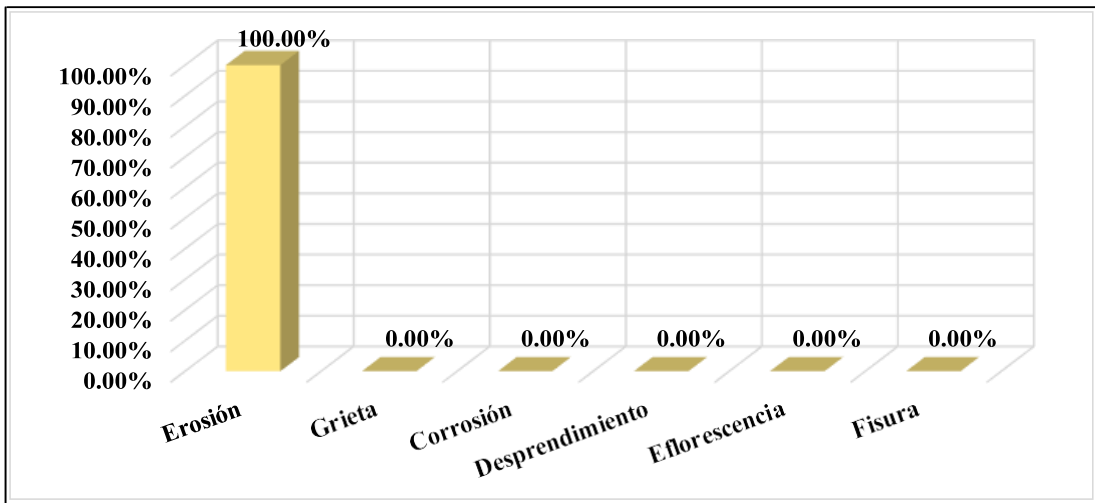


Figura 34: Patología predominante en la Unidad de Muestra 09.

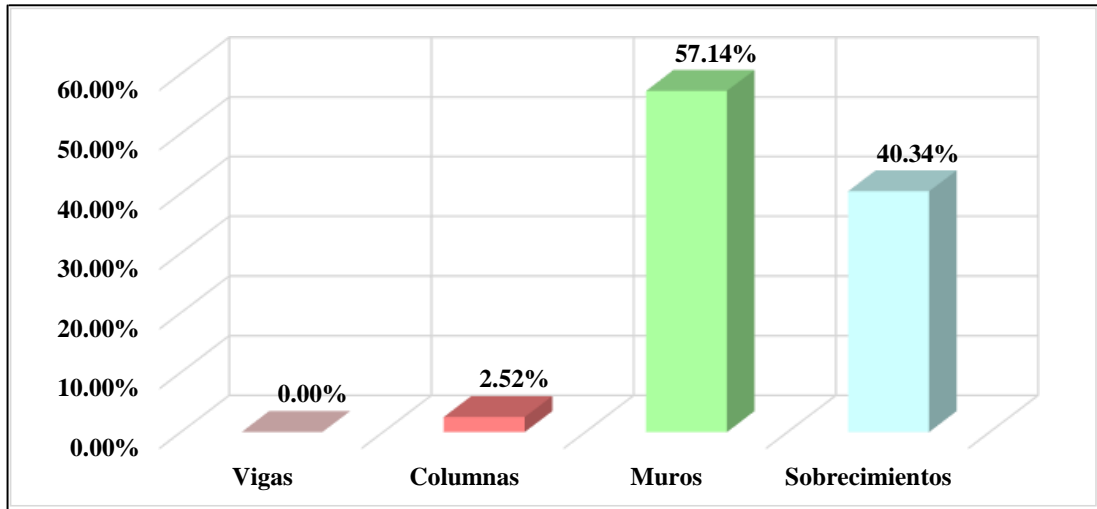


Figura 35: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 09.

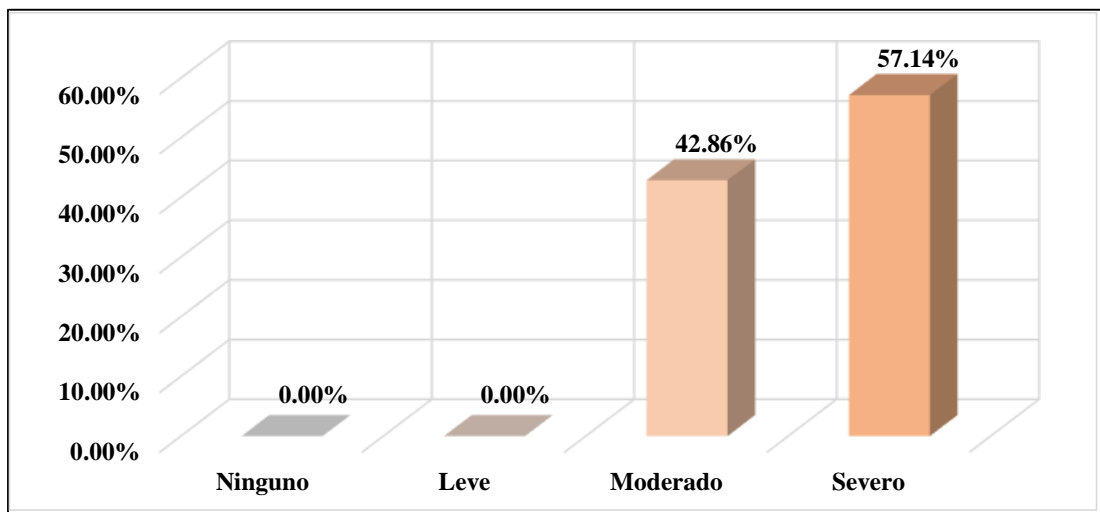


Figura 36: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 09.

UNIDAD DE MUESTRA 10

Tabla 12: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 10.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
10					
Área Total (m ²)	Total por elemento	0.00 m ²	2.60 m ²	36.80 m ²	4.80 m ²
44.20	Total Afectada	0.00 m ²	0.39 m ²	3.60 m ²	4.80 m ²

Patología	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m ²)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
A. Erosión						
01	4	0.30	0.25	0.30	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				0.30		
C. Corrosión						
01	1	0.60	0.15	0.09	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Corrosión				0.09		
A. Erosión						
01	3	4.00	0.20	2.40	3.00	0.00
02	1	4.00	0.30	1.20	3.00	0.00
A. Erosión						
01	4	4.00	0.30	4.80	2.00	0.00

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 10: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 10.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa		Unidad de Muestra: 10	
<p>The site plan shows the layout of the school. It includes a north arrow, a main entrance labeled 'INGRESO PRINCIPAL', a garden labeled 'JARDIN', and various areas like 'CENTRO PREUNIVERSITARIO', 'VIVIENDAS', and 'ACCESIBLE'. A red arrow points to a specific location on the wall labeled 'UM-10'.</p>		Área Total (m2): 44.20	
		Tipos de Patologías	
Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson		A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura	
Fecha: 01/03/2018			
Distrito: Huacho			
Provincia: Huaura			
Región: Lima			
Tipo de edificación: Institución Educativa		Niveles de Severidad	
Antigüedad: 54 años		Ninguno (0) Leve (1) Moderado (2) Severo (3)	
Fotografía de la Unidad de Muestra 10			
<p>The photograph shows a close-up of a brick wall. The bricks are reddish-brown and laid in a standard pattern. There are visible mortar joints, some of which appear slightly recessed or uneven. There is some light-colored staining or efflorescence on the surface of the bricks.</p>			

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 10... continuación.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018												
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m ²			Columnas Área Total: 2.60 m ²			Muros Área Total: 36.80 m ²			Sobrecimientos Área Total: 4.80 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.30	11.54	(2)	3.60	9.78	(2)	4.80	100.00	(2)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.09	3.46	(2)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	0.39	15.00	(2)	3.60	9.78	(2)	4.80	100.00	(2)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		2.21	85.00		33.20	90.22		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 10	Elevación de la Unidad de Muestra 10											
Área Total Afectada (m²) (%)												
Área Total No Afectada (m²) (%)												
Nivel de Severidad												
Moderado (2)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

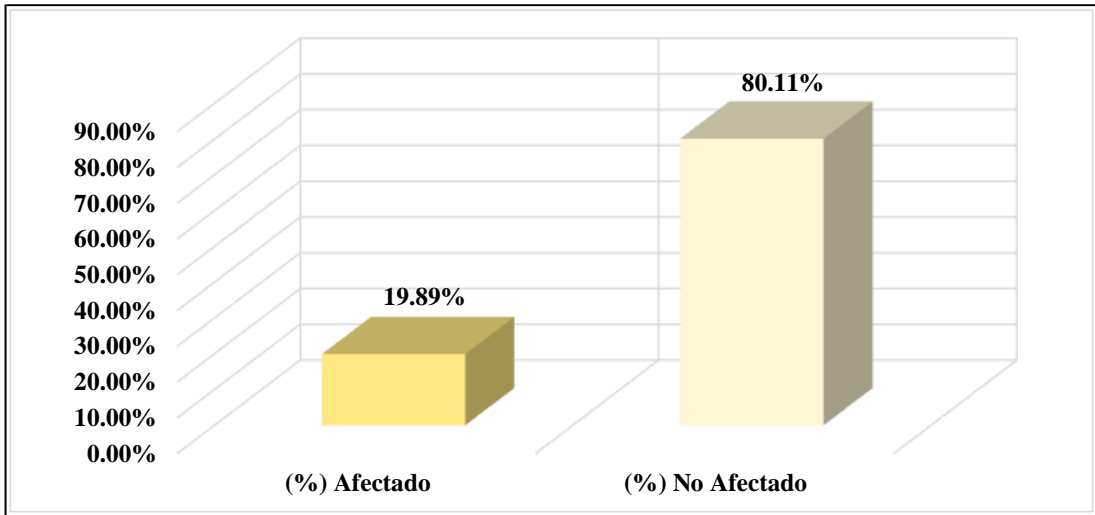


Figura 37: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 10.

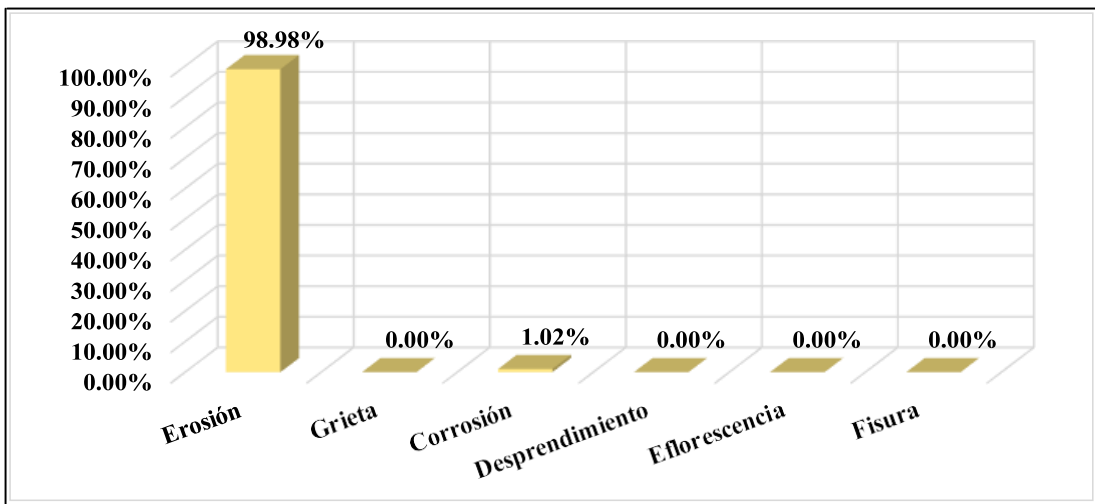


Figura 38: Patología predominante en la Unidad de Muestra 10.

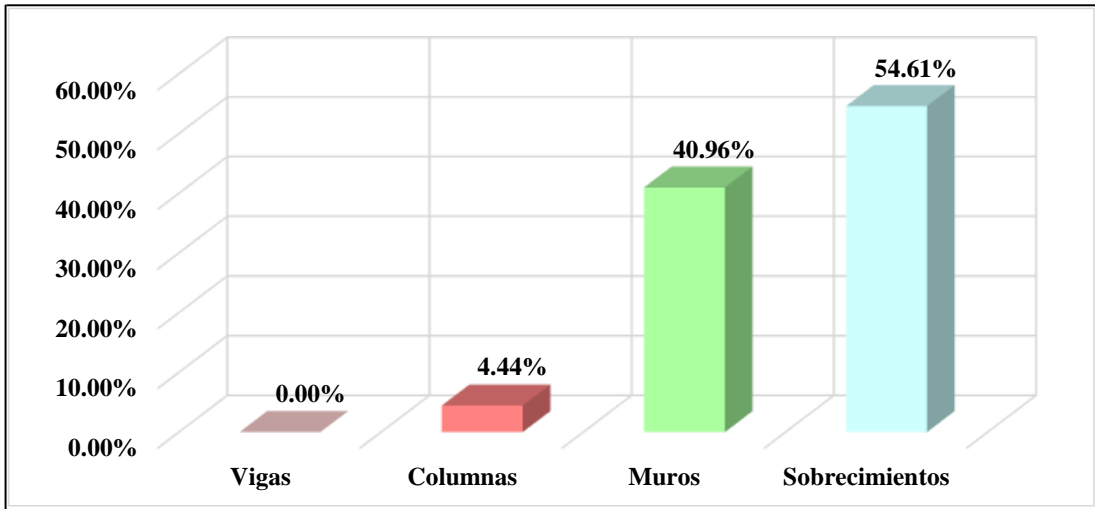


Figura 39: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 10.

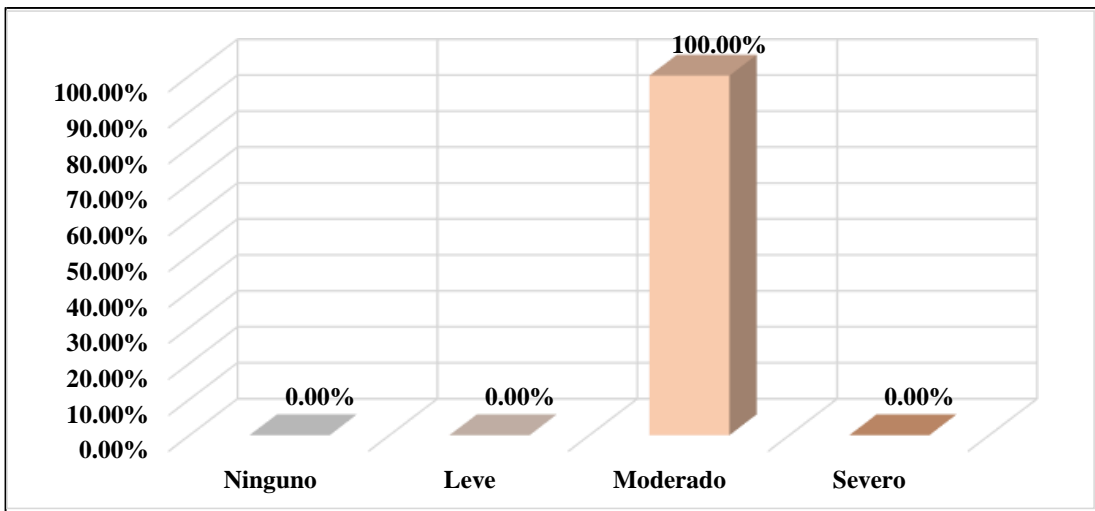


Figura 40: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 10.

UNIDAD DE MUESTRA 11

Tabla 13: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 11.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
11					
Área Total (m2)	Total por elemento	0.00 m2	2.60 m2	28.75 m2	3.75 m2
35.10	Total Afectada	0.00 m2	0.14 m2	0.45 m2	1.80 m2

Patología	Largo	Ancho	Área Afectada	Profundidad	Espesor	
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	1	0.25	0.15	0.04	1.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				0.04		
C. Corrosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	1	0.30	0.25	0.08	0.00	0.00
02	1	0.20	0.10	0.02	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Corrosión				0.10		
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	2	2.25	0.10	0.45	0.80	0.00
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	1	4.00	0.15	0.60	0.80	0.00
02	1	1.00	0.15	0.15	0.80	0.00
03	1	3.50	0.30	1.05	3.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				1.80		

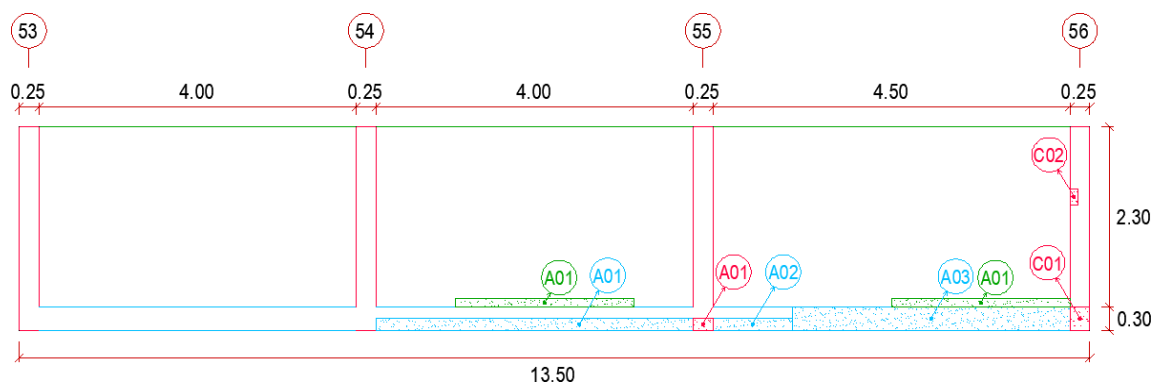
Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 11: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 11.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018																													
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa																															
<p>The site plan shows the layout of the school. It includes a north arrow, a main entrance labeled 'INGRESO PRINCIPAL', a garden area labeled 'JARDIN', and various buildings: 'CENTRO PREUNIVERSITARIO', 'VIVIENDAS', 'INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO', and 'IN COLEGIO'. A red arrow points to a specific section of the perimeter wall labeled 'UM-11'.</p>		<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Unidad de Muestra: 11</td> </tr> <tr> <td>Área Total (m2):</td> <td>35.10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tipos de Patologías</td> </tr> <tr> <td>A. Erosión</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B. Grieta</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C. Corrosión</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D. Desprendimiento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>E. Eflorescencia</td> <td></td> </tr> <tr> <td>F. Fisura</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Niveles de Severidad</td> </tr> <tr> <td>Ninguno</td> <td>(0)</td> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td>(3)</td> </tr> </table>		Unidad de Muestra: 11		Área Total (m2):	35.10	Tipos de Patologías		A. Erosión		B. Grieta		C. Corrosión		D. Desprendimiento		E. Eflorescencia		F. Fisura		Niveles de Severidad		Ninguno	(0)	Leve	(1)	Moderado	(2)	Severo	(3)
Unidad de Muestra: 11																															
Área Total (m2):	35.10																														
Tipos de Patologías																															
A. Erosión																															
B. Grieta																															
C. Corrosión																															
D. Desprendimiento																															
E. Eflorescencia																															
F. Fisura																															
Niveles de Severidad																															
Ninguno	(0)																														
Leve	(1)																														
Moderado	(2)																														
Severo	(3)																														
		<table border="1"> <tr> <td>Evaluador:</td> <td>Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td>01/03/2018</td> </tr> <tr> <td>Distrito:</td> <td>Huacho</td> </tr> <tr> <td>Provincia:</td> <td>Huaura</td> </tr> <tr> <td>Región:</td> <td>Lima</td> </tr> <tr> <td>Tipo de edificación:</td> <td>Institución Educativa</td> </tr> <tr> <td>Antigüedad:</td> <td>54 años</td> </tr> </table>		Evaluador:	Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson	Fecha:	01/03/2018	Distrito:	Huacho	Provincia:	Huaura	Región:	Lima	Tipo de edificación:	Institución Educativa	Antigüedad:	54 años														
Evaluador:	Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson																														
Fecha:	01/03/2018																														
Distrito:	Huacho																														
Provincia:	Huaura																														
Región:	Lima																														
Tipo de edificación:	Institución Educativa																														
Antigüedad:	54 años																														
Fotografía de la Unidad de Muestra 11																															
<p>The photograph shows a close-up view of the brick masonry wall. The bricks are laid in a standard pattern, and the mortar joints are visible. The wall appears to be made of light-colored bricks and mortar.</p>																															

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 11... continuación.

TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018													
Elementos de Albañilería		Vigas Área Total: 0.00 m ²			Columnas Área Total: 2.60 m ²			Muros Área Total: 28.75 m ²			Sobrecimientos Área Total: 3.75 m ²		
Tipos de Patologías		Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad		Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad		Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	
A. Erosión		0.00	0.00	(0)	0.04	1.54	(1)	0.45	1.57	(1)	1.80	48.00	(2)
B. Grieta		0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión		0.00	0.00	(0)	0.10	3.85	(2)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento		0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia		0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura		0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado		0.00	0.00	(0)	0.14	5.38	(2)	0.45	1.57	(1)	1.80	48.00	(2)
Sub Total No Afectado		0.00	0.00		2.46	94.62		28.30	98.43		1.95	52.00	
Resumen de la U.M.: 11													
Área Total Afectada (m²) (%) 2.39 6.81													
Área Total No Afectada (m²) (%) 32.71 93.19													
Nivel de Severidad Moderado (2)													

Fuente: Elaboración propia (2018).

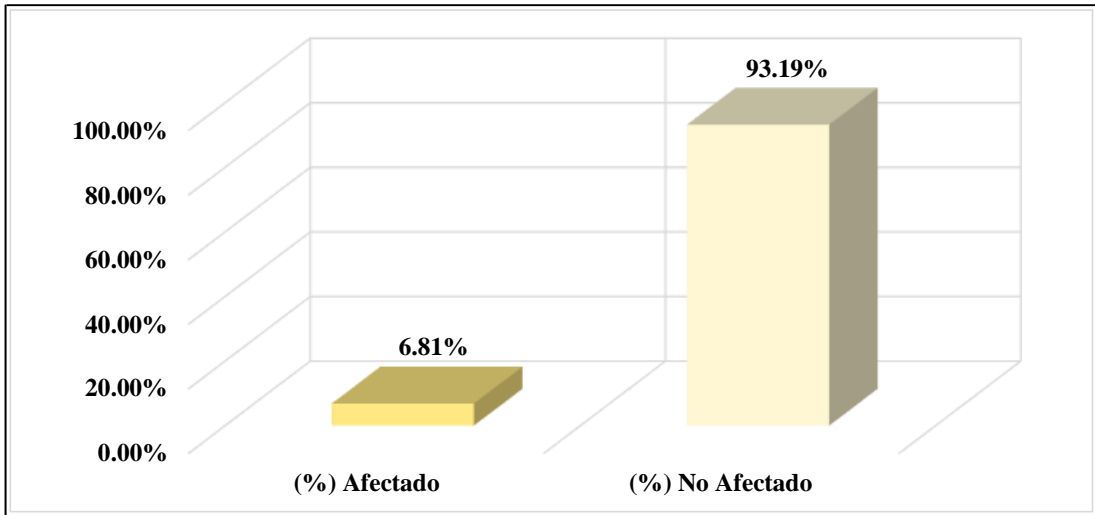


Figura 41: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 11.

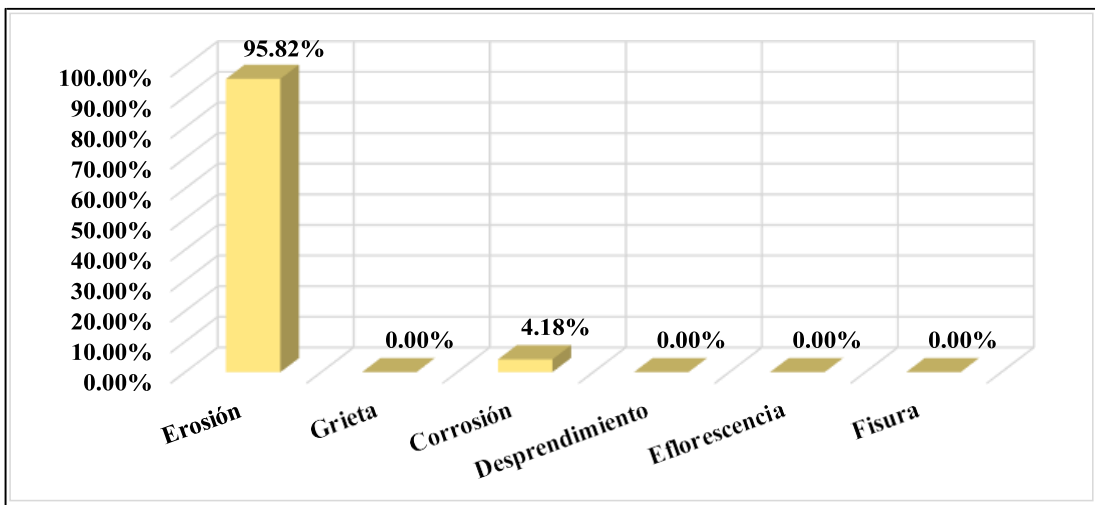


Figura 42: Patología predominante en la Unidad de Muestra 11.

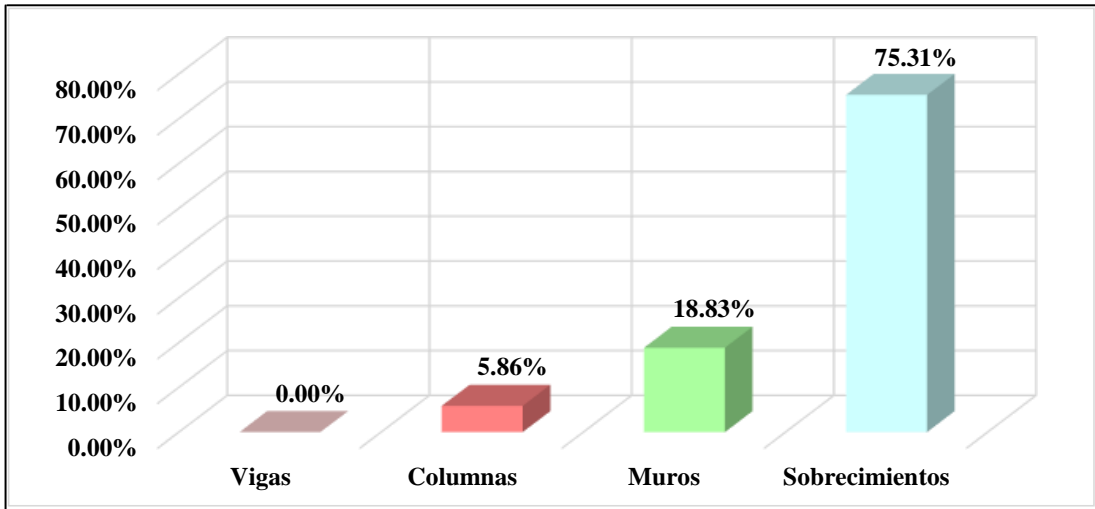


Figura 43: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 11.

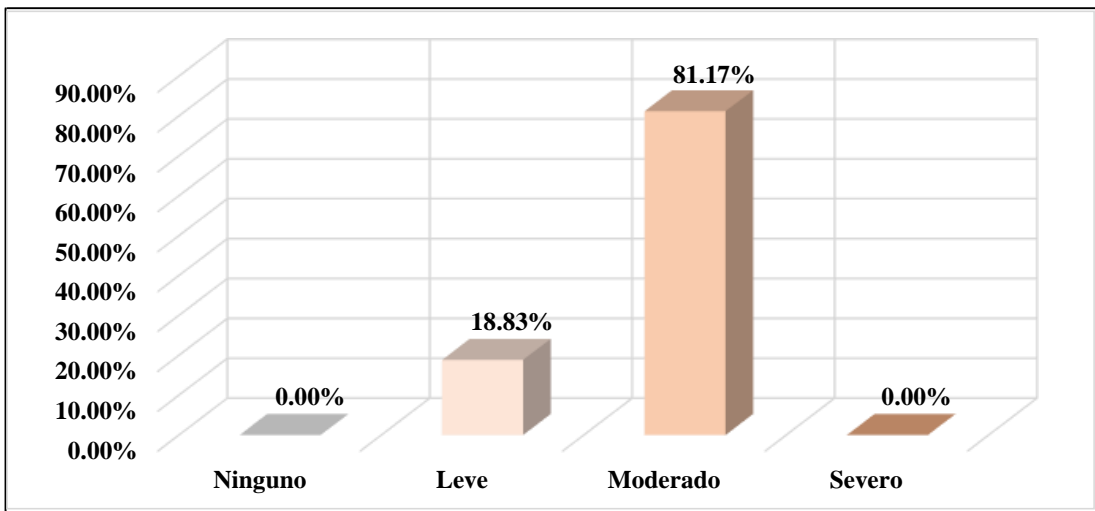


Figura 44: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 11.

UNIDAD DE MUESTRA 12

Tabla 14: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 12.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
12					
Área Total (m2)	Total por elemento	0.00 m2	2.60 m2	31.05 m2	4.05 m2
37.70	Total Afectada	0.00 m2	0.45 m2	2.90 m2	4.05 m2

Patología	Largo	Ancho	Área Afectada	Profundidad	Espesor	
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	2	0.50	0.25	0.25	2.00	0.00
02	1	0.80	0.25	0.20	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión			0.45			
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	1	3.25	0.20	0.65	0.80	0.00
02	1	4.50	0.30	1.35	2.00	0.00
03	1	4.50	0.20	0.90	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión			2.90			
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	3	4.50	0.30	4.05	3.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión			4.05			

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 12: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 12.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa		Unidad de Muestra: 12	
<p>The site plan shows the layout of the school. It includes a north arrow, a main entrance labeled 'INGRESO PRINCIPAL', a garden area labeled 'JARDIN', a pre-university center labeled 'CENTRO PREUNIVERSITARIO', residential areas labeled 'VIVIENDAS', and a building labeled 'INACOSEBE'. A red arrow points to a specific section of the perimeter wall labeled 'UM-12'.</p>		Área Total (m2): 37.70	
Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson		Tipos de Patologías	
Fecha: 01/03/2018		A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura	
Distrito: Huacho			
Provincia: Huaura			
Región: Lima		Niveles de Severidad	
Tipo de edificación: Institución Educativa		Ninguno (0) Leve (1) Moderado (2) Severo (3)	
Antigüedad: 54 años			
Fotografía de la Unidad de Muestra 12			
<p>The photograph shows a close-up view of the brick masonry wall. The bricks are reddish-brown and laid in a standard pattern. There are visible signs of wear, including some discoloration and minor surface damage, particularly in the lower portion of the wall.</p>			

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 12... continuación.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018												
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m ²			Columnas Área Total: 2.60 m ²			Muros Área Total: 31.05 m ²			Sobrecimientos Área Total: 4.05 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.45	17.31	(2)	2.90	9.34	(2)	4.05	100.00	(2)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	0.45	17.31	(2)	2.90	9.34	(2)	4.05	100.00	(2)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		2.15	82.69		28.15	90.66		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 12	Elevación de la Unidad de Muestra 12											
Área Total Afectada (m²) (%)												
7.40 19.63												
Área Total No Afectada (m²) (%)												
30.30 80.37												
Nivel de Severidad												
Moderado (2)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

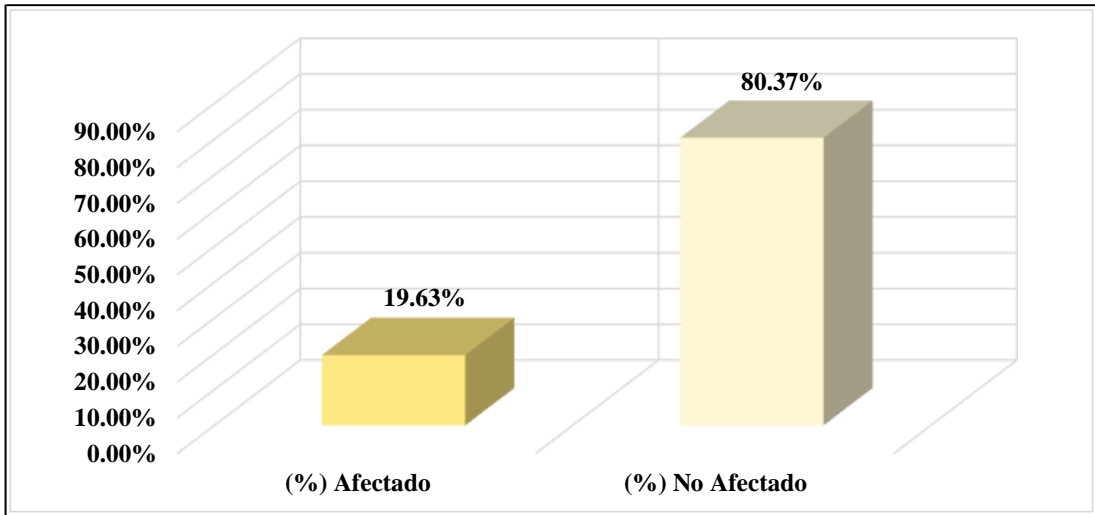


Figura 45: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 12.

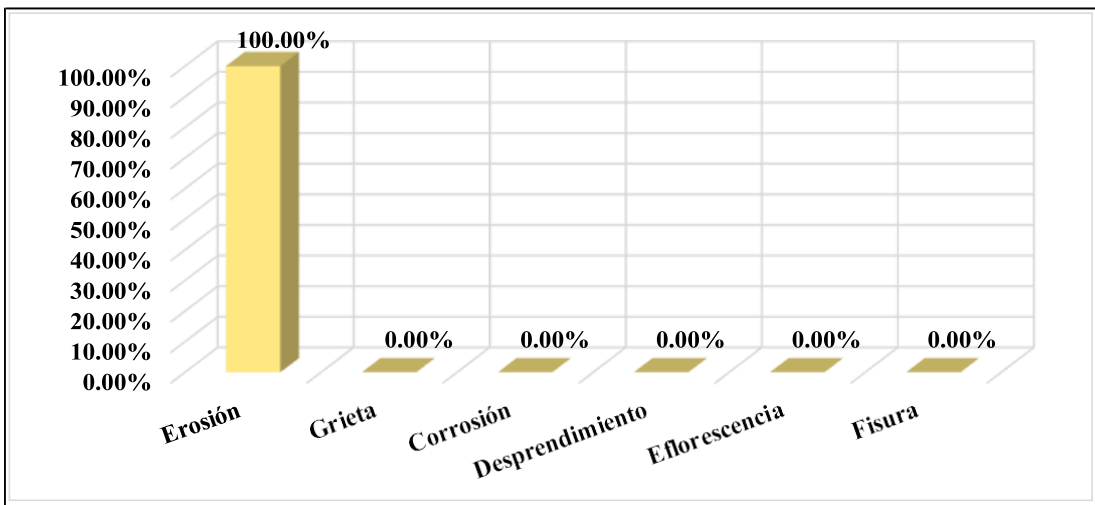


Figura 46: Patología predominante en la Unidad de Muestra 12.

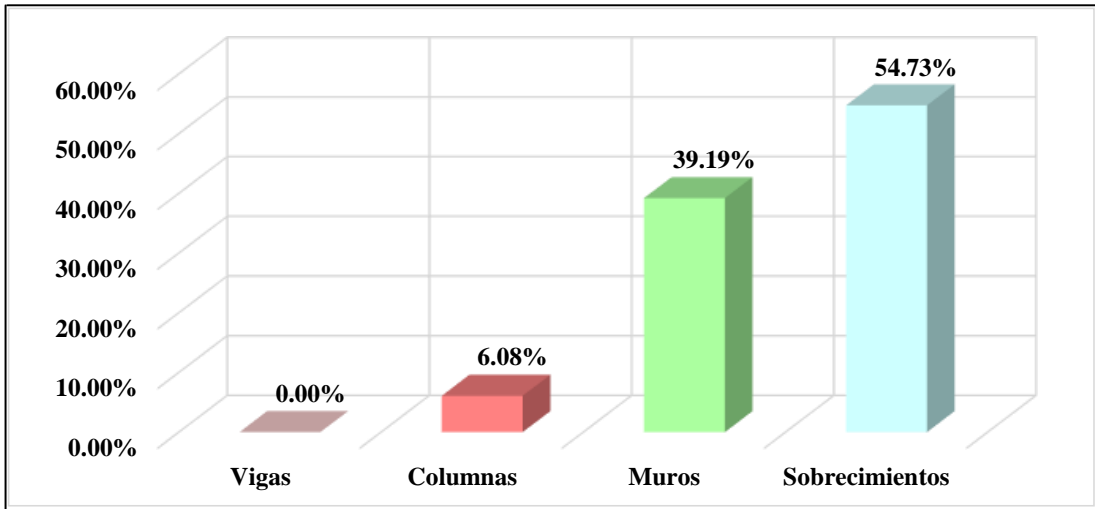


Figura 47: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 12.

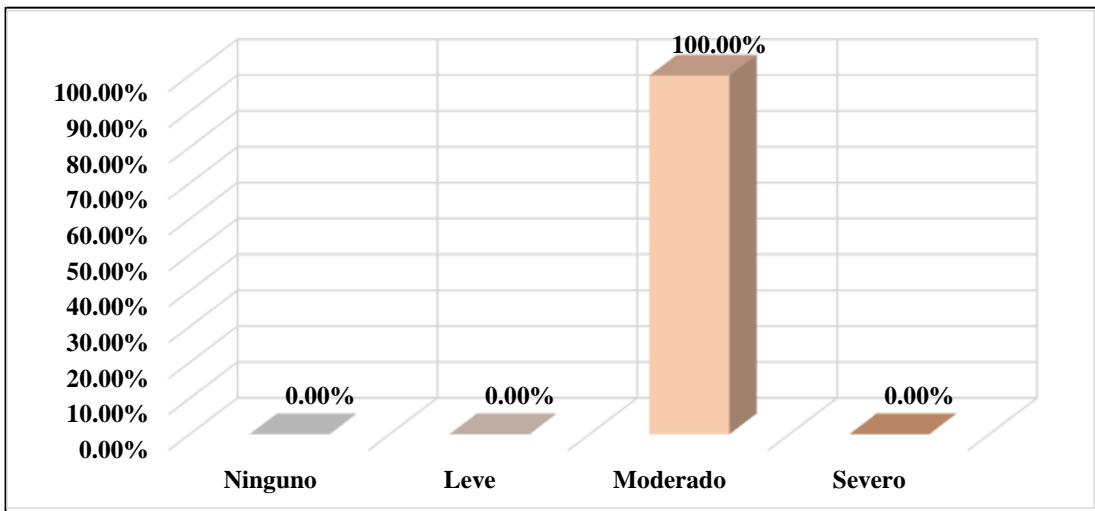


Figura 48: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 12.

UNIDAD DE MUESTRA 13

Tabla 15: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 13.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
13					
Área Total (m2)					
37.70					
	Total por elemento	0.00 m2	2.60 m2	31.05 m2	4.05 m2
	Total Afectada	0.00 m2	1.15 m2	9.90 m2	4.05 m2

Patología	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
A. Erosión						
01	3	1.20	0.25	0.90	3.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				0.90		
C. Corrosión						
01	1	1.00	0.25	0.25	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Corrosión				0.25		
A. Erosión						
01	1	4.50	0.60	2.70	3.00	0.00
02	2	4.50	0.80	7.20	3.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				9.90		
A. Erosión						
01	3	4.50	0.30	4.05	3.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				4.05		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 13: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 13.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa		Unidad de Muestra: 13	
		Área Total (m2): 37.70	
		Tipos de Patologías	
		A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura	
		Niveles de Severidad	
		Ninguno (0) Leve (1) Moderado (2) Severo (3)	
		Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson	
		Fecha: 01/03/2018	
		Distrito: Huacho	
		Provincia: Huaura	
		Región: Lima	
		Tipo de edificación: Institución Educativa	
		Antigüedad: 54 años	
Fotografía de la Unidad de Muestra 13			

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 13... continuación.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMIENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018										
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m2			Columnas Área Total: 2.60 m2			Muros Área Total: 31.05 m2			Sobrecimientos Área Total: 4.05 m2		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.90	34.62	(2)	9.90	31.88	(2)	4.05	100.00	(2)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.25	9.62	(2)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	1.15	44.23	(2)	9.90	31.88	(2)	4.05	100.00	(2)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		1.45	55.77		21.15	68.12		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 13	Elevación de la Unidad de Muestra 13											
Área Total Afectada (m2) (%)												
15.10 40.05												
Área Total No Afectada (m2) (%)												
22.60 59.95												
Nivel de Severidad												
Moderado (2)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

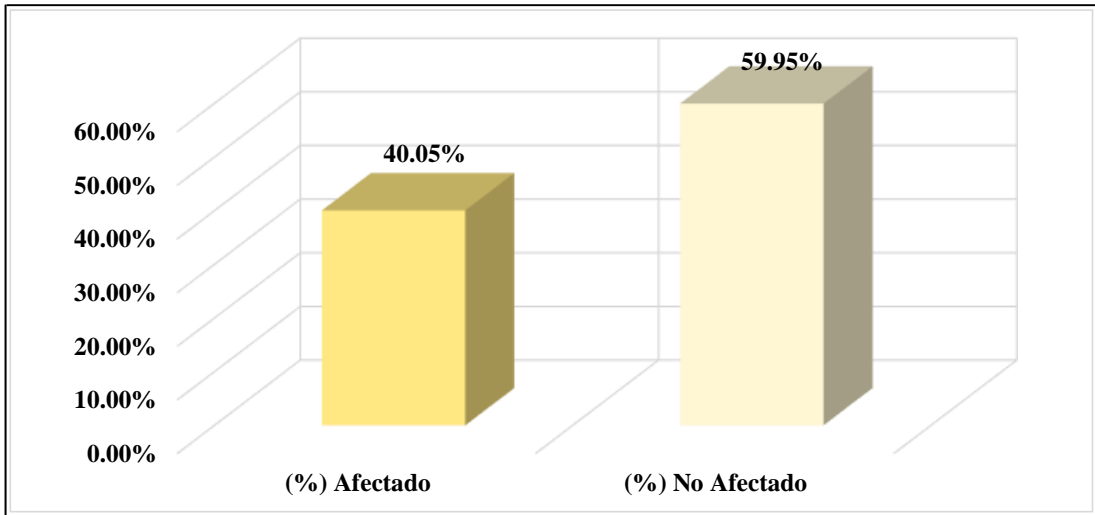


Figura 49: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 13.

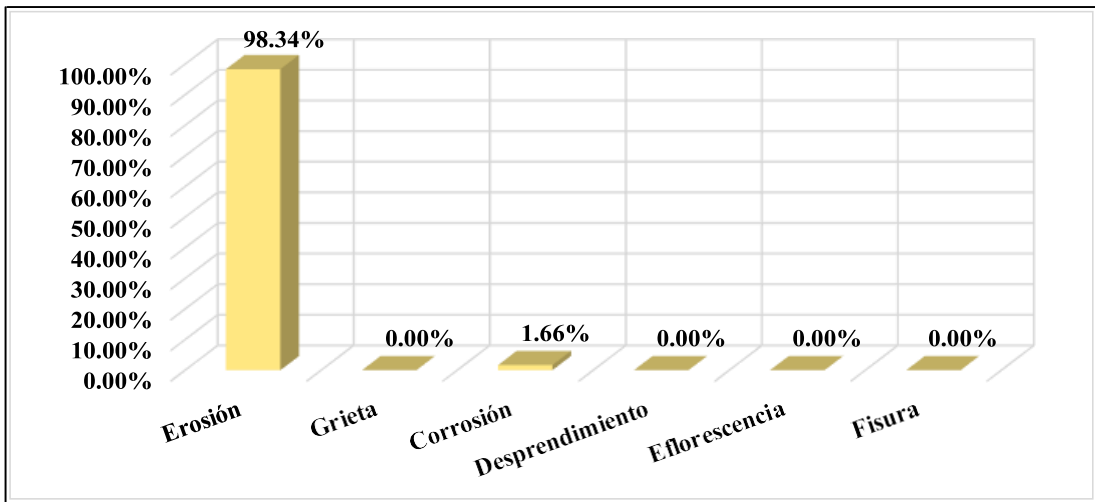


Figura 50: Patología predominante en la Unidad de Muestra 13.

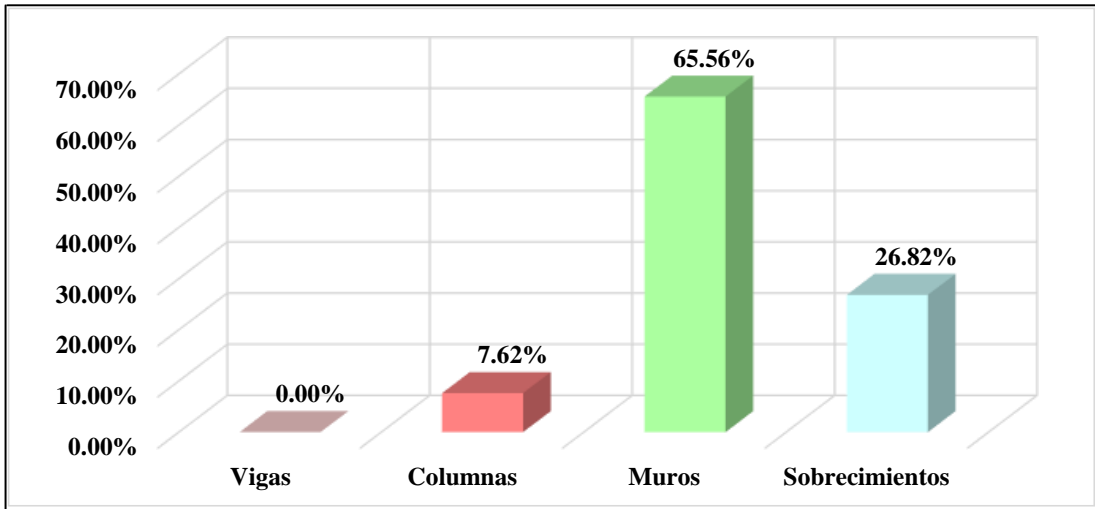


Figura 51: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 13.

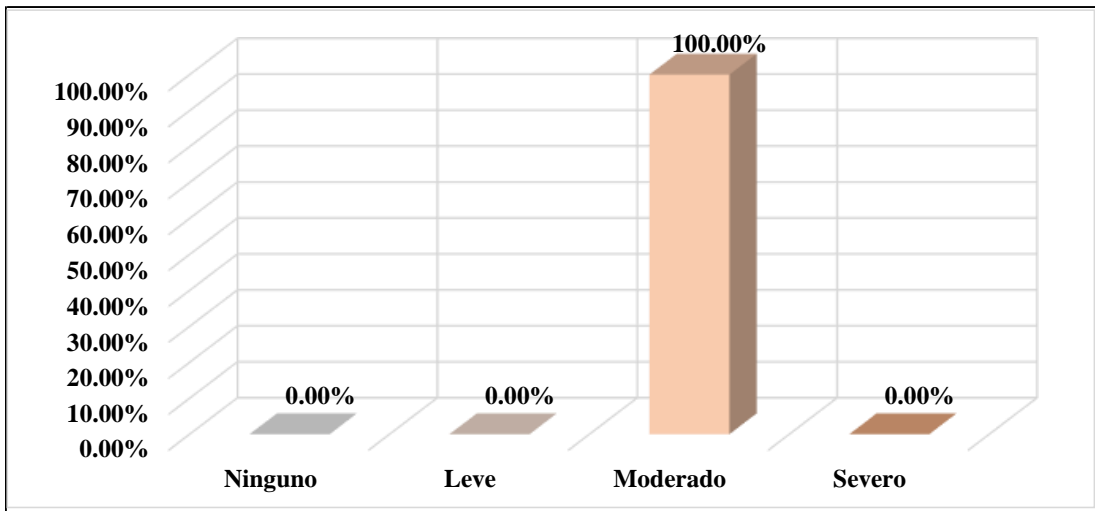


Figura 52: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 13.

UNIDAD DE MUESTRA 14

Tabla 16: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 14.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
14					
Área Total (m2)	Total por elemento	0.00 m2	1.95 m2	31.05 m2	4.05 m2
37.05	Total Afectada	0.00 m2	0.75 m2	7.65 m2	4.05 m2

Patología	Largo	Ancho	Área Afectada	Profundidad	Espesor	
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	3	1.00	0.25	0.75	1.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión			0.75			
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	1	4.50	0.70	3.15	0.80	0.00
02	2	4.50	0.50	4.50	0.80	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión			7.65			
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	3	4.50	0.30	4.05	0.80	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión			4.05			

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 14: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 14.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa		Unidad de Muestra: 14	
<p>The site plan shows the layout of the school. It includes a north arrow, a main entrance labeled 'INGRESO PRINCIPAL', a garden area labeled 'JARDIN', and various buildings: 'CENTRO PREUNIVERSITARIO', 'VIVIENDAS', and 'MERCADERIA'. A red arrow points to 'UM-14' on the perimeter wall.</p>		Área Total (m2): 37.05	
		Tipos de Patologías	
Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson		A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura	
Fecha: 01/03/2018			
Distrito: Huacho			
Provincia: Huaura			
Región: Lima			
Tipo de edificación: Institución Educativa		Niveles de Severidad	
Antigüedad: 54 años		Ninguno (0) Leve (1) Moderado (2) Severo (3)	
Fotografía de la Unidad de Muestra 14			
<p>A photograph showing a close-up of the masonry wall. The wall is constructed with light-colored bricks and has a rough, weathered appearance. There are visible signs of erosion and discoloration, particularly at the base of the wall.</p>			

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 14... continuación.

TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018												
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m ²			Columnas Área Total: 1.95 m ²			Muros Área Total: 31.05 m ²			Sobrecimientos Área Total: 4.05 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.75	38.46	(1)	7.65	24.64	(1)	4.05	100.00	(1)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	0.75	38.46	(1)	7.65	24.64	(1)	4.05	100.00	(1)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		1.20	61.54		23.40	75.36		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 14	Elevación de la Unidad de Muestra 14											
Área Total Afectada (m²) (%)												
12.45 33.60												
Área Total No Afectada (m²) (%)												
24.60 66.40												
Nivel de Severidad												
Leve (1)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

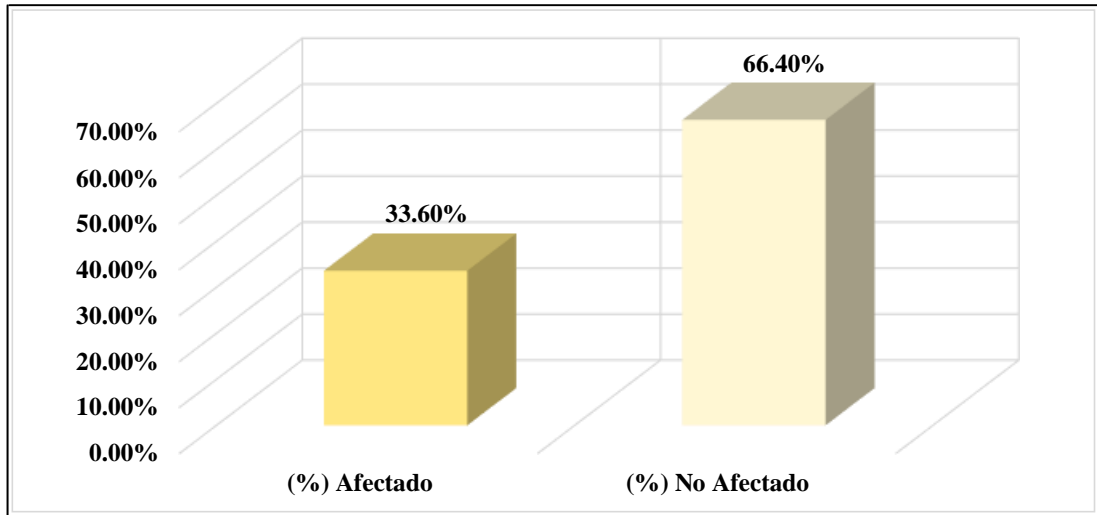


Figura 53: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 14.

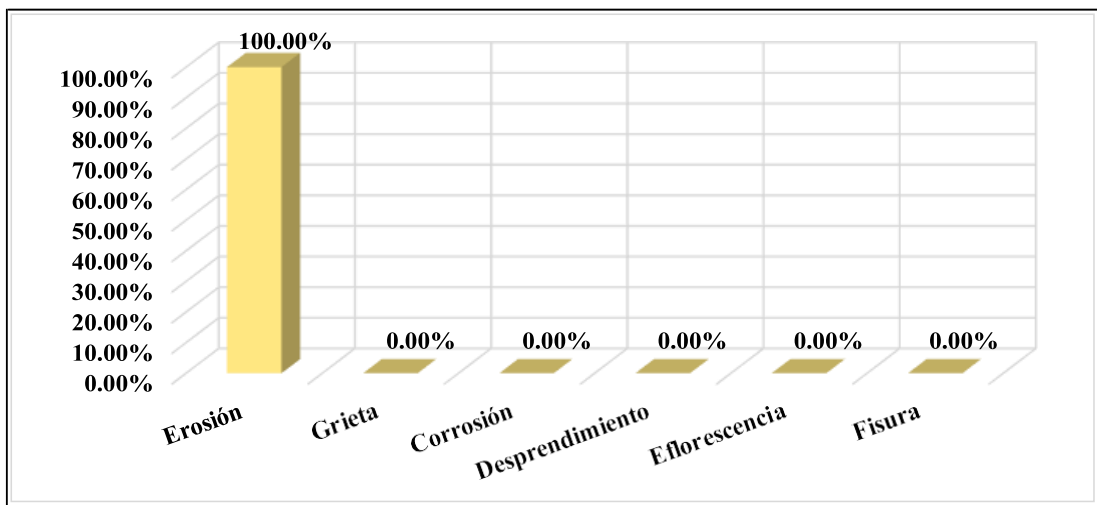


Figura 54: Patología predominante en la Unidad de Muestra 14.

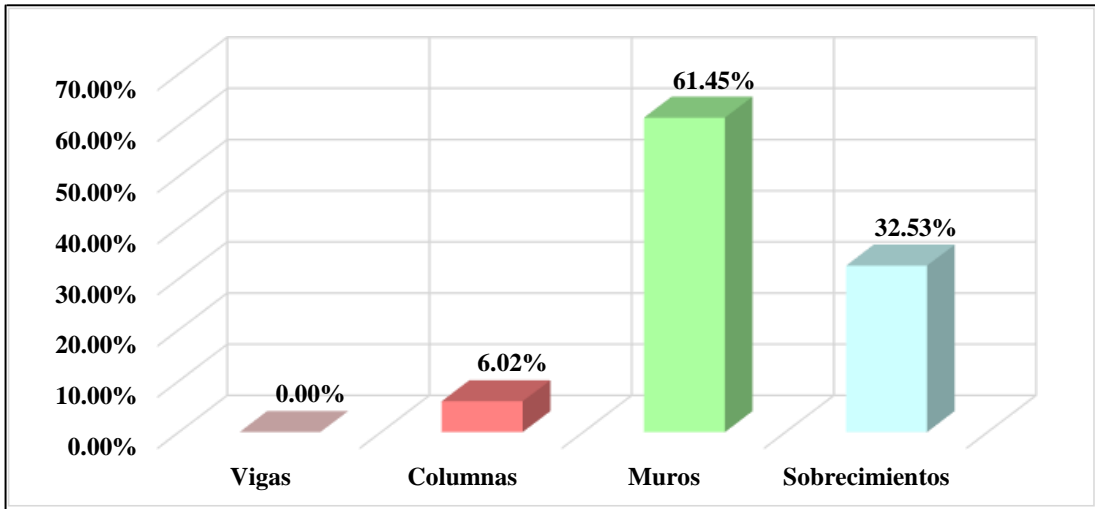


Figura 55: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 14.

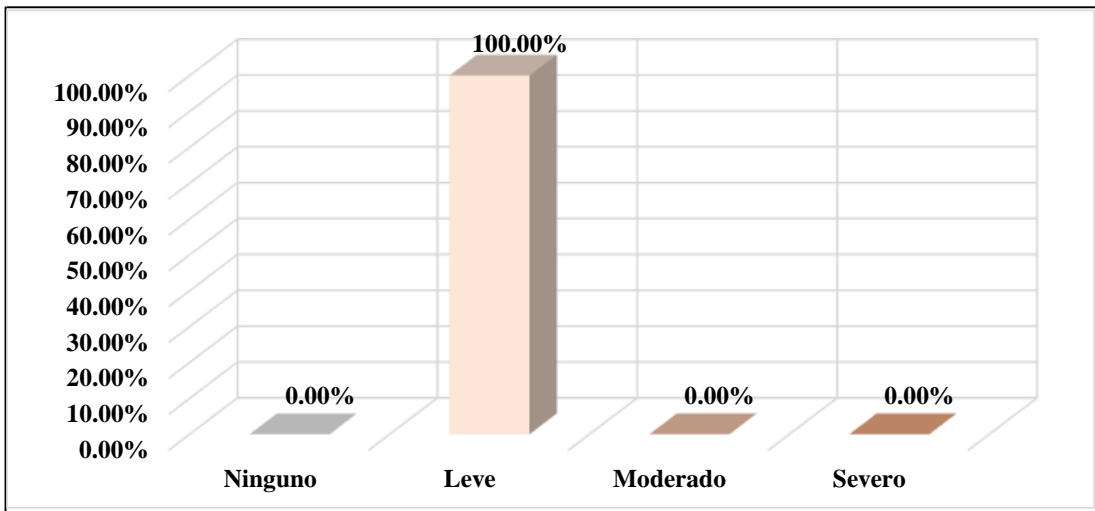


Figura 56: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 14.

UNIDAD DE MUESTRA 15

Tabla 17: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 15.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
15					
Área Total (m ²)	Total por elemento	0.00 m ²	1.95 m ²	31.05 m ²	4.05 m ²
37.05	Total Afectada	0.00 m ²	0.90 m ²	10.80 m ²	4.05 m ²

Patología	Largo	Ancho	Área Afectada	Profundidad	Espesor	
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m²)	(cm)	(mm)
01	3	1.20	0.25	0.90	1.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión			0.90			
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m²)	(cm)	(mm)
01	3	4.50	0.80	10.80	0.80	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión			10.80			
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m²)	(cm)	(mm)
01	3	4.50	0.30	4.05	0.80	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión			4.05			

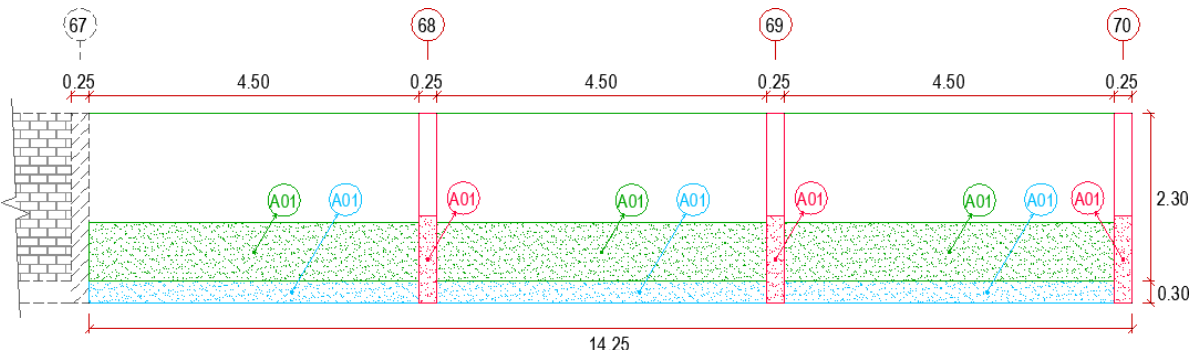
Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 15: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 15.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa		Unidad de Muestra: 15	
<p>The site plan shows a rectangular perimeter wall surrounding the 'COLEGIO MERCEDES INDACOCHEA LOZANO'. Key features include: 'INGRESO PRINCIPAL' (Main Entrance) on the left wall, 'CENTRO PREUNIVERSITARIO' (Pre-university center) at the top, 'VIVIENDAS' (Houses) at the top right, 'JARDIN' (Garden) at the bottom left, and 'ACCESIBLE' (Accessible) at the bottom right. A red arrow labeled 'UM-15' points to a specific location on the bottom wall.</p>		Área Total (m2): 37.05	
		Tipos de Patologías	
Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson		A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura	
Fecha: 01/03/2018			
Distrito: Huacho			
Provincia: Huaura			
Región: Lima			
Tipo de edificación: Institución Educativa		Niveles de Severidad	
Antigüedad: 54 años		Ninguno (0) Leve (1) Moderado (2) Severo (3)	
Fotografía de la Unidad de Muestra 15			
<p>The photograph shows a close-up of the brick masonry wall. The bricks are reddish-brown and laid in a standard pattern. The mortar joints are visible, and there is some weathering and discoloration on the surface, particularly near the bottom and in the recessed areas between the bricks.</p>			

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 15... continuación.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018										
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m ²			Columnas Área Total: 1.95 m ²			Muros Área Total: 31.05 m ²			Sobrecimientos Área Total: 4.05 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.90	46.15	(1)	10.80	34.78	(1)	4.05	100.00	(1)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	0.90	46.15	(1)	10.80	34.78	(1)	4.05	100.00	(1)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		1.05	53.85		20.25	65.22		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 15	Elevación de la Unidad de Muestra 15											
Área Total Afectada (m ²) (%)												
15.75 42.51												
Área Total No Afectada (m ²) (%)												
21.30 57.49												
Nivel de Severidad												
Leve (1)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

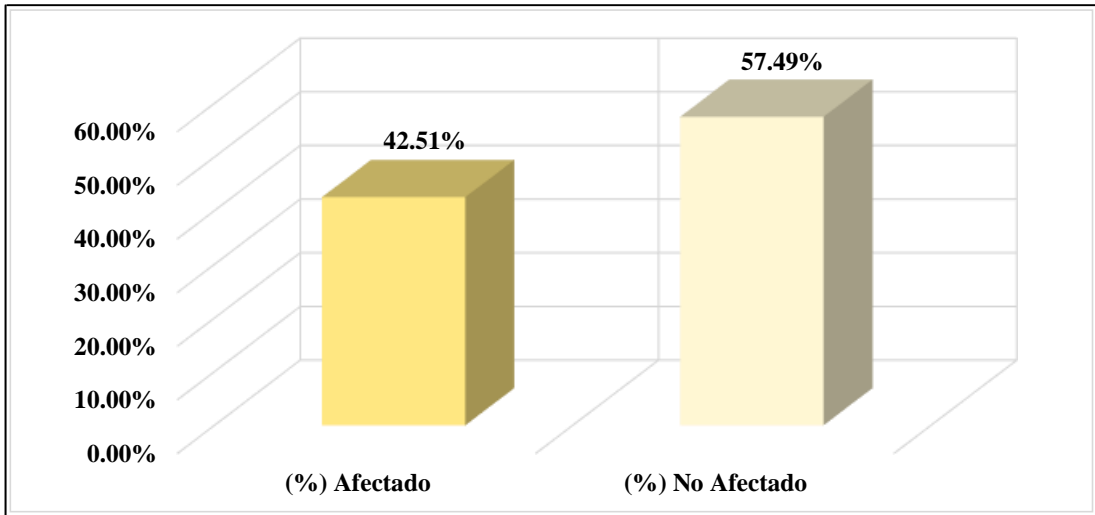


Figura 57: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 15.

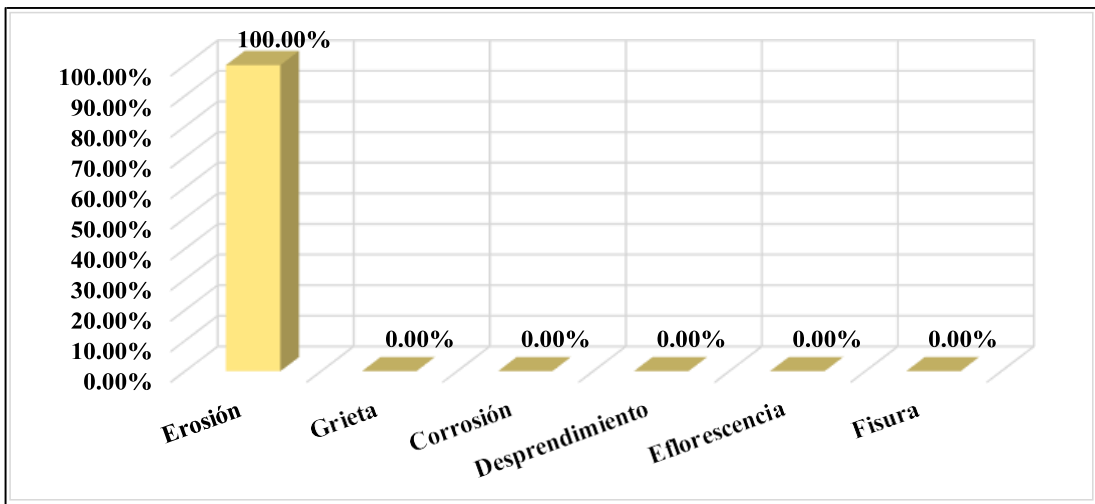


Figura 58: Patología predominante en la Unidad de Muestra 15.

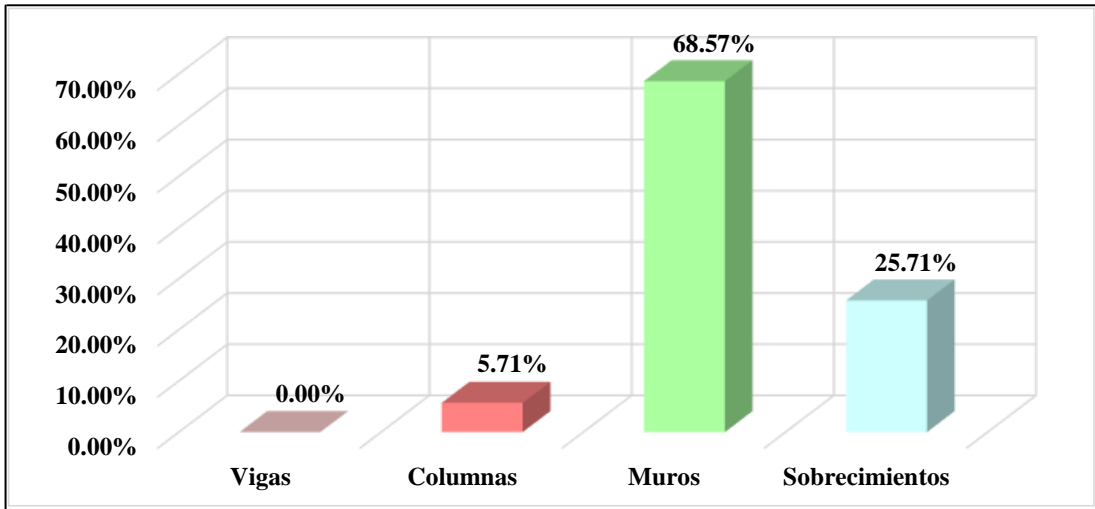


Figura 59: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 15.

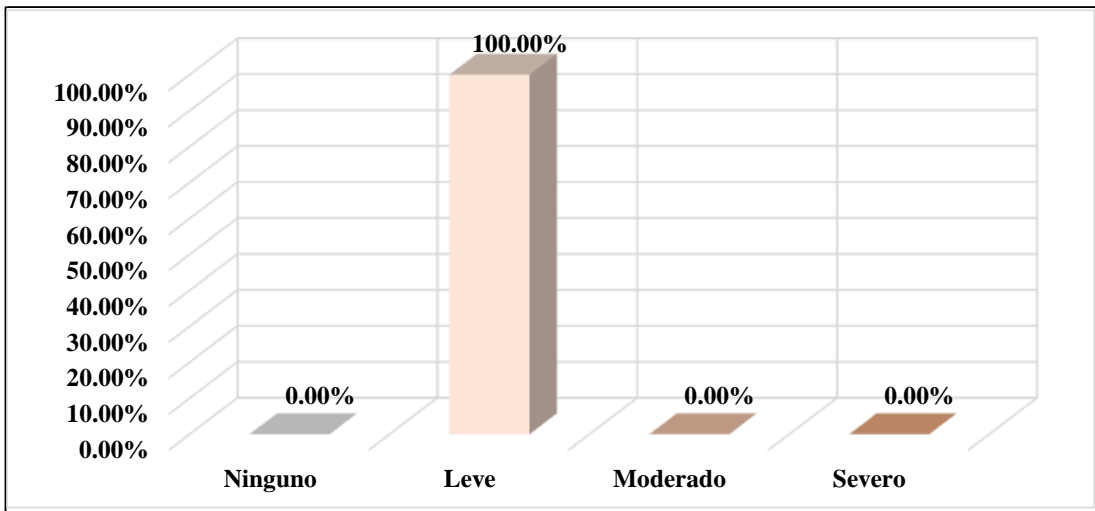


Figura 60: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 15.

UNIDAD DE MUESTRA 16

Tabla 18: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 16.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
16					
Área Total (m2)					
37.70					
	Total por elemento	0.00 m2	2.60 m2	31.05 m2	4.05 m2
	Total Afectada	0.00 m2	1.80 m2	21.60 m2	4.05 m2

Patología	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
B. Grieta						
01	1	0.70	0.20	0.14	0.00	4.00
Σ Áreas afectadas por Grieta				0.14		
C. Corrosión						
01	3	1.90	0.25	1.43	0.00	0.00
02	1	0.90	0.25	0.23	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Corrosión				1.66		
A. Erosión						
01	3	4.50	1.60	21.60	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				21.60		
A. Erosión						
01	3	4.50	0.30	4.05	0.80	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				4.05		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 16: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 16.

TITULO	
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa	
<p>The site plan shows a rectangular perimeter wall of the 'COLEGIO MERCEDES INDACOCHEA LOZANO'. The wall is divided into sections: 'CENTRO PREUNIVERSITARIO' at the top, 'VIVIENDAS' at the top-right, 'INGRESO PRINCIPAL' on the left, and 'INGRESO INSTITUCIÓN' at the bottom-right. A 'JARDIN' is located at the bottom-left. A red arrow labeled 'UM-16' points to a specific section of the bottom wall. A north arrow is in the top-left corner.</p>	Unidad de Muestra: 16 Área Total (m2): 37.70
	Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson Fecha: 01/03/2018 Distrito: Huacho Provincia: Huaura Región: Lima Tipo de edificación: Institución Educativa Antigüedad: 54 años
Fotografía de la Unidad de Muestra 16	
<p>The photograph shows a close-up of a brick wall. The bricks are reddish-brown. There are several vertical concrete columns or pillars. The wall shows signs of weathering, including some white efflorescence and areas where the mortar or bricks appear to be crumbling or missing, particularly around the concrete pillars.</p>	

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 16... continuación.

TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018												
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m2			Columnas Área Total: 2.60 m2			Muros Área Total: 31.05 m2			Sobrecimientos Área Total: 4.05 m2		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	21.60	69.57	(2)	4.05	100.00	(1)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.14	5.38	(2)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	1.66	63.85	(3)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	1.80	69.23	(3)	21.60	69.57	(2)	4.05	100.00	(1)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		0.80	30.77		9.45	30.43		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 16	Elevación de la Unidad de Muestra 16											
Área Total Afectada (m2) (%)												
Área Total No Afectada (m2) (%)	27.45 72.81 10.25 27.19											
Nivel de Severidad	Moderado (2)											

Fuente: Elaboración propia (2018).

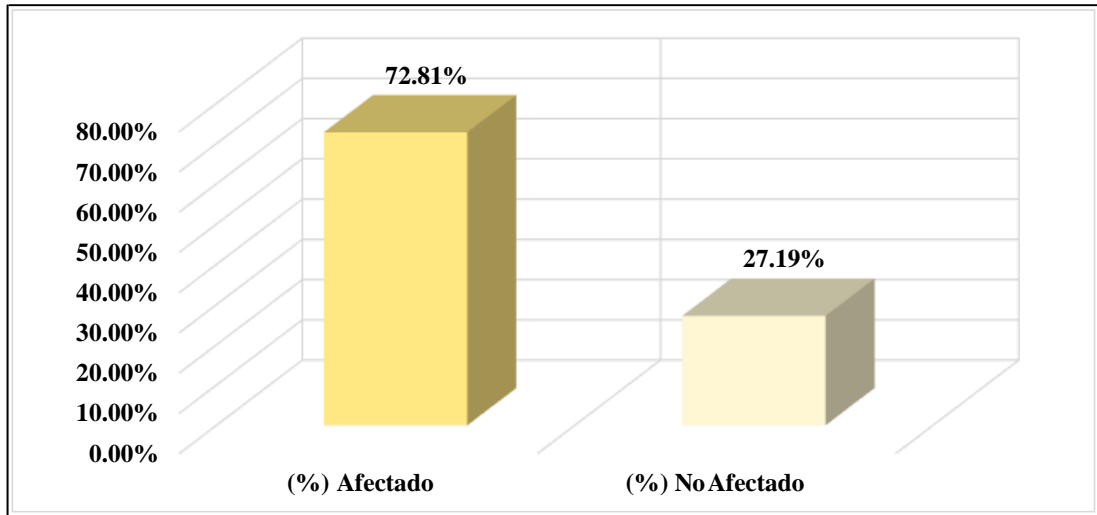


Figura 61: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 16.

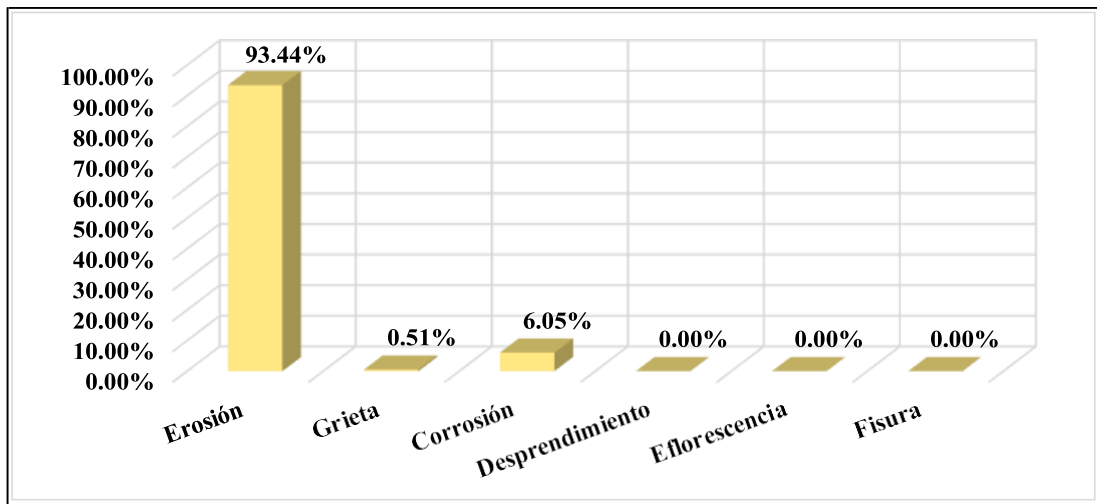


Figura 62: Patología predominante en la Unidad de Muestra 16.

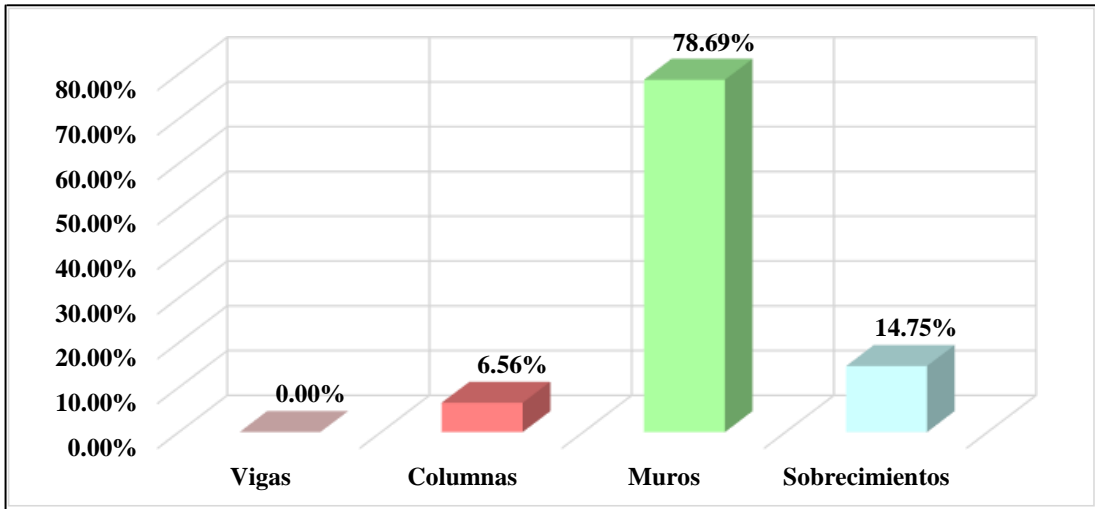


Figura 63: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 16.

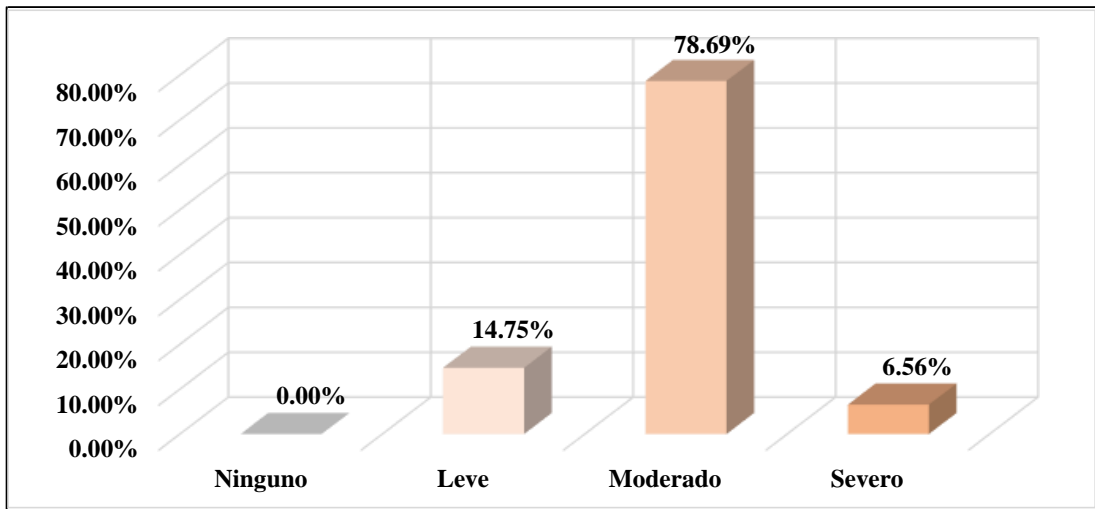


Figura 64: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 16.

UNIDAD DE MUESTRA 17

Tabla 19: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 17.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
17					
Área Total (m2)	Total por elemento	0.00 m2	1.95 m2	31.05 m2	4.05 m2
37.05	Total Afectada	0.00 m2	1.15 m2	17.55 m2	4.05 m2

Patología	Largo	Ancho	Área Afectada	Profundidad	Espesor	
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	1	1.60	0.25	0.40	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión			0.40			
C. Corrosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	1	1.60	0.25	0.40	0.00	0.00
02	1	1.40	0.25	0.35	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Corrosión			0.75			
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	3	4.50	1.30	17.55	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión			17.55			
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	3	4.50	0.30	4.05	0.80	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión			4.05			

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 17: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 17.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa		Unidad de Muestra: 17	
<p>The site plan shows the layout of the school. It includes a north arrow, a main entrance labeled 'INGRESO PRINCIPAL', a garden area labeled 'JARDIN', a central area labeled 'COLEGIO MERCEDES INDACOCHEA LOZANO', a pre-university center labeled 'CENTRO PREUNIVERSITARIO', living quarters labeled 'VIVIENDAS', and a kitchen labeled 'COCINA'. A red arrow points to 'UM-17' on the perimeter wall.</p>		Área Total (m2): 37.05	
		Tipos de Patologías	
Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson		A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura	
Fecha: 01/03/2018			
Distrito: Huacho			
Provincia: Huaura			
Región: Lima			
Tipo de edificación: Institución Educativa		Niveles de Severidad	
Antigüedad: 54 años		Ninguno (0) Leve (1) Moderado (2) Severo (3)	
Fotografía de la Unidad de Muestra 17			
<p>The photograph shows a close-up of the brick masonry wall. The bricks are reddish-brown and show signs of weathering, including discoloration and some surface erosion. There are vertical concrete columns separating the brick sections.</p>			

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 17... continuación.

TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018												
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m2			Columnas Área Total: 1.95 m2			Muros Área Total: 31.05 m2			Sobrecimientos Área Total: 4.05 m2		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.40	20.51	(2)	17.55	56.52	(2)	4.05	100.00	(1)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.75	38.46	(3)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	1.15	58.97	(3)	17.55	56.52	(2)	4.05	100.00	(1)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		0.80	41.03		13.50	43.48		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 17	Elevación de la Unidad de Muestra 17											
Área Total Afectada (m2) (%)												
22.75 61.40												
Área Total No Afectada (m2) (%)												
14.30 38.60												
Nivel de Severidad												
Moderado (2)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

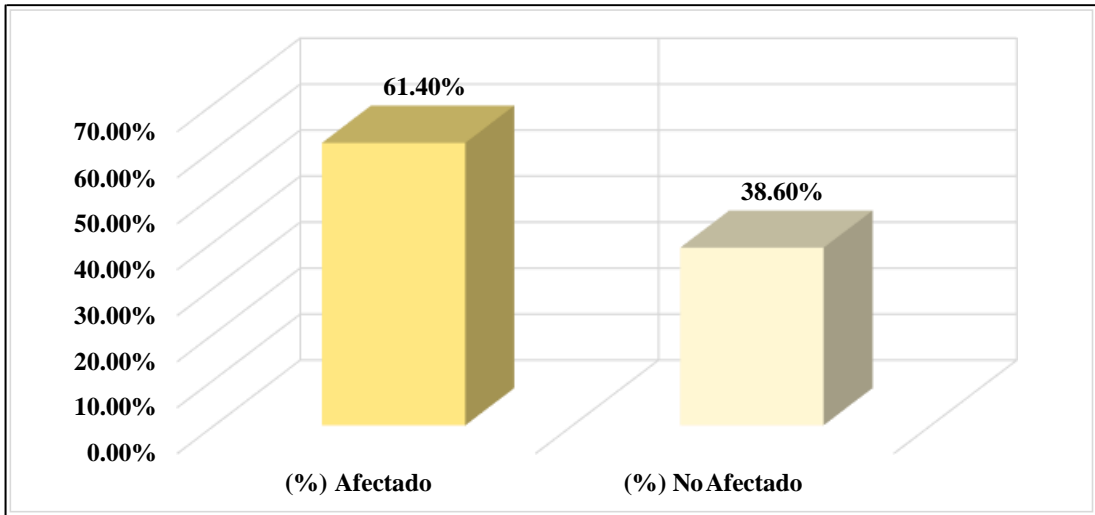


Figura 65: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 17.

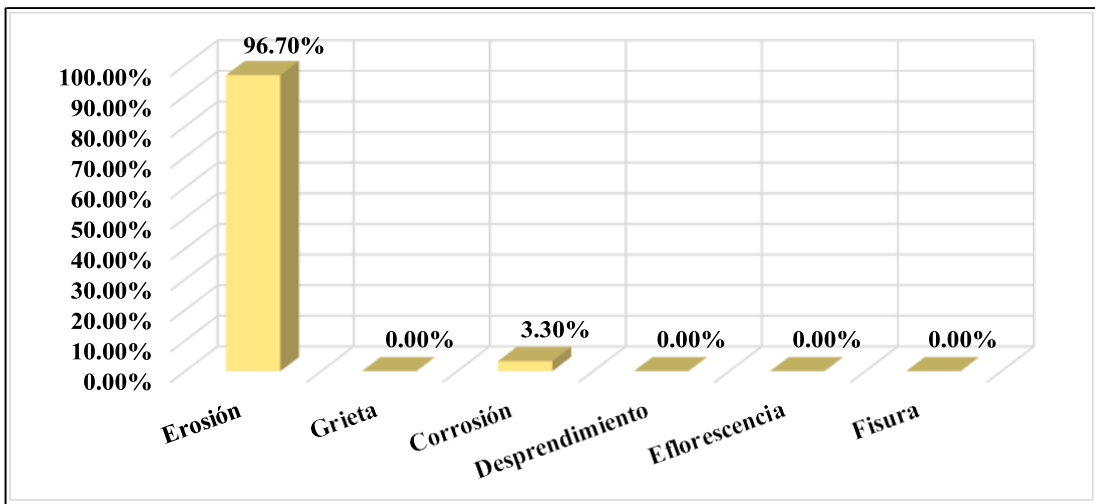


Figura 66: Patología predominante en la Unidad de Muestra 17.

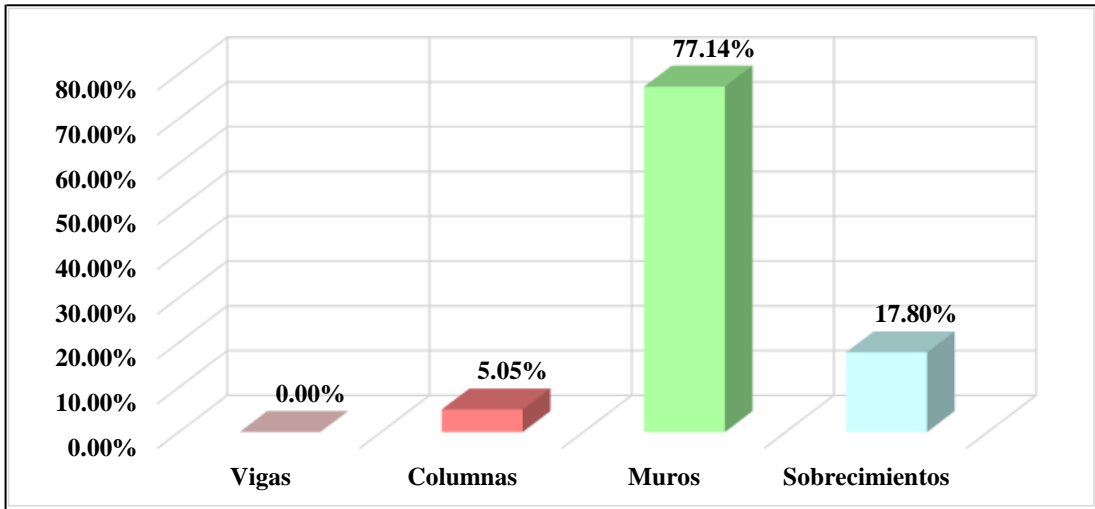


Figura 67: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 17.

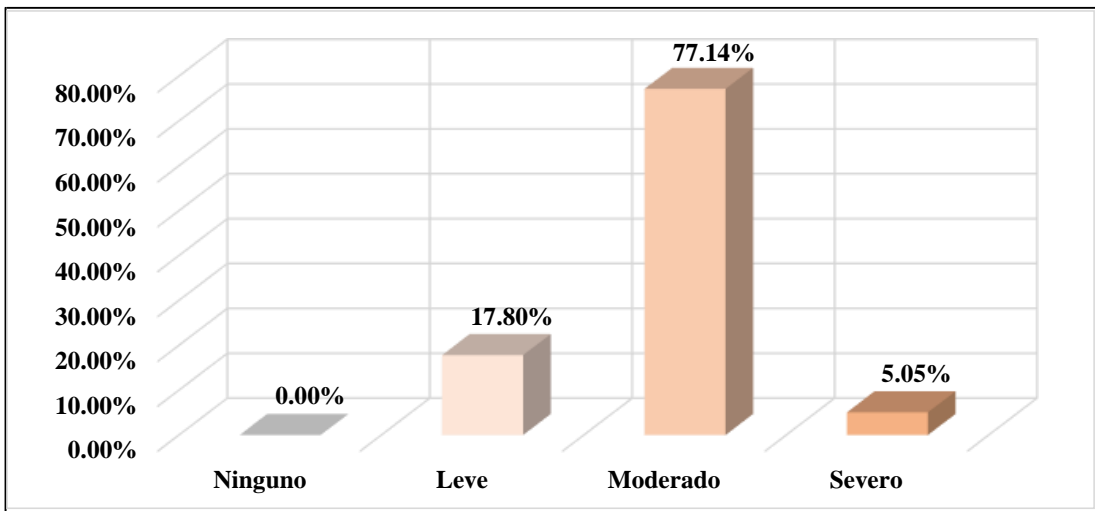


Figura 68: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 17.

UNIDAD DE MUESTRA 18

Tabla 20: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 18.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
18					
Área Total (m2)	Total por elemento	0.00 m2	1.95 m2	24.15 m2	3.15 m2
29.25	Total Afectada	0.00 m2	1.00 m2	13.37 m2	3.15 m2

Patología	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
C. Corrosión						
01	1	1.26	0.25	0.32	0.00	0.00
02	1	1.40	0.25	0.35	0.00	0.00
03	1	1.30	0.25	0.33	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Corrosión				1.00		
A. Erosión						
01	1	3.50	1.08	3.78	0.80	0.00
02	1	3.50	1.50	5.25	4.00	0.00
03	1	3.50	1.24	4.34	4.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				13.37		
A. Erosión						
01	3	3.50	0.30	3.15	0.80	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				3.15		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 18: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 18.

TITULO	
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa	
	Unidad de Muestra: 18 Área Total (m2): 29.25
	Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson Fecha: 01/03/2018 Distrito: Huacho Provincia: Huaura Región: Lima Tipo de edificación: Institución Educativa Antigüedad: 54 años
Fotografía de la Unidad de Muestra 18	

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 18... continuación.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018										
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m ²			Columnas Área Total: 1.95 m ²			Muros Área Total: 24.15 m ²			Sobrecimientos Área Total: 3.15 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	13.37	55.36	(3)	3.15	100.00	(1)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	1.00	51.28	(3)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	1.00	51.28	(3)	13.37	55.36	(3)	3.15	100.00	(1)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		0.95	48.72		10.78	44.64		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 18	Elevación de la Unidad de Muestra 18											
Área Total Afectada (m²) (%)												
17.52 59.90												
Área Total No Afectada (m²) (%)												
11.73 40.10												
Nivel de Severidad												
Severo (3)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

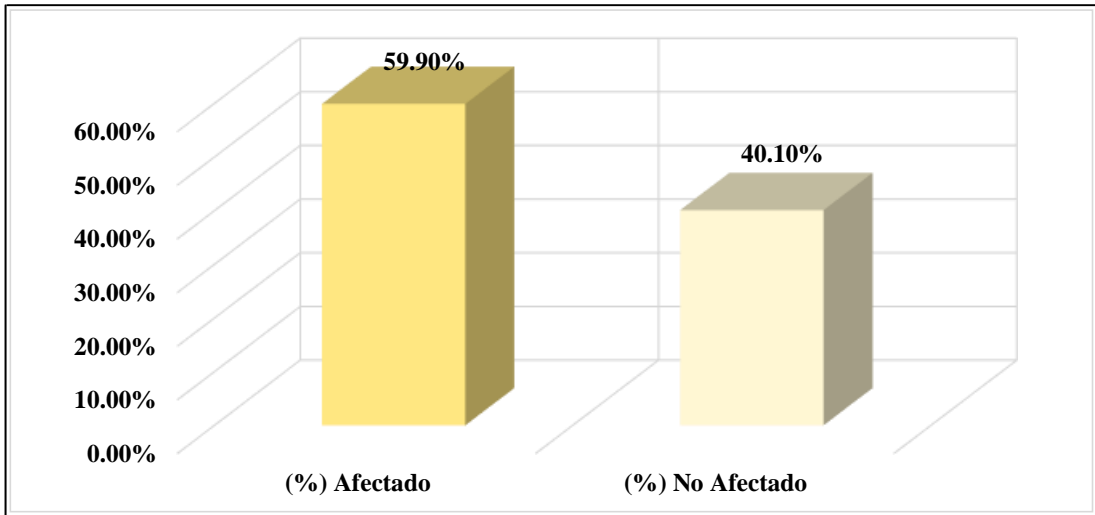


Figura 69: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 18.

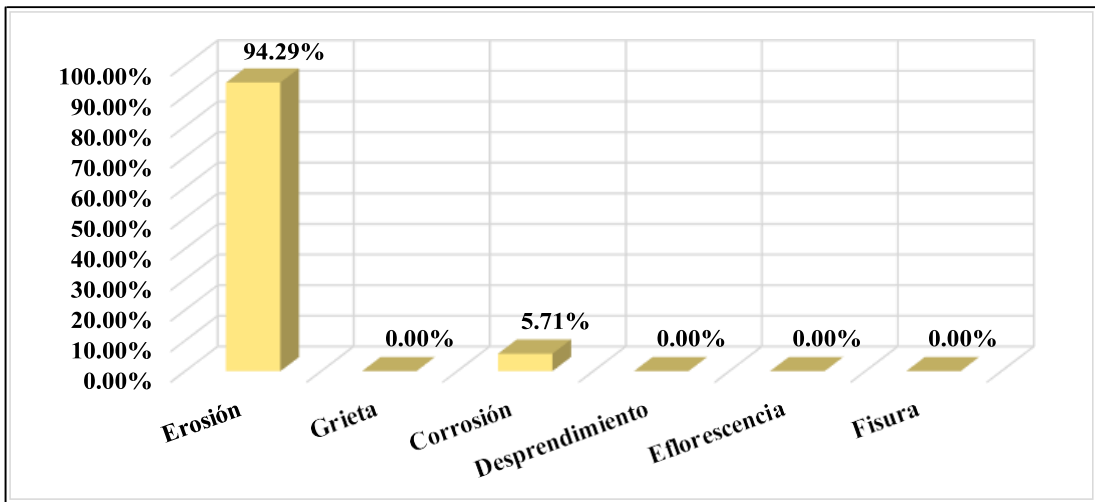


Figura 70: Patología predominante en la Unidad de Muestra 18.

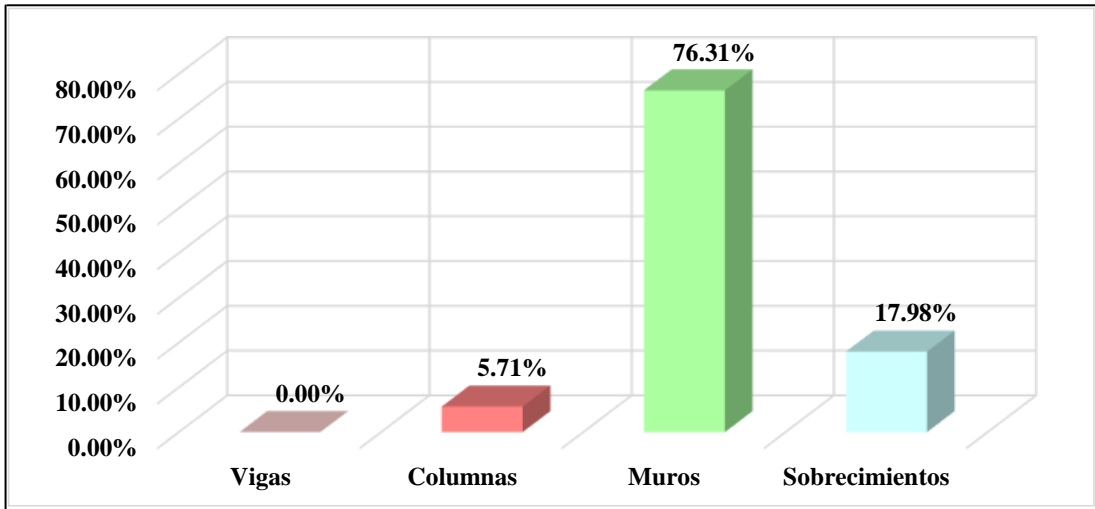


Figura 71: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 18.

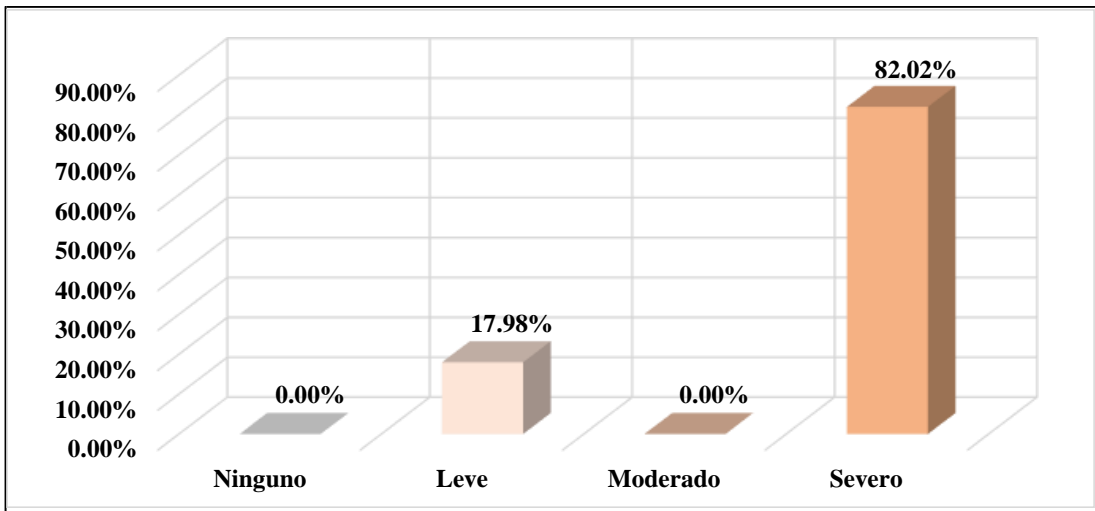


Figura 72: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 18.

UNIDAD DE MUESTRA 19

Tabla 21: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 19.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
19					
Área Total (m2)	Total por elemento	0.00 m2	2.60 m2	24.15 m2	3.15 m2
29.90	Total Afectada	0.00 m2	1.13 m2	12.60 m2	3.15 m2

Patología	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
A. Erosión						
01	1	1.50	0.25	0.38	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				0.38		
B. Grieta						
01	1	0.60	0.20	0.12	0.00	3.00
Σ Áreas afectadas por Grieta				0.12		
C. Corrosión						
01	1	1.20	0.25	0.30	0.00	0.00
02	1	0.60	0.25	0.15	0.00	0.00
03	1	0.70	0.25	0.18	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Corrosión				0.63		
A. Erosión						
01	3	3.50	1.20	12.60	5.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				12.60		
A. Erosión						
01	3	3.50	0.30	3.15	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				3.15		

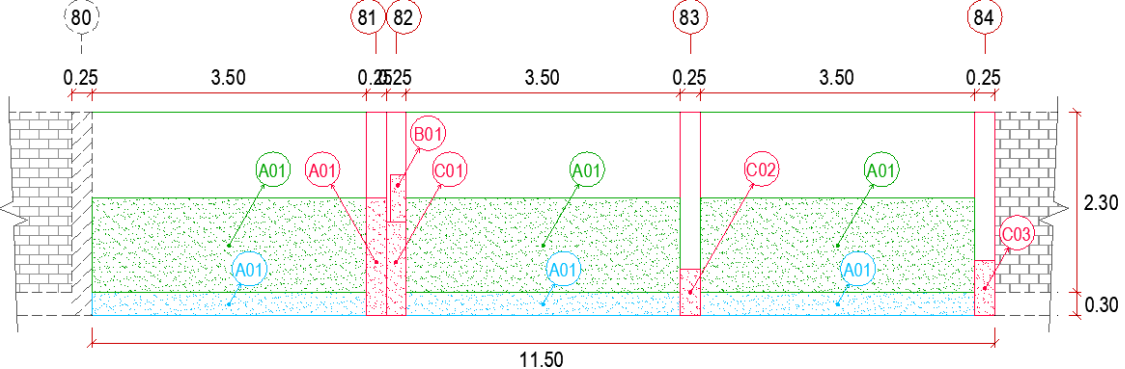
Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 19: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 19.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa		Unidad de Muestra: 19	
		Área Total (m2): 29.90	
		Tipos de Patologías	
		A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura	
		Niveles de Severidad	
		Ninguno (0) Leve (1) Moderado (2) Severo (3)	
		Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson	
		Fecha: 01/03/2018	
		Distrito: Huacho	
		Provincia: Huaura	
		Región: Lima	
		Tipo de edificación: Institución Educativa	
		Antigüedad: 54 años	
Fotografía de la Unidad de Muestra 19			

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 19... continuación.

TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMIENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018												
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m ²			Columnas Área Total: 2.60 m ²			Muros Área Total: 24.15 m ²			Sobrecimientos Área Total: 3.15 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.38	14.62	(2)	12.60	52.17	(3)	3.15	100.00	(2)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.12	4.62	(2)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.63	24.23	(3)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	1.13	43.46	(3)	12.60	52.17	(3)	3.15	100.00	(2)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		1.47	56.54		11.55	47.83		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 19	Elevación de la Unidad de Muestra 19											
Área Total Afectada (m²) (%)												
Área Total No Afectada (m²) (%)	16.88 56.45 13.02 43.55											
Nivel de Severidad	Severo (3)											

Fuente: Elaboración propia (2018).

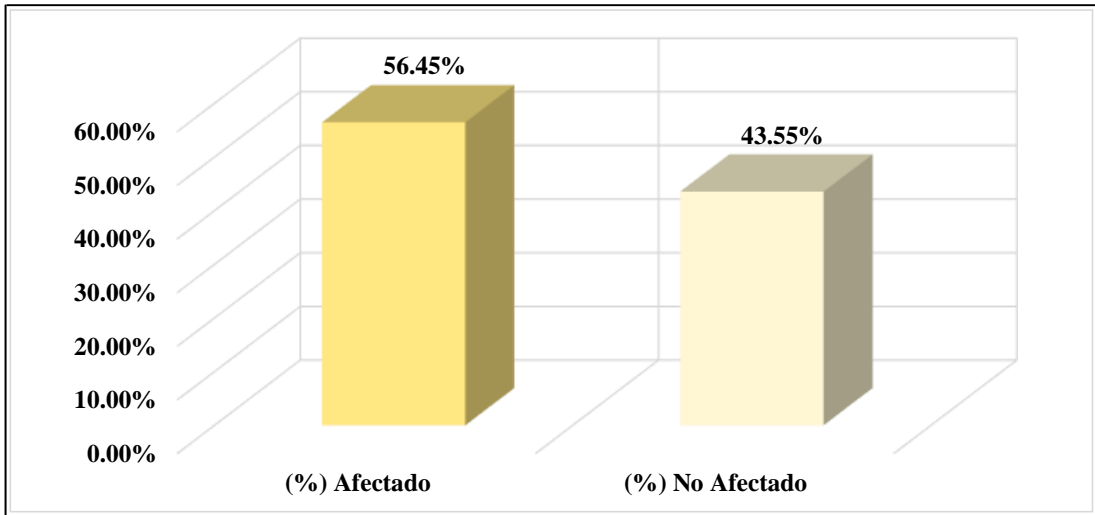


Figura 73: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 19.

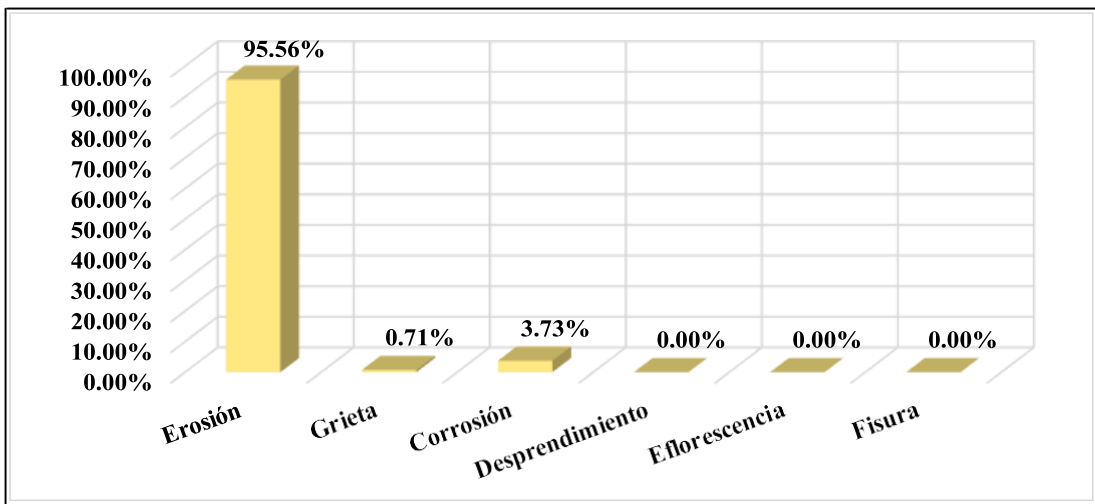


Figura 74: Patología predominante en la Unidad de Muestra 19.

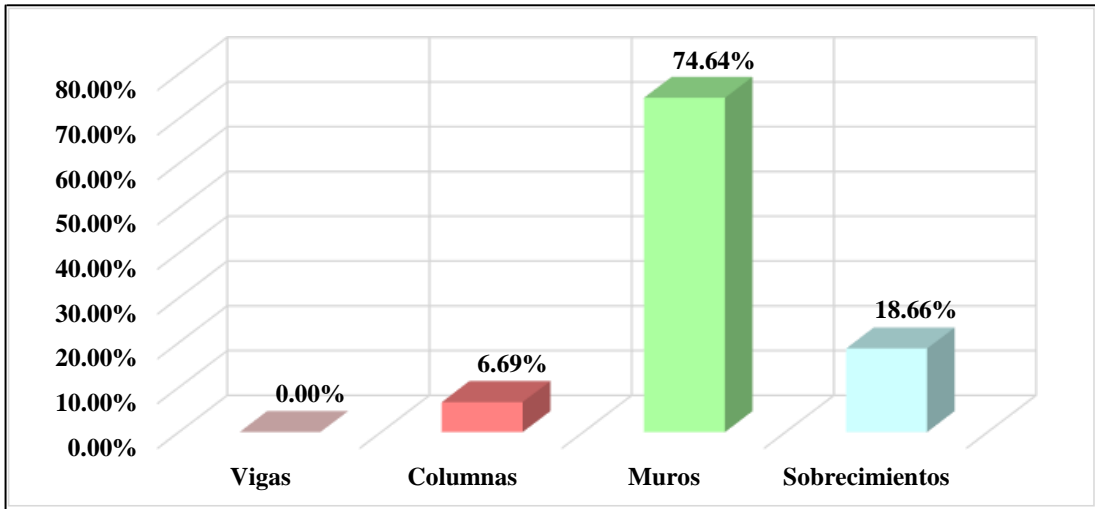


Figura 75: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 19.

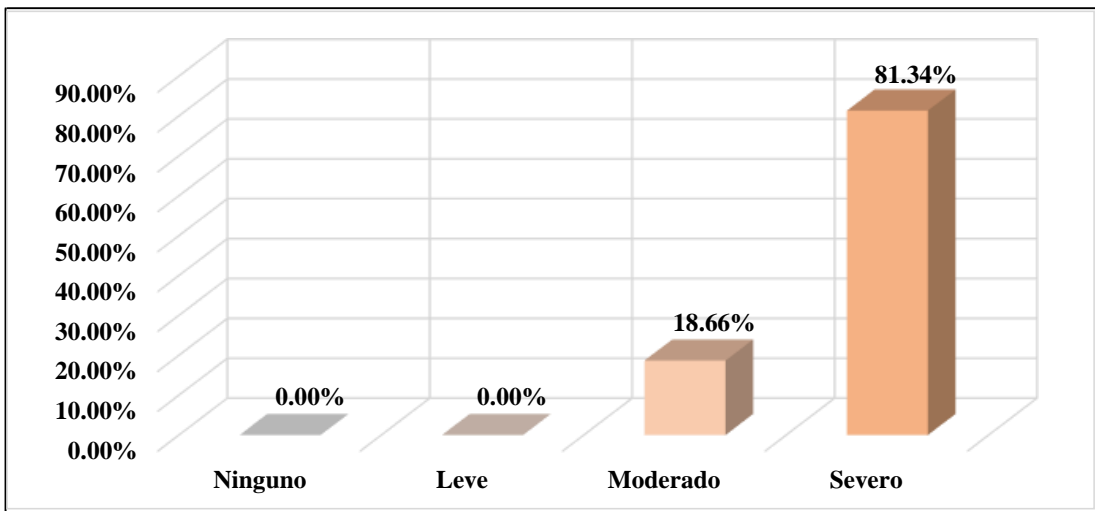


Figura 76: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 19.

UNIDAD DE MUESTRA 20

Tabla 22: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 20.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
20					
Área Total (m2)	Total por elemento	0.00 m2	1.95 m2	24.15 m2	3.15 m2
29.25	Total Afectada	0.00 m2	0.41 m2	13.65 m2	3.15 m2

Patología	Largo	Ancho	Área Afectada	Profundidad	Espesor	
C. Corrosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	1	0.90	0.25	0.23	0.00	0.00
02	1	0.40	0.25	0.10	0.00	0.00
03	1	0.30	0.25	0.08	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Corrosión				0.41		
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	1	3.50	1.10	3.85	2.00	0.00
02	1	3.50	1.50	5.25	2.00	0.00
03	1	3.50	1.30	4.55	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				13.65		
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	3	3.50	0.30	3.15	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				3.15		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 20: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 20.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa			
		Unidad de Muestra: 20 Área Total (m2): 29.25	
		Tipos de Patologías	
		A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura	
		Niveles de Severidad	
		Ninguno (0) Leve (1) Moderado (2) Severo (3)	
		Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson	
		Fecha: 01/03/2018	
		Distrito: Huacho	
		Provincia: Huaura	
		Región: Lima	
		Tipo de edificación: Institución Educativa	
		Antigüedad: 54 años	
Fotografía de la Unidad de Muestra 20			

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 20... continuación.

TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018												
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m2			Columnas Área Total: 1.95 m2			Muros Área Total: 24.15 m2			Sobrecimientos Área Total: 3.15 m2		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m2) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m2) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m2) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m2) (%)		Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	13.65	56.52	(2)	3.15	100.00	(2)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.41	21.03	(3)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	0.41	21.03	(3)	13.65	56.52	(2)	3.15	100.00	(2)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		1.54	78.97		10.50	43.48		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 20	Elevación de la Unidad de Muestra 20											
Área Total Afectada (m2) (%)												
17.21 58.84												
Área Total No Afectada (m2) (%)												
12.04 41.16												
Nivel de Severidad												
Moderado (2)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

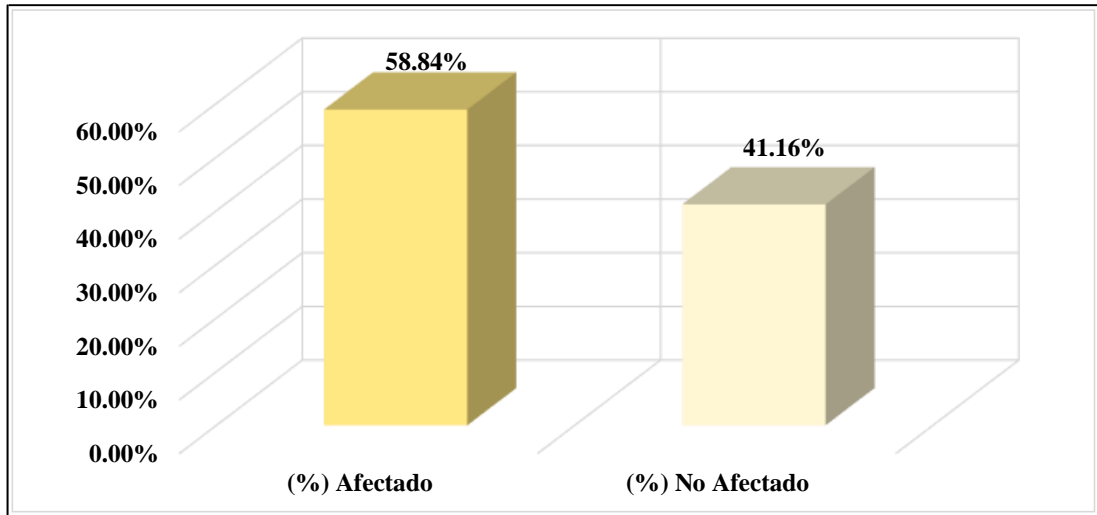


Figura 77: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 20.

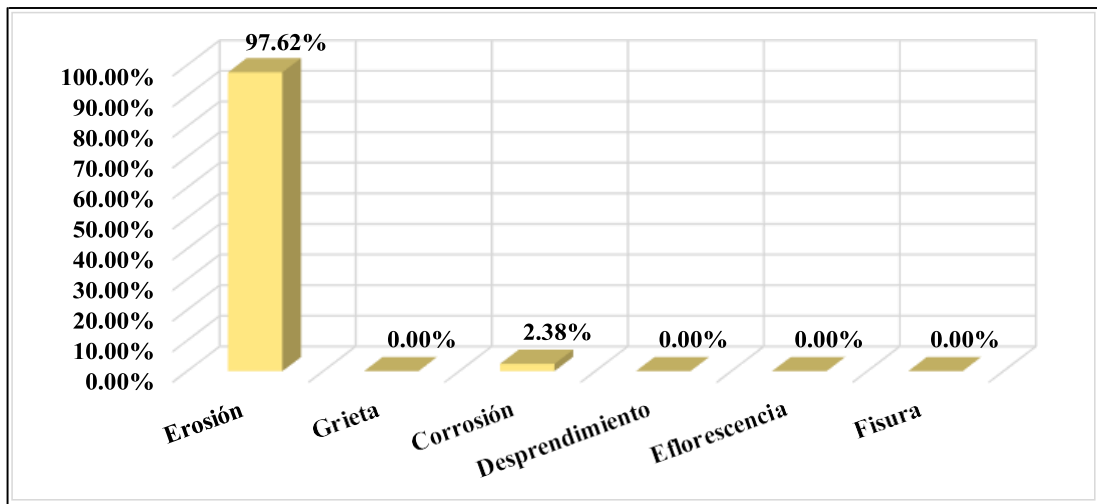


Figura 78: Patología predominante en la Unidad de Muestra 20.

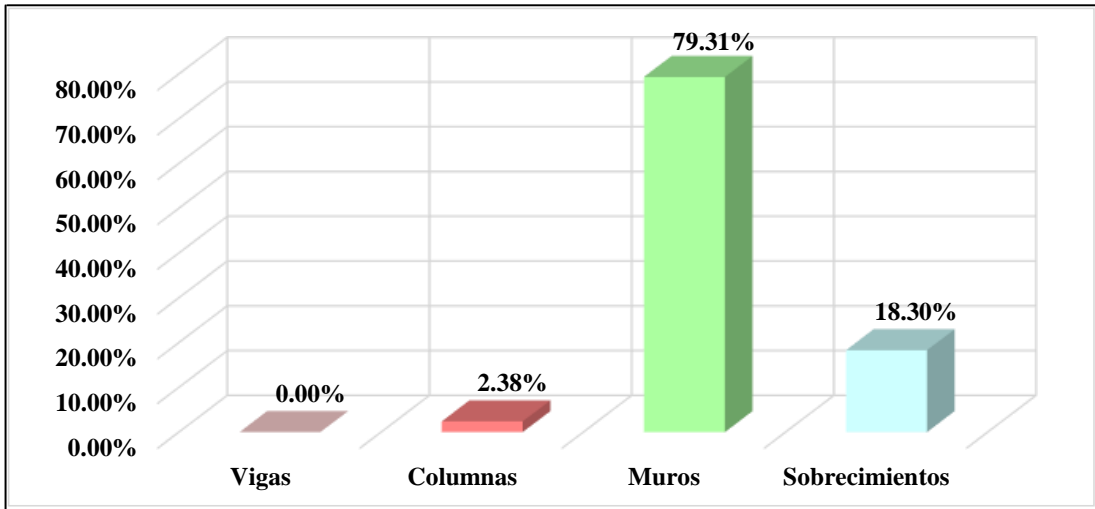


Figura 79: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 20.

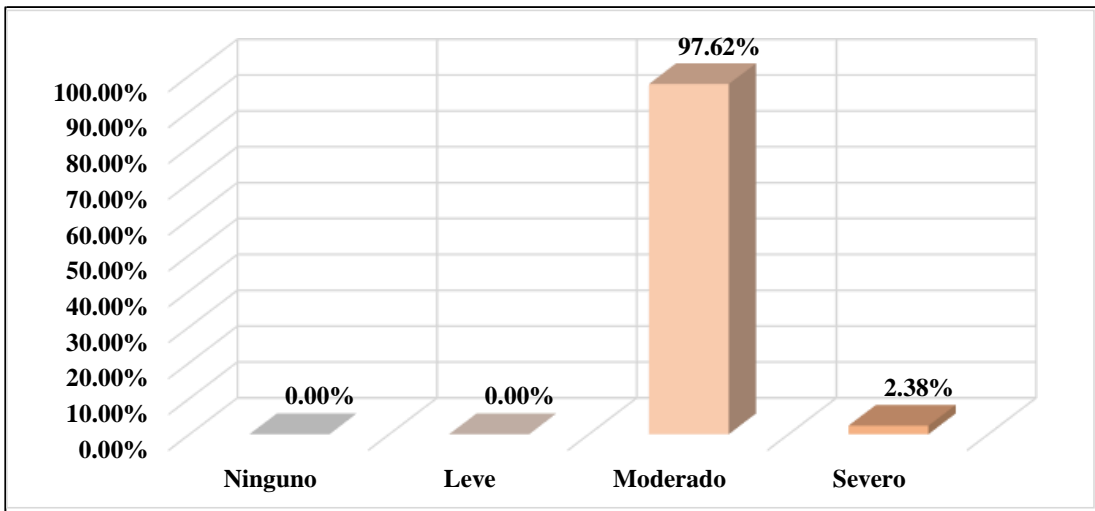


Figura 80: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 20.

UNIDAD DE MUESTRA 21

Tabla 23: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 21.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
21					
Área Total (m2)		0.00 m2	1.95 m2	24.15 m2	3.15 m2
29.25	Total Afectada	0.00 m2	0.66 m2	9.10 m2	3.15 m2

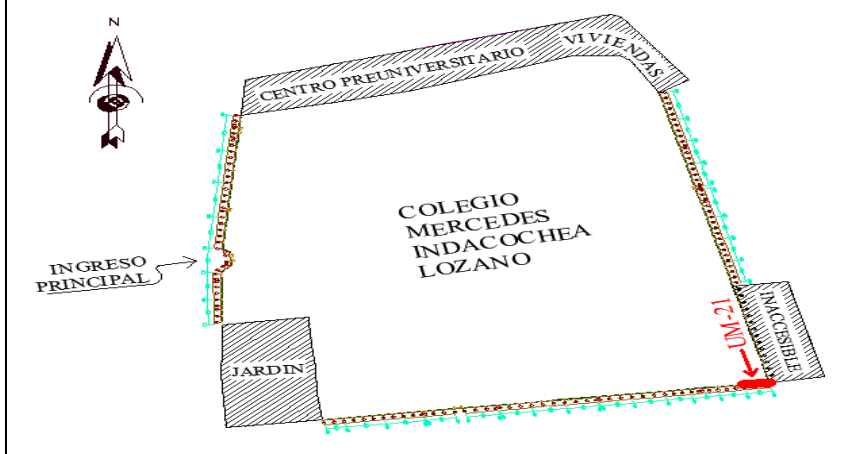
Patología	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
A. Erosión						
01	1	0.30	0.25	0.08	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				0.08		
C. Corrosión						
01	1	1.30	0.25	0.33	0.00	0.00
02	1	1.00	0.25	0.25	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Corrosión				0.58		
A. Erosión						
01	1	3.50	0.80	2.80	2.00	0.00
02	1	3.50	0.70	2.45	2.00	0.00
03	1	3.50	1.10	3.85	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				9.10		
A. Erosión						
01	3	3.50	0.30	3.15	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				3.15		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 21: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 21.

TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018

Plano Vista en Planta de la Institución Educativa



Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson
Fecha: 01/03/2018
Distrito: Huacho
Provincia: Huaura
Región: Lima
Tipo de edificación: Institución Educativa
Antigüedad: 54 años

Unidad de Muestra: 21
Área Total (m2): 29.25

Tipos de Patologías	
A. Erosión	
B. Grieta	
C. Corrosión	
D. Desprendimiento	
E. Eflorescencia	
F. Fisura	

Niveles de Severidad	
Ninguno	(0)
Leve	(1)
Moderado	(2)
Severo	(3)

Fotografía de la Unidad de Muestra 21



Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 21... continuación.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018										
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m ²			Columnas Área Total: 1.95 m ²			Muros Área Total: 24.15 m ²			Sobrecimientos Área Total: 3.15 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.08	4.10	(2)	9.10	37.68	(2)	3.15	100.00	(2)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.58	29.74	(2)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	0.66	33.85	(2)	9.10	37.68	(2)	3.15	100.00	(2)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		1.29	66.15		15.05	62.32		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 21	Elevación de la Unidad de Muestra 21											
Área Total Afectada (m²) (%)												
12.91 44.14												
Área Total No Afectada (m²) (%)												
16.34 55.86												
Nivel de Severidad												
Moderado (2)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

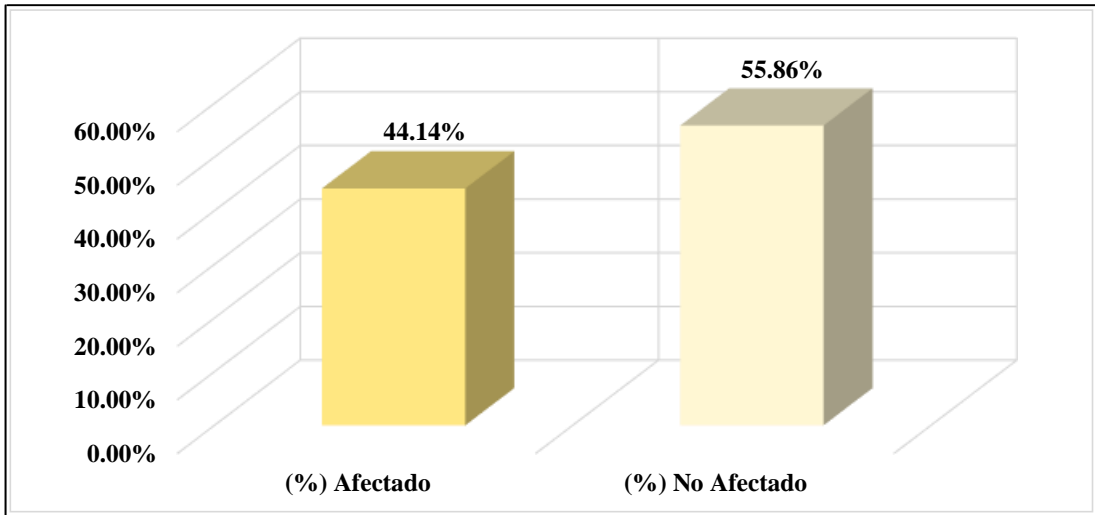


Figura 81: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 21.

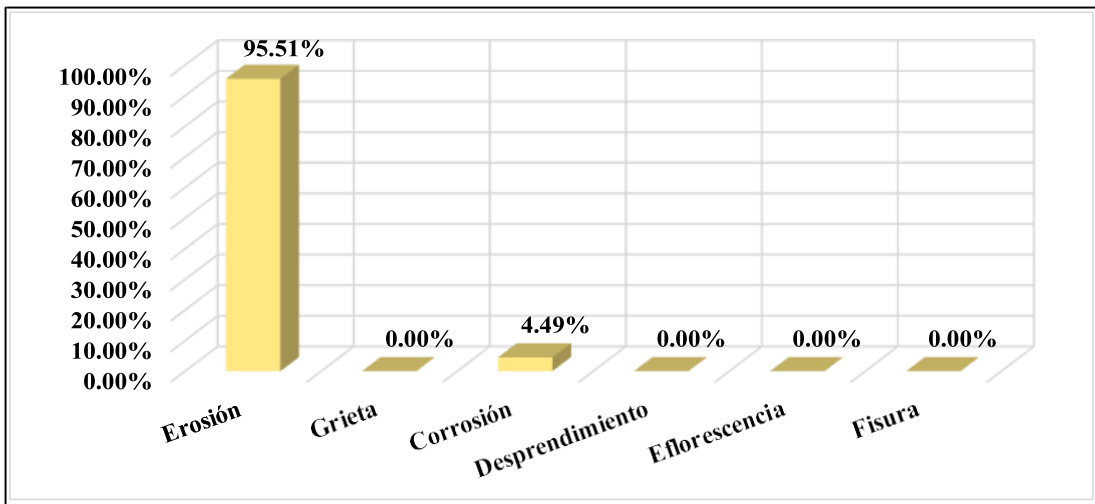


Figura 82: Patología predominante en la Unidad de Muestra 21.

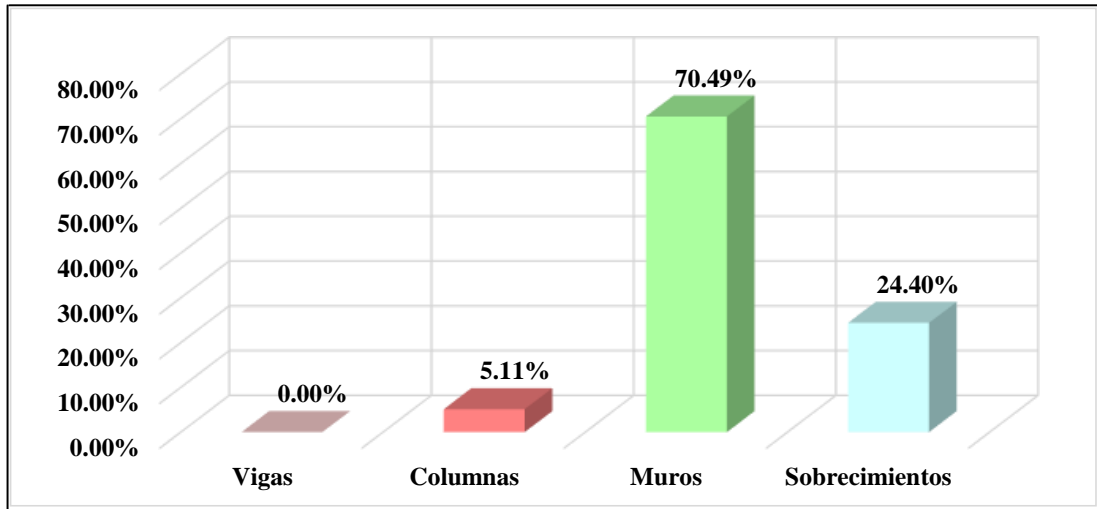


Figura 83: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 21.

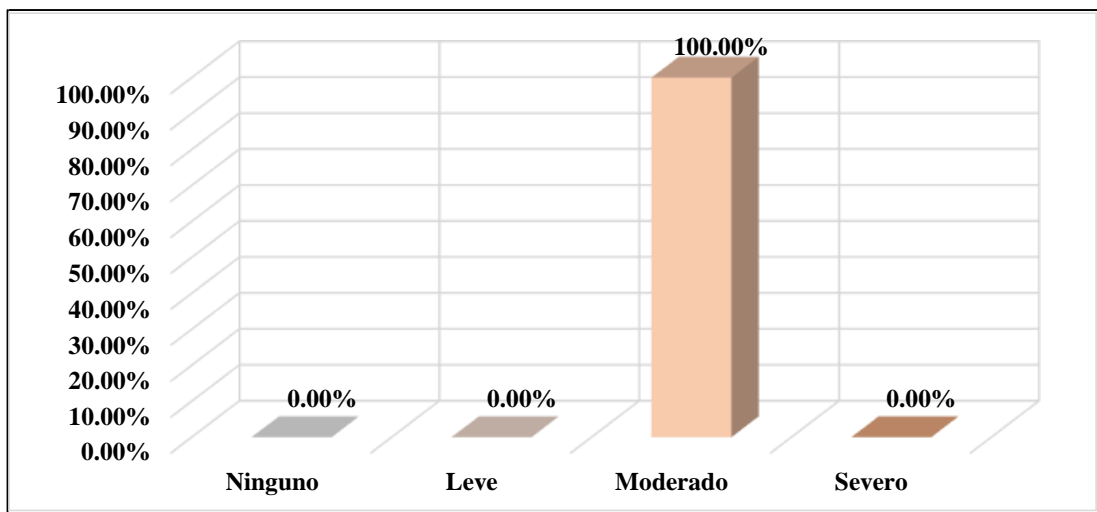


Figura 84: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 21.

UNIDAD DE MUESTRA 22

Tabla 24: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 22.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
22					
Área Total (m ²)	Total por elemento	0.00 m ²	3.00 m ²	29.40 m ²	4.20 m ²
36.60	Total Afectada	0.00 m ²	0.30 m ²	3.36 m ²	4.20 m ²

Patología	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m ²)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
A. Erosión						
01	4	0.30	0.25	0.30	1.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				0.30		
A. Erosión						
01	4	3.50	0.24	3.36	0.80	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				3.36		
A. Erosión						
01	4	3.50	0.30	4.20	0.80	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				4.20		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 22: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 22.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018																																																									
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa																																																											
<p>The site plan shows the layout of the school. It includes a north arrow, a main entrance labeled 'INGRESO PRINCIPAL', a garden area labeled 'JARDIN', and various sections labeled 'CENTRO PREUNIVERSITARIO', 'VIVIENDAS', and 'MERCADERIA'. A red dot and arrow labeled 'UM-22' indicate the location of the sample unit on the perimeter wall.</p>		<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Unidad de Muestra: 22</td> </tr> <tr> <td>Área Total (m2):</td> <td>36.60</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Evaluador:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fecha:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">01/03/2018</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Distrito:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Huacho</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Provincia:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Huaura</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Región:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Lima</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tipo de edificación:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Institución Educativa</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Antigüedad:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">54 años</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tipos de Patologías</td> </tr> <tr> <td colspan="2">A. Erosión</td> </tr> <tr> <td colspan="2">B. Grieta</td> </tr> <tr> <td colspan="2">C. Corrosión</td> </tr> <tr> <td colspan="2">D. Desprendimiento</td> </tr> <tr> <td colspan="2">E. Eflorescencia</td> </tr> <tr> <td colspan="2">F. Fisura</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Niveles de Severidad</td> </tr> <tr> <td>Ninguno</td> <td>(0)</td> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td>(3)</td> </tr> </table>		Unidad de Muestra: 22		Área Total (m2):	36.60	Evaluador:		Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson		Fecha:		01/03/2018		Distrito:		Huacho		Provincia:		Huaura		Región:		Lima		Tipo de edificación:		Institución Educativa		Antigüedad:		54 años		Tipos de Patologías		A. Erosión		B. Grieta		C. Corrosión		D. Desprendimiento		E. Eflorescencia		F. Fisura		Niveles de Severidad		Ninguno	(0)	Leve	(1)	Moderado	(2)	Severo	(3)
Unidad de Muestra: 22																																																											
Área Total (m2):	36.60																																																										
Evaluador:																																																											
Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson																																																											
Fecha:																																																											
01/03/2018																																																											
Distrito:																																																											
Huacho																																																											
Provincia:																																																											
Huaura																																																											
Región:																																																											
Lima																																																											
Tipo de edificación:																																																											
Institución Educativa																																																											
Antigüedad:																																																											
54 años																																																											
Tipos de Patologías																																																											
A. Erosión																																																											
B. Grieta																																																											
C. Corrosión																																																											
D. Desprendimiento																																																											
E. Eflorescencia																																																											
F. Fisura																																																											
Niveles de Severidad																																																											
Ninguno	(0)																																																										
Leve	(1)																																																										
Moderado	(2)																																																										
Severo	(3)																																																										
Fotografía de la Unidad de Muestra 22																																																											
<p>A photograph showing a close-up view of the perimeter wall, which is constructed from light-colored bricks and concrete pillars. The wall appears to be in good condition but shows some signs of wear and discoloration.</p>																																																											

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 22... continuación.

TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018												
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m ²			Columnas Área Total: 3.00 m ²			Muros Área Total: 29.40 m ²			Sobrecimientos Área Total: 4.20 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.30	10.00	(1)	3.36	11.43	(1)	4.20	100.00	(1)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	0.30	10.00	(1)	3.36	11.43	(1)	4.20	100.00	(1)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		2.70	90.00		26.04	88.57		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 22	Elevación de la Unidad de Muestra 22											
Área Total Afectada (m²) (%)												
7.86 21.48												
Área Total No Afectada (m²) (%)												
28.74 78.52												
Nivel de Severidad												
Leve (1)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

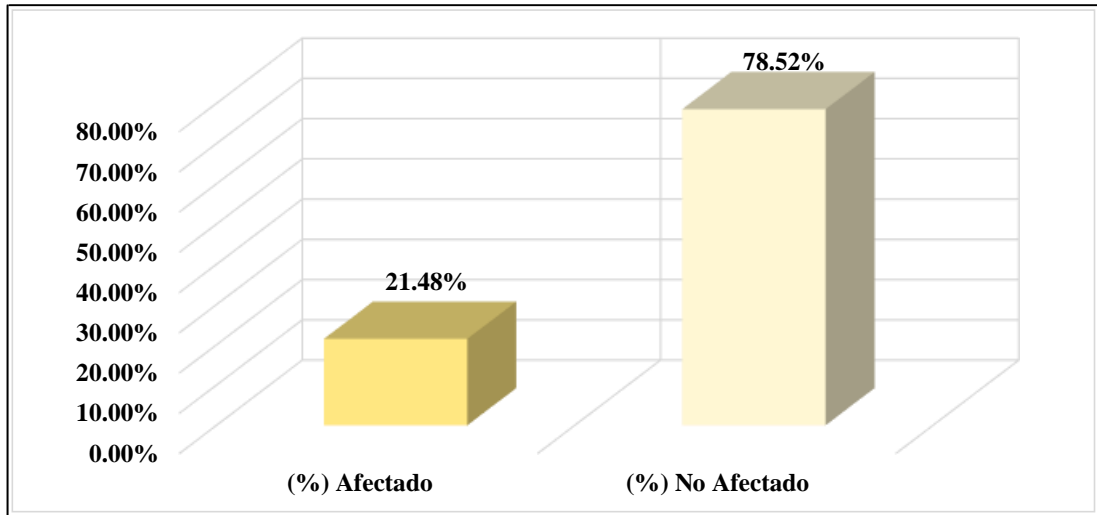


Figura 85: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 22.

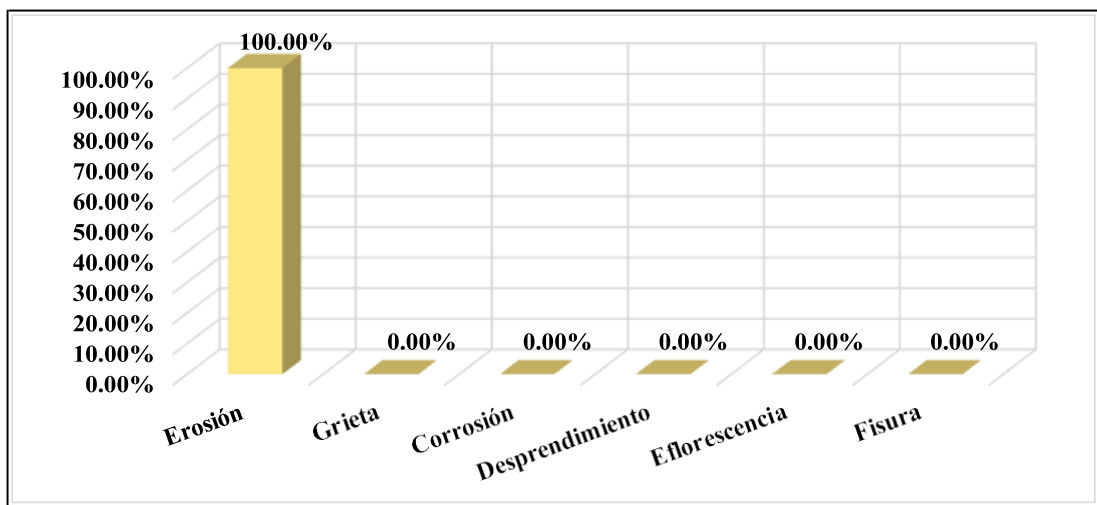


Figura 86: Patología predominante en la Unidad de Muestra 22.

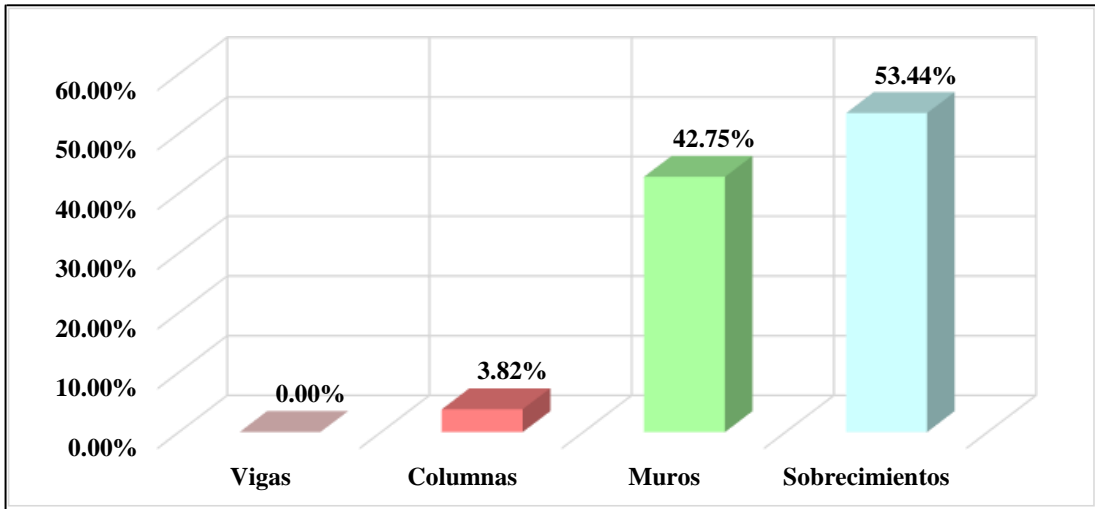


Figura 87: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 22.

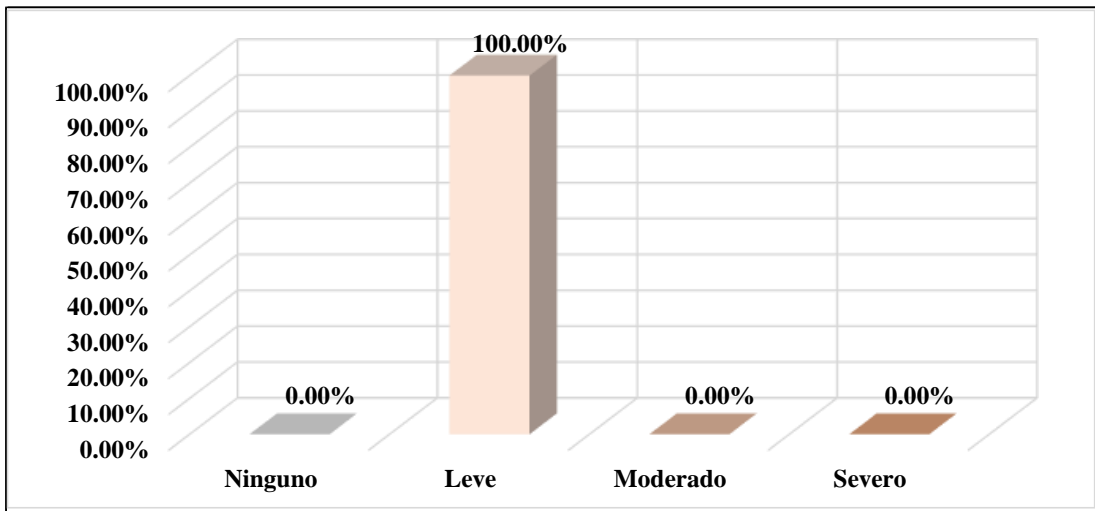


Figura 88: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 22.

UNIDAD DE MUESTRA 23

Tabla 25: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 23.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
23					
Área Total (m2)					
36.00	Total por elemento	0.00 m2	2.40 m2	29.40 m2	4.20 m2
	Total Afectada	0.00 m2	1.67 m2	6.72 m2	4.20 m2

Patología	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
A. Erosión						
01	1	0.90	0.25	0.23	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				0.23		
B. Grieta						
01	1	1.14	0.20	0.23	0.00	4.00
Σ Áreas afectadas por Grieta				0.23		
C. Corrosión						
01	1	2.40	0.25	0.60	0.00	0.00
02	1	1.26	0.25	0.32	0.00	0.00
03	1	1.14	0.25	0.29	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Corrosión				1.21		
A. Erosión						
01	1	3.50	0.24	0.84	2.00	0.00
02	2	3.50	0.48	3.36	2.00	0.00
03	1	3.50	0.72	2.52	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				6.72		
A. Erosión						
01	4	3.50	0.30	4.20	0.80	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				4.20		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 23: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 23.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa		Unidad de Muestra: 23	
		Área Total (m2): 36.00	
		Tipos de Patologías	
		A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura	
		Niveles de Severidad	
		Ninguno (0) Leve (1) Moderado (2) Severo (3)	
		Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson	
		Fecha: 01/03/2018	
		Distrito: Huacho	
		Provincia: Huaura	
		Región: Lima	
		Tipo de edificación: Institución Educativa	
		Antigüedad: 54 años	
Fotografía de la Unidad de Muestra 23			

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 23... continuación.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018												
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m ²			Columnas Área Total: 2.40 m ²			Muros Área Total: 29.40 m ²			Sobrecimientos Área Total: 4.20 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.23	9.58	(2)	6.72	22.86	(2)	4.20	100.00	(1)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.23	9.58	(2)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	1.21	50.42	(3)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	1.67	69.58	(3)	6.72	22.86	(2)	4.20	100.00	(1)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		0.73	30.42		22.68	77.14		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 23	Elevación de la Unidad de Muestra 23											
Área Total Afectada (m²) (%)												
12.59 34.97												
Área Total No Afectada (m²) (%)												
23.41 65.03												
Nivel de Severidad												
Moderado (2)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

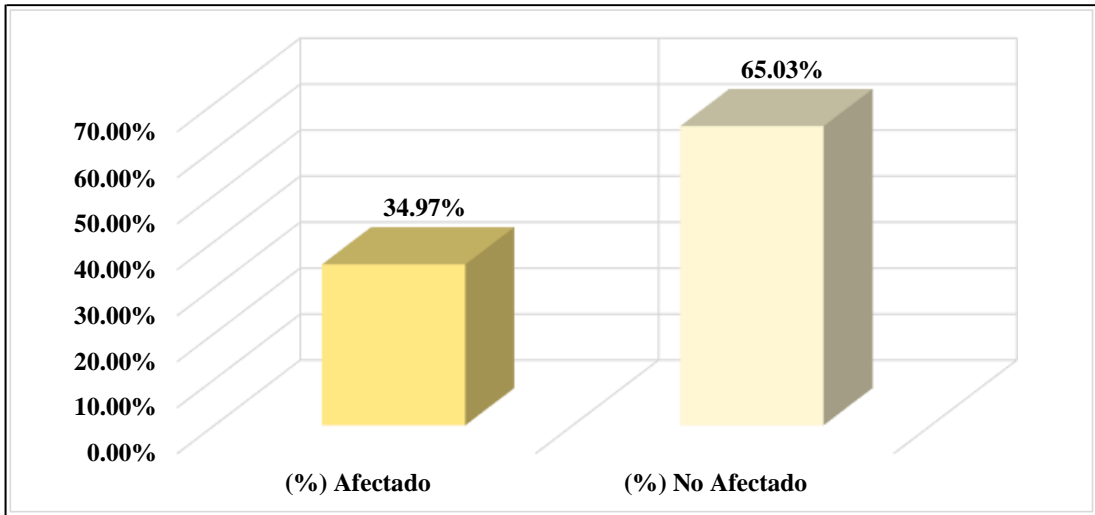


Figura 89: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 23.

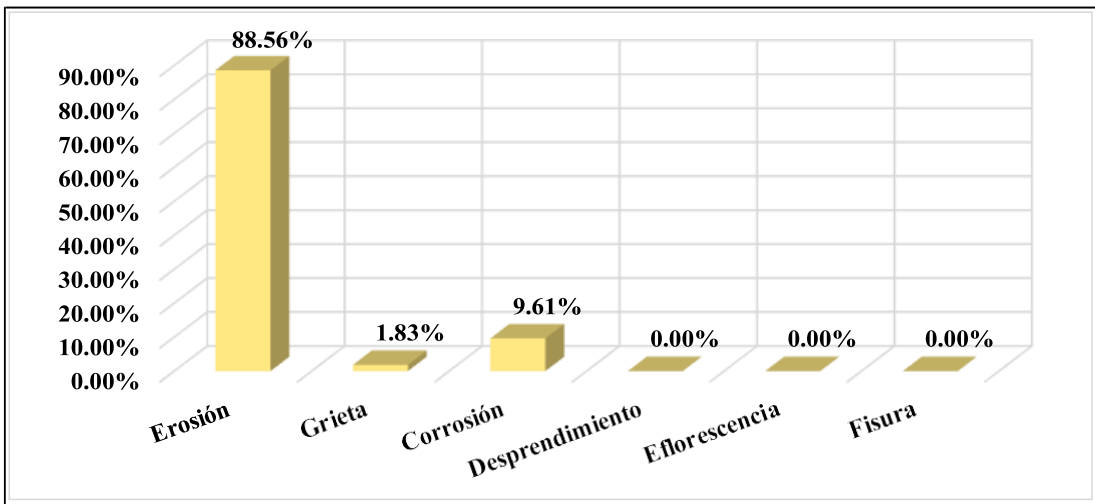


Figura 90: Patología predominante en la Unidad de Muestra 23.

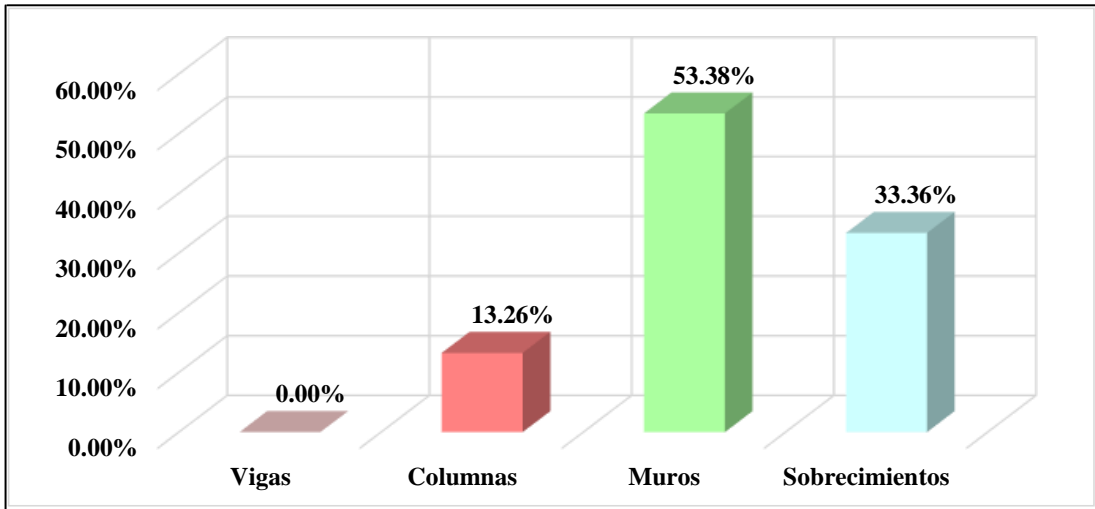


Figura 91: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 23.

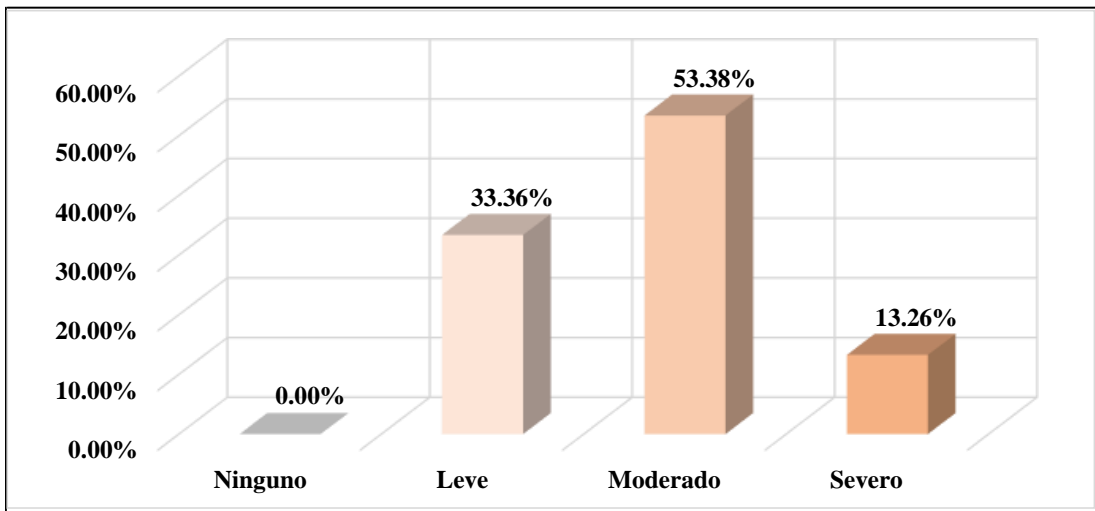


Figura 92: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 23.

UNIDAD DE MUESTRA 24

Tabla 26: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 24.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
24					
Área Total (m2)	Total por elemento	0.00 m2	2.40 m2	29.40 m2	4.20 m2
36.00	Total Afectada	0.00 m2	1.75 m2	6.72 m2	4.20 m2

Patología	Largo	Ancho	Área Afectada	Profundidad	Espesor	
C. Corrosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	2	2.40	0.25	1.20	0.00	0.00
02	1	1.26	0.25	0.32	0.00	0.00
03	1	0.90	0.25	0.23	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Corrosión				1.75		
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	4	3.50	0.48	6.72	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				6.72		
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	4	3.50	0.30	4.20	3.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				4.20		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 24: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 24.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa		Unidad de Muestra: 24	
		Área Total (m2): 36.00	
		Tipos de Patologías	
Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson		A. Erosión	
Fecha: 01/03/2018		B. Grieta	
Distrito: Huacho		C. Corrosión	
Provincia: Huaura		D. Desprendimiento	
Región: Lima		E. Eflorescencia	
Tipo de edificación: Institución Educativa		F. Fisura	
Antigüedad: 54 años		Niveles de Severidad	
		Ninguno (0)	
		Leve (1)	
		Moderado (2)	
		Severo (3)	
Fotografía de la Unidad de Muestra 24			

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 24... continuación.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018												
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m ²			Columnas Área Total: 2.40 m ²			Muros Área Total: 29.40 m ²			Sobrecimientos Área Total: 4.20 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	6.72	22.86	(2)	4.20	100.00	(2)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	1.75	72.92	(3)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	1.75	72.92	(3)	6.72	22.86	(2)	4.20	100.00	(2)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		0.65	27.08		22.68	77.14		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 24	Elevación de la Unidad de Muestra 24											
Área Total Afectada (m²) (%)												
12.67 35.19												
Área Total No Afectada (m²) (%)												
23.33 64.81												
Nivel de Severidad												
Moderado (2)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

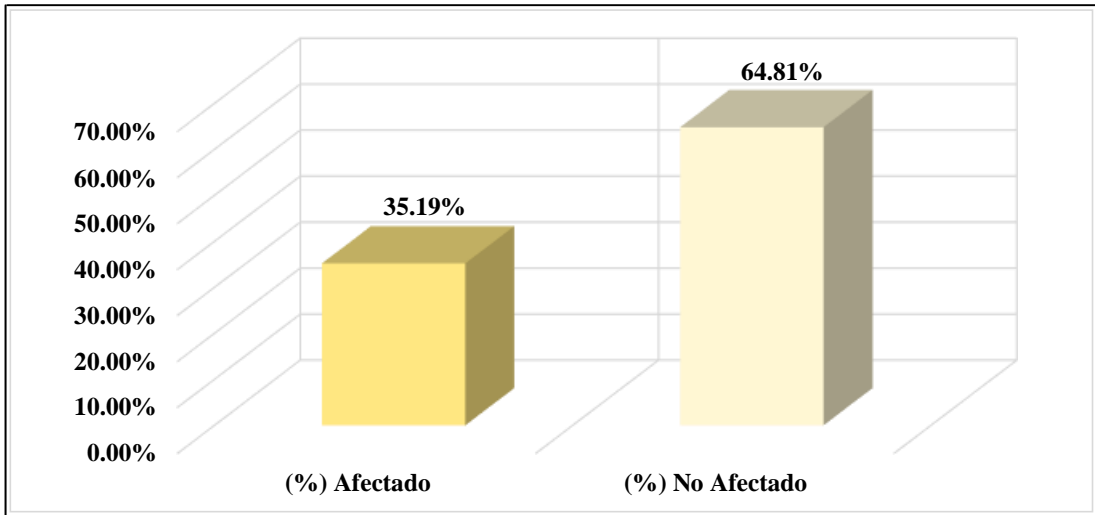


Figura 93: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 24.

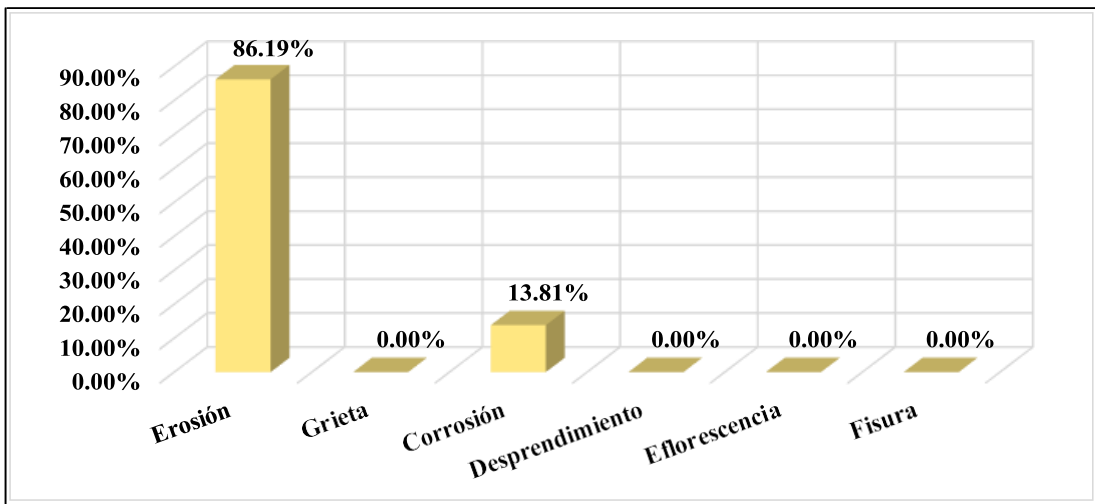


Figura 94: Patología predominante en la Unidad de Muestra 24.

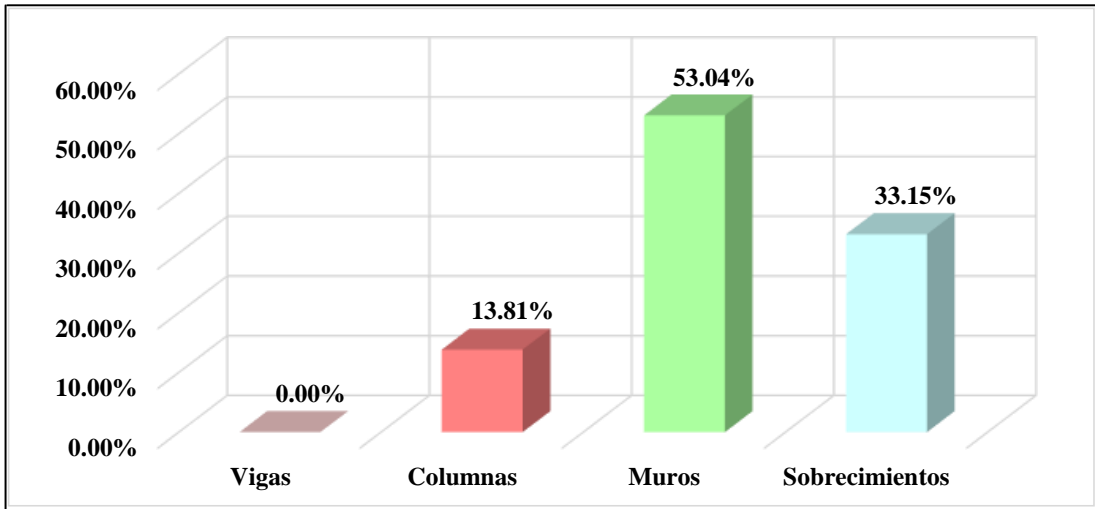


Figura 95: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 24.

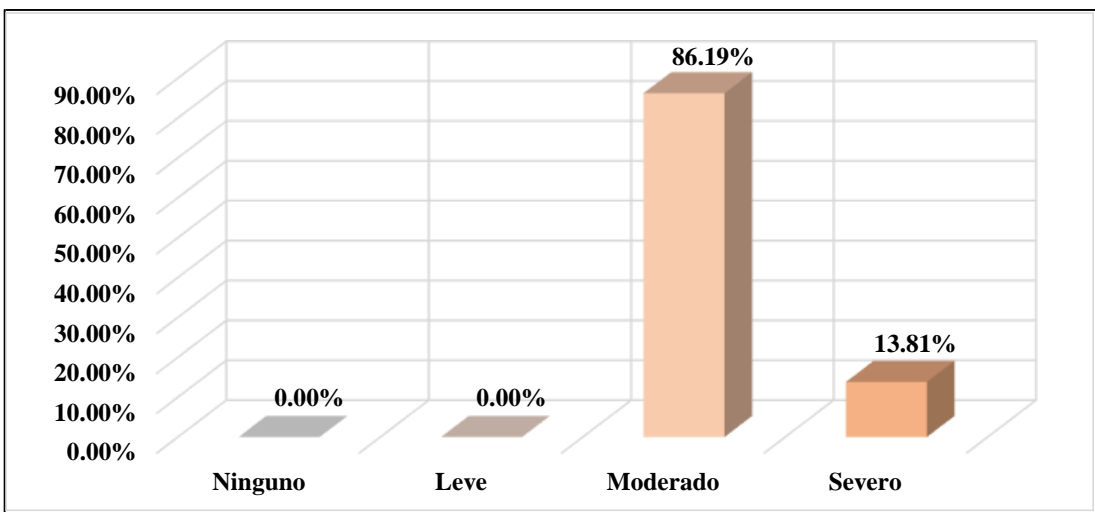


Figura 96: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 24.

UNIDAD DE MUESTRA 25

Tabla 27: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 25.

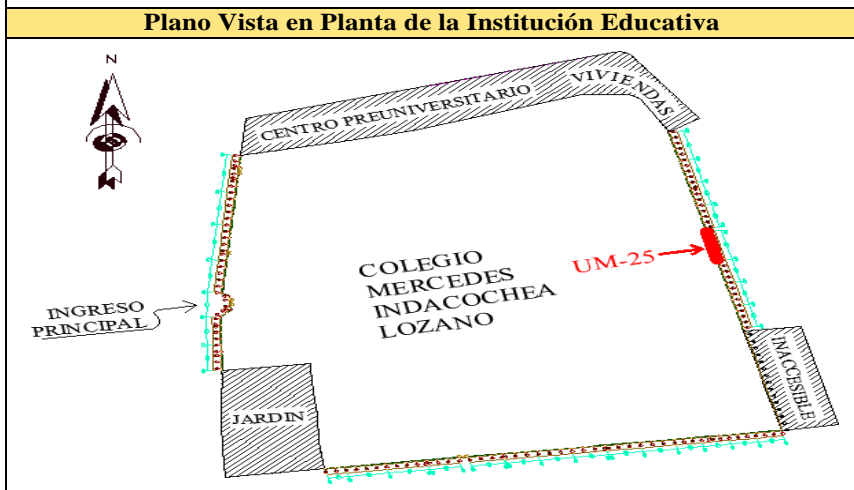
Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
25					
Área Total (m2)					
46.20					
	Total por elemento	0.00 m2	4.20 m2	36.75 m2	5.25 m2
	Total Afectada	0.00 m2	1.49 m2	2.10 m2	5.25 m2

Patología	Largo	Ancho	Área Afectada	Profundidad	Espesor	
C. Corrosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	1	1.50	0.25	0.38	0.00	0.00
02	2	0.54	0.25	0.27	0.00	0.00
03	1	1.62	0.25	0.41	0.00	0.00
04	1	1.02	0.25	0.26	0.00	0.00
05	1	0.66	0.25	0.17	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Corrosión			1.49			
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	5	3.50	0.12	2.10	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión			2.10			
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	5	3.50	0.30	5.25	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión			5.25			

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 25: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 25.

TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018



Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson
Fecha: 01/03/2018
Distrito: Huacho
Provincia: Huaura
Región: Lima
Tipo de edificación: Institución Educativa
Antigüedad: 54 años

Unidad de Muestra: 25
Área Total (m2): 46.20

Tipos de Patologías

A. Erosión
B. Grieta
C. Corrosión
D. Desprendimiento
E. Eflorescencia
F. Fisura

Niveles de Severidad

Ninguno	(0)
Leve	(1)
Moderado	(2)
Severo	(3)

Fotografía de la Unidad de Muestra 25



Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 25... continuación.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018												
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m ²			Columnas Área Total: 4.20 m ²			Muros Área Total: 36.75 m ²			Sobrecimientos Área Total: 5.25 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	2.10	5.71	(2)	5.25	100.00	(2)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	1.49	35.48	(3)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	1.49	35.48	(3)	2.10	5.71	(2)	5.25	100.00	(2)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		2.71	64.52		34.65	94.29		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 25	Elevación de la Unidad de Muestra 25											
Área Total Afectada (m²) (%)												
Área Total No Afectada (m²) (%)												
Nivel de Severidad												
Moderado (2)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

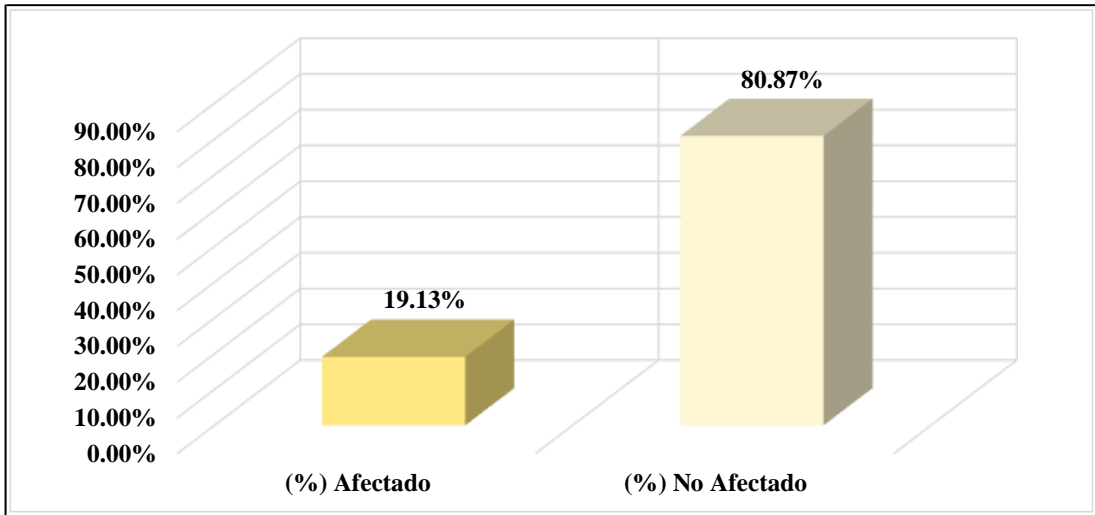


Figura 97: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 25.

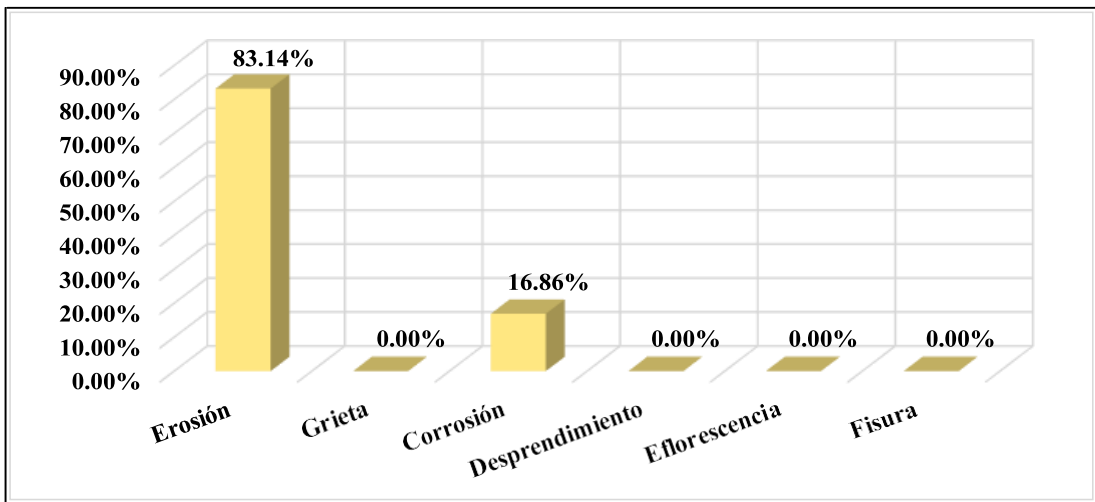


Figura 98: Patología predominante en la Unidad de Muestra 25.

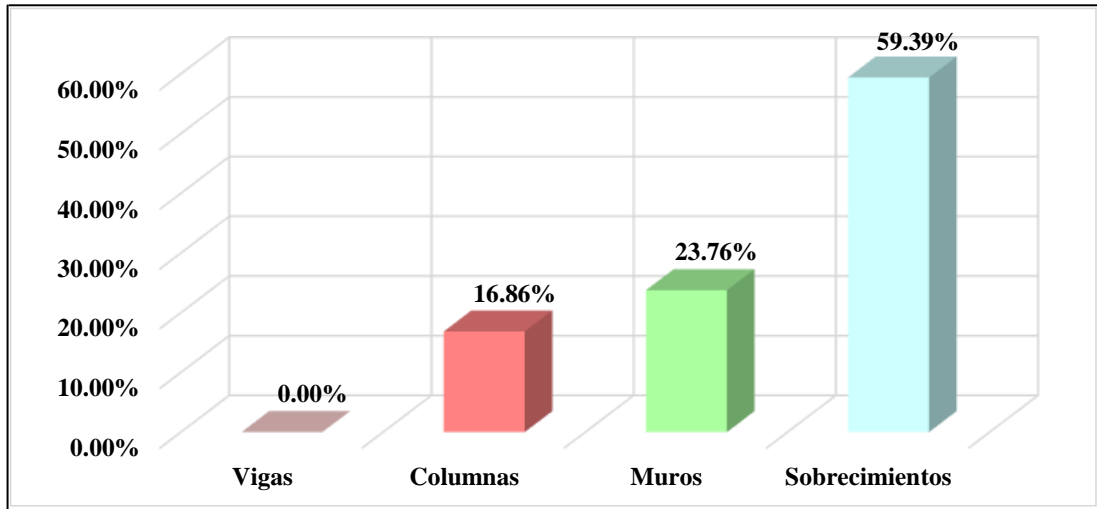


Figura 99: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 25.

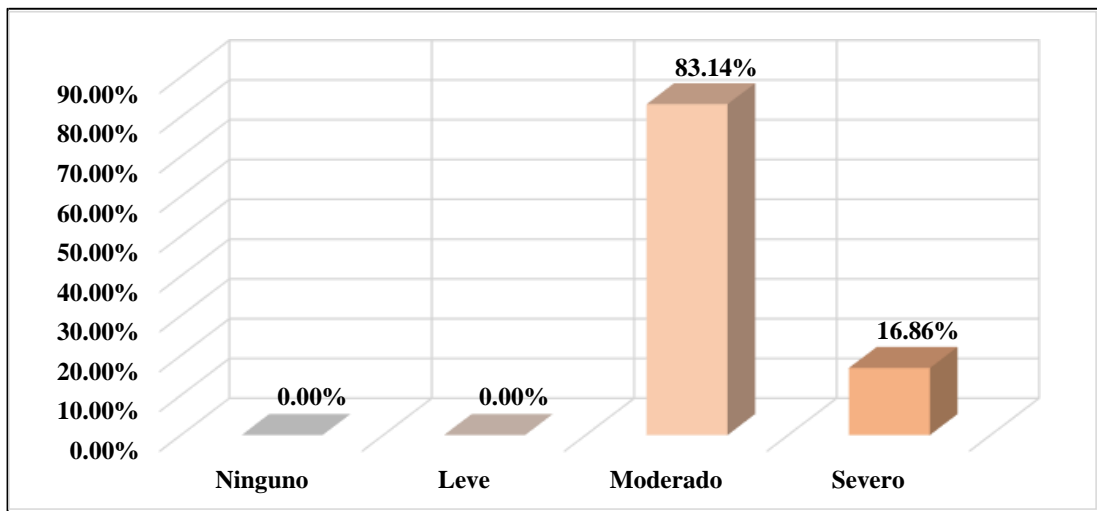


Figura 100: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 25.

UNIDAD DE MUESTRA 26

Tabla 28: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 26.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
26					
Área Total (m2)					
37.20	Total por elemento	0.00 m2	3.60 m2	29.40 m2	4.20 m2
	Total Afectada	0.00 m2	0.89 m2	2.34 m2	4.20 m2

Patología	Largo	Ancho	Área Afectada	Profundidad	Espesor	
C. Corrosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	3	0.66	0.25	0.50	0.00	0.00
02	2	0.78	0.25	0.39	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Corrosión				0.89		
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	3	3.50	0.12	1.26	2.00	0.00
02	1	3.50	0.24	0.84	2.00	0.00
03	1	1.00	0.24	0.24	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				2.34		
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	4	3.50	0.30	4.20	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				4.20		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 26: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 26.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa			
		Unidad de Muestra: 26 Área Total (m2): 37.20	
		Tipos de Patologías	
		A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura	
		Niveles de Severidad	
		Ninguno (0) Leve (1) Moderado (2) Severo (3)	
		Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson	
		Fecha: 01/03/2018	
		Distrito: Huacho	
		Provincia: Huaura	
		Región: Lima	
		Tipo de edificación: Institución Educativa	
		Antigüedad: 54 años	
Fotografía de la Unidad de Muestra 26			

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 26... continuación.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018												
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m ²			Columnas Área Total: 3.60 m ²			Muros Área Total: 29.40 m ²			Sobrecimientos Área Total: 4.20 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	2.34	7.96	(2)	4.20	100.00	(2)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	0.89	24.72	(3)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	0.89	24.72	(3)	2.34	7.96	(2)	4.20	100.00	(2)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		2.71	75.28		27.06	92.04		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 26	Elevación de la Unidad de Muestra 26											
Área Total Afectada (m²) (%)												
7.43 19.97												
Área Total No Afectada (m²) (%)												
29.77 80.03												
Nivel de Severidad												
Moderado (2)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

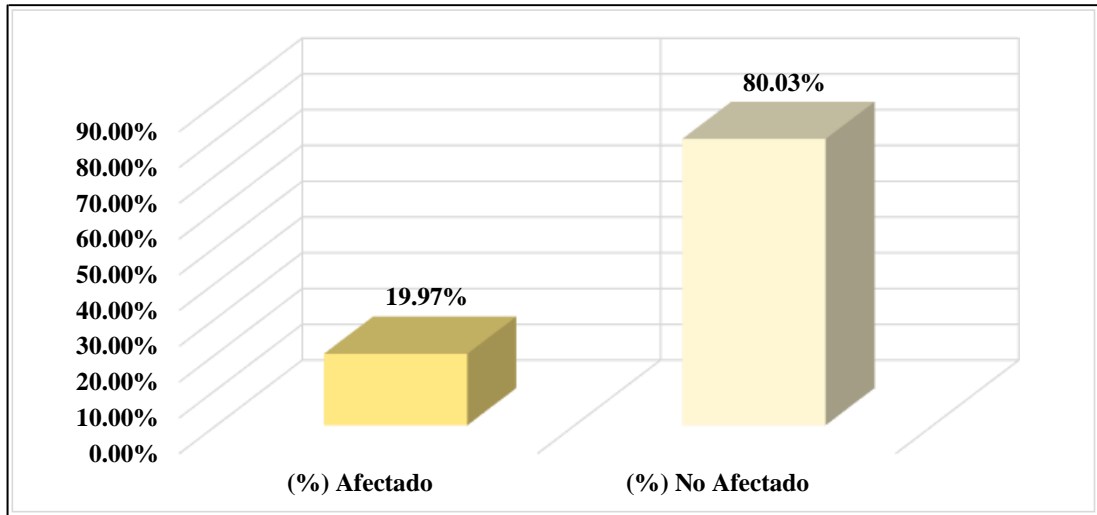


Figura 101: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 26.

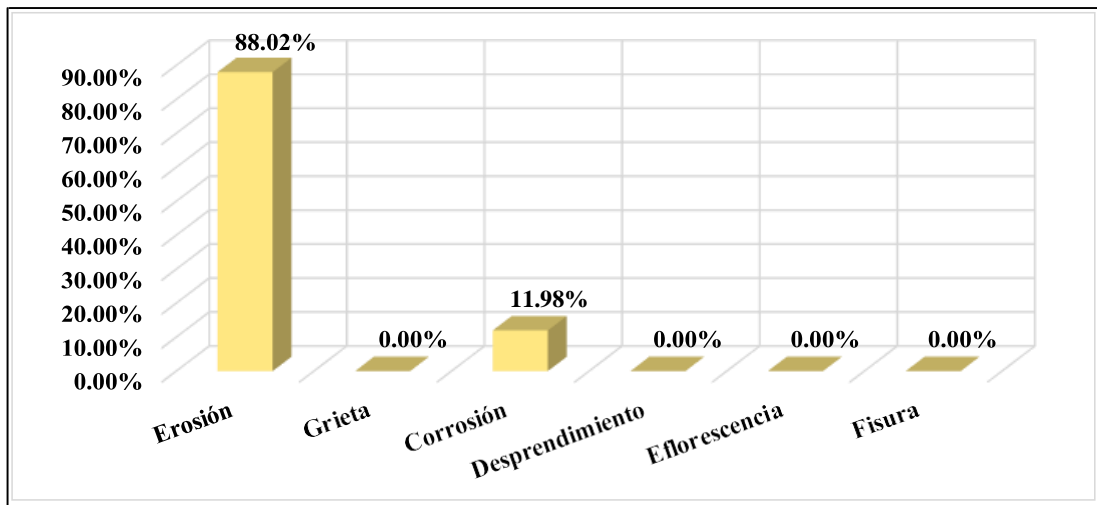


Figura 102: Patología predominante en la Unidad de Muestra 26.

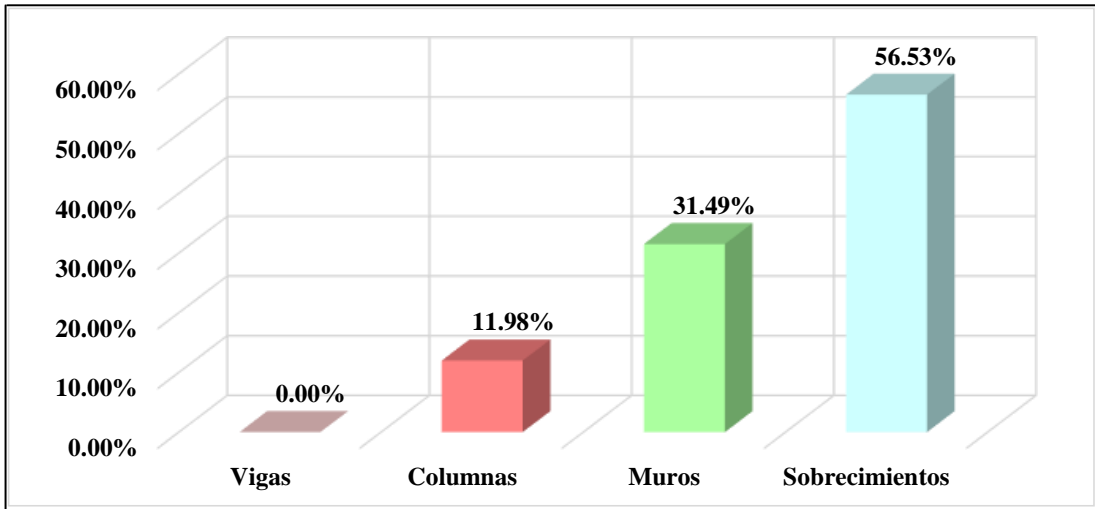


Figura 103: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 26.

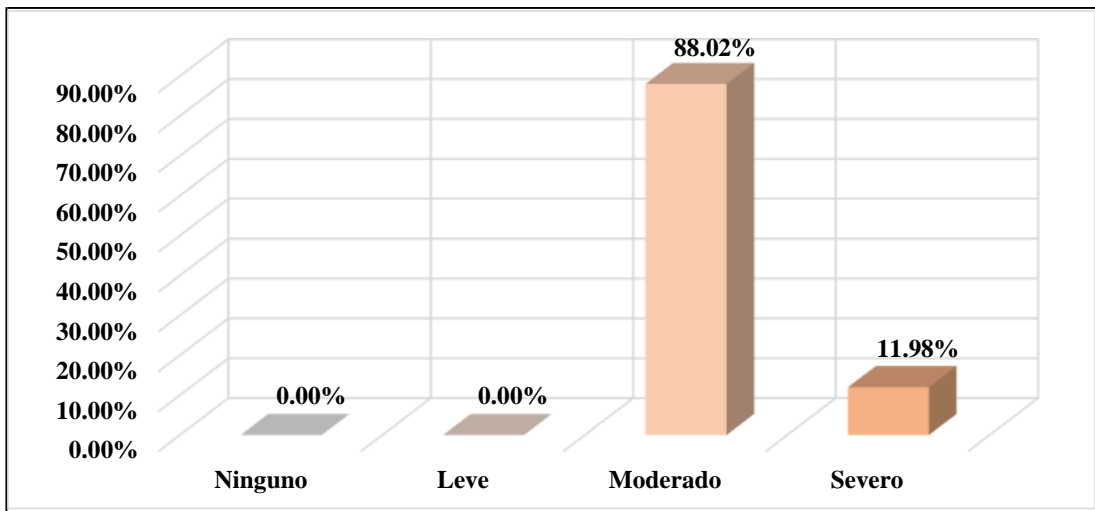


Figura 104: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 26.

UNIDAD DE MUESTRA 27

Tabla 29: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 27.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
27					
Área Total (m2)		0.00 m2	3.00 m2	29.40 m2	4.20 m2
36.60	Total Afectada	0.00 m2	1.39 m2	3.36 m2	4.20 m2

Patología	Largo	Ancho	Área Afectada	Profundidad	Espesor	
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	1	1.14	0.25	0.29	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				0.29		
C. Corrosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	1	0.90	0.25	0.23	0.00	0.00
02	1	1.26	0.25	0.32	0.00	0.00
03	1	1.14	0.25	0.29	0.00	0.00
04	1	1.02	0.25	0.26	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Corrosión				1.10		
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	4	3.50	0.24	3.36	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				3.36		
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	4	3.50	0.30	4.20	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				4.20		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 27: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 27.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa			
		Unidad de Muestra: 27 Área Total (m2): 36.60	
		Tipos de Patologías	
		A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura	
		Niveles de Severidad	
		Ninguno (0) Leve (1) Moderado (2) Severo (3)	
		Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson	
		Fecha: 01/03/2018	
		Distrito: Huacho	
		Provincia: Huaura	
		Región: Lima	
		Tipo de edificación: Institución Educativa	
		Antigüedad: 54 años	
Fotografía de la Unidad de Muestra 27			

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 27... continuación.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018												
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m ²			Columnas Área Total: 3.00 m ²			Muros Área Total: 29.40 m ²			Sobrecimientos Área Total: 4.20 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.29	9.67	(2)	3.36	11.43	(2)	4.20	100.00	(2)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	1.10	36.67	(3)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	1.39	46.33	(3)	3.36	11.43	(2)	4.20	100.00	(2)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		1.61	53.67		26.04	88.57		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 27	Elevación de la Unidad de Muestra 27											
Área Total Afectada (m²) (%)												
8.95 24.45												
Área Total No Afectada (m²) (%)												
27.65 75.55												
Nivel de Severidad												
Moderado (2)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

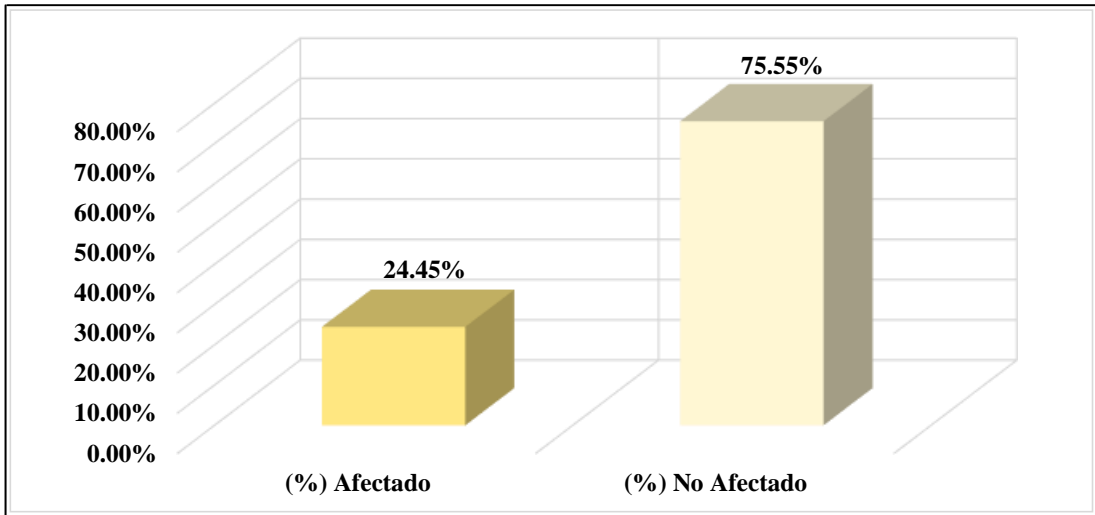


Figura 105: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 27.

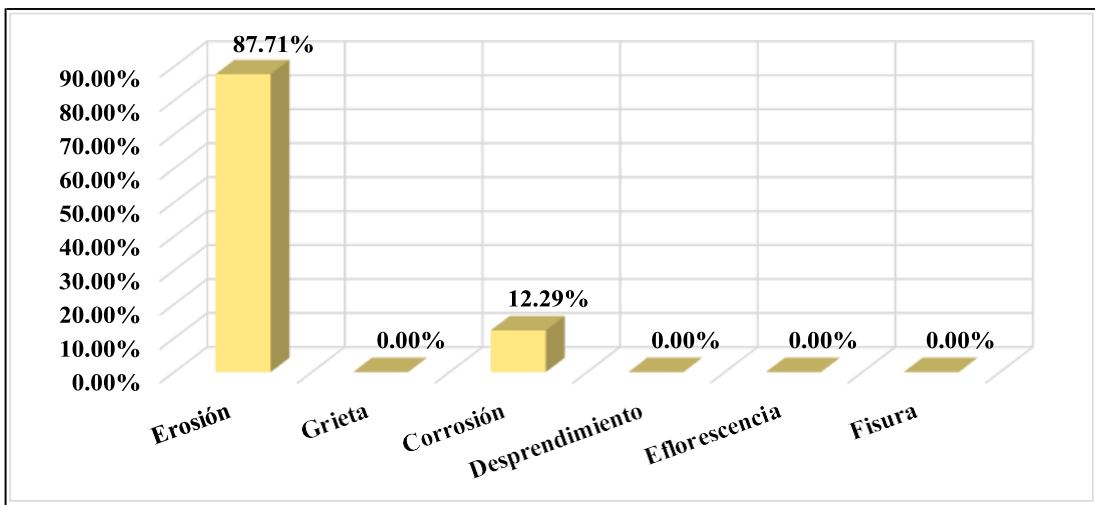


Figura 106: Patología predominante en la Unidad de Muestra 27.

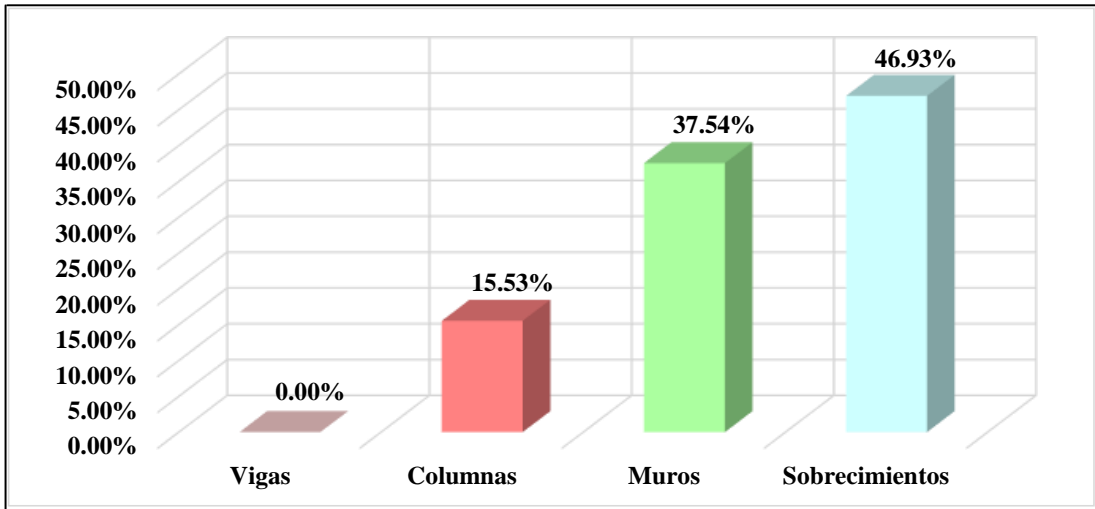


Figura 107: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 27.

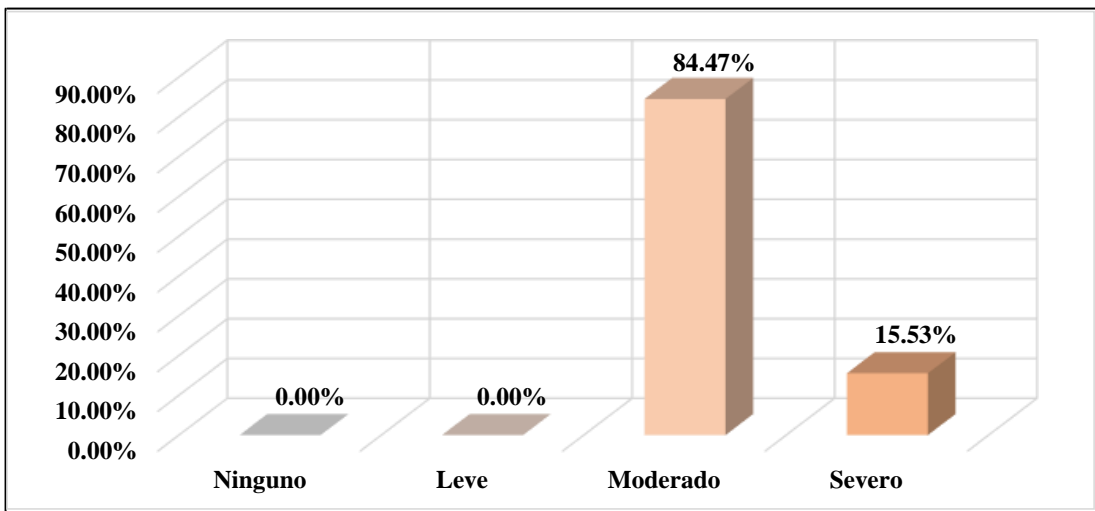


Figura 108: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 27.

UNIDAD DE MUESTRA 28

Tabla 30: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 28.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
28					
Área Total (m2)	Total por elemento	0.00 m2	2.40 m2	29.40 m2	4.20 m2
36.00	Total Afectada	0.00 m2	1.04 m2	2.94 m2	4.20 m2

Patología	Largo	Ancho	Área Afectada	Profundidad	Espesor	
C. Corrosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	3	0.90	0.25	0.68	0.00	0.00
02	1	0.36	0.20	0.07	0.00	0.00
03	1	1.14	0.25	0.29	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Corrosión			1.04			
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	1	3.50	0.12	0.42	2.00	0.00
02	2	3.50	0.36	2.52	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión			2.94			
A. Erosión	Cantidad	(m)	(m)	(m2)	(cm)	(mm)
01	4	3.50	0.30	4.20	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión			4.20			

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 28: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 28.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa		Unidad de Muestra: 28	
		Área Total (m2): 36.00	
		Tipos de Patologías	
Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson		A. Erosión	
Fecha: 01/03/2018		B. Grieta	
Distrito: Huacho		C. Corrosión	
Provincia: Huaura		D. Desprendimiento	
Región: Lima		E. Eflorescencia	
Tipo de edificación: Institución Educativa		F. Fisura	
Antigüedad: 54 años		Niveles de Severidad	
		Ninguno (0)	
		Leve (1)	
		Moderado (2)	
		Severo (3)	
Fotografía de la Unidad de Muestra 28			

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 28... continuación.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018												
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m ²			Columnas Área Total: 2.40 m ²			Muros Área Total: 29.40 m ²			Sobrecimientos Área Total: 4.20 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	2.94	10.00	(2)	4.20	100.00	(2)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	1.04	43.33	(3)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	1.04	43.33	(3)	2.94	10.00	(2)	4.20	100.00	(2)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		1.36	56.67		26.46	90.00		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 28	Elevación de la Unidad de Muestra 28											
Área Total Afectada (m²) (%)												
8.18 22.72												
Área Total No Afectada (m²) (%)												
27.82 77.28												
Nivel de Severidad												
Moderado (2)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

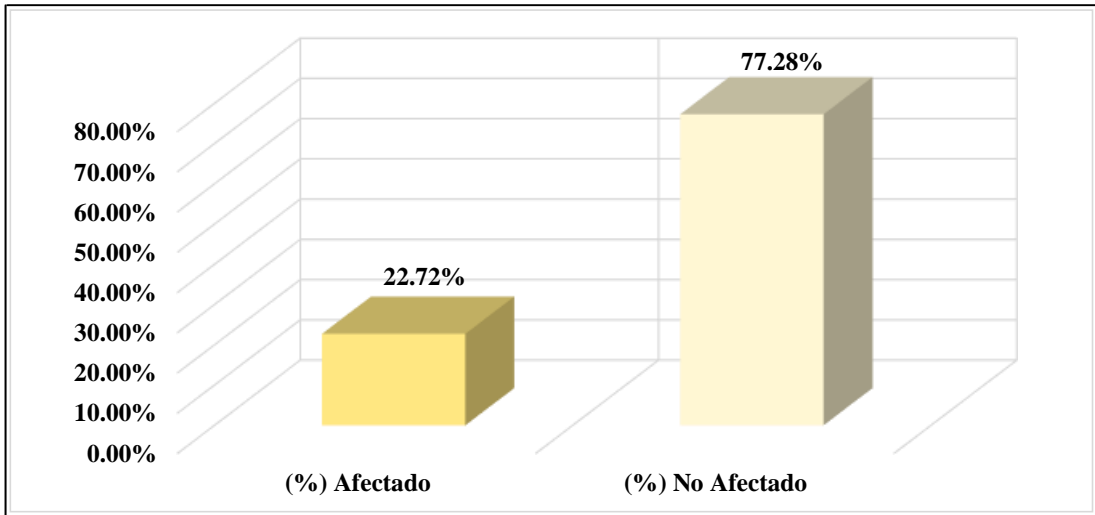


Figura 109: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 28.

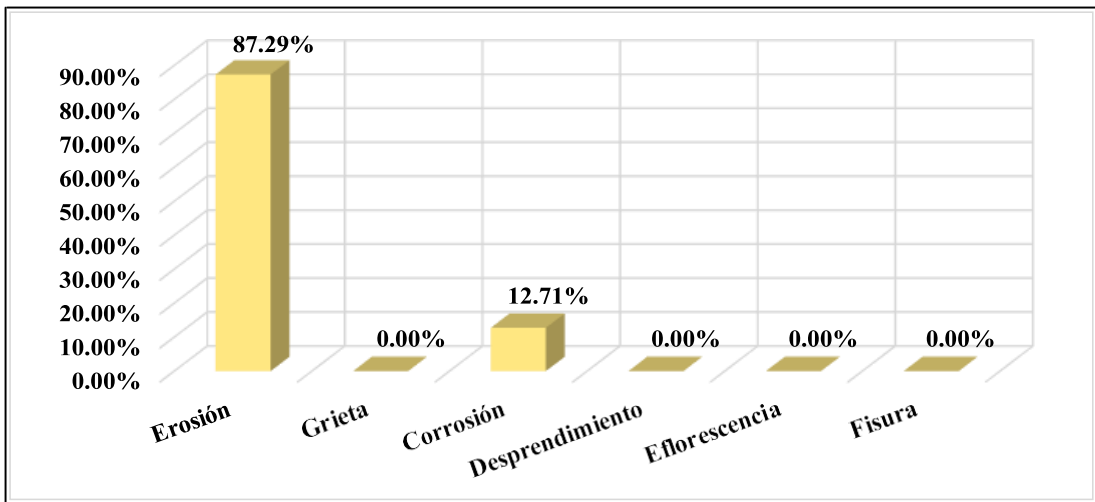


Figura 110: Patología predominante en la Unidad de Muestra 28.

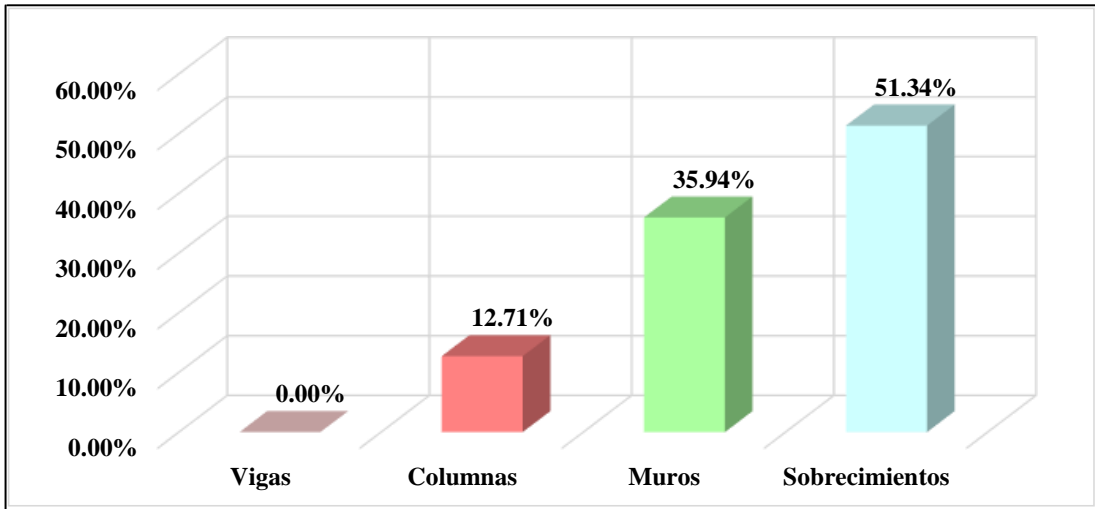


Figura 111: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 28.

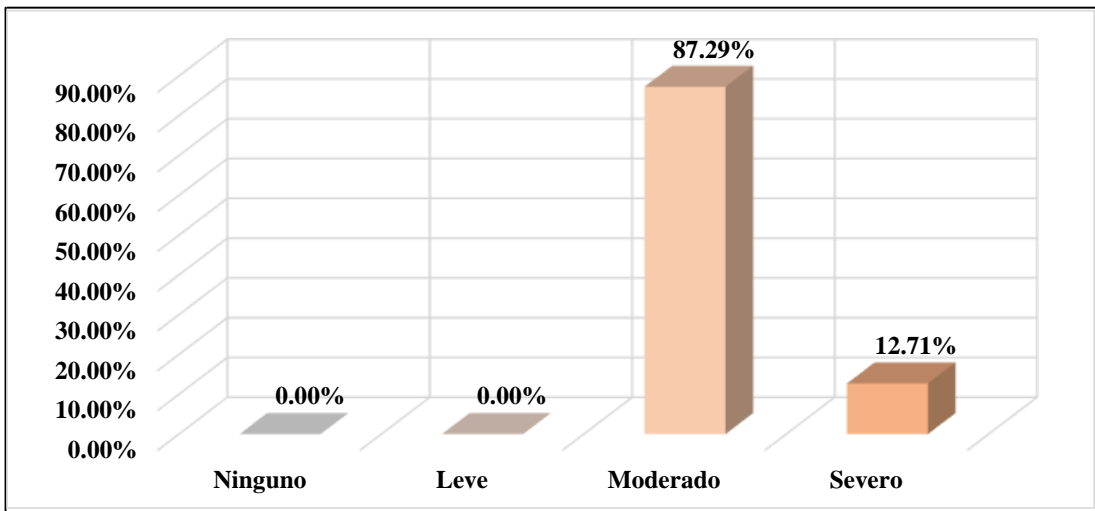


Figura 112: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 28.

UNIDAD DE MUESTRA 29

Tabla 31: Recolección de datos de la Unidad de Muestra 29.

Unidad de Muestra	Elementos de Albañilería				
	Área	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
29					
Área Total (m2)					
45.00	Total por elemento	0.00 m2	3.00 m2	36.75 m2	5.25 m2
	Total Afectada	0.00 m2	1.91 m2	3.78 m2	5.25 m2

Patología	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)
A. Erosión						
01	1	0.54	0.25	0.14	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				0.14		
C. Corrosión						
01	2	1.14	0.25	0.57	0.00	0.00
02	2	2.40	0.25	1.20	0.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Corrosión				1.77		
A. Erosión						
01	2	3.50	0.24	1.68	2.00	0.00
02	1	3.50	0.60	2.10	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				3.78		
A. Erosión						
01	5	3.50	0.30	5.25	2.00	0.00
Σ Áreas afectadas por Erosión				5.25		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ficha 29: Determinación y evaluación de las patologías en la Unidad de Muestra 29.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa		Unidad de Muestra: 29	
		Área Total (m2): 45.00	
		Tipos de Patologías	
Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson		A. Erosión	
Fecha: 01/03/2018		B. Grieta	
Distrito: Huacho		C. Corrosión	
Provincia: Huaura		D. Desprendimiento	
Región: Lima		E. Eflorescencia	
Tipo de edificación: Institución Educativa		F. Fisura	
Antigüedad: 54 años		Niveles de Severidad	
		Ninguno (0)	
		Leve (1)	
		Moderado (2)	
		Severo (3)	
Fotografía de la Unidad de Muestra 29			

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 29... continuación.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018										
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 0.00 m ²			Columnas Área Total: 3.00 m ²			Muros Área Total: 36.75 m ²			Sobrecimientos Área Total: 5.25 m ²		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad	Área Afectada (m ²) (%)		Nivel de Severidad
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	0.14	4.67	(2)	3.78	10.29	(2)	5.25	100.00	(2)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	1.77	59.00	(3)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Sub Total Afectado	0.00	0.00	(0)	1.91	63.67	(3)	3.78	10.29	(2)	5.25	100.00	(2)
Sub Total No Afectado	0.00	0.00		1.09	36.33		32.97	89.71		0.00	0.00	
Resumen de la U.M.: 29	Elevación de la Unidad de Muestra 29											
Área Total Afectada (m²) (%)												
10.94 24.31												
Área Total No Afectada (m²) (%)												
34.06 75.69												
Nivel de Severidad												
Moderado (2)												

Fuente: Elaboración propia (2018).

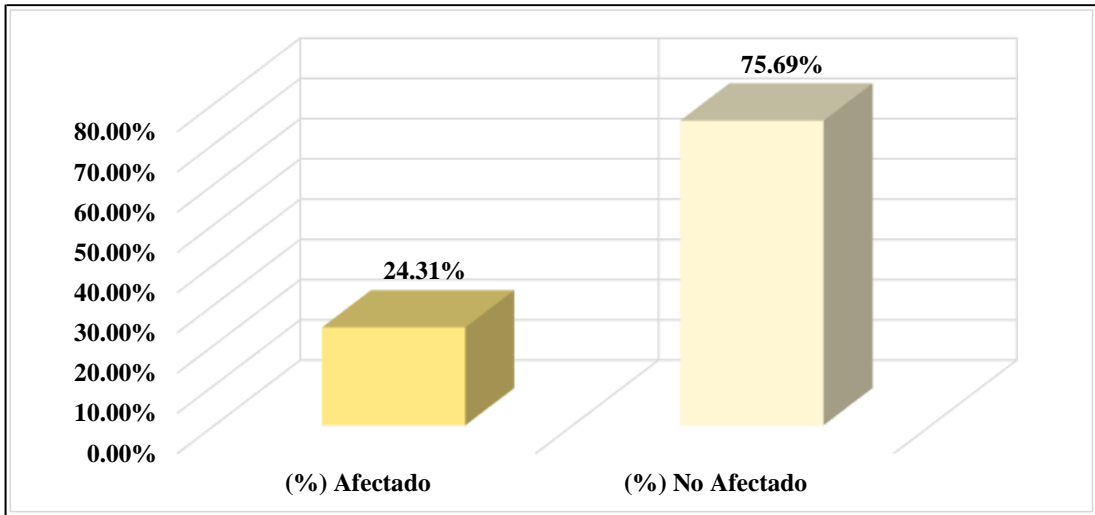


Figura 113: Área afectada y no afectada en la Unidad de Muestra 29.

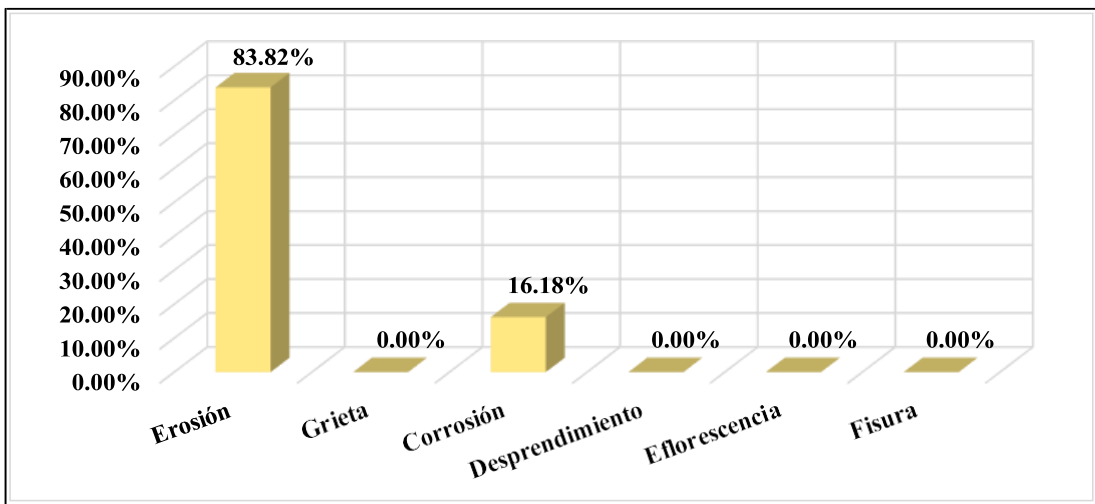


Figura 114: Patología predominante en la Unidad de Muestra 29.

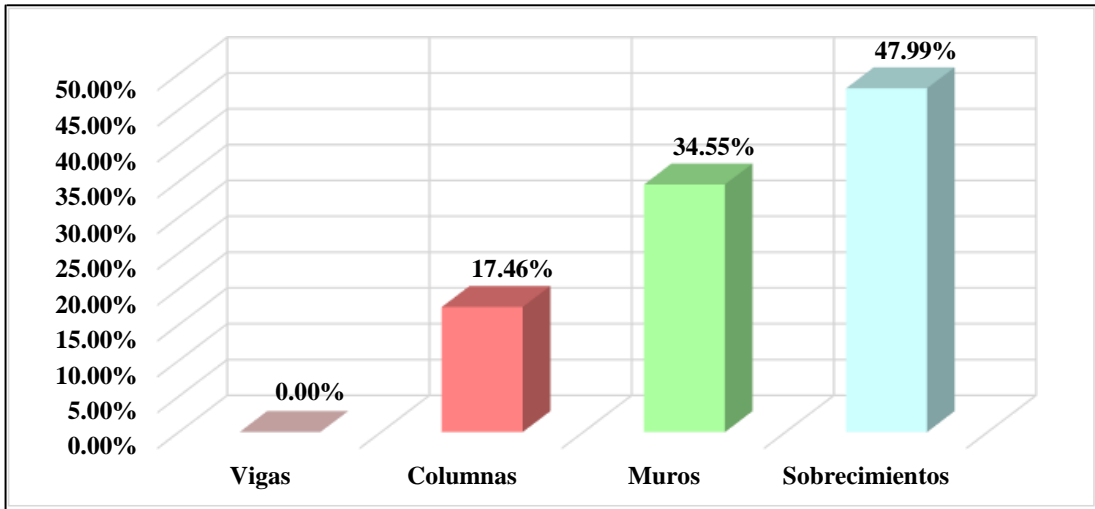


Figura 115: Elemento más afectado en la Unidad de Muestra 29.

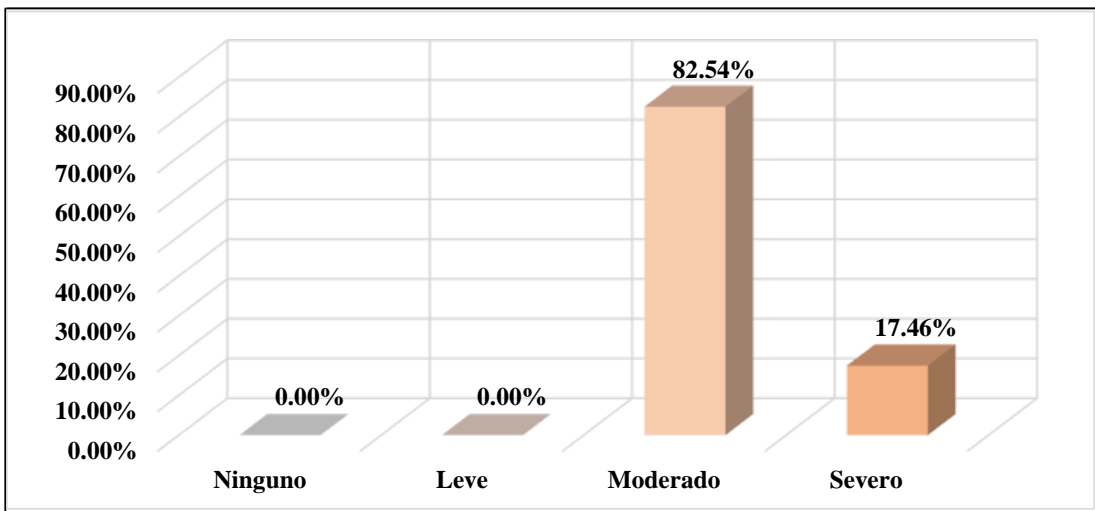


Figura 116: Nivel de severidad en la Unidad de Muestra 29.

**RESUMEN FINAL DE TODAS
LAS UNIDADES DE
MUESTRA**

Ficha 30: Determinación y evaluación de las patologías en todo el cerco perimétrico.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018																			
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa																			
	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Cerco Perimétrico</td> </tr> <tr> <td>Área Total (m2):</td> <td>1,162.65</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tipos de Patologías</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura </td> </tr> <tr> <td colspan="2">Niveles de Severidad</td> </tr> <tr> <td>Ninguno</td> <td>(0)</td> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td>(3)</td> </tr> </table>	Cerco Perimétrico		Área Total (m2):	1,162.65	Tipos de Patologías		A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura		Niveles de Severidad		Ninguno	(0)	Leve	(1)	Moderado	(2)	Severo	(3)
Cerco Perimétrico																			
Área Total (m2):	1,162.65																		
Tipos de Patologías																			
A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura																			
Niveles de Severidad																			
Ninguno	(0)																		
Leve	(1)																		
Moderado	(2)																		
Severo	(3)																		
<table border="1"> <tr> <td>Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson</td> </tr> <tr> <td>Fecha: 01/03/2018</td> </tr> <tr> <td>Distrito: Huacho</td> </tr> <tr> <td>Provincia: Huaura</td> </tr> <tr> <td>Región: Lima</td> </tr> <tr> <td>Tipo de edificación: Institución Educativa</td> </tr> <tr> <td>Antigüedad: 54 años</td> </tr> </table>		Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson	Fecha: 01/03/2018	Distrito: Huacho	Provincia: Huaura	Región: Lima	Tipo de edificación: Institución Educativa	Antigüedad: 54 años											
Evaluador: Bach. Vidal Casana Jordan Jefferson																			
Fecha: 01/03/2018																			
Distrito: Huacho																			
Provincia: Huaura																			
Región: Lima																			
Tipo de edificación: Institución Educativa																			
Antigüedad: 54 años																			
Vista Panorámica del Cerco de la Institución Educativa																			

Fuente: Elaboración propia. (2018).

Ficha 30... continuación.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMIENOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018										
Resumen del Área Total Afectada por Patología en cada Elemento de Albañilería												
Elementos de Albañilería	Vigas Área Total: 26.66 m2			Columnas Área Total: 90.95 m2			Muros Área Total: 938.61 m2			Sobrecimientos Área Total: 106.43 m2		
Tipos de Patologías	Área Afectada (m2)	Severidad (%)	Predomin.	Área Afectada (m2)	Severidad (%)	Predomin.	Área Afectada (m2)	Severidad (%)	Predomin.	Área Afectada (m2)	Severidad (%)	Predomin.
A. Erosión	0.00	0.00	(0)	5.61	6.17	(2)	165.66	17.65	(2)	86.40	81.18	(2)
B. Grieta	0.00	0.00	(0)	0.49	0.54	(2)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C. Corrosión	0.00	0.00	(0)	14.91	16.39	(3)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D. Desprendimiento	0.00	0.00	(0)	0.09	0.10	(1)	0.00	0.00	(0)	1.80	1.69	(3)
E. Eflorescencia	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)	2.23	0.24	(1)	0.00	0.00	(0)
F. Fisura	0.08	0.30	(2)	0.48	0.53	(1)	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Resumen del Área Total Afectada y Área Total No Afectada por cada Elemento de Albañilería												
Área Total	(m2)	(%)	Severidad	(m2)	(%)	Severidad	(m2)	(%)	Severidad	(m2)	(%)	Severidad
Afectada	0.08	0.30%	(2)	21.58	23.73%	(3)	167.89	17.89%	(2)	88.20	82.87%	(2)
No Afectada	26.58	99.70%		69.37	76.27%		770.72	82.11%		18.23	17.13%	
RESUMEN DE TODO EL CERCO PERIMETRICO												
ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA			ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA			ÁREA AFECTADA SEGÚN SEVERIDAD						
Patologías	(m2)	(%)	Área	(m2)	(%)	Severidad	Área (m2)	(%)				
A. Erosión	257.67	92.77%	Afectada	277.75	23.89%	(0) Ninguno	0.00	0.00%				
B. Grieta	0.49	0.18%	No Afectada	884.90	76.11%	(1) Leve	61.55	22.16%				
C. Corrosión	14.91	5.37%				(2) Moderado	168.80	60.77%				
D. Desprendimiento	1.89	0.68%				(3) Severo	47.40	17.07%				
E. Eflorescencia	2.23	0.80%				SEVERIDAD FINAL						
F. Fisura	0.56	0.20%				(2) Moderado	168.80	60.77%				

Fuente: Elaboración propia (2018).

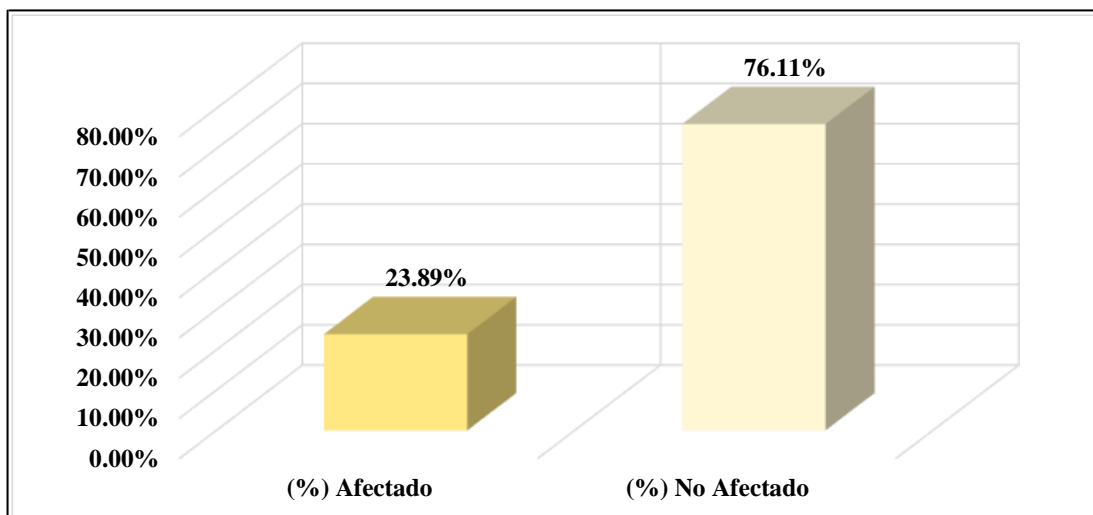


Figura 117: Área afectada y no afectada de todo el cerco.

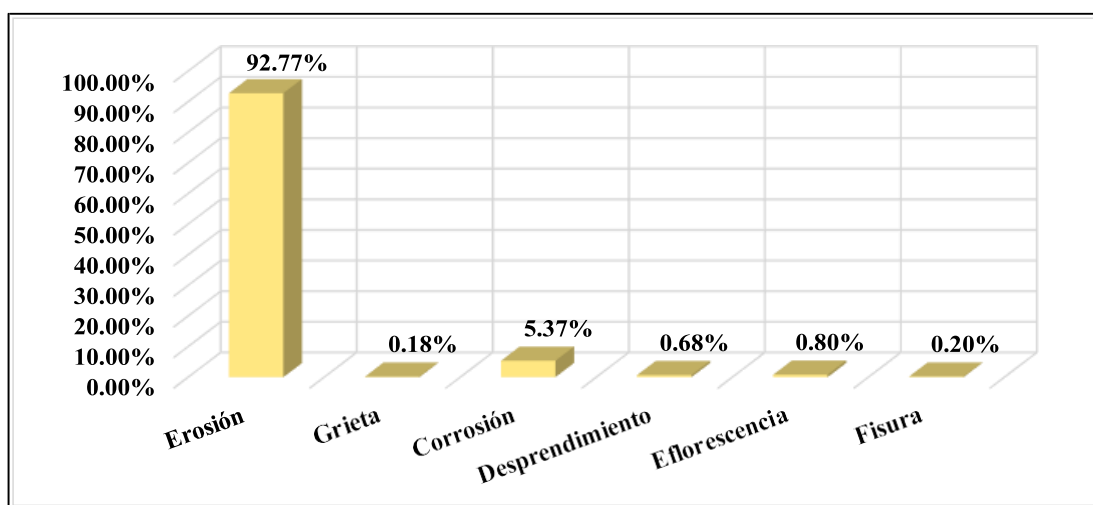


Figura 118: Patología predominante en todo el cerco.

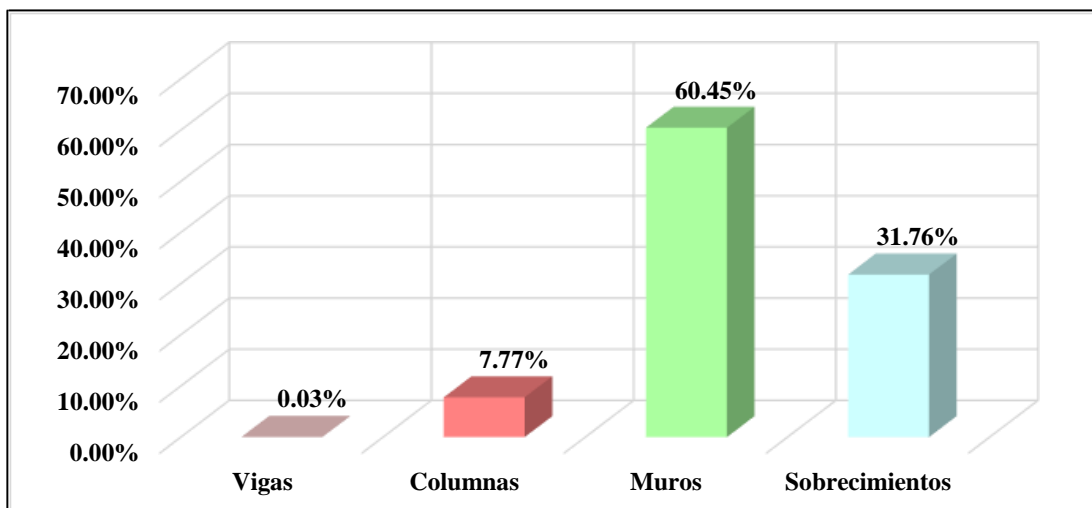


Figura 119: Elemento más afectado de todo el cerco.

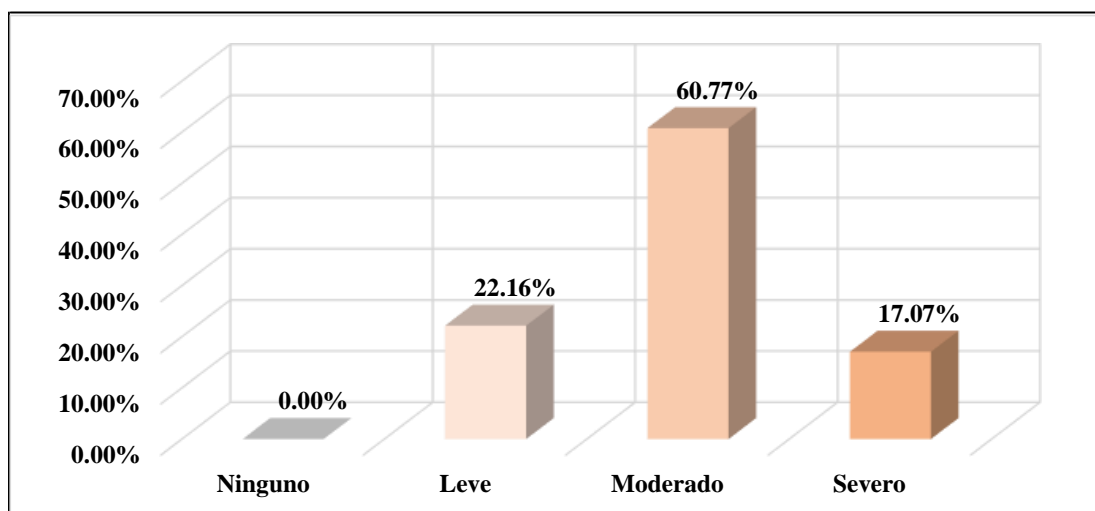


Figura 120: Nivel de severidad del cerco.

Tabla 32: Resumen de todas las unidades de muestra y sus áreas.

Unidad de Muestra	Paños	Área Total (m2)	Área Afectada		Área No Afectada		Nivel de Severidad
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Unidad de Muestra 01	5	61.19	2.44	3.99%	58.75	96.01%	Severo
Unidad de Muestra 02	5	56.71	1.29	2.27%	55.42	97.73%	Leve
Unidad de Muestra 03	5	58.06	0.20	0.34%	57.86	99.66%	Leve
Unidad de Muestra 04	5	56.71	0.00	0.00%	56.71	100.00%	Ninguno
Unidad de Muestra 05	5	38.13	0.00	0.00%	38.13	100.00%	Ninguno
Unidad de Muestra 06	5	49.68	2.23	4.49%	47.45	95.51%	Leve
Unidad de Muestra 07	5	44.42	0.00	0.00%	44.42	100.00%	Ninguno
Unidad de Muestra 08	2	22.75	5.63	24.75%	17.12	75.25%	Severo
Unidad de Muestra 09	4	44.20	11.90	26.92%	32.30	73.08%	Severo
Unidad de Muestra 10	4	44.20	8.79	19.89%	35.41	80.11%	Moderado
Unidad de Muestra 11	3	35.10	2.39	6.81%	32.71	93.19%	Moderado
Unidad de Muestra 12	3	37.70	7.40	19.63%	30.30	80.37%	Moderado
Unidad de Muestra 13	3	37.70	15.10	40.05%	22.60	59.95%	Moderado
Unidad de Muestra 14	3	37.05	12.45	33.60%	24.60	66.40%	Leve
Unidad de Muestra 15	3	37.05	15.75	42.51%	21.30	57.49%	Leve
Unidad de Muestra 16	3	37.70	27.45	72.81%	10.25	27.19%	Moderado
Unidad de Muestra 17	3	37.05	22.75	61.40%	14.30	38.60%	Moderado
Unidad de Muestra 18	3	29.25	17.52	59.90%	11.73	40.10%	Severo
Unidad de Muestra 19	3	29.90	16.88	56.45%	13.02	43.55%	Severo
Unidad de Muestra 20	3	29.25	17.21	58.84%	12.04	41.16%	Moderado
Unidad de Muestra 21	3	29.25	12.91	44.14%	16.34	55.86%	Moderado
Unidad de Muestra 22	4	36.60	7.86	21.48%	28.74	78.52%	Leve
Unidad de Muestra 23	4	36.00	12.59	34.97%	23.41	65.03%	Moderado
Unidad de Muestra 24	4	36.00	12.67	35.19%	23.33	64.81%	Moderado
Unidad de Muestra 25	5	46.20	8.84	19.13%	37.36	80.87%	Moderado
Unidad de Muestra 26	4	37.20	7.43	19.97%	29.77	80.03%	Moderado
Unidad de Muestra 27	4	36.60	8.95	24.45%	27.65	75.55%	Moderado
Unidad de Muestra 28	4	36.00	8.18	22.72%	27.82	77.28%	Moderado
Unidad de Muestra 29	5	45.00	10.94	24.31%	34.06	75.69%	Moderado
Resultados Finales	112	1,162.65	277.75	23.89%	884.90	76.11%	Moderado

Fuente: Elaboración propia (2018).

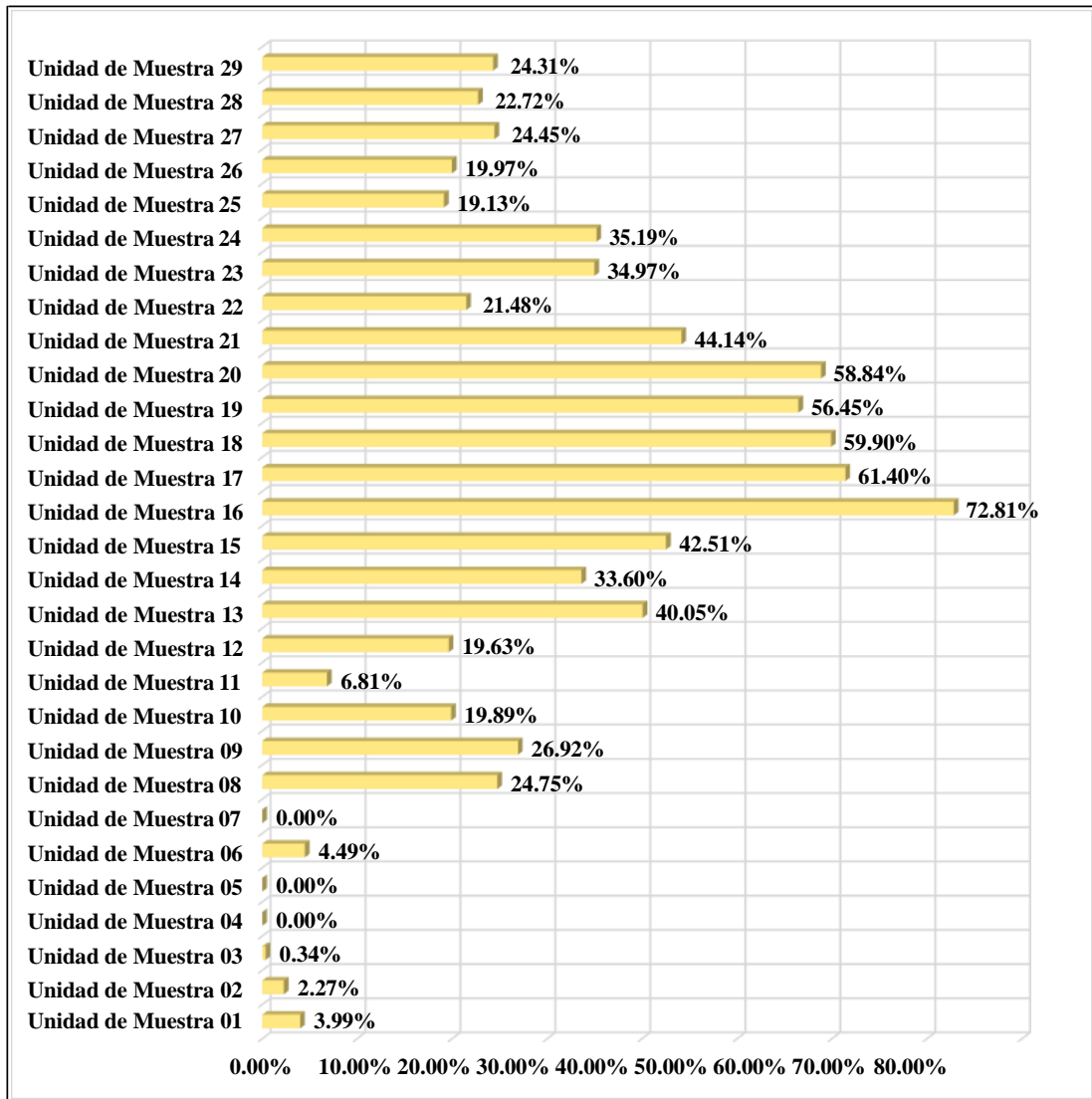


Figura 121: Resumen de área afectada en cada unidad de muestra.

Tabla 33: Cantidad de unidades de muestra afectadas por cada patología.

U.M.	A. Erosión	B. Grieta	C. Corrosión	D. Desprendimiento	E. Eflorescencia	F. Fisura	Patologías existentes por U.M.
01	1	-	1	1	-	1	4
02	1	-	-	-	-	-	1
03	-	-	-	-	-	1	1
04	-	-	-	-	-	-	No tiene patologías
05	-	-	-	-	-	-	No tiene patologías
06	-	-	-	-	1	-	1
07	-	-	-	-	-	-	No tiene patologías
08	1	-	-	-	-	1	2
09	1	-	-	-	-	-	1
10	1	-	1	-	-	-	2
11	1	-	1	-	-	-	2
12	1	-	-	-	-	-	1
13	1	-	1	-	-	-	2
14	1	-	-	-	-	-	1
15	1	-	-	-	-	-	1
16	1	1	1	-	-	-	3
17	1	-	1	-	-	-	2
18	1	-	1	-	-	-	2
19	1	1	1	-	-	-	3
20	1	-	1	-	-	-	2
21	1	-	1	-	-	-	2
22	1	-	-	-	-	-	1
23	1	1	1	-	-	-	3
24	1	-	1	-	-	-	2
25	1	-	1	-	-	-	2
26	1	-	1	-	-	-	2
27	1	-	1	-	-	-	2
28	1	-	1	-	-	-	2
29	1	-	1	-	-	-	2
CANTIDAD TOTAL DE UNIDADES DE MUESTRA AFECTADAS POR PATOLOGÍA							
24 U.M.	3 U.M.	17 U.M.	1 U.M.	1 U.M.	3 U.M.		
A. Erosión	B. Grieta	C. Corrosión	D. Desprendimiento	E. Eflorescencia	F. Fisura		

Fuente: Elaboración propia (2018).

4.2. Análisis de resultados

Después de haber analizado de manera precisa y detallada la información recolectada en campo, así como también los cálculos correspondientes de cada unidad de muestra, se elaboró el análisis respectivo, obteniendo como resultado los siguientes análisis:

- La patología erosión tiene mayor presencia en la parte lateral derecha y la parte trasera del cerco, debido a que detrás de los muros existen jardines, los cuales son regados diariamente y el agua empleada para ello contiene sales disueltas, lo cual por capilaridad afecta directamente a los sobrecimientos, columnas y unidades de albañilería en las partes bajas.
- La patología corrosión tiene mayor presencia en la parte lateral derecha y la parte trasera del cerco en el elemento columna, esto ha sido producto de que la erosión no mitigada ha ido avanzando y con el tiempo, desgastando el recubrimiento del elemento, dejando así expuesto a las barras de acero de las columnas ante los agentes externos como el aire, las sales presentes en el agua y el medio ambiente.
- La patología eflorescencia solo se presenta en la unidad de muestra 06, entre la columna 32 y 33, esta patología se originó porque hay presencia de humedad detrás del muro debido al riego de pequeños jardines o plantas paralelas al muro, esta agua del riego se ha acumulado en el terreno el cual por ascenso capilar ha transportado las sales presentes en el terreno hacia los poros del concreto llegando así hasta los muros, hasta una altura de 70 cm.
- La patología desprendimiento, fisura y grieta no representan un área considerable ni tampoco presentan un peligro para la estructura.

V. Conclusiones

Después de realizar la inspección visual de todas las unidades de muestra con la ayuda de la ficha técnica de evaluación, se concluye:

1. Se determinó que el **área afectada** en todo el cerco de albañilería de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima, **corresponde a un 23.89%**, donde se reconoció patologías como erosión, corrosión, eflorescencia, desprendimiento, fisura y grieta; y el **área no afectada** corresponde a un **76.11%**.
2. Se analizó el área afectada en el cerco de albañilería de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima, obteniendo como resultado la **patología más predominante**, siendo esta la **Erosión, con un área afectada equivalente al 92.77%**, así mismo se observó que la segunda patología que tiene relevancia por el área que afecta en los elementos columnas, fue la **corrosión, con un área afectada equivalente al 5.37%**. Las demás patologías como la eflorescencia (0.80%), desprendimiento (0.68%), fisura (0.20%) y grieta (0.18%) no son muy relevantes debido a que no presentan una amenaza estructural o que afecte la integridad de los elementos de la infraestructura y porque tienen áreas afectadas equivalentes menores al 0.90%.
3. Se obtuvo el nivel de severidad final de las patologías identificadas en la infraestructura del cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano el cual presentó un **nivel de severidad predominante Moderado**.

Aspectos complementarios

Recomendaciones.

1. Se recomienda que los encargados de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, soliciten a la entidad correspondiente la realización de las reparaciones del cerco, para evitar así el agravamiento de las patologías y que estas ocasionen la aparición o desarrollo de nuevas patologías. Las reparaciones y mantenimiento deben ser realizadas por un ingeniero, tomando en cuenta la información obtenida en este informe de investigación.
2. Se recomienda brindar charlas de concientización sobre las acciones que pueden causar patologías y acelerar el deterioro del cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano, como en el caso del riego indiscriminado que origina humedad acumulada en los suelos y que por capilaridad se filtra en los sobrecimientos y muros del cerco de albañilería, originando erosión, corrosión, eflorescencia.
3. Se recomienda construir veredas perimetrales de concreto en el exterior de la institución educativa, en el lado lateral derecho del cerco y en la parte trasera del mismo.
4. Se recomienda brindar áreas verdes con sardineles peraltados perimetrales en el caso de estar cercano al cerco, siendo los lados que requieren de esto el lado lateral derecho y lado posterior o trasero del cerco, los cuales se encuentran más afectados por la erosión.
5. Se recomienda intervenir de forma inmediata en aquellas unidades de muestra con nivel de severidad moderado, severo y actuar conforme se indica en el Anexo N° 4 para detener o mitigar las patologías presentes en el cerco.

Referencias bibliográficas

- (1). Díaz P. Protocolo para los estudios de patología de la construcción en edificaciones de concreto reforzado en Colombia [Tesis de Grado]. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javerina; 2014.
- (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). Caroca H. Identificación y evaluación de las lesiones constructivas en los muros exteriores de los edificios del campus Lircay de la Universidad de Talca en la ciudad de Talca, construidos entre el año 2000 y 2010 [Tesis de Grado]. Curicó, Chile: Universidad de Talca; 2012.
- (4). Pérez L., Yauri N. Estudio analítico para contrarrestar las patologías en estructuras de concreto armado y contribuir en la vida útil de las edificaciones de centros de salud en la ciudad de Huaraz – 2013 [Tesis de Grado]. Huaraz, Perú: Universidad San Pedro; 2014.
- (5). Cahuana M. Determinación y evaluación de las patologías en los elementos de concreto armado y muros de albañilería de la Institución Educativa Inicial N° 751 Villa Vista, distrito de Pichari, provincia de La Convención, departamento de Cusco, Febrero - 2015 [Tesis de Grado]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015.

- (6). Paredes S., Peña J. Evaluación de las viviendas de albañilería afectadas por la humedad en los P.J. 3 de Octubre y 1° de Mayo del distrito de Nuevo Chimbote – Perú – 2010 [Tesis de Grado]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Nacional del Santa; 2010.
- (7). Sáenz C. Evaluación del estado actual y diseño de las estructuras de concreto armado de las plantas pesqueras en el distrito de Chimbote – Perú – 2010[Tesis de Grado]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Nacional del Santa; 2010.
- (8). Guerra R. Cierres perimetrales. EMB Construcción. [Seriada en línea] 2013. [Citado 2018 Mar 15]; [26 páginas]. Disponible en:

<http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=2829>
- (9). Gonzales O. Aspectos fundamentales del concreto reforzado. 4ª ed. D.F. México: Limusa; 2005.
- (10). Oré J. Manual de preparación, colocación y cuidados del concreto. 1ª ed. Lima: Cartolan editores SRL; 2014.
- (11). Harmsen T. Diseño de estructuras de concreto armado. 3ª ed. Lima: Fondo editorial PUCP; 2002.
- (12). Mc Cormac J, Brown R. Diseño de concreto reforzado. 8ª ed. D.F. México: Alfaomega; 2011.
- (13). San Bartolomé A. Construcciones de albañilería, comportamiento sísmico y estructural. 1ª ed. Lima: Fondo editorial PUCP; 1994.
- (14). Rivva E. Ataques al concreto. Lima: Instituto de la construcción y gerencia; 2014.
- (15). Bustillo M, Calvo J. Materiales de construcción. Madrid: Fueyo editores; 2005.

- (16). NTP 334.009. Cemento portland, requisitos. Instituto Nacional de Calidad. [Seriada en línea] 2016. [Citado 2018 Mar 15]; [30 páginas]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/379433988/NTP-334-009-2016>
- (17). NTP 400.037. Agregados, especificaciones normalizadas para agregados en concreto. Instituto Nacional de Calidad. [Seriada en línea] 2014. [Citado 2018 Mar 15]; [26 páginas]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/345114141/N-T-P-400037-2014-Especificaciones-Agregados>
- (18). NTP 341.031. Hormigón, barras de acero al carbono con resaltes y lisas para hormigón. Instituto Nacional de Calidad. [Seriada en línea] 2008. [Citado 2018 Mar 15]; [21 páginas]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/322270394/NTP-341-031-Modificado>
- (19). N TP 334.090. Cementos portland adicionados. Instituto Nacional de Calidad. [Seriada en línea] 2013. [Citado 2018 Mar 15]; [46 páginas]. Disponible en: https://es.slideshare.net/williamhuachacatorres/norma-tecnica-peruana-cementos-334090?from_action=save
- (20). ASTM C494M. Standard specification for chemical admixtures for concrete. American Society of Testing Materials. [Seriada en línea] 2001. [Citado 2018 Mar 15]; [9 páginas]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/339929492/ASTM-C494-pdf-pdf>
- (21). Comité ACI 212.3R. Report on chemical admixtures for concrete. American Concrete Institute. [Seriada en línea] 2010. [Citado 2018 Mar 15]; [65 páginas]. Disponible en: <https://www.penetron.com/doc/pdf/aci/ACI-212-3R-10.pdf>

- (22). Norma técnica E.070. Albañilería. Reglamento Nacional de Edificaciones.
[Seriada en línea] 2006. [Citado 2018 Mar 16]; [58 páginas]. Disponible en:
<http://www.sencico.gob.pe/investigacion/descargar.php?idFile=176>
- (23). Villarreal G. Ingeniería sismo-resistente. 1ª ed. Lima: Norte S.R.L.; 2013.
- (24). Kuroiwa J, Salas J. Manual para la reparación y reforzamiento de viviendas de albañilería confinada dañadas por sismos. PNUD. [Seriada en línea] 2009.
[Citado 2018 Mar 16]; [62 páginas]. Disponible en:
http://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/library/crisis_prevention_and_recovery/ViviendasSismos.html
- (25). San Bartolomé A. Comentarios a la norma técnica de edificación E.070 Albañilería. Sencico. [Seriada en línea] 2008. [Citado 2018 Mar 16]; 1-147.
Disponible en:
<http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/82/2008/01/C00-Introduccion.pdf>
- (26). Lizarzaburu M. Sistemas estructurales, albañilería confinada y armada, sus componentes y procesos constructivos. SlideShare. [Seriada en línea] 2013.
[Citado 2018 Mar 16]; [77 páginas]. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/ManuelGermnLizarzabu/05-mp-construiclase-08pptpdf>
- (27). Gallegos H, Casabonne C. Albañilería Estructural. 3ª ed. Perú: Fondo editorial PUCP; 2005.
- (28). Villarino A. Breve resumen de la ingeniería civil. Escuela Politécnica Superior de Ávila. [Seriada en línea] 2012. [Citado 2018 Mar 16]; 1-282. Disponible en:

<https://erods.files.wordpress.com/2012/03/breve-resumen-de-la-ingenierc3ada-civil.pdf>

- (29). García J. Manual técnico de construcción. 4ª ed. México: Editorial Fernando Porrúa; 2008.
- (30). Ortega J. Concreto armado I. 1ª ed. Lima: Macro; 2000.
- (31). Polanco A. Manual de prácticas de laboratorio de concreto. Universidad Autónoma de Chihuahua. [Seriada en línea] 2012. [Citado 2018 Mar 16]; 1-73. Disponible en:
http://fing.uach.mx/licenciaturas/IC/2012/01/26/MANUAL_LAB_DE_CONCRETO.pdf
- (32). Hibbeler R. Análisis estructural. 8ª ed. México: Pearson; 2012.
- (33). Medina R, Blanco A. Manual de construcción para maestros de obra. Aceros Arequipa. [Seriada en línea] 2013. [Citado 2018 Mar 17]; 1-140. Disponible en:
http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/manual_MAESTRO_OBRA.pdf
- (34). Lores, J. Manual de construcción. Cementos Lima S.A.A. [Seriada en línea] 2012. [Citado 2018 Mar 17]; 1-62. Disponible en:
[http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Construccion/\[PD\]%20Documentos%20-%20Manual%20de%20construccion%20de%20viviendas.pdf](http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Construccion/[PD]%20Documentos%20-%20Manual%20de%20construccion%20de%20viviendas.pdf)
- (35). Abanto F. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. 1a ed. Lima: San Marcos; 2007.
- (36). Florentín M, Granada R. Patologías constructivas en los edificios, prevenciones y soluciones. Cevuna. [Seriada en línea] 2009. [Citado 2018 Mar 17]; 1-120. Disponible en:

<http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>

- (37). Casas O. Patología del concreto. Scribd. [Seriada en línea] 2001. [Citado 2018 Mar 17]; [25 páginas]. Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/55564464/Patologia-Del-Concreto>
- (38). Helene P. Estructuras de concreto, proyectar para la durabilidad. Seccional Colombiana del ACI. [Seriada en línea] 2014. [Citado 2018 Mar 17]; 1-7. Disponible en:
<http://www.phd.eng.br/wp-content/uploads/2014/06/ACI.pdf>
- (39). O'Reilly V. Acerca de la durabilidad del concreto. IMCYC. [Seriada en línea] 2008. [Citado 2018 Mar 22]. Disponible en:
<http://www.imcyc.com/ct2008/mar08/invitado.htm>
- (40). Clemente L. Patología de la albañilería confinada en Huancayo. Scribd. [Seriada en línea] 2012. [Citado 2018 Mar 22]; [14 páginas]. Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/91600660/Patologias-en-Muros-de-Ladrillo>
- (41). Arango S. Patología del concreto, causas de daños en el concreto. SlideShare. [Seriada en línea] 2013. [Citado 2018 Mar 23]; [221 páginas]. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-el-concreto>
- (42). Broto C. Enciclopedia broto de patologías de la construcción. Higiene y seguridad laboral. [Seriada en línea] 2006. [Citado 2018 Mar 23]; 1-1389. Disponible en:
https://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf

- (43). Monjo J. Patología de cerramientos y acabados arquitectónicos. 2ª ed. Madrid: Munilla-Leria; 1997.
- (44). Toirac J. Patología de la construcción, grietas y fisuras en obras de hormigón, origen y prevención. Ciencia y Sociedad. 2004; 29(1): 72-114.
- (45). Comité ACI 224.1R. Causas, evaluación y reparación de fisuras en estructuras de hormigón. INTI. [Seriada en línea] 1993. [Citado 2018 Mar 23]; 1-24.
Disponible en:
http://www.inti.gob.ar/cirsoc/pdf/publicom/Causas_evaluacion_reparacion.pdf
- (46). Rodríguez J, Andrade C. Análisis de las condiciones de fisuración en las estructuras de hormigón armado y su relación con la probabilidad de corrosión de las armaduras. Informes de la Construcción. 1984; 36(366): 37-52.
- (47). Sepúlveda M. Patología de la edificación. GoogleBooks [Seriada en línea] 2015. [Citado 2018 Mar 24]; 1-66. Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=OdREDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- (48). Osuna J. Estudio general sobre las eflorescencias en obra. Frupesa. [Seriada en línea] 1998. [Citado 2018 Mar 24]; 1-12. Disponible en:
<http://www.frupesa.com/uploads/media/Eflorescencias.pdf>
- (49). Rincón J, Romero M. Prevención y eliminación de eflorescencias en la restauración de ladrillos de construcción. Materiales de Construcción. 2001; 51(261): 73-78.
- (50). Paredes J, Prieto J, Santos E. Corrosión del acero en elementos de hormigón armado, vigas y columnas. ESPOL. [Seriada en línea] 2013 [Citado 2018 Mar 24]; 1-6. Disponible en:

<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/24384/1/Paper%20Paredes-Prieto.pdf>

- (51). Figueiredo E, Meira G. Corrosión de armadura de estructuras de hormigón. ALCONPAT. [Seriada en línea] 2013. [Citado 2018 Mar 24]; 1-30. Disponible en:
<http://alconpat.org.br/wp-content/uploads/2012/09/B6-Corros%C3%A3o-das-armaduras-das-estruturas-de-concreto.pdf>
- (52). Comité ACI 222R. Protection of metals in concrete against corrosion. ACI. [Seriada en línea] 2001. [Citado 2018 Mar 24]; 1-41. Disponible en:
http://civilwares.free.fr/ACI/MCP04/222r_01.pdf
- (53). Castañeda A. Caracterización de la corrosión en el acero de refuerzo del hormigón armado en presencia de iones cloruro. CENIC Ciencias Químicas 2008; 39(1): 56-57.
- (54). Comité ACI 201.2R. Guía para la durabilidad del hormigón. INTI. [Seriada en línea] 2001. [Citado 2018 Mar 24]; 1-59. Disponible en:
http://www.inti.gob.ar/cirsoc/pdf/publicom/ACI_201_2R_01.pdf
- (55). Medeiros M, Real L, Quarcioni V, Helene P. Concreto con protección de superficie y expuesto a solución de cloruros, espesor de recubrimiento equivalente. ALCONPAT. 2015; 5(3): 219-234.
- (56). Macioski G, Souza D, Brandao A, Medeiros M. Análisis de la corrosión de barras de acero en función de la variación del pH del medio marino. ALCONPAT. 2016; 6(3): 223-234.
- (57). Maza K. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco

perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, Julio – 2016 [Tesis de Grado]. Piura, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016.

- (58). Torres L. La ética en la investigación. SlideShare. [Seriada en línea] 2009. [Citado 2018 Mar 24]; [18 páginas]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/liliatorresfernandez/la-tica->

Anexos

Anexo N° 1: Panel fotográfico



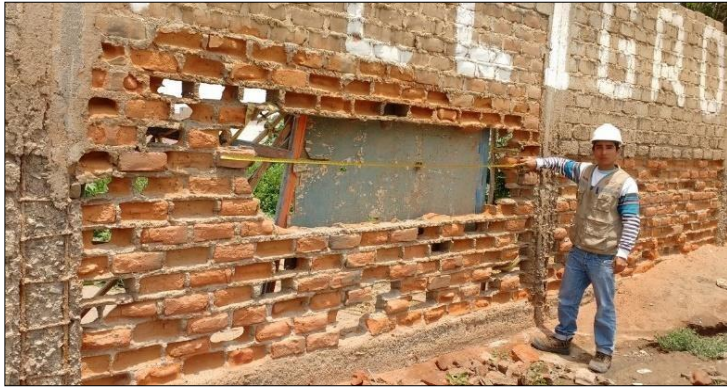
Fotografía 1: Vista panorámica exterior de la parte frontal del Cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano.



Fotografía 2: Vista panorámica exterior de la parte lateral derecha del Cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano.



Fotografía 3: Vista panorámica exterior de la parte trasera del Cerco de la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano.



Fotografía 4: Erosión



Fotografía 5: Fisura



Fotografía 6: Desprendimiento



Fotografía 7: Eflorescencia



Fotografía 8: Corrosión



Fotografía 9: Grieta

Anexo N° 2: Ficha para la determinación y evaluación de las patologías.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018	
Plano Vista en Planta de la Institución Educativa			Unidad de Muestra: Área Total (m2):
		Evaluador:	Tipos de Patologías A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura
		Fecha:	
		Distrito:	
		Provincia:	
		Región:	
		Tipo de edificación:	
		Antigüedad:	Niveles de Severidad Ninguno (0) Leve (1) Moderado (2) Severo (3)
Fotografía de la Unidad de Muestra			

Fuente: Elaboración propia (2018).

Continuación de la ficha de determinación y evaluación de las patologías.

TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MERCEDES INDACOCHEA LOZANO, DISTRITO DE HUACHO, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA, MARZO - 2018							
Elementos de Albañilería		Vigas Área Total:		Columnas Área Total:		Muros Área Total:		Sobrecimientos Área Total:	
Tipos de Patologías	Área Afectada (m2)	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	(%)	Nivel de Severidad
A. Erosión B. Grieta C. Corrosión D. Desprendimiento E. Eflorescencia F. Fisura									
Sub Total Afectado									
Sub Total No Afectado									
Resumen de la U.M.:	Elevación de la Unidad de Muestra								
Área Total Afectada (m2) (%)									
Área Total No Afectada (m2) (%)									
Nivel de Severidad									

Fuente: Elaboración propia (2018).

Anexo N° 3: Descripción, causa e intervención a las patologías predominantes.

Patología: Erosión

Unidad de Muestra 08



Descripción: Se observa presencia de erosión en el primer paño de la unidad de muestra 08 (Ver plano UM-01) y este, está presente en la parte baja del muro, en las primeras tres hiladas y a su vez, también está afectando todo el sobrecimiento debajo del muro.

Causa: Presencia abundante de humedad debido al riego en los jardines detrás del cerco perimétrico.

Intervención: Reparar (Ver Anexo N° 4).

Patología: Corrosión

Unidad de Muestra 17



Descripción: Se observa presencia de corrosión en el acero longitudinal y transversal de la columna 75 (Ver plano PG-01), partiendo este desde la parte baja del sobrecimiento hasta la doceava hilada del muro.

Causas: La presencia de sales en el agua acumulada por el riego de los jardines, y con el paso del tiempo el recubrimiento de la columna ha ido erosionando, dejando expuesta a la armadura a los distintos agentes externos.

Intervención: Reparar (Ver Anexo N° 4).

Anexo N° 4: Reparación para cada patología.

Patología: Erosión

% Área que afecta en todo el cerco de la Institución Educativa: 92.77%

Reparación: En el caso de las unidades de albañilería se debe reemplazar las piezas y cuando se haga el asentado de ladrillos, emplear mortero hidrófugo para su protección.

En el caso de elementos de concreto, se debe realizar un picado hasta llegar u obtener una superficie plana, luego limpiar toda la zona para eliminar impurezas y continuar con la elaboración del mortero incorporando aditivo en la mezcla para impermeabilizar los poros y los capilares.



Patología: Corrosión

% Área que afecta en todo el cerco de la Institución Educativa: 5.37%

Reparación: Se debe realizar un picado del elemento en cuestión hasta llegar o encontrar acero en condiciones normales (sin corroer), y luego, según el caso:

1. Si el acero en el elemento tiene un nivel de severidad "Leve" se procede a limpiar la superficie con una lija o cepillo de acero, dejando libre de polvo u óxido, luego aplicar o cubrir el acero con resinas epoxi o formar una barrera protectora con silanos o poliuretanos o emplear protección catódica.
2. Si el acero en el elemento tiene un nivel de severidad "Moderado o Severo", se procede a cortar el acero corroído y realizar un traslape, cuya longitud de traslape dependerá según diámetro de varilla.

Finalmente, sea cual sea el caso de los ya mencionados, emplear un concreto usando material hidrofugante que repela el agua, así mismo hacer uso de una baja relación a/c y brindar un buen espesor de recubrimiento (3 cm mín.).



Patología: Eflorescencia

% Área que afecta en todo el cerco de la Institución Educativa: 0.80%

Reparación: Se debe cepillar el material afectado por dicha patología y luego lavarlo con agua pura, evitando el uso de adhesivos, morteros o aditivos que contengan azufre o sulfatos.

Otra opción para su reparación es limpiar el área afectada con chorro de agua a presión y posterior impregnación con silicona o silanos.



Patología: Desprendimiento

% Área que afecta en todo el cerco de la Institución Educativa: 0.68%

Reparación: Se debe realizar un picado superficial para obtener una buena rugosidad y luego emplear un mortero para el tarrajeo haciendo uso de un aditivo para lograr la unión entre el concreto antiguo con el nuevo.



Patología: Fisura

% Área que afecta en todo el cerco de la Institución Educativa: 0.20%

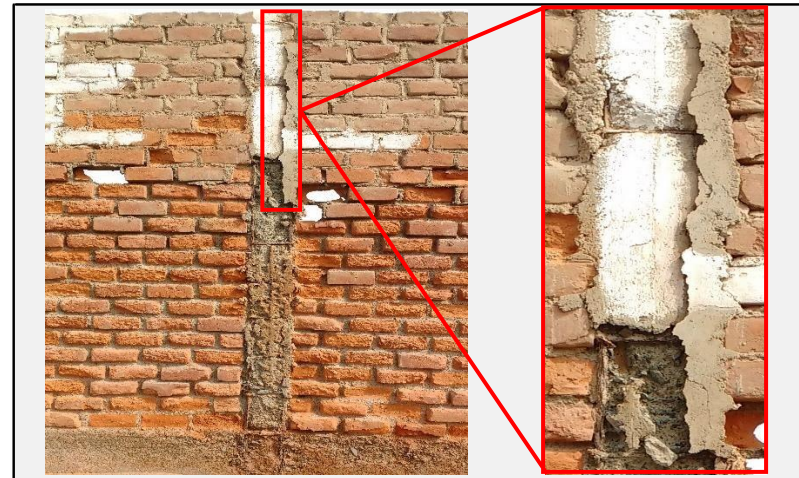
Reparación: Se puede emplear una inyección de resinas epoxi, colocación de mortero como mezcla seca (Drypacking) o realizar una impregnación con polímero.



Patología: Grieta

% Área que afecta en todo el cerco de la Institución Educativa: 0.18%

Reparación: En el caso de grietas, éstas están presentes en elementos de concreto armado, por tal razón se debe verificar si la armadura está corroída, de ser el caso, entonces se debe sanear el acero corroído como ya se mencionó anteriormente.
De existir grietas en muros, si éstas están presentes en las unidades de albañilería entonces se debe de reemplazar las unidades afectadas por piezas nuevas y debe de ser asentado con mortero hidrófugo para así evitar futuras erosiones.



Anexo N° 5: Planos

