

---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE  
ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO  
DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LIBERTADORES DE  
AMÉRICA, DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA  
DE PIURA, REGIÓN PIURA, AGOSTO - 2016

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

**AUTOR:**

BACH. JORGE LUIS MORALES RUIZ

**ASESOR:**

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

**PIURA – PERÚ**

**2016**

## **2. Hoja de firma de Jurado y asesor**

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz  
Presidente

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia  
Secretario

Ing. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova  
Miembro

### **3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

#### **Agradecimiento**

A mis padres, por su dedicación y apoyo constante en mi formación personal y profesional

A toda mi familia por su paciencia que me ha permitido el desarrollo de esta tesis.

## **Dedicatoria**

A Dios padre por darme la  
fuerza y voluntad para seguir y  
concluir mi carrera profesional.

A mis padres con gratitud  
quienes con su dedicación y  
sacrificio hicieron posible mi  
anhelo de ser profesional.

A mis hermanos por su  
constante apoyo durante mi  
formación profesional.

## 4. Resumen y Abstract

### **Resumen**

Como problema de investigación se tuvo: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Libertadores de América, provincia de Piura, región de Piura nos permitirá encontrar el nivel de severidad en que se encuentra dicha estructura?, como objetivo general; determinar y evaluar los tipos de patologías que se encuentran en la estructura de albañilería confinada en el cerco perimétrico de la Institución Educativa Libertadores de América del distrito de La Unión, provincia de Piura, región de Piura. La metodología de investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal. La población estuvo comprendida por toda la infraestructura de la Institución Educativa, del distrito de La Unión, provincia de Piura, región Piura. La muestra estuvo conformada por todo el cerco perimétrico de la Institución Educativa Libertadores de América, del distrito de La Unión, provincia de Piura, región Piura. De los resultados más importantes tenemos que se obtuvo un área con patología de 322.45 m<sup>2</sup> correspondiente al 35.69% y un área sin patología de 579.81 m<sup>2</sup> correspondiente al 64.00%. El nivel de severidad obtenido del análisis del cerco perimétrico de la Institución Educativa Libertadores de América, es leve.

Palabras clave: evaluación de patologías del concreto, patologías del concreto, nivel de severidad.

## **Abstract**

As a research problem was: To what extent the determination and evaluation of concrete pathologies in the confined masonry structure of the perimeter fence of the Educational Institution Liberators of America, Piura province, Piura region will allow us to find the level of Severity in which such structure is found ?, as a general objective; To determine and to evaluate the types of pathologies that are in the masonry structure confined in the surround perimeter of the Educational Institution Liberators of America of the district of the Union, province of Piura, region of Piura. The research methodology was descriptive, qualitative level, non-experimental design and cross-section. The population was comprised by all the infrastructure of the Educational Institution, of the district of La Union, province of Piura, region Piura. The sample consisted of the perimeter fence of the Educational Institution Liberators of America, of the district of La Union, province of Piura, Piura region. Of the most important results we have obtained an area with pathology of 322.45 m<sup>2</sup> corresponding to 35.69% and an area without pathology of 579.81 m<sup>2</sup> corresponding to 64.00%. The level of severity obtained from the analysis of the perimeter fence of the Educational Institution Liberators of America, is slight.

Key words: evaluation of concrete pathologies, concrete pathologies, level of severity.

## 5. Contenido

<b>1. Título de la tesis</b> .....	<b>i</b>
<b>2. Hoja de firma de Jurado y asesor</b> .....	<b>ii</b>
<b>3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria</b> .....	<b>iii</b>
<b>4. Resumen y Abstract</b> .....	<b>v</b>
<b>5. Contenido</b> .....	<b>vii</b>
<b>6. Índice de gráficos, tablas y cuadros:</b> .....	<b>x</b>
<b>I. Introducción</b> .....	<b>16</b>
<b>II. Revisión de la Literatura</b> .....	<b>17</b>
2.1. Antecedentes .....	18
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	18
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	20
2.1.3. Antecedentes Locales.....	24
2.2. Bases Teóricas de la investigación.....	28
2.2.1. Cerco perimétrico.....	28
2.2.2. Institución educativa .....	28
2.2.3. Albañilería.....	29
2.2.4.1. Albañilería confinada.....	29
2.2.4.2. Muros .....	30
2.2.4.3. Columnas .....	30
2.2.4. Concreto.....	31
2.2.5.1. Componentes del concreto.....	32
2.2.5.1.1. Cemento .....	32
2.2.5.1.2. Arena.....	33
2.2.5.1.3. Grava.....	34

2.2.5.1.4. Agua .....	35
2.2.5.1.5. Concreto simple.....	36
2.2.5.1.6. Concreto armado .....	37
2.2.5. Patología .....	38
2.2.6.1. Patología en construcción .....	39
2.2.6.2. Patología del concreto.....	40
2.2.6.3. Clases de Patologías: .....	41
2.2.6.3.2. Fisuras .....	42
2.2.6.3.3. Grietas .....	43
2.2.6.3.4. Erosión .....	44
2.2.6.3.5. Suciedad .....	44
2.2.6.3.6. Corrosión.....	45
2.2.6.3.7. Humedad .....	45
2.2.6.3.8. Desprendimientos.....	46
2.2.6.3.9. Oxidación .....	47
2.2.6.4. Tipos de patologías o lesiones por su origen .....	47
2.2.6.4.1. Lesiones.....	47
2.2.6.4.2. Lesiones químicas .....	48
2.2.6.4.3. Lesiones Físicas .....	49
2.4.6.3.1. Lesiones Mecánicas .....	49
<b>III. Metodología .....</b>	<b>53</b>
3.1. Diseño de la Investigación .....	53
3.2. El Universo o Población .....	54
3.3. Definición y Operacionalización de las Variables .....	54
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	55
3.5. Plan de Análisis.....	55

3.6. Matriz de Consistencia.....	56
3.7. Principios Éticos .....	57
<b>IV. Resultados .....</b>	<b>58</b>
4.1. Resultados .....	58
4.2. Análisis de Resultados .....	133
<b>V. Conclusiones .....</b>	<b>137</b>
<b>Aspectos Complementarios .....</b>	<b>138</b>
Recomendaciones.....	138
Alternativas de solución.....	139
<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>142</b>

## 6. Índice de gráficos, tablas e imágenes:

### Índice de gráficos:

Gráfico 1: elaboración del diseño de la investigación .....	53
Gráfico 2: Unidad de Muestra 01 – Resultados de Patologías en Muros. ....	60
Gráfico 3: Unidad de Muestra 01 – Resultados de Patologías en Columnas.....	60
Gráfico 4: Resultados de Patologías de la Unidad de Muestra 01.....	61
Gráfico 5: Porcentaje de Área Afectada de la Unidad de Muestra 01.....	61
Gráfico 6: Nivel de Severidad de Unidad de Muestra 01. ....	62
Gráfico 7: Unidad de Muestra 02 – Resultados de Patologías en Muros. ....	64
Gráfico 8: Unidad de Muestra 02 – Resultados de Patologías en Columnas. ....	64
Gráfico 9: Resultados de Patologías en Unidad de Muestra 02.....	65
Gráfico 10: Porcentaje de Área Afectada en Unidad de Muestra 02.....	65
Gráfico 11: Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra 02. ....	66
Gráfico 12 : Unidad de Muestra 03 – Resultados de Patologías en Muros. ....	68
Gráfico 13: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 03.....	69
Gráfico 14: Porcentaje del Area Afectada de la Unidad de Muestra 03. ....	69
Gráfico 15: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 03. ....	70
Gráfico 16: Unidad de Muestra 04 – Resultados de Patologías en Muros. ....	72
Gráfico 17: Unidad de Muestra 04 – Resultados de Patologías en Columnas.....	72
Gráfico 18: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 04.....	73
Gráfico 19: Porcentaje de Área Afectada de la Unidad de Muestra 04.....	73
Gráfico 20: Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra 04. ....	74
Gráfico 21: Unidad de Muestra 05 – Resultados de Patologías en Muros. ....	76
Gráfico 22: Unidad de Muestra 05 – Resultados de Patologías en Muros. ....	76
Gráfico 23: Resultados de Patologías de la Unidad de Muestra 05.....	77

Gráfico 24: Porcentaje de Area Afectada de la Unidad de Muestra 05.....	77
Gráfico 25: Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra 05. ....	78
Gráfico 26: Unidad de Muestra 06 – Resultados de las Patologías en Muros.....	80
Gráfico 27: Unidad de Muestra 06 – Resultados de las Patologías en Muros.....	80
Gráfico 28: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 06.....	81
Gráfico 29: Porcentaje de Área Afectada en la Unidad de Muestra 06. ....	81
Gráfico 30: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra. ....	82
Gráfico 31: Unidad de Muestra 07 – Resultados de Patologías en Muros. ....	84
Gráfico 32: Unidad de Muestra 07 – Resultados de Patologías en Columnas.....	84
Gráfico 33: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 07.....	85
Gráfico 34: Porcentaje de Area afectada de la Unidad de Muestra 07. ....	85
Gráfico 35: Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra 07. ....	86
Gráfico 36: Unidad de muestra 08– Reasultados de Patologías en Muros. ....	88
Gráfico 37: Unidad de Muestra 08 – Resultados de Patologías en Columnas.....	88
Gráfico 38: Unidad de Muestra 08 – Resultados de las Patologías en Vigas. ....	89
Gráfico 39: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 08.....	89
Gráfico 40: Porcentaje de área afectada de la Unidad de Muestra 08. ....	90
Gráfico 41: Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra 08. ....	90
Gráfico 42: Unidad de muestra 09 – Resultados de Patologías en Muros.....	92
Gráfico 43: Unidad de muestra 09 – Resultados de Patologías en Columnas.....	92
Gráfico 44: Unidad de muestra 09 – Resultados de Patologías en Vigas.....	93
Gráfico 45: Resultados de Patologías en Unidad de Muestra 09.....	93
Gráfico 46: Porcentaje de área afectada en la Unidad de Muestra 09. ....	94
Gráfico 47: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 09. ....	94

Gráfico 48: Unidad de Muestra 10 – Resultados de Patologías en Muros. ....	96
Gráfico 49: Unidad de Muestra 10 – Resultados de Patologías en Columnas.....	96
Gráfico 50: Unidad de Muestra 10 – Resultados de Patologías en Vigas. ....	97
Gráfico 51: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 10.....	97
Gráfico 52: Porcentaje de área afectada de Unidad de Muestra 10.....	98
Gráfico 53: Nivel de Severidad en Unidad de Muestra 10. ....	98
Gráfico 54: Unidad de muestra 11 – Resultados de Patologías en Muros.....	100
Gráfico 55: Unidad de Muestra 11 – Resultados de Patologías en Columnas.....	100
Gráfico 56: Resultados de Patologías de la Unidad de Muestra 11.....	101
Gráfico 57: Porcentaje de área afectada de Unidad de Muestra 11. ....	101
Gráfico 58: Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra 11. ....	102
Gráfico 59: Unidad de Muestra 12 – Resultados de Patologías en Muros. ....	104
Gráfico 60: Unidad de Muestra 12 – Resultados de Patologías en Columnas.....	104
Gráfico 61: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 12.....	105
Gráfico 62: Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 12. ....	105
Gráfico 63: Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra 12.....	106
Gráfico 64: Unidad de Muestra 13 – Resultados de Patologías en Muros. ....	108
Gráfico 65: Unidad de Muestra 13 – Resultados de Patologías en Columnas.....	108
Gráfico 66: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 13.....	109
Gráfico 67: Porcentaje de área afectada de Unidad de Muestra 13. ....	109
Gráfico 68: Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra 13. ....	110
Gráfico 69: Unidad de Muestra 14 – Resultados de Patologías en Muros. ....	112
Gráfico 70: Unidad de Muestra 13 – Resultados de Patologías en Columnas.....	112
Gráfico 71: Unidad de Muestra 14 – Resultados de Patologías en Vigas. ....	113

Gráfico 72: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 14.....	113
Gráfico 73: Porcentaje de área afectada en unidad de muestra 14. ....	114
Gráfico 74: Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra 14. ....	114
Gráfico 75: Unidad de Muestra 15 – Resultados de Patologías en Muros. ....	116
Gráfico 76: Unidad de Muestra 15 - Resultados de Patologías en Columnas. ....	116
Gráfico 77: U nidad de Muestra 15 – Resultados de Patologias en Vigas. ....	117
Gráfico 78: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 15.....	117
Gráfico 79: Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 15. ....	118
Gráfico 80: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 15. ....	118
Gráfico 81: Unidad de Muestra 16 – Resultados de Patologías en Muros. ....	120
Gráfico 82: Unidad de Muestra 16 – Resultados de Patologías en Columnas.....	120
Gráfico 83: Unidad de Muestra 16 - Resultado de Patologías en Vigas.....	121
Gráfico 84: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 16.....	121
Gráfico 85: Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 16. ....	122
Gráfico 86: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 16. ....	122
Gráfico 87: Unidad de Muestra 17 - Resultados de Patologías en Muros.....	124
Gráfico 88: Unidad de Muestra 17 – Resultados de Patologías en Columnas.....	124
Gráfico 89: Unidad de Muestra 17 – Resultados de Patologías en Vigas. ....	125
Gráfico 90: Resultados de Patologas en la Unidad de Muestra 17.....	125
Gráfico 91: Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 17.....	126
Gráfico 92: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 17. ....	126
Gráfico 93: Resultados de área afectada de la Unidad de Muestra. ....	128
Gráfico 94: Resultados de patologías por elemento evaluado.....	130
Gráfico 95: Resultados de patologías en la muestra. ....	132

## Índice de tablas:

Tabla 1: Tipos de patologías .....	50
Tabla 2: clasificación de patologías según su origen.....	51
Tabla 3: Especificaciones del nivel de severidad de las patologías.....	52
Tabla 4: Cuadro de Operacionalización de variables .....	54
Tabla 5: Elaboración de la matriz de consistencia.....	56
Tabla 6: Unidad de muestra 01 .....	59
Tabla 7: Unidad de muestra 02 .....	63
Tabla 8: Unidad de muestra 03 .....	67
Tabla 9: Unidad de muestra 04 .....	71
Tabla 10: Unidad de muestra 05 .....	75
Tabla 11: Unidad de muestra 06 .....	79
Tabla 12: Unidad de muestra 07 .....	83
Tabla 13: Unidad de muestra 08 .....	87
Tabla 14: Unidad de muestra 09 .....	91
Tabla 15: Unidad de muestra 10 .....	95
Tabla 16: Unidad de muestra 11 .....	99
Tabla 17: Unidad de muestra 12 .....	103
Tabla 18: Unidad de muestra 13 .....	107
Tabla 19: Unidad de muestra 14 .....	111
Tabla 20: Unidad de muestra 15 .....	115
Tabla 21: Unidad de muestra 16 .....	119
Tabla 22: Unidad de muestra 17 .....	123
Tabla 23:Resumen de área afectada de la muestra. ....	127

Tabla 24: Resumen de patologías por elemento evaluado..... 129

Tabla 25: Resumen de patologías en la muestra ..... 131

**Índice de imágenes:**

Imagen 1: Eflorescencia en albañilería. .... 42

Imagen 2: Fisuras. .... 43

Imagen 3: Grietas en muro de albañilería. .... 44

Imagen 4: Erosión en muro. .... 44

Imagen 5: Suciedad en muro de albañilería. .... 45

Imagen 6: Corrosión de acero corrugado. .... 45

Imagen 7: Humedad. .... 46

Imagen 8: Desprendimientos. .... 47

Imagen 9: Oxidación de acero corrugado. .... 47

Imagen 10: Institución Educativa Libertadores de América. .... 147

Imagen 11: Erosión ubicada en la calle 8 de diciembre - unidad de muestra 06. .... 148

Imagen 12: Grieta ubicada en la calle Víctor Raúl - unidad de muestra 01. .... 149

Imagen 13: Suciedad ubicada en la calle Víctor Raúl - unidad de muestra 04. .... 150

Imagen 14: Eflorescencia ubicada en la av. Lima - unidad de muestra 14. .... 151

Imagen 15: Erosión ubicada en la calle Víctor Raúl - unidad de muestra 04. .... 152

Imagen 16: Humedad ubicada en la calle Víctor Raúl - unidad de muestra 05. .... 152

## **I. Introducción**

Con el fin de brindar la seguridad, ya sea para el personal y bienes materiales que pueda ofrecer una edificación en función de su estructura que se requiere. Se va a requerir de un cerco perimetral que delimite e impida el acceso a entes ajenos a los permitidos.

Pudimos apreciar como antecedente nacional la investigación de (Silva)<sup>4</sup> que fue titulado: Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería confinada del Cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 88018 PAULO FREIRE, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, Junio – 2015. A partir de la cual concluyó que, de todas las patologías mencionadas, la que mayormente se encontró en todas las unidades de muestra fue Erosión, Fisuras, Agrietamiento, Eflorescencia, Desintegración, Corrosión. Otro tipo de daño que se observó con más frecuencia fue el daño de fisura con nivel de severidad Moderado.

Habiéndose comprobado la realidad sobre la presencia de patologías de concreto en el cerco perimétrico de la Institución Educativa Libertadores de América, Distrito de La Unión, Provincia de Piura, Región de Piura, las cuales tienen un tiempo promedio de 20 años, y presentan deterioro respecto a su vida útil.

A partir de lo expresado anteriormente, se designó el siguiente problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico la Institución Educativa Libertadores de América? permitirá conocer el nivel de severidad en que se encuentra dicha infraestructura?

Se planteó el siguiente objetivo general: Determinar y evaluar las patologías del concreto en estructuras de albañilería confinada que conforma el Cerco Perimétrico de

la Institución Educativa Libertadores de América, ubicado en el distrito de La Unión, provincia de Piura, Región Piura, a partir de la localización y análisis de las patologías que este presenta.

A partir del objetivo general se plantearon los siguientes objetivos específicos: Identificar el tipo de patologías de concreto que existen en las estructuras de albañilería Confinada del Cerco Perimétrico de Institución Educativa Libertadores de América, del distrito de La Unión, provincia de Piura, Región Piura; analizar las patologías de las estructuras de albañilería Confinada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa Libertadores de América, del distrito de La Unión, provincia de Piura, Región Piura, Agosto – 2016; Obtener el nivel de severidad de las patologías de las Estructuras de Albañilería Confinada que conforman el Cerco Perimétrico de Institución Educativa Libertadores de América, del distrito de La Unión, provincia de Piura, Región Piura.

La presente investigación se **justificó** por la necesidad de conocer los tipos de patologías y su nivel de severidad que se presentan en las estructuras de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa Libertadores de América, del distrito de La Unión, provincia de Piura, Región Piura.

**La metodología** a utilizar fue descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal. El **universo o población** estará conformado por toda la infraestructura de la Institución Educativa Libertadores de América, del distrito de La Unión, provincia de Piura, Región Piura, la **muestra** compuesta por todas las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Libertadores de América, del distrito de La Unión, provincia de Piura, Región Piura, Agosto del 2016.

## **II. Revisión de la Literatura**

## **2.1. Antecedentes**

### **2.1.1. Antecedentes Internacionales**

#### **A- Método de evaluación de Patologías en Edificaciones de hormigón armado en Punta Arenas – Chile, marzo – 2011.**

(Chávez, Unquén )<sup>1</sup>

El propósito de esta tesis fue confeccionar un método de inspección visual de patologías que afectan al hormigón armado, para su posterior aplicación, y verificar los tipos de reparaciones necesarias para reparar este tipo de edificaciones. investigar acerca de las patologías que afectan la estructura de hormigón armado en las edificaciones en general, analizar las posibles patologías a la cual se ve enfrentada una edificación de hormigón armado, en la ciudad de punta arenas (chile).

Durante esta investigación se determinó que las patologías más habituales en las edificaciones de hormigón armado en esta ciudad tienen relación directa con los agentes climáticos. La humedad, la climatología fría y el viento son las condiciones más características que pueden provocar fallas y daños en las estructuras de hormigón.

Los resultados establecieron que existen otras patologías comunes en la ciudad, las cuales no están vinculadas directamente con el clima, pero son muy poco frecuentes en la ejecución de edificaciones en cualquier zona del país. Estas patologías son figuración en losas por retracción hidráulica, mala colocación y cuidado de los moldajes, nidos de piedras y juntas de hormigonado deficientes.

Tras analizar los diferentes tipos de patologías existentes, las cuales afectan directamente a la estructura de Hormigón Armado en las edificaciones, son las más comunes, por causa de humedad, fisuras y la corrosión en las armaduras. Se debe tener en claro que la totalidad de las patologías existentes conducirán a estas tres clases de fallas o lesiones.

El síntoma preponderante en el edificio es la humedad, presentándose en casi todos los pisos, manifestándose en muros, cielos y ventanas, principalmente en los sectores oriente y poniente.

Como conclusión se indicó que, dado que en la edificación nunca se ha realizado un programa de conservación y mantenimiento, muchos de los defectos estudiados tienen varios años de manifestarse. Esto es lamentable si se piensa que mucho de los defectos solo requieren reparaciones menores, como el caso de las humedades y sólo la corrosión que se localiza en el exterior del piso se necesitará una reparación de mayores características.

**B- Estudio de patologías y diagnóstico para la rehabilitación y restauración de la casa-palacio casa de las columnas Puerto Real, Cádiz, España. 2011.**

(Vásquez)<sup>2</sup>

El objetivo del presente trabajo fue dar a conocer el estado actual y los procesos por los que ha de pasar esta casa-palacio para su conservación.

Como llegar a la estabilidad estructural y las diferentes tareas para conseguir la estética deseada con los medios actuales. El proyecto se estructura de modo que en un principio se vea todas las patologías que tiene el edificio. Para ello se recurre a un estudio patológico exhaustivo

dividiendo la casa en elementos básicos donde se localizaron físicamente las patologías. La metodología utilizada fue la siguiente:

Los resultados se obtuvieron a través de recoger información: necesaria para poder comprender el proceso patológico sufrido y su intensidad e importancia.

Inspección técnica: se realizó mediante la observación y el análisis de las manifestaciones externas y, a ser posible, interna de las lesiones.

Diagnóstico: fue fundamental que sea correcto para corregir el daño.

Se encontraron las siguientes patologías: humedad, suciedad, erosión, grietas y fisuras, flechas, pandeo, desplome, desprendimientos, caída de revestimiento, eflorescencia.

Se llegó a la siguiente conclusión: se tuvo una perspectiva más profesional y real de la edificación y se conoció perfectamente el estado actual del edificio.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

**A- Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la institución educativa 88014 José Olaya del pueblo joven Miraflores alto, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash.**

(Cárcamo) <sup>3</sup>

El objetivo de este trabajo fue determinar y evaluar las patologías del cerco perimétrico de la institución educativa 88014 mediante los niveles de severidad: leve, moderado y severo. Por último, obteniendo el estado

actual de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico se darán conclusiones lógicas y recomendaciones coherentes con el título general de la tesis.

Los resultados nos muestran que de todas las patologías analizadas la de mayor incidencia es la suciedad, estando está presente en el muro, en la columna y viga, teniendo una presencia del 23.93%, seguida de la eflorescencia. El nivel de severidad de la mayoría de las patologías es leve. El 74.35% del área total del cerco perimétrico de la institución educativa José Olaya, no presenta patologías.

Los resultados se muestran por calles, las cuales han sido analizadas en 4 calles; el jirón amazonas la patología que más prevalece es la Suciedad con 3.57%, con un nivel de severidad de leve, la avenida camino real la patología que más prevalece es la Suciedad con 70.82%, con un nivel de severidad de severo, el pasaje Miguel Grau la patología que más prevalece es la Suciedad con 29.88%, con un nivel de severidad de moderado, el pasaje. Los laureles la patología que más prevalece es la Suciedad con 4.99%, con un nivel de severidad de leve.

**Las conclusiones** nos dicen que a partir de las 59 muestras analizadas de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la Institución Educativa No 88014 José Olaya del pueblo joven Miraflores Alto, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, haciendo uso de hojas de Excel para su procesamiento se obtuvieron los siguientes resultados; MUROS; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencia, humedad, picadura y

suciedad, prevaleciendo más la suciedad con un nivel de severidad de moderado. Columnas; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencia, picadura y suciedad, prevaleciendo más la suciedad con un nivel de severidad de LEVE. VIGAS; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencia, picadura y suciedad, prevaleciendo más la suciedad con un nivel de severidad de LEVE. En conclusión, se determinó y evaluó el cerco perimétrico de muros de albañilería, columnas y vigas de concreto de la I.E No 88014 José Olaya del pueblo joven Miraflores Alto, distrito de Chimbote, provincia de Santa, departamento de Ancash, llegando a la conclusión que su estado actual tiene un nivel de severidad de LEVE, que significa que está en condiciones muy buenas. Además, la estructura tiene 6 años de antigüedad, fue construida mediante el gobierno regional con la norma actual E- 030 de diseño sismo resistente, dando mayor garantía.

**B- Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería confinada del Cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 88018 PAULO FREIRE, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, Junio – 2015.**

(Silva)<sup>4</sup>

El objetivo del presente trabajo de investigación está referido determinar las patologías en los muros de albañilería, columnas y de concreto de la Institución Educativa (I.E.) N° 88018 PAULO FREIRE”; las mismas que serán muestras de inspección visual, para identificar y evaluar las

diferentes patologías que se presentan y determinar el porcentaje de afectación en sus distintas áreas.

Los resultados obtenidos indican que la patología con mayor presencia son las fisuras verticales con un 26.86% que corresponde a una clasificación promedio de MODERADO; en segundo lugar, está la corrosión con un 20.82%; y en tercer lugar pertenece a agrietamiento vertical con un 14.13%.

Conclusiones:

Las patologías o tipos de daños que se encontraron en los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto armado del Cerco Perimétrico de I.E. N°88018 PAULO FREIRE del A.H. San Francisco de Asís fueron: Erosión, Fisura, Agrietamiento, Eflorescencia, Desintegración, Distorsión, Corrosión.

De todas las patologías mencionadas, la que mayormente se encontró en todas las unidades de muestra fue Erosión, Fisuras, Agrietamiento, Eflorescencia, Desintegración, Corrosión. Otro tipo de daño que se observó con más frecuencia fue el daño de fisura con nivel de severidad Moderado.

La estructura del cerco perimétrico por cada unidad de muestra está definida por el porcentaje de área afectada, tal es así que en los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto armado de la i.e. paulo freire obtuvo lo siguiente:

- en las unidades de m - 1, m - 2, m - 3 y m - 4 se obtuvieron porcentajes de áreas afectadas desde 42.43 % hasta 18.59 %, que corresponde a una clasificación moderado.

- en las unidades de muestra m - 5, m - 6, m - 7, m - 8, m - 9 y m - 10 se obtuvieron de áreas afectadas desde 61.54% hasta 0.15%, que corresponde a una clasificación Leve.

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

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

(Alvarado)<sup>5</sup>

El presente estudio, fue realizado con el propósito de determinar los tipos de patologías en las Instituciones Educativas Sector Oeste de la ciudad de Piura-Distrito de Piura:

IE. La Alborada de La Urb. La Alborada, Las I.E 15011 Francisco Cruz Sandoval, 14009 Selmira de Varona, la I.E N° 14007 y la Enrique López Albuja, de la Urb. Piura, la I.E N° 021 de La Urb. los Ficus y la I.E. Jorge Basadre del A-H Santa Rosa; En estos Centros Educativos se ha podido observar que predomina el sistema estructural aporticado, basado en pórticos o en placas, o albañilería confinada de muros estructurales que soportan cargas de vigas y viguetas de la losa y también muros no estructurales que soportan solo su propio peso cuya función es solo de separar espacios dentro de la vivienda. El sistema aporticado es el que brinda mayor seguridad a la población estudiantil. En este estudio

pondremos en principio; énfasis en la evaluación de los elementos estructurales y no estructurales de muros de aparejo de sogá y cabeza que corresponde a la albañilería confinada y portante), correspondiente a todos los muros que conforman las aulas y otros ambientes, así como también los muros de los cercos perimétricos propios de cada, Institución Educativa, que forman parte de las edificaciones.

Los resultados más importantes que se derivan de este estudio son las siguientes:

El 98.73 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas, ubicadas en el Sector Oeste de la ciudad de Piura del Urb. Piura de Piura ubicadas en el distrito de Piura, ciudad de Piura se encuentran en el nivel ninguno/ muy leve en lo que respecta a fisuras, a pesar de la antigüedad con un promedio de 35 años con excepción de la I. E 14007 de la Urb. Piura del Distrito de Piura que es de reciente construcción (1 año).

El 88.52 % (incluida ambientes y cercos), de las 7 instituciones educativas evaluadas y ubicadas en una parte del Sector Oeste se encuentran a nivel ningún/muy leve en lo que respecta a eflorescencia de salitre.

El 2.84 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel leve en la falla de eflorescencia de salitre.

El 5.40 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 Instituciones Educativa, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel moderado en la patología de eflorescencia de salitre.

El 3.44 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel severo en la falla de eflorescencia de salitre.

Destacando por el grave daño a causa del salitre y la humedad y también por la falta de protección con revestimiento de contra zócalo y vereda, las I.E. La Alborada, Selmira de Varona y Franco Cruz Sandoval.

Conclusión: para este sector del Distrito de Piura el mayor nivel de incidencia es la presencia de salitre en el nivel de moderado; en las instituciones educativas: I.E La Alborada, Jorge Basadre, la 15011 Francisco Cruz Sandoval y la 14009 Selmira de Varona, producto de tipo de suelo donde se encuentran las edificaciones.

Se concluye que el costo de dichas intervenciones antes de la ocurrencia de desastres, sismos u otro fenómeno que afecte la edificación, son por lo general mucho menores que los costos de reparación y reforzamiento de las estructuras.

**B- Determinación y evaluación de patologías en estructuras de concreto expuestos a ambiente marino en muelles de la Provincia de Sechura, Departamento de Piura, Febrero - 2015.**

(Alvarado)<sup>6</sup>

El objetivo principal de la tesis fue en determinar patologías en estructuras de concreto expuestos a ambiente marino en muelles de la provincia de Sechura, departamento de Piura, dentro de las cuales se encuentra identificar el tipo de patologías y las más comunes que se encuentren.

Los resultados se basan en 2 muestras dentro de las cuales la primera que es muelle multipropósito Juan Pablo de Quay, la cual nos indica que se identificó las siguientes patologías; fisura, desconchamiento, corrosión, splash, entre otros.

En la otra muestra que es el DPA Las Delicias se identificó las siguientes patologías; grietas, fisuras, pérdida de sección, carbonatación, corrosión, manchas de óxido, siendo la carbonatación como una de las patologías más comunes y con mayor representación.

Como conclusión, en el muelle multipropósito Juan Pablo de Quay, se puede concluir que solo se observó fisuras superficiales, desconchamientos en los vértices de algunas vigas transversales, corrosión en muy pocas secciones debido a presiones por el peso de llantas que están colgadas en cadenas. Debido a su estado se concluye que la fabricación de los elementos prefabricados se realizó bajo los estándares de calidad. En el DPA Las Delicias, se encuentra en mal estado de conservación, principalmente las vigas transversales, en las cuales se observó que en más del 70% de las vigas existe carbonatación, corrosión de armadura, fisuras, rajaduras, desprendimiento de concreto, manchas de óxido, de esto puedo concluir que las vigas fueron construidos sin estándares de calidad, concreto no impermeabilizado error muy grave debido a que se encuentra ubicado en un ambiente muy agresivo, de todo lo observado puedo decir que la mala calidad del concreto derivó en todo el daño observado.

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

### **2.2.1. Cerco perimétrico**

(Mayorga)<sup>7</sup>

Cierre perimetral o cerco es utilizado para limitar un cierto terreno por medio de algún tipo de material, ya sea con bloques de hormigón, mallas de acero, madera, muros de ladrillos, etc. El limitar un terreno tiene como fin restringir el libre acceso a: peatones, animales, vehículos, etc., logrando así su dueño privacidad en el terreno.

### **2.2.2. Institución educativa**

(Corniel)<sup>8</sup>

El nombre dado a todo centro que imparte enseñanza, ya sea centro docente, educativo o de formación profesional. El objeto de estos recintos es el de formar personas propiciándoles el desarrollo de sus potencialidades, tanto cognoscitivas, idiomáticas, físico-motrices y socioemocionales, es decir, enseñarles a desarrollar actitudes. Todo esto con el fin de prepararlos para el futuro y que cuenten con una herramienta a través de la cual puedan sobrevivir (una profesión). Las instituciones educativas como parte fundamental del tejido de nuestra sociedad actual, juegan un papel fundamental en la transmisión, recreación e inculcación de valores y representaciones organizadas y controladas desde el poder a través de los llamados procesos de socialización, las culturas son organizadas y controladas a partir de estos procesos de socialización. En tanto las instituciones educativas tienen el mandato social de introducir a los nuevos

sujetos sociales a las reglas, prácticas, conocimientos, valores y significados necesarios para que se puedan incorporarse a determinadas redes sociales

### **2.2.3. Albañilería**

(Villanueva)<sup>9</sup>

Albañilería es el arte de construir el todo o parte de un edificio, colocando, enlazando y uniendo los materiales de que usa, de modo que formando un cuerpo unido se mantengan a sí mismos, y puedan sostener el peso proporcionado que se les cargue. Los géneros de obra que la pertenecen son tapias, muros, y paredes hechas de piedra sin labrar, ó ladrillo, tabiques, bóvedas, suelos, techos y cubiertos. Llámense muros, murallones o paredones unos cuerpos gruesos formados con distintos materiales colocados a plomo, con tal unión y trabazón, que se mantengan por su mismo peso, y resistan a los empujes de otros cuerpos que se les carguen o se les arrimen.

#### **2.2.4.1. Albañilería confinada**

(Corporación Aceros Arequipa)<sup>10</sup>

La albañilería confinada es la técnica de construcción que se emplea normalmente para la edificación de una vivienda. En este tipo de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras, etc.

En este tipo de viviendas primero se construye el muro de ladrillo, luego se procede a vaciar el concreto de las columnas de amarre y, finalmente, se construye el techo en conjunto con las vigas

#### **2.2.4.2. Muros**

(García, García)<sup>11</sup>

Genéricamente se denominan muros o paredes, a aquellos elementos constructivos de forma paralelepédica, en los que dominan las dimensiones de longitud y altura sobre la de grosor, que primordialmente cumplen misiones estructurales resistentes (transmitiendo las cargas de los suelos o pisos y las cubiertas) y aquellas exigibles funciones de aislamiento (fónico e higrotérmico) y así como la adecuada resistencia al fuego.

#### **2.2.4.3. Columnas**

(Mariano)<sup>12</sup>

La columna es el elemento estructural vertical empleado para sostener la carga de la edificación. Es utilizado ampliamente en arquitectura por la libertad que proporciona para distribuir espacios al tiempo que cumple con la función de soportar el peso de la construcción; es un elemento fundamental en el esquema de una estructura y la adecuada selección de su tamaño, forma, espaciamiento y composición influyen de manera directa en su capacidad de carga. La columna es un elemento sometido principalmente a compresión, por lo tanto, el diseño está basado en la fuerza interna, conjuntamente debido a las condiciones propias de las columnas, también se diseñan para flexión de tal forma que la combinación así generada se denomina Flexo compresión. Según el uso actual de la columna como elemento de un pórtico, no necesariamente es un elemento recto vertical, sino es el elemento donde

la compresión es el principal factor que determina el comportamiento del elemento. Es por ello que el predimensionado de columnas consiste en determinar las dimensiones que sean capaces de resistir la compresión que se aplica sobre el elemento, así como una flexión que aparece en el diseño debido a diversos factores.

#### **2.2.4. Concreto**

(Díaz)<sup>13</sup>

El concreto es el material constituido por la mezcla en ciertas proporciones de cemento, agua, agregados y opcionalmente aditivos, que inicialmente denota una estructura plástica y moldeable y que posteriormente adquiere una consistencia rígida con propiedades aislantes y resistentes, lo que hace un material ideal para la construcción. La pasta es el resultado de la combinación química del cemento y el agua. Se reconsidera la fase continua del concreto, ya que siempre está unida con algo de ella misma a través de todo el conjunto. El agregado es la fase discontinua del concreto, dado que sus diversas partículas no están unidas o en contacto unas con otras, si no se encuentran separadas por espesores diferentes de pasta reducida. Las propiedades del concreto están determinadas fundamentalmente por las características físicas y químicas de sus componentes, pudiendo ser mejor comprendidas si se analiza la naturaleza del concreto.

(Corporación Aceros Arequipa)<sup>14</sup>

El concreto es un material muy utilizado en las obras que se ejecutan en nuestro medio para construir la estructura de una edificación. Ésta es una

razón más que suficiente para optimizar su calidad ya que de él depende la excelencia de la estructura. Al concreto podemos considerarlo como una piedra que se ha obtenido artificialmente, primero, mezclando una serie de ingredientes; luego transportándolo, colocándolo, compactándolo y curándolo apropiadamente, de tal manera que éste adquiriera las características que se ha establecido previamente, como, por ejemplo, consistencia, impermeabilidad, resistencia a la compresión ( $f_c$ ), etc.

Concreto = Cemento + Arena gruesa + Piedra chancada + Agua

Algunas veces, por indicación del ingeniero proyectista, hay que añadirle ciertas sustancias químicas llamadas “aditivos”, con el propósito de mejorar o modificar algunas de sus propiedades.

Concreto = Cemento + Arena gruesa + Piedra chancada + Agua + Aditivos

### **2.2.5.1. Componentes del concreto**

#### **2.2.5.1.1. Cemento**

(Sánchez)<sup>15</sup>

El cemento, un material de construcción omnipresente en casi todos los proyectos de construcción, de urbanismo y arquitectónicos es un conglomerante hidráulico al cual, mediante la adicción de productos pétreos (sobre todo grava y arena) y agua produce una mezcla maleable, uniforme y plástica. Es uno de los materiales más utilizados en las obras. Después de su fragua y endurecimiento adquiere una resistencia y una textura similar a la piedra. Tras su fraguado y la adquisición de fisonomía pétreo el resultado

se denomina hormigón. El uso más habitual de este conglomerado es la construcción y la ingeniería civil y hay auténticos expertos en los estudios de arquitectura sobre este material. La función que realiza el hormigón es la de servir de aglutinante.

#### **2.2.5.1.2. Arena**

(Castillo)<sup>16</sup>

La arena es el agregado que se utiliza para obtener una mezcla de concreto. Solo puede ser de río o de cantera; mas no de playa, porque su alto contenido de sal produciría que la mezcla se vuelva salitrosa. Existen dos tipos de arena:

##### **Arena fina:**

(Orihuela, Lazo, Orihuela, Ulloa)<sup>17</sup>

Sus partículas deben tener un tamaño máximo de 1mm. Se utiliza en la preparación de mezcla para el tarrajeo de muros, para cielos rasos y para mortero de asentado de ladrillo cara vista.

Consideraciones:

- La arena fina debe estar seca antes de preparar la mezcla, no debe mojarse antes de su uso. Esto impediría una buena mezcla y, al contacto con el cemento, se iniciaría la fragua antes de tiempo.
- No debe contener tierra, es decir, no debe ensuciar las manos. No debe contener mica, es decir, no debe brillar al

sol. No debe tener sal ni una apariencia muy oscura; debe estar libre de impurezas y materia orgánica (raíces, tallos, excrementos, etc).

- Además, no debe tener olor alguno.
- Por ningún motivo debe utilizarse arena de mar, porque contiene abundante cantidad de sal.

**Arena gruesa:**

(Orihuela, Lazo, Orihuela, Ulloa)<sup>17</sup>

Utilizada en mortero, concreto simple y concreto armado.

Sus partículas tienen un tamaño máximo de 5 mm. y se utiliza en la preparación de la mezcla para asentar los ladrillos y en la preparación del concreto

Consideraciones:

- La arena gruesa debe estar libre de polvo, de sales o de materia orgánica (raíces, tallos, excrementos, etc.). En consecuencia, es recomendable comprarla en canteras conocidas, y una vez que llegue a la obra, debe almacenarse en zonas limpias y libres de desperdicios.

**2.2.5.1.3. Grava**

(Ferrex)<sup>18</sup>

La Grava es un agregado grueso de uso común y generalizado, es uno de los principales componentes del concreto; por este motivo, la calidad de la grava triturada es

de vital importancia para asegurar que la estructura del concreto cumpla con su propósito.

La Grava es un material que se extrae de rocas de cantera, triturados o procesados a partir de procedimientos mecánicos. El proceso de producción de la Grava es tal que debe asegurar que las partículas constitutivas tengan un rango de tamaño de 3/4 de pulgada aproximadamente. Por sus propiedades, es necesario que la Grava provenga de materiales de amplia vida útil, resistentes y sólidos mecánicamente, completamente libre de partículas contaminantes que pudieran afectar el tiempo y calidad de fraguado del concreto. Las granulometrías de la grava pueden ser desde muy pequeñas, de 3/6 a 3/8 de pulgada, y hasta grava triturada de tamaño mayor, es decir, de 3 a 6 pulgadas.

#### **2.2.5.1.4. Agua**

(Valdez)<sup>19</sup>

El agua empleada para concretos y morteros (amasar y curar) será de propiedades colorantes nulas, claras, libre de glúcidos (azúcares), ácidos, álcalis, materias orgánicas y de aceites, de preferencia debe ser agua potable. Además, no deberá contener sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el fraguado, la resistencia, la durabilidad, apariencia del concreto o sobre los elementos

metálicos embebidos en este. La norma peruana limita los contenidos perjudiciales en el agua de acuerdo a la Norma Técnica Peruana 339.088 (NTP 339.088). La norma NTP 339 088 considera apta para el amasado y/o curado de concretos y morteros, el agua cuyas propiedades y contenido en sustancias disueltas estén comprendidas dentro de los límites siguientes:

El contenido máximo de materia orgánica, expresada en oxígeno consumido, será de 3 Mg. /l (3 ppm). El contenido de residuo sólido no será mayor de 5 g/l (5,000 ppm). El pH estará comprendido entre 5,5 y 8. El contenido de sulfatos, expresado en ion será menor de (600 ppm)

El contenido de cloruros, expresado en ion Cl, será menor de 1 g/l (1,000 ppm). Como requisito opcional considera que, si la variación de color es una característica que se desea controlar, el contenido de fierro, expresado en ion férrico, será de una parte por millón (1 ppm).

El contenido de carbonatos y bicarbonatos alcalinos (alcalinidad total).

#### **2.2.5.1.5. Concreto simple**

(García, García)<sup>20</sup>

Es una mezcla de cemento Pórtland, agregado fino, agregado grueso y agua, el cual no contiene ningún tipo de elemento de refuerzo o posee elementos menores a los

especificados para el concreto reforzado, ya sea vaciados en sitio o prefabricados, y cuyas características son una buena resistencia en compresión, durabilidad, resistencia al fuego y moldeabilidad. Este tipo de concreto no es utilizado en elementos sometidos a tensión o un esfuerzo cortante. Su uso en edificaciones se da principalmente en elementos totalmente apoyados sobre el suelo o soportados por otros elementos estructurales capaces de proveer un apoyo vertical continuo. Se proporcionarán juntas de contracción o de aislamiento para dividir los miembros estructurales de concreto simple en elementos a flexión discontinuos. El tamaño de cada elemento limitará el incremento excesivo en los esfuerzos internos generados por las restricciones al movimiento originado por la deformación diferida, la contracción por secado, y los efectos de temperatura.

#### **2.2.5.1.6. Concreto armado**

(Arrué)<sup>21</sup>

El concreto simple, sin refuerzo, es resistente a la compresión, pero débil en tensión, lo que limita su aplicabilidad como material estructural.

Para resistir tensiones, se emplea refuerzo de acero, generalmente en forma de barras, colocado en zonas donde se prevé que se desarrollaran tensiones bajo las acciones de

servicio. El acero restringe la aparición de grietas originadas por la poca resistencia a la tensión del concreto. El uso del refuerzo no está limitado a la finalidad anterior, también se emplea en zonas de compresión para aumentar la resistencia del elemento reforzado, para reducir las deformaciones debidas a cargas de larga duración y para proporcionar confinamiento lateral al concreto, lo que indirectamente aumenta su resistencia a la compresión. La combinación de concreto simple con refuerzo constituye lo que se llama concreto reforzado.

#### **2.2.5. Patología**

(Ycaza)<sup>22</sup>

La Patología, del griego, estudio o tratado (λογία, logía) del sufrimiento o daño (πάθος, pathos). Es la ciencia que está encargada del estudio de las lesiones en su más amplio sentido, es decir, como procesos o estados anormales debidos a causas conocidas o desconocidas. La verdad es que la mayor parte de la gente asocia esta palabra a los seres vivos con organismos complejos, es decir animales; pero en realidad en el campo de la construcción es el mejor medio de recuperar las construcciones o proveerlas de una segunda existencia. No hay que olvidar que las construcciones en un elevado porcentaje están realizadas con materiales que tienen su propio proceso vital, y aunque su apariencia un tanto inerte influya en nuestro pensamiento de que pueden durar más que un ser humano, la realidad es que

sólo un pequeño porcentaje de las construcciones, edificaciones, infraestructuras, etc., alcanzan a superar el ciclo vital de un ser humano.

#### **2.2.6.1. Patología en construcción**

(Gegdyszman)<sup>23</sup>

Las fallas, lesiones y problemas que van apareciendo en los edificios a través de los años se deben a causas diversas y pueden darse separada o conjuntamente.

Podemos decir que la ciencia que estudia este conjunto de fallas, defectos, enfermedades y soluciones de las construcciones se denomina “Patología de la Construcción”, aunque hay autores que le asignan otras definiciones.

No debemos confundir el concepto “Patología de la Construcción” con “Tecnología de los Materiales”, que se refiere a las técnicas para la ejecución y aplicación de los distintos elementos del edificio.

Si nos ocupamos de la forma de colocar una membrana de impermeabilización sobre los techos es “Tecnología”, en cambio si uno estudia las causas de las fallas de una impermeabilización y las soluciones posibles es “Patología”. El puente de unión entre “Tecnología” y “Patología” está en el concepto de “Prevención”. Este último concepto está ligado en gran parte a la palabra “Mantenimiento”. Es importante entender también, que el problema patológico debe definirse en función de la pérdida de prestaciones de la parte o sector del edificio afectado respecto a las necesidades o requisitos de los usuarios. Cualquier parte de un edificio tiene un comportamiento a lo

largo del tiempo que depende de su naturaleza, como de la incidencia sobre él de acciones externas, ya sea del ambiente, por cambio de destino, por influencia de construcciones aledañas, por sismos u otros. Cuando en algún momento de su vida el edificio presenta insuficiencias en la respuesta a las causas mencionadas, se los llama fallos. Estos fallos producen alteraciones en los elementos constructivos del edificio, que se denominan lesiones. En resumen, desde el punto de vista funcional los problemas pueden expresarse como Fallos = Insuficiencias, y desde el punto de vista material como Lesiones = Defectos y/o Factores.

#### **2.2.6.2. Patología del concreto**

(Casas)<sup>24</sup>

Es la parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. También se le define como el tratamiento sistemático de los defectos del concreto, sus causas, sus consecuencias y sus soluciones. Si asimilamos el término Patología al estudio de los defectos y fallos, en este caso del Concreto, habremos encontrado el origen del término, es justo lo que hicieron los franceses al adoptar este término propio de la medicina a la ingeniería. Reconocemos que si bien hay estudios aislados sobre los daños y fallos en el concreto, es importante agruparlos por su origen, de esta manera podemos prever o por lo menos intentar la solución de los mismos o de otros similares sino fuesen resueltos convenientemente. Conociendo primero el origen es posible

encontrar la solución, o por lo menos se podrá amenguar o evitar que se presente el fallo o defecto.

El concreto es un material que revolucionó la construcción, tiene la gran ventaja de moldearse en un estado líquido- plástico, que permite adoptar casi cualquier forma, de diferentes resistencias y durabilidad, sus limitaciones están siendo superadas sobre la base de la investigación y la adición de algunos productos como puzolanas, aditivos, cenizas y otros, mejorando sus propiedades y aun sus costos. Sin embargo, qué podemos decir respecto al diagnóstico de deterioro en el concreto, los signos y las causas posibles, del tratamiento de defectos o de sus fallos, y qué de sus remedios o soluciones. En realidad, todos los problemas que se presentan en el concreto pueden ser paliados o en gran parte mermados de existir serios controles en las fases que intervienen en la ejecución de la obra.

### **2.2.6.3. Clases de Patologías:**

#### **2.2.6.3.1. Eflorescencia**

(Broto)<sup>25</sup>

Se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad. Los materiales contienen sales solubles y éstas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material. Esta cristalización suele presentar formas geométricas que recuerdan a flores y que varían dependiendo del tipo de cristal.



Imagen 1: Eflorescencia en albañilería.

Fuente: Elaboración Propia.

#### **2.2.6.3.2. Fisuras**

(Broto)<sup>25</sup>

Son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Aunque su sintomatología es similar a la de las grietas, su origen y evolución son distintos y en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas. Es el caso del hormigón armado, que gracias a su armadura tiene capacidad para retener los movimientos deformantes y lograr que sean fisuras lo que en el caso de una fábrica acabaría siendo una grieta.



Imagen 2: Fisuras.

Fuente: Elaboración Propia.

### 2.2.6.3.3. Grietas

(Broto)<sup>25</sup>

Se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Conviene aclarar que las aberturas que sólo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas sino fisuras. Dentro de las grietas, y en función del tipo de esfuerzos mecánicos que las originan, distinguimos dos grupos:



Imagen 3: Grietas en muro de albañilería.

Fuente: Elaboración Propia.

#### 2.2.6.3.4. Erosión

(Brito)<sup>25</sup>

Es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial. Erosión atmosférica: es la producida por la acción física de los agentes atmosféricos. Generalmente se trata de la Meteorización de materiales pétreos provocada por la succión de agua de lluvia que, si va acompañada por posteriores heladas y su consecuente dilatación, rompe láminas superficiales del material constructivo.



Imagen 4: Erosión en muro.

Fuente: Elaboración propia.

#### 2.2.6.3.5. Suciedad

(Brito)<sup>25</sup>

Es el depósito de partículas en suspensión sobre la superficie de las fachadas. En algunos casos puede incluso llegar a penetrar en los poros superficiales de dichas fachadas.



Imagen 5: Suciedad en muro de albañilería.

Fuente: Elaboración Propia.

#### 2.2.6.3.6. Corrosión

(Broto)<sup>25</sup>

Es la pérdida progresiva de partículas de la superficie del metal. Este proceso se debe a la acción de una pila electroquímica en la cual el metal actuará como ánodo o polo negativo y perderá electrones a favor del cátodo o polo positivo.



Imagen 6: Corrosión de acero corrugado.

Fuente: Elaboración propia.

#### 2.2.6.3.7. Humedad

(Vivas) 26

La naturaleza básica del deterioro es principalmente de tres tipos: químico, físico o electroquímico, este último que concierne a la corrosión del refuerzo. Un ataque químico involucra la disolución

de sustancias o reacciones químicas entre sustancias y componentes del concreto, según su procedencia, o forma de extenderse el agua en una unidad constructiva, podemos distinguir las siguientes humedades; humedad en obra, capilar, filtración, condensación, por accidente, ambiental.



Imagen 7: Humedad.

Fuente: Elaboración Propia.

#### **2.2.6.3.8. Desprendimientos**

(Broto)<sup>25</sup>

Es la separación entre un material de acabado y el soporte al que está aplicado por falta de adherencia entre ambos, y suele producirse como consecuencia de otras lesiones previas, como humedades, deformaciones o grietas. Los desprendimientos afectan tanto a los acabados continuos como a los acabados por elementos, a los que hay que prestar una atención especial porque representan un peligro para la seguridad del viandante.



Imagen 8: Desprendimientos.

Fuente: Elaboración Propia.

#### **2.2.6.3.9. Oxidación**

(Broto)<sup>25</sup>

Es la transformación de los metales en óxido al entrar en contacto con el oxígeno. La superficie del metal puro o en aleación tiende a transformarse en óxido que es químicamente más estable, y de este modo protege al resto del metal de la acción del oxígeno.



Imagen 9: Oxidación de acero corrugado.

Fuente: Elaboración Propia.

#### **2.2.6.4. Tipos de patologías o lesiones por su origen**

##### **2.2.6.4.1. Lesiones**

(Ramírez)<sup>27</sup>

Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico. Es de primordial importancia conocer la tipología de las lesiones porque es el punto de partida de todo estudio patológico y de su identificación depende la elección correcta del tratamiento. El conjunto de lesiones que pueden aparecer en un edificio es muy extenso debido a la diversidad de materiales y unidades constructivas que se pueden utilizar. Pero en líneas generales se pueden dividir en tres grandes familias en función del carácter y de la tipología del proceso patológico: Físicas, Mecánicas y Químicas

#### **2.2.6.4.2. Lesiones químicas**

(Florentin, Granada)<sup>28</sup>

Es el resultado de la exposición de los materiales a sustancias corrosivas que provienen del exterior o del interior. La corrosión puede generarse por:

Corrosión química: reacción de metales con gases; Corrosión electroquímica: corrosión de metales por un medio electrolítico; Corrosión metálica: metales en contacto con agua; Corrosión por erosión: es el desgaste en la sección de los metales, ej. El desgaste de una cañería por la velocidad del fluido que circula en su interior por acción de una bomba muy potente; Corrosión por incrustación: por deposición de sarro y barro, ej. Sedimentación de sarro en un termo calefón; Corrosión general: deterioro por acción del medio

ambiente como por ej.: la oxidación, la eflorescencia aparición de manchas blancas por presencia de sales.

#### **2.2.6.4.3. Lesiones Físicas**

(Ramírez)<sup>27</sup>

Son todas aquellas en las que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc. Y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos. Las causas más comunes son: Humedad. - se produce cuando hay una presencia de agua en un porcentaje mayor al considerado como normal en un material o elemento constructivo. Erosión. - es la pérdida o transformación superficial de un material y puede ser total o parcial. Suciedad. - es el depósito de partículas en suspensión sobre las superficies de las fachadas.

#### **Lesiones Mecánicas**

(Ramírez)<sup>27</sup>

Aunque las lesiones mecánicas se podrían englobar dentro de las lesiones físicas, puesto que son consecuencia de acciones físicas, suelen considerarse a parte debido a su importancia. Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgastes, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos. Podemos dividir este tipo de lesiones en: Deformaciones. - son cualquier variación en la forma del material, sufrido tanto en elementos

estructurales como de cerramiento y que son consecuencia a esfuerzos mecánicos, que a su vez se pueden producir durante la ejecución de una unidad o cuando esta entra en carga. Grietas. - son aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Fisuras. - son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Desprendimientos. - es la separación entre un material de acabado y el soporte al que esta aplicado por falta de adherencia entre ambos y suele producirse como consecuencia de otras lesiones previas, como humedades, deformaciones o grietas.

**Tabla 1: Tipos de patologías**

<b>TIPOS DE PATOLOGÍA</b>	
<b>ITEM</b>	<b>PATOLOGÍA</b>
<b>1</b>	<b>FISURA</b>
<b>2</b>	<b>GRIETA</b>
<b>3</b>	<b>EROSIÓN</b>
<b>4</b>	<b>SUCIEDAD</b>
<b>5</b>	<b>DESPRENDIMIENTO</b>
<b>6</b>	<b>OXIDACIÓN</b>
<b>7</b>	<b>EFLORESCENCIA</b>
<b>8</b>	<b>CORROSIÓN</b>
<b>9</b>	<b>HUMEDAD</b>

Fuente: Elaboración propia (2016).

**Tabla 2: clasificación de patologías según su origen.**

PATOLOGIA	ORIGEN
GRIETA	MECANICAS
FISURA	
CORROSIÓN	QUIMICAS
OXIDACIÓN	
EFLORESCENCIA	
DESPRENDIMIENTO	FISICAS
SUCIEDAD	
HUMEDAD	
EROSIÓN	

Fuente: Elaboración propia (2016).

**Tabla 3: Especificaciones del nivel de severidad de las patologías.**

ITEM	PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
1	FISURA	LEVE	Ancho hasta 2 mm.
		MODERADO	Ancho mayor de 2 mm. Hasta 4 mm.
		SEVERO	Ancho superior de 4 mm. hasta 8 mm.
2	GRIETA	LEVE	Ancho superior de 6 mm. Hasta 8 mm.
		MODERADO	Ancho superior de 8 mm. Hasta 10 mm.
		SEVERO	Ancho superior de 10 mm.
3	EROSIÓN	LEVE	Elemento afectado hasta un 10 % de espesor.
		MODERADO	Elemento afectado de 10 % hasta 20 % de espesor.
		SEVERO	Elemento afectado superior a 20 % de espesor.
4	SUCIEDAD	LEVE	Elemento afectado hasta un 50 % de superficie.
		MODERADO	Elemento afectado hasta un 80 % de superficie.
		SEVERO	Inicio de erosión a causa de suciedad.
5	DESPRENDIMIENTO	LEVE	Hasta 20 % del área del elemento.
		MODERADO	Hasta 50 % del área del elemento.
		SEVERO	Superior al 50 % del área del elemento.
6	OXIDACIÓN	LEVE	Inicio de oxidación sin desprendimientos.
		MODERADO	Oxidación del elemento capa gruesa
		SEVERO	Aceero corroído.
7	EFLORESCENCIA	LEVE	Pequeñas cristalizaciones.
		MODERADO	Humedad más cristalizaciones en todo el elemento.
		SEVERO	Inicio de erosión a causa de cristalización.
8	CORROSIÓN	LEVE	Hasta el 10 % del espesor afectado.
		MODERADO	Hasta el 20 % del espesor afectado.
		SEVERO	Superior al 20 % del espesor afectado.
9	HUMEDAD	LEVE	Superficial en el elemento
		MODERADO	Concentración con eflorescencias.
		SEVERO	Se da inicios de erosión en el elemento.

Fuente: Elaboración propia (2016).

### III. Metodología

#### 3.1. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación fue de tipo descriptivo.

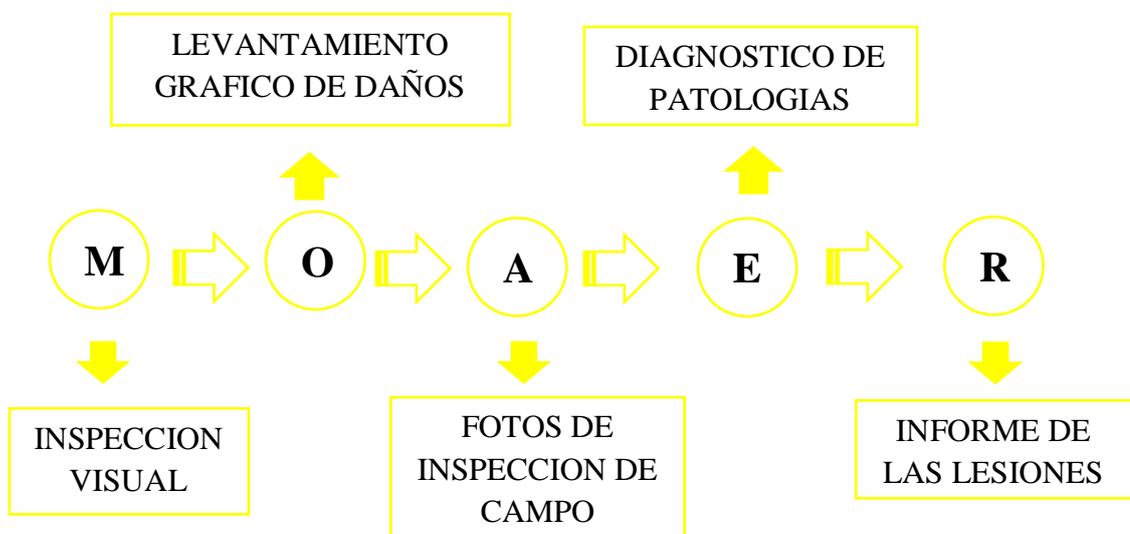
El nivel de investigación, fue Cualitativo.

El diseño de la investigación para el presente estudio fue del tipo no experimental.

El procesamiento de la información se desarrolló de forma manual. La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del informe con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue: Recopilación de antecedentes preliminares, para lo cual se realizó la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes.

Se desarrolló una ficha de inspección para el correcto procesamiento de los datos tomados. Este diseño se gráfica de la siguiente manera:

Gráfico 1: elaboración del diseño de la investigación



Fuente: Elaboración propia (2016)

### 3.2. El Universo o Población

#### Universo o Población

Para la presente investigación el universo estuvo dado por toda la infraestructura de la Institución Educativa Libertadores de América, del distrito de La Unión, provincia de Piura, Región Piura.

#### Muestra

La muestra estuvo comprendida por todo el cerco perimétrico de la Institución Educativa Libertadores de América, del distrito de La Unión, provincia de Piura, Región Piura, agosto - 2016.

### 3.3. Definición y Operacionalización de las Variables

Tabla 4: Cuadro de Operacionalización de variables

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Patologías del Concreto	Es la parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.  (Casas) <sup>24</sup>	Tipos de patología por:	Mediante una inspección visual.  Se realizará un Formato de Evaluación.	Nivel de Seguridad:  (1) leve  (2) moderado  (3) severo
		<b>Química:</b> oxidación, corrosión, eflorescencia.		
		<b>Física:</b> Humedad, suciedad, erosión, desprendimientos.  Eflorescencia		
		<b>Mecánica:</b> Fisuras y grietas.		

Fuente: Elaboración propia (2016)

### **3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

Se realizó mediante la técnica de la observación visual como paso fundamental; de tal forma que, se obtuvo la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectan la estructura de albañilería confinada.

Como instrumento de recolección de datos se empleó una ficha técnica de inspección, en la cual se registró las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad.

### **3.5. Plan de Análisis**

El plan de análisis adoptado, estuvo comprendido de la siguiente manera:

- ✓ El análisis se realizó, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que está en estudio. Según los diferentes ejes y tramos proyectados en los planos para mejor evaluación.
- ✓ Se evaluó de manera general la parte externa de toda la infraestructura, podremos determinar los diferentes tipos de patologías que existen y según ello realizar los cuadros de evaluación.
- ✓ Respecto a las informaciones presentadas como cuadros, gráficos y/o resúmenes se formularán apreciaciones objetivas sustentadas en los porcentajes de afectaciones, según la clasificación de las lesiones.
- ✓ Procedimiento de recopilación de información de campo, mediante mediciones para obtener cuadros informativos de tipos de patologías.

### 3.6. Matriz de Consistencia

Tabla 5: Elaboración de la matriz de consistencia

<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LIBERTADORES DE AMÉRICA DEL DISTRITO DE LA UNIÓN</b>			
<p><b>Caracterización del Problema</b></p> <p>En nuestro país cada vez es más difícil mantener estables las construcciones ya se por agentes mecánicos o físicos (proceso natural de deterioro), en esta ocasión se han visualizado daños en el cerco perimétrico que pueden comprometer su tiempo de servicio, por lo que se decidió evaluarlo con la finalidad de iniciar trabajos de mantenimiento de los mismos.</p> <p>Institución Educativa Libertadores de América, del distrito de La Unión, provincia de Piura, Región Piura, agosto - 2016, se encuentra ubicado en la costa norte del Perú. Los linderos en donde se encuentra Institución Educativa</p> <p>Para ello se tendrá que realizar una evaluación de las patologías encontradas las cuales serán de guía para futuras investigaciones realizadas sobre determinación y evaluación de patologías del cerco perimétrico. El área total que se inspecciono 902.26 m<sup>2</sup>, y el perímetro es de 347.65 m.</p>	<p><b>Enunciado del Problema</b></p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico la Institución Educativa Libertadores de América? permitirá conocer el nivel de severidad en que se encuentra dicha infraestructura?</p> <p><b>Objetivos de la Investigación</b></p> <p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar y evaluar las patologías del concreto en estructuras de albañilería confinada que conforma el Cerco Perimétrico de la Institución Educativa Libertadores de América, ubicado en el distrito de La Unión, a partir de la localización y análisis de las patologías que este presenta.</p> <p><b>Objetivo Especifico</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar el tipo de patologías de concreto que existen en las estructuras de albañilería Confinada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa Libertadores de América, del distrito de La Unión.</li> <li>2. Analizar las patologías de las estructuras de albañilería Confinada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa Libertadores de América, del distrito de La Unión.</li> <li>3. Obtener el nivel de severidad de las Estructuras de Albañilería Confinada que conforman el Cerco Perimétrico de la Institución Educativa Libertadores de América, del distrito de La Unión.</li> </ol>	<p><b>Marco Teórico y Conceptual</b></p> <p>Se consultó en diferentes tesis y estudios específicos realizados de maneras nacionales e internacionales, referentes a patologías en estructuras de concreto armado</p> <p><b>Bases Teóricas</b></p> <p>Tipos de Patologías que se presentan en la estructura de concreto de albañilería.</p> <p><b>METODOLOGÍA</b></p> <p><b>Tipo de Investigación</b></p> <p>Por el tipo de investigación es cualitativo.</p> <p>Nivel de la investigación</p> <p>El nivel de la investigación es de tipo descriptivo.</p> <p>Diseño e la investigación</p> <p>El universo o Población</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestra</li> <li>- Muestreo</li> </ul> <p>Definición y Operacionalización de las Variables</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variables</li> <li>- Definición conceptual</li> <li>- Dimensiones</li> <li>- Definición Operacional</li> <li>- Indicadores</li> </ul> <p>Técnicas e Instrumentos</p> <p>Plan de estudios</p> <p>Matriz de Consistencia</p> <p>Principios Éticos.</p>	<p><b>Referencias Bibliográficas</b></p> <p>Alvarado N. Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura, febrero -2011. [proyecto para optar el título de ingeniero civil] Piura, Perú. Universidad los ángeles Chimbote 2011.</p> <p>- Entre otros más.</p>

Fuente: Elaboración propia (2016)

### **3.7. Principios Éticos**

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

Revisar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual de campo antes de acudir a este.

Coordinar los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de la investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación

#### **Ética en la recolección de datos**

Tener responsabilidad y ser veraz cuando se realice la toma de datos en la zona de evaluación.

De esta manera los análisis serán veraces cuando se realice la toma de datos en la zona de evaluación.

Ética para la solución de análisis

#### **Ética para la solución de análisis**

Tener en conocimiento los daños por los cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto.

Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta el área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación.

#### **Ética en la solución de resultados**

Obtener los resultados obtenidos de las muestras tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan.

Verificar a criterio si los cálculos concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados en la realidad de la misma.

## **IV. Resultados**

### **4.1. Resultados**

El proceso de toma de datos en campo y trabajo de gabinete, nos arroja los siguientes resultados que son graficados y expuestos a continuación a través de un gráfico de barras por elemento de evaluación, un gráfico de barras resumen de todas las patologías, el área de afectación y un gráfico de severidad de la unidad de muestra.

Tabla 6: Unidad de muestra 01

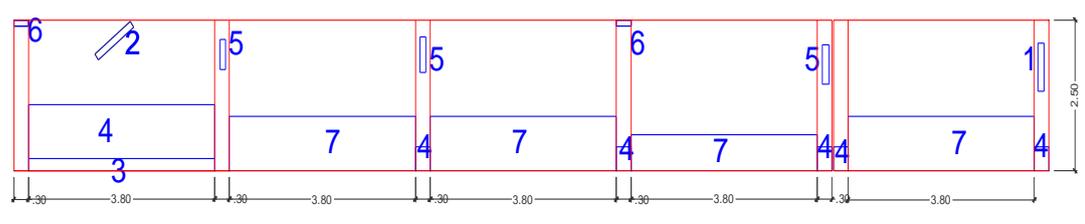
FORMATO DE INSPECCION									
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LIBERTADORES DE AMÉRICA, DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA - AGOSTO 2016.							
		AUTOR : BACH. JORGE LUIS MORALES RUIZ		ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y MURO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA A ANALIZAR		TIPO DE PATOLOGÍAS A EVALUAR		INDICE DE SEVERIDAD	
ASESOR : MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		UNIDAD DE MUESTRA		MURO		(1) FISURA (6) OXIDACIÓN (2) GRIETA (7) EFLORESCENCIA (3) EROSIÓN (8) CORROSIÓN (4) SUCIEDAD (9) HUMEDAD (5) DESPRENDIMIENTO		LEVE	
DISTRITO : LA UNIÓN								COLUMNNA	
PROVINCIA : PIURA		01		VIGA				SEVERO	
REGIÓN : PIURA								SEVERO	
FECHA : AGOSTO - 2016									
EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTOS EVALUATIVOS	AREA TOTAL	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	INDICE DE SEVERIDAD			
	X ELEMENTO	AFECTADA	AFECTADA			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			LEVE	LEVE		LEVE
MURO	47.50	23.33	24.17	49.11%	50.89%				
COLUMNA	5.25	0.97	4.28	18.53%	81.47%				
VIGA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TOTAL	52.75	24.30	28.45	46.06%	53.94%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACION	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	PLANO DE UBICACION E IMAGEN DE UNIDAD DE MUESTRA			
	MURO	AFECTADA	AFECTADA			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	SI	0.11	47.39	0.23%	99.77%				
EROSION	SI	0.42	47.08	0.88%	99.12%				
SUCIEDAD	SI	10.26	37.24	21.60%	78.40%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	SI	12.54	34.96	26.40%	73.60%				
CORROSION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACION	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
FISURA	SI	0.10	5.15						
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
DESPRENDIMIENTO	SI	0.22	5.03	4.13%	95.87%				
OXIDACION	SI	0.06	5.19	1.14%	98.86%				
EFLORESCENCIA	SI	0.60	4.65	11.43%	88.57%				
CORROSION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACION	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
FISURA	NO	0.00	0.00			0.00%	0.00%		
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
PLANO DE ELEVACION POR UNIDAD DE MUESTRA									
									

Gráfico 2: Unidad de Muestra 01 – Resultados de Patologías en Muros.



Gráfico 3: Unidad de Muestra 01 – Resultados de Patologías en Columnas.

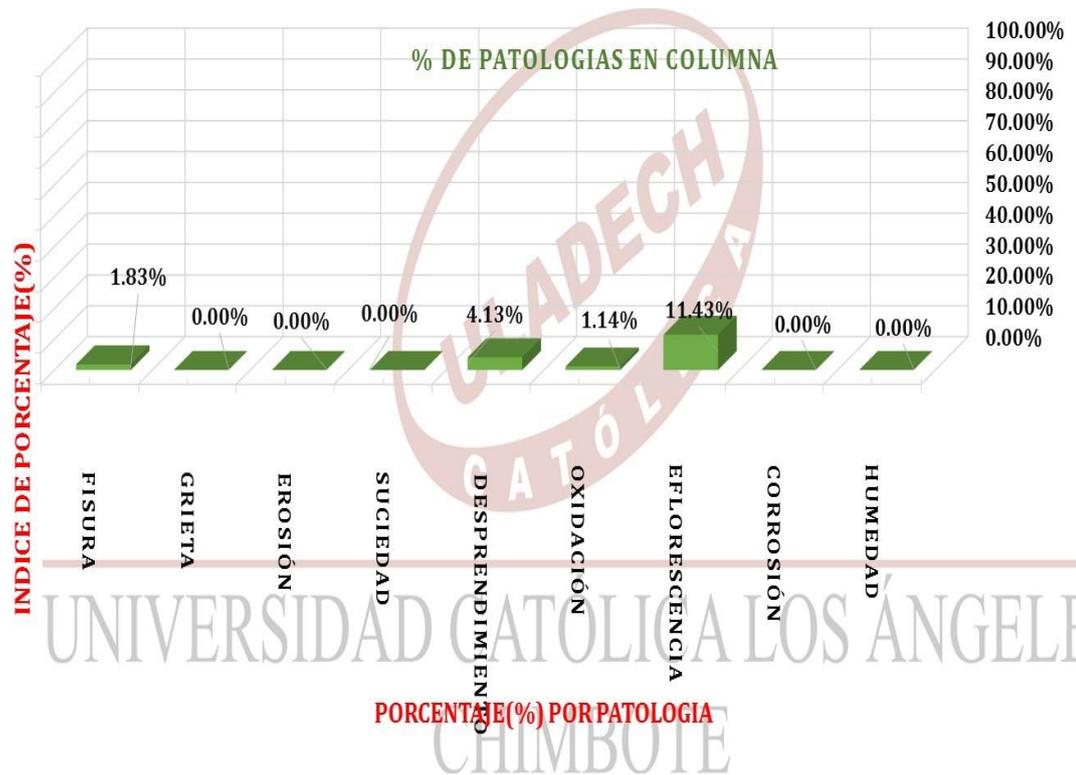


Gráfico 4: Resultados de Patologías de la Unidad de Muestra 01.

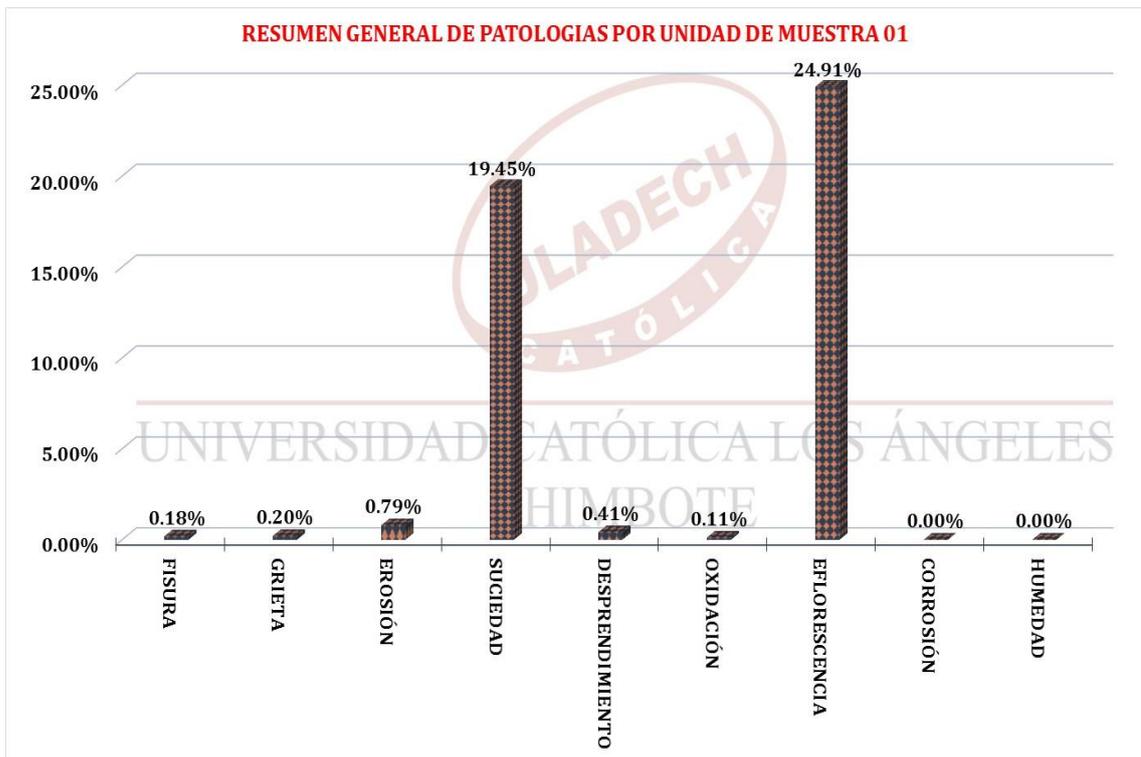


Gráfico 5: Porcentaje de Área Afectada de la Unidad de Muestra 01.

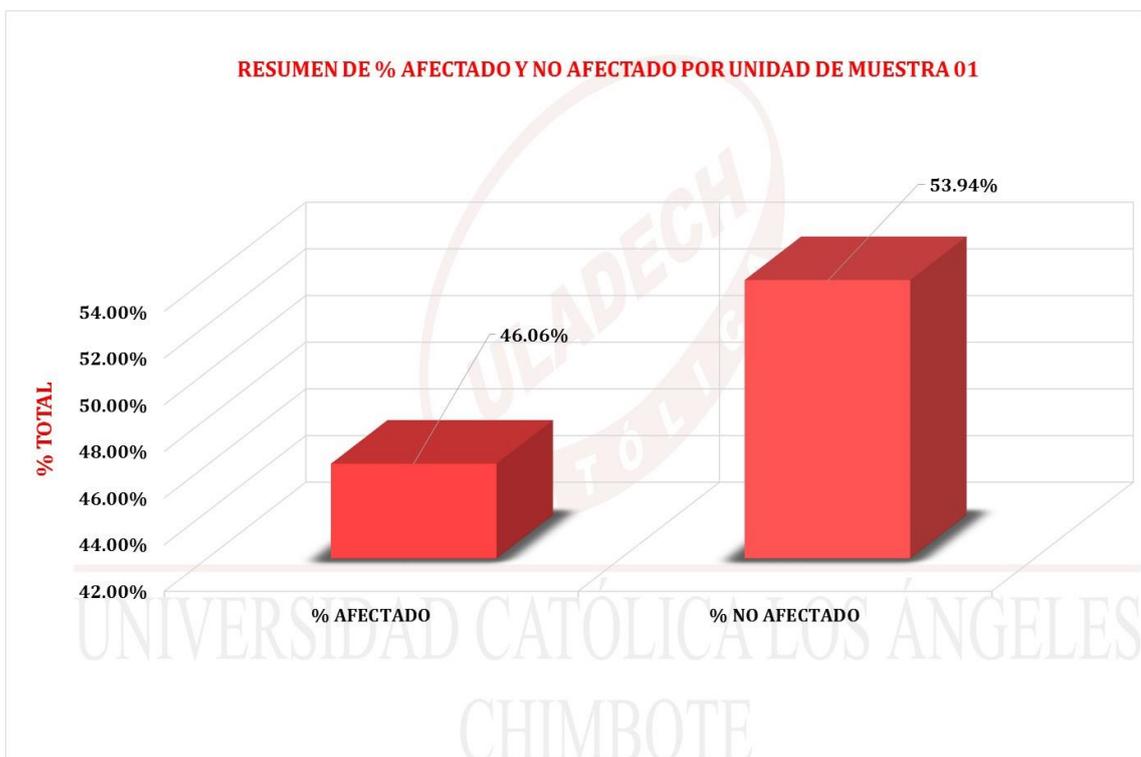


Gráfico 6: Nivel de Severidad de Unidad de Muestra 01.

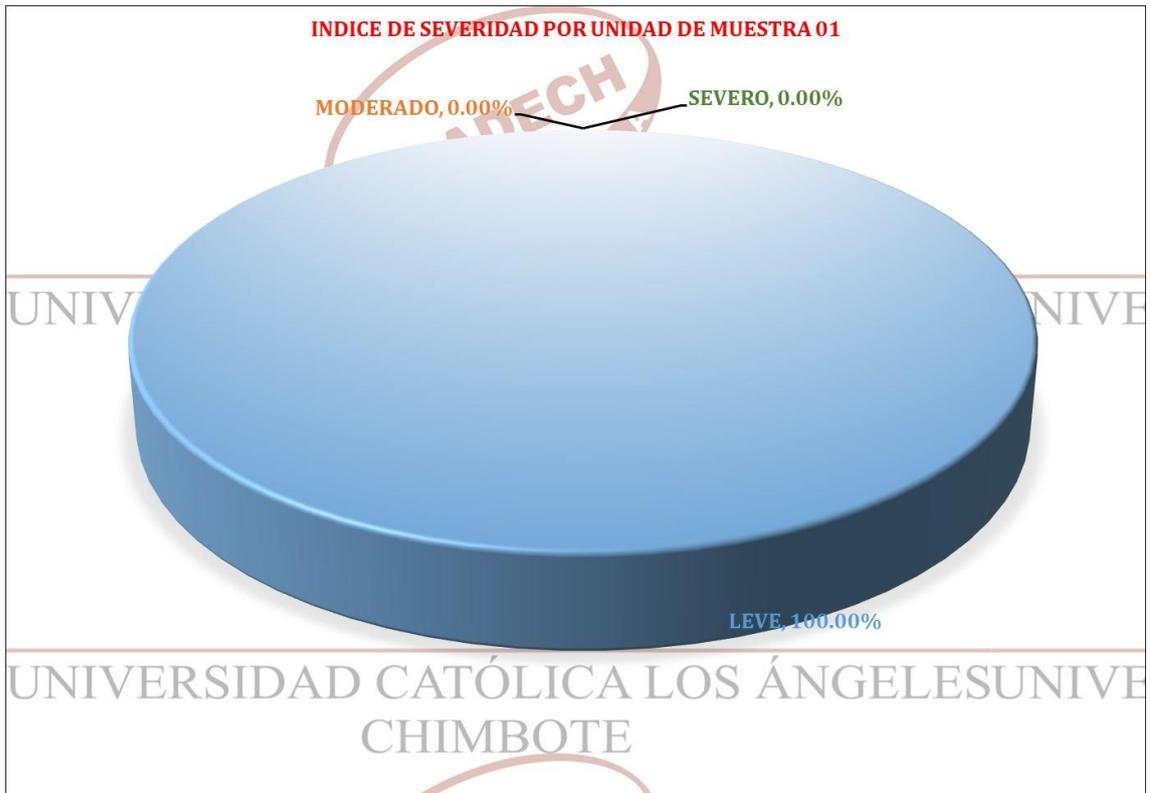


Tabla 7: Unidad de muestra 02

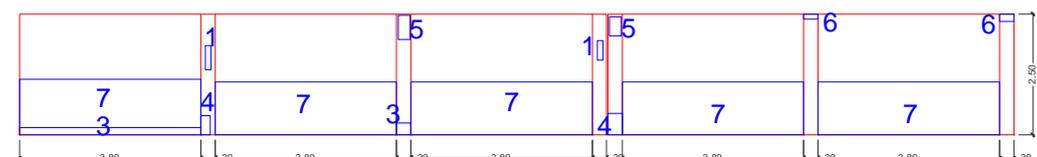
FORMATO DE INSPECCION									
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LIBERTADORES DE AMÉRICA, DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA-AGOSTO 2016.							
		AUTOR : BACH. JORGE LUIS MORALES RUIZ ASESOR : MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y MURO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA A ANALIZAR		TIPO DE PATOLOGÍAS A EVALUAR		INDICE DE SEVERIDAD	
DISTRITO : LA UNIÓN PROVINCIA : PIURA REGIÓN : PIURA FECHA : AGOSTO - 2016		<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>  <b>02</b>		<b>MURO</b>  <b>COLUMNA</b>  <b>VIGA</b>		(1) FISURA (6) OXIDACIÓN (2) GRIETA (7) EFLORESCENCIA (3) EROSIÓN (8) CORROSIÓN (4) SUCIEDAD (9) HUMEDAD (5) DESPRENDIMIENTO		LEVE  MODERADO  SEVERO	
EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTOS EVALUATIVOS	AREA TOTAL	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	INDICE DE SEVERIDAD			
	X ELEMENTO	AFECTADA	AFECTADA			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			MODERADO	LEVE		MODERADO
MURO	47.50	21.09	26.41	44.40%	55.60%				
COLUMNA	4.50	1.91	2.59	42.51%	57.49%				
VIGA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
<b>TOTAL</b>	<b>52.00</b>	<b>23.00</b>	<b>29.00</b>	<b>44.24%</b>	<b>55.76%</b>				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACION	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	PLANO DE UBICACIÓN E IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
	MURO	AFECTADA	AFECTADA			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	SI	0.57	46.93	1.20%	98.80%				
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	SI	20.52	26.98	43.20%	56.80%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACION	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
COLUMNA	AFECTADA	AFECTADA	% AFECTADO			% NO AFECTADO			
FISURA	SI	0.108	4.39	2.40%	97.60%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	SI	1.51	3.00	33.44%	66.56%				
DESPRENDIMIENTO	SI	0.23	4.28	5.00%	95.00%				
OXIDACIÓN	SI	0.08	4.43	1.67%	98.33%				
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACION	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
VIGA	AFECTADA	AFECTADA	% AFECTADO						
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
PLANO DE ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA									

Gráfico 7: Unidad de Muestra 02 – Resultados de Patologías en Muros.

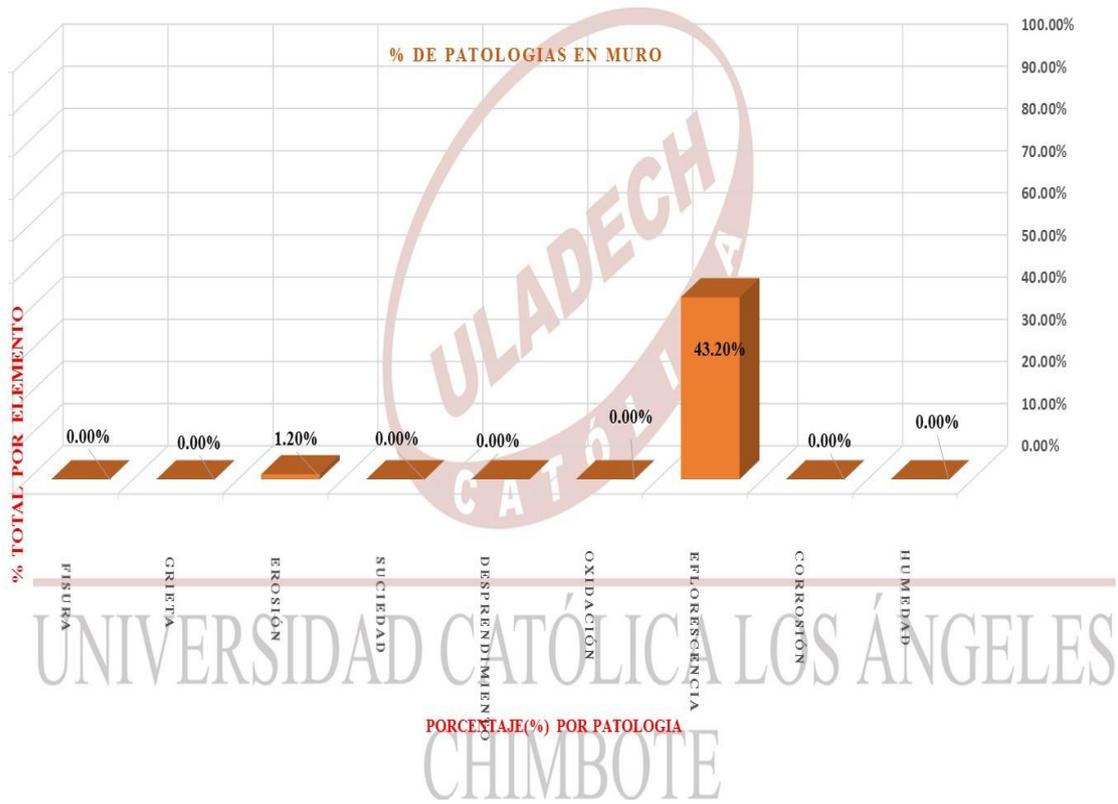


Gráfico 8: Unidad de Muestra 02 – Resultados de Patologías en Columnas.



Gráfico 9: Resultados de Patologías en Unidad de Muestra 02.

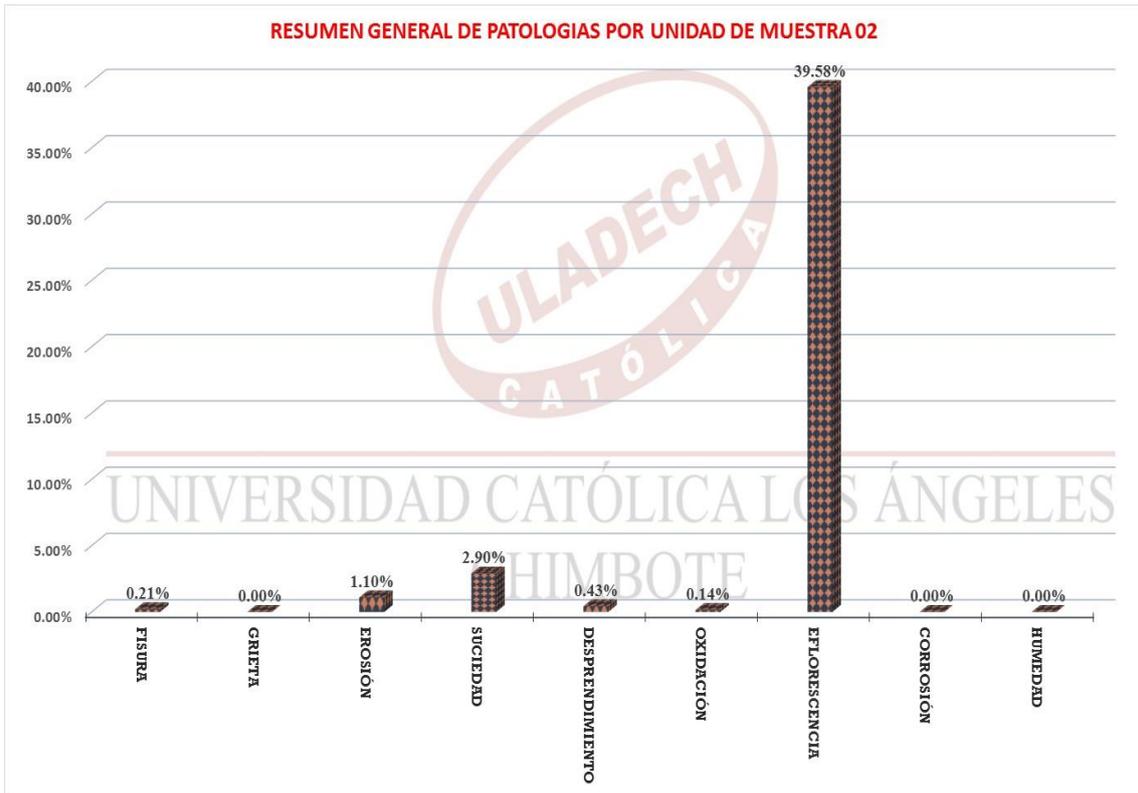


Gráfico 10: Porcentaje de Área Afectada en Unidad de Muestra 02.

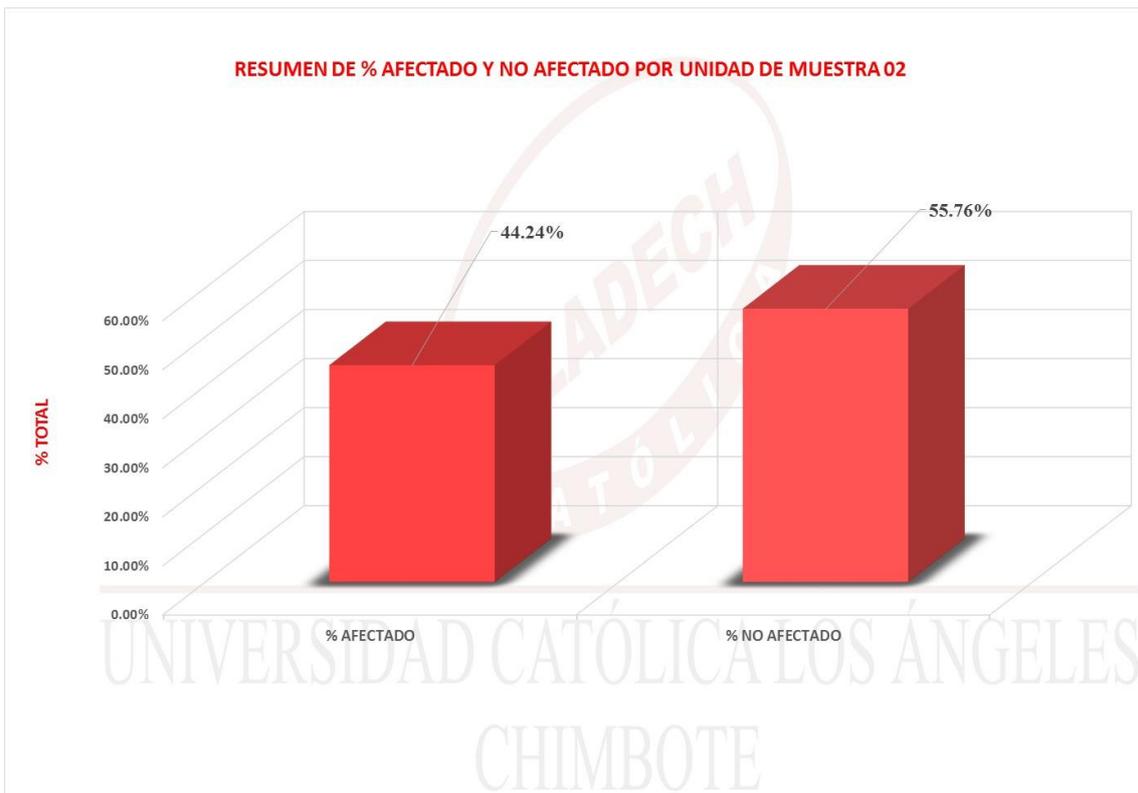


Gráfico 11: Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra 02.

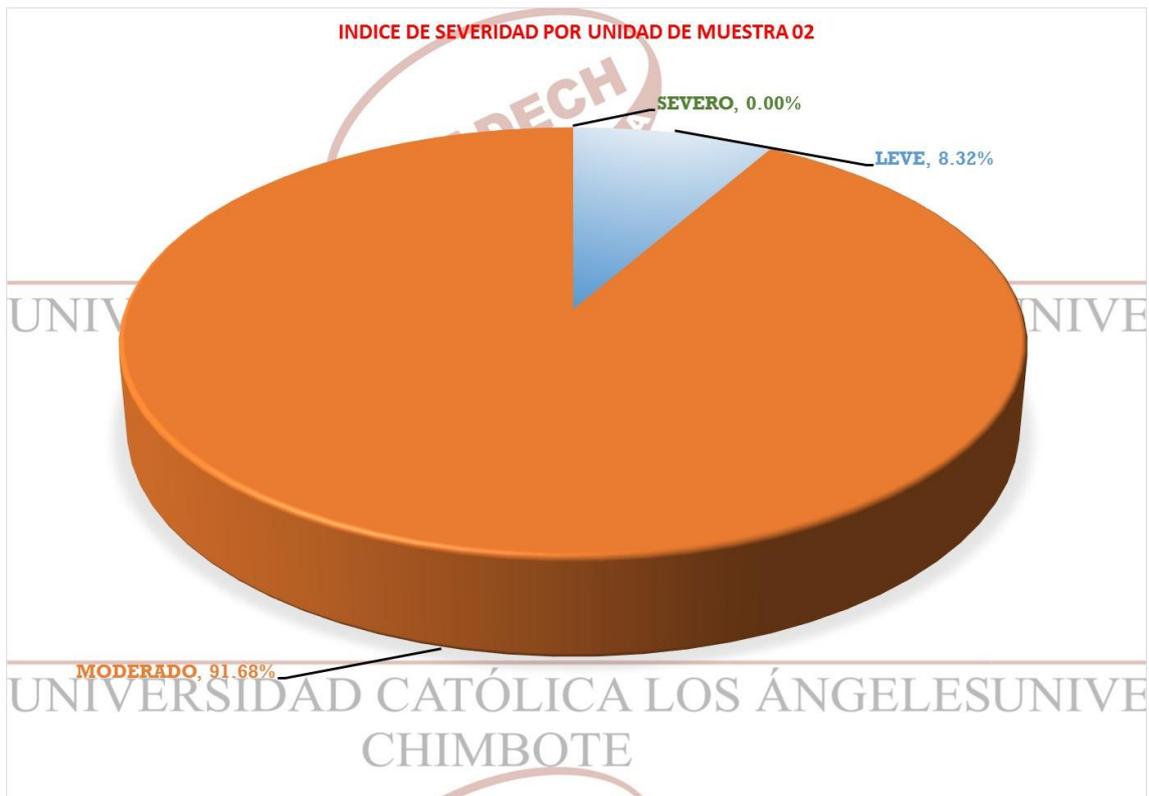


Tabla 8: Unidad de muestra 03

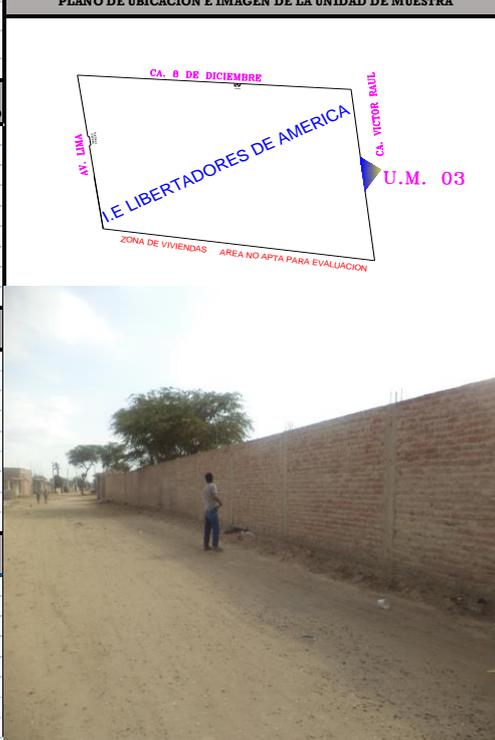
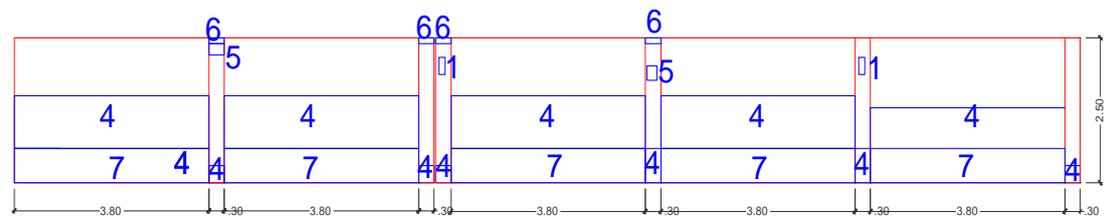
FORMATO DE INSPECCION									
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LIBERTADORES DE AMÉRICA, DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA-AGOSTO 2016.							
		AUTOR : BACH. JORGE LUIS MORALES RUIZ ASesor : MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y MURO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA A ANALIZAR		TIPO DE PATOLOGÍAS A EVALUAR		INDICE DE SEVERIDAD	
DISTRITO : LA UNIÓN PROVINCIA : PIURA REGIÓN : PIURA FECHA : AGOSTO - 2016		UNIDAD DE MUESTRA 03		MURO  COLUMNA  VIGA		(1) FISURA (6) OXIDACIÓN (2) GRIETA (7) EFLORESCENCIA (3) EROSIÓN (8) CORROSIÓN (4) SUCIEDAD (9) HUMEDAD (5) DESPRENDIMIENTO		LEVE  MODERADO  SEVERO	
EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTOS EVALUATIVOS	AREA TOTAL	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	INDICE DE SEVERIDAD			
	X ELEMENTO m2	AFECTADA m2	AFECTADA m2			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA
MURO	47.50	27.74	19.76	58.40%	41.60%	LEVE	LEVE		LEVE
COLUMNA	4.50	0.87	3.63	19.38%	80.62%				
VIGA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TOTAL	52.00	28.61	23.39	55.02%	44.98%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACION MURO	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO	PLANO DE UBICACION E IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	SI	16.34	31.16	34.40%	65.60%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	SI	11.40	36.10	24.00%	76.00%				
CORROSION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACION COLUMNA	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
FISURA	SI	0.07	4.43	1.60%	98.40%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	SI	0.54	3.96	12.00%	88.00%				
DESPRENDIMIENTO	SI	0.14	4.36	3.11%	96.89%				
OXIDACION	SI	0.12	4.38	2.67%	97.33%				
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACION VIGA	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
PLANO DE ELEVACION									
									

Gráfico 12 : Unidad de Muestra 03 – Resultados de Patologías en Muros.

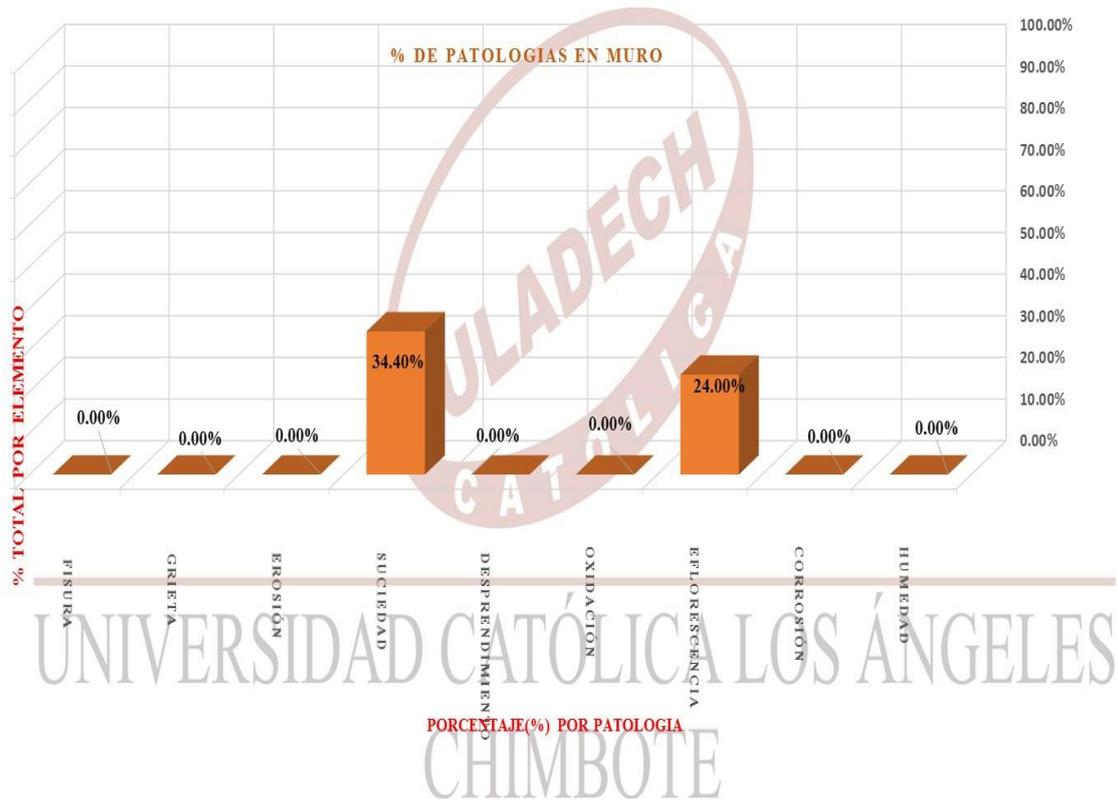


Gráfico 13 : Unidad de Muestra 03 – Resultados de Patologías en Columnas.



Gráfico 13: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 03.

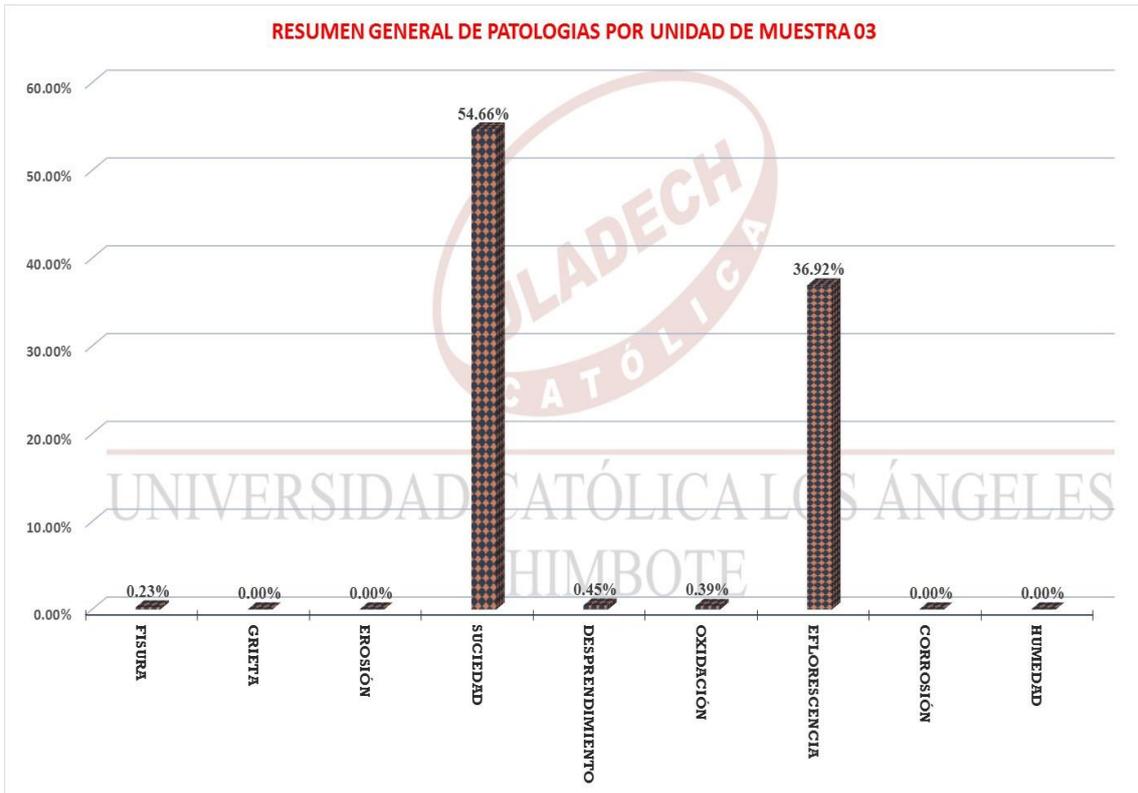


Gráfico 14: Porcentaje del Area Afectada de la Unidad de Muestra 03.

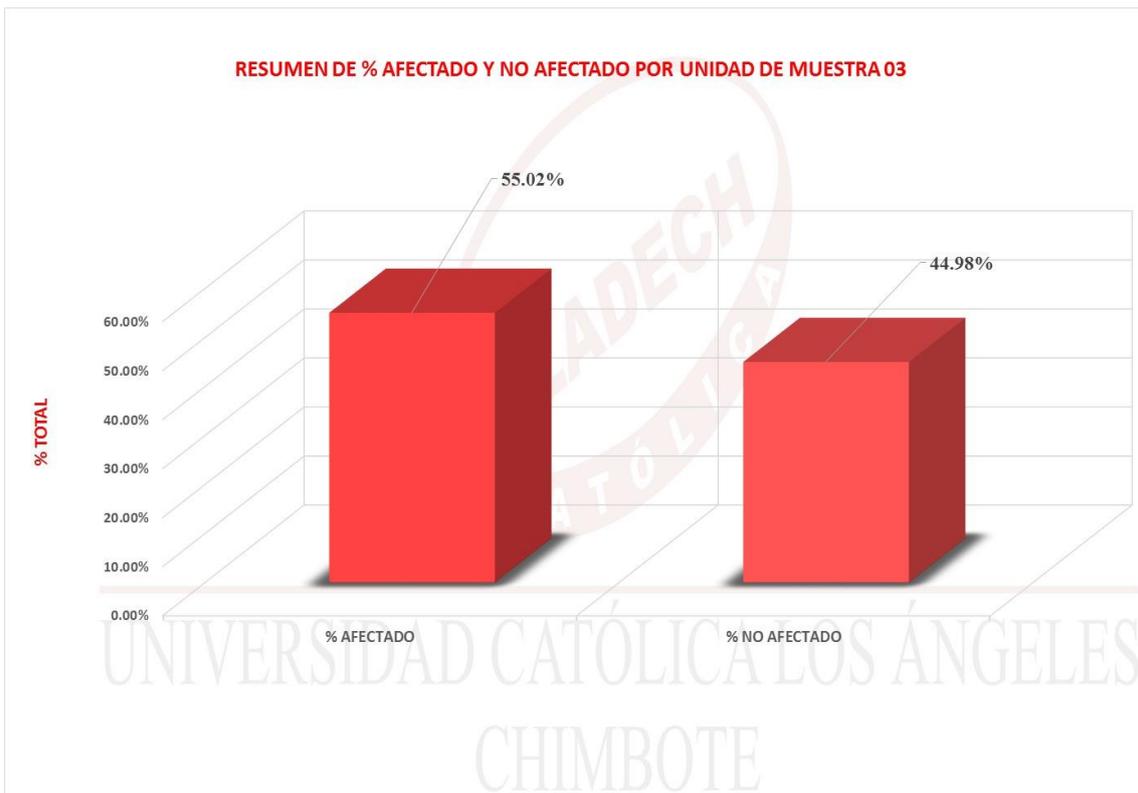


Gráfico 15: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 03.

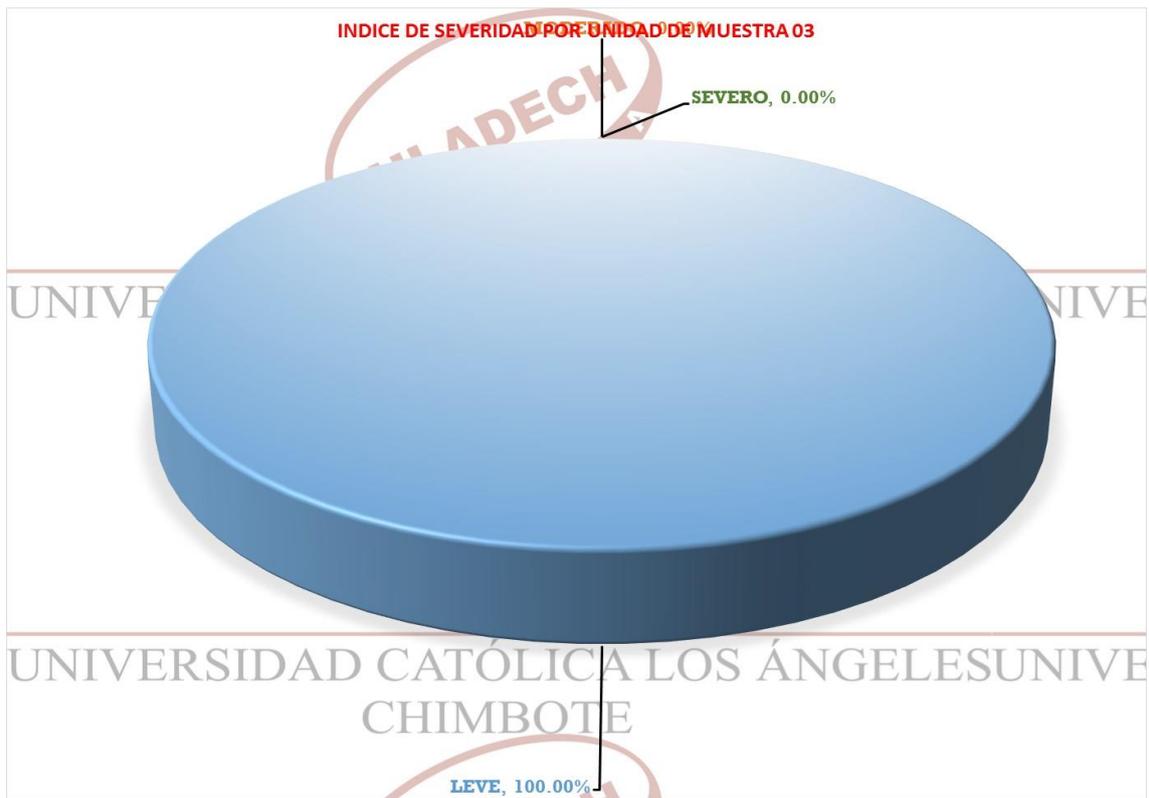


Tabla 9: Unidad de muestra 04

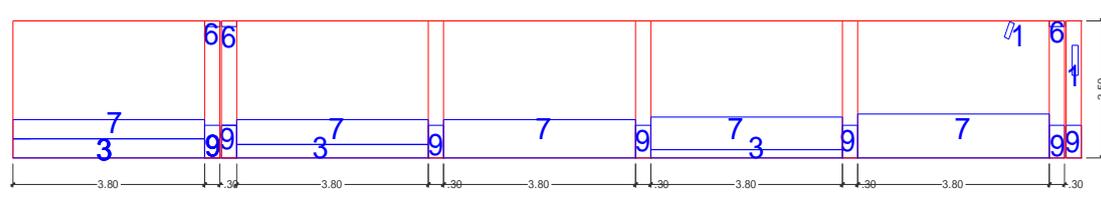
FORMATO DE INSPECCION									
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LIBERTADORES DE AMÉRICA, DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA-AGOSTO 2016.							
		AUTOR: BACH. JORGE LUIS MORALES RUIZ ASESOR: GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y MURO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA A ANALIZAR		TIPO DE PATOLOGÍAS A EVALUAR		INDICE DE SEVERIDAD	
DISTRITO: LA UNIÓN PROVINCIA: PIURA REGIÓN: PIURA FECHA: AGOSTO - 2016		UNIDAD DE MUESTRA 04		MURO  COLUMNA  VIGA		(1) FISURA (6) OXIDACIÓN (2) GRIETA (7) EFLORESCENCIA (3) EROSIÓN (8) CORROSIÓN (4) SUCIEDAD (9) HUMEDAD (5) DESPRENDIMIENTO		LEVE  MODERADO  SEVERO	
EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTOS EVALUATIVOS	AREA TOTAL	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	INDICE DE SEVERIDAD			
	X ELEMENTO m2	AFECTADA m2	AFECTADA m2			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA
MURO	47.50	14.63	32.87	30.80%	69.20%	LEVE	LEVE		LEVE
COLUMNA	5.25	1.42	3.83	26.97%	73.03%				
VIGA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TOTAL	52.75	16.05	36.70	30.42%	69.58%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO	PLANO DE UBICACIÓN E IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
						MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA
FISURA	SI	0.03	47.47	0.06%	99.94%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	SI	2.78	44.72	5.85%	94.15%				
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	SI	11.02	36.48	23.20%	76.80%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	SI	0.80	46.70	1.68%	98.32%				
FISURA	SI	0.07	5.18	1.26%	98.74%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	SI	0.09	5.16	1.71%	98.29%				
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	SI	1.26	3.99	24.00%	76.00%				
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
PLANO DE ELEVACION									
									

Gráfico 16: Unidad de Muestra 04 – Resultados de Patologías en Muros.



Gráfico 17: Unidad de Muestra 04 – Resultados de Patologías en Columnas.



Gráfico 18: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 04

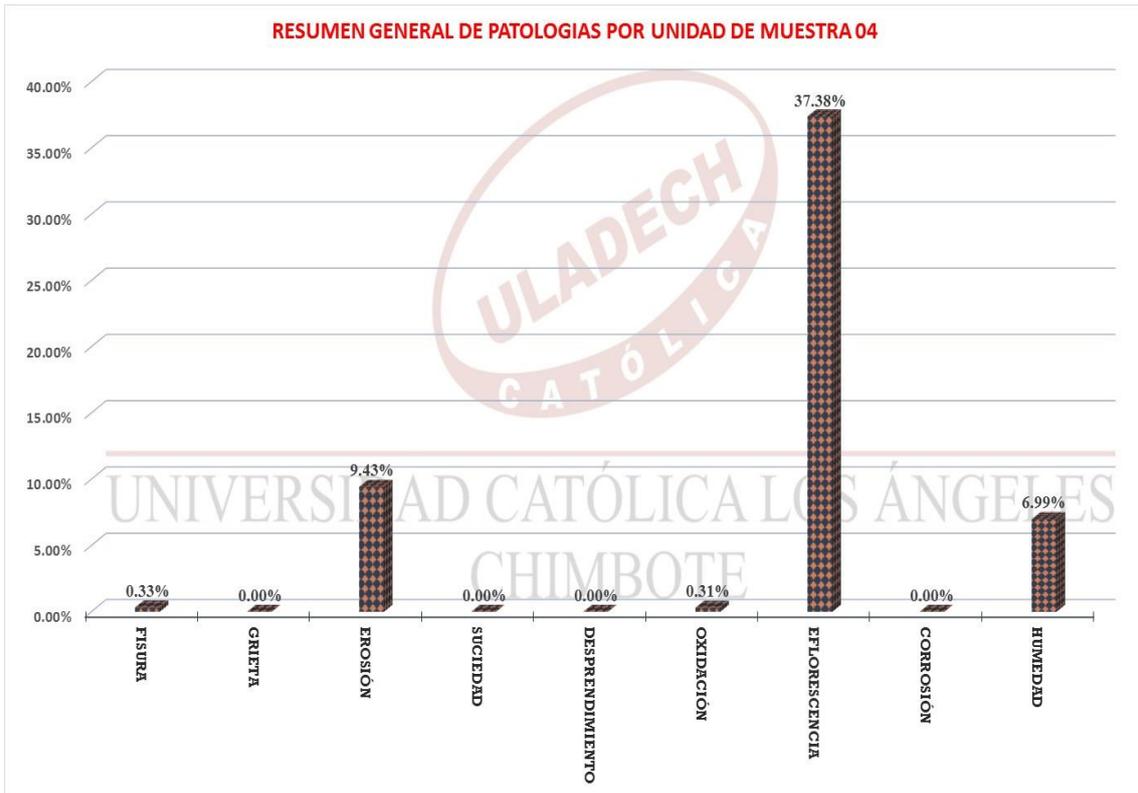


Gráfico 19: Porcentaje de Área Afectada de la Unidad de Muestra 04

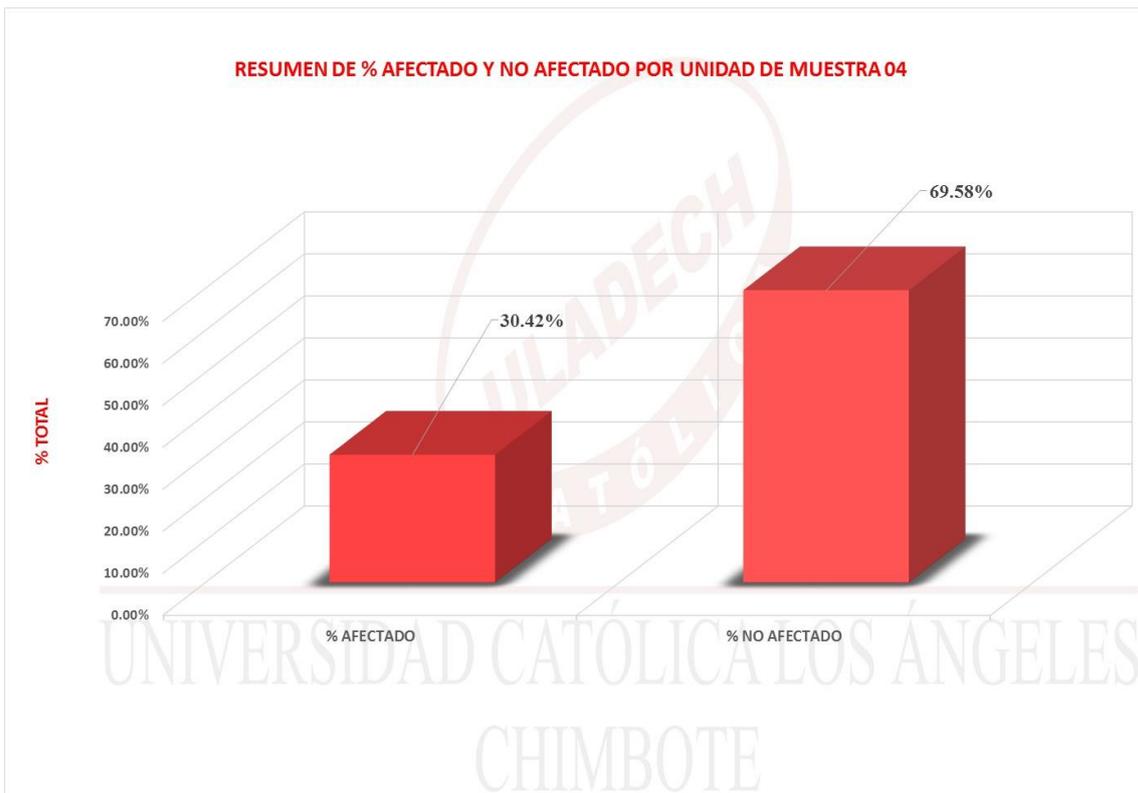


Gráfico 20: Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra 04.

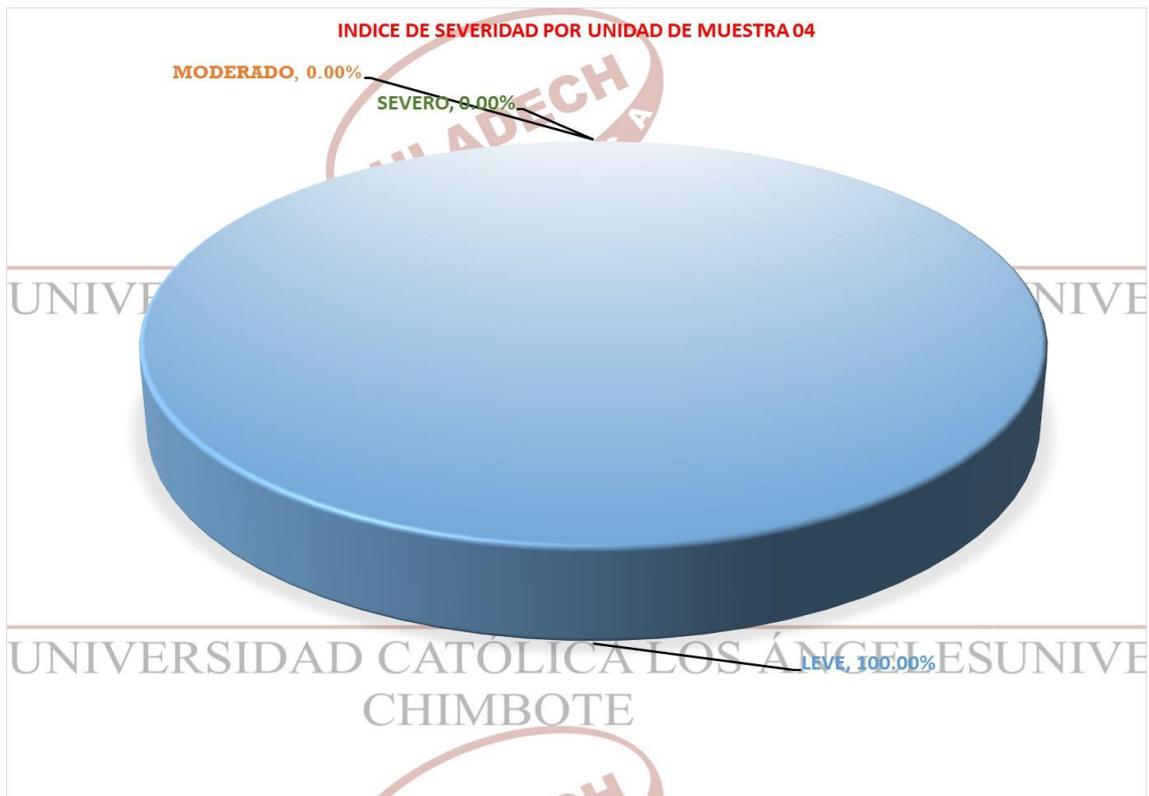


Tabla 10: Unidad de muestra 05

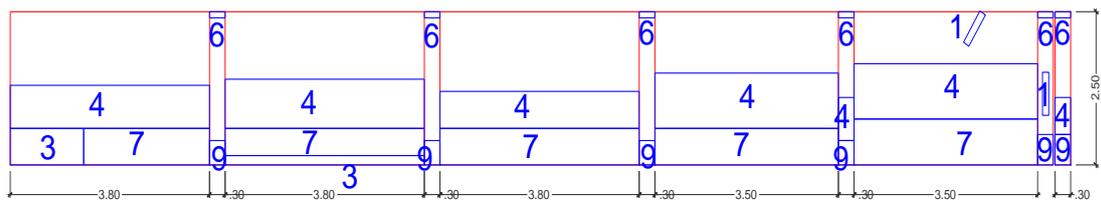
FICHA DE INSPECCION									
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LIBERTADORES DE AMÉRICA, DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA-AGOSTO 2016.							
		AUTOR : BACH. JORGE LUIS MORALES RUIZ ASESOR : MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RIOS		ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y MURO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA A ANALIZAR		TIPO DE PATOLOGÍAS A EVALUAR		INDICE DE SEVERIDAD	
DISTRITO : LA UNIÓN PROVINCIA : PIURA REGIÓN : PIURA FECHA : AGOSTO - 2016		UNIDAD DE MUESTRA <b>05</b>		MURO  COLUMNA  VIGA		(1) FISURA (6) OXIDACIÓN (2) GRIETA (7) EFLORESCENCIA (3) EROSIÓN (8) CORROSIÓN (4) SUCIEDAD (9) HUMEDAD (5) DESPRENDIMIENTO		LEVE  MODERADO  SEVERO	
EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTOS EVALUATIVOS	AREA TOTAL	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	INDICE DE SEVERIDAD			
	X ELEMENTO m2	AFECTADA m2	AFECTADA m2			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA
MURO	46.75	26.68	20.07	57.06%	42.94%	MODERADO	LEVE		MODERADO
COLUMNA	4.50	2.01	2.49	44.67%	55.33%				
VIGA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TOTAL	51.25	28.69	22.56	55.97%	44.03%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	PLANO DE UBICACIÓN E IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
	MURO	AFECTADA	AFECTADA			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA
FISURA	SI	0.07	46.68	0.15%	99.85%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	SI	1.60	45.15	3.42%	96.58%				
SUCIEDAD	SI	14.28	32.47	30.55%	69.45%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	SI	10.73	36.03	22.94%	77.06%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
FISURA	SI	0.72	3.78	16.00%	84.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	SI	0.39	4.11	8.67%	91.33%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	SI	0.18	4.32	4.00%	96.00%				
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	SI	0.72	3.78	16.00%	84.00%				
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
PLANO DE ELEVACION									
									

Gráfico 21: Unidad de Muestra 05 – Resultados de Patologías en Muros.



Gráfico 22: Unidad de Muestra 05 – Resultados de Patologías en Muros.



Gráfico 23: Resultados de Patologías de la Unidad de Muestra 05.

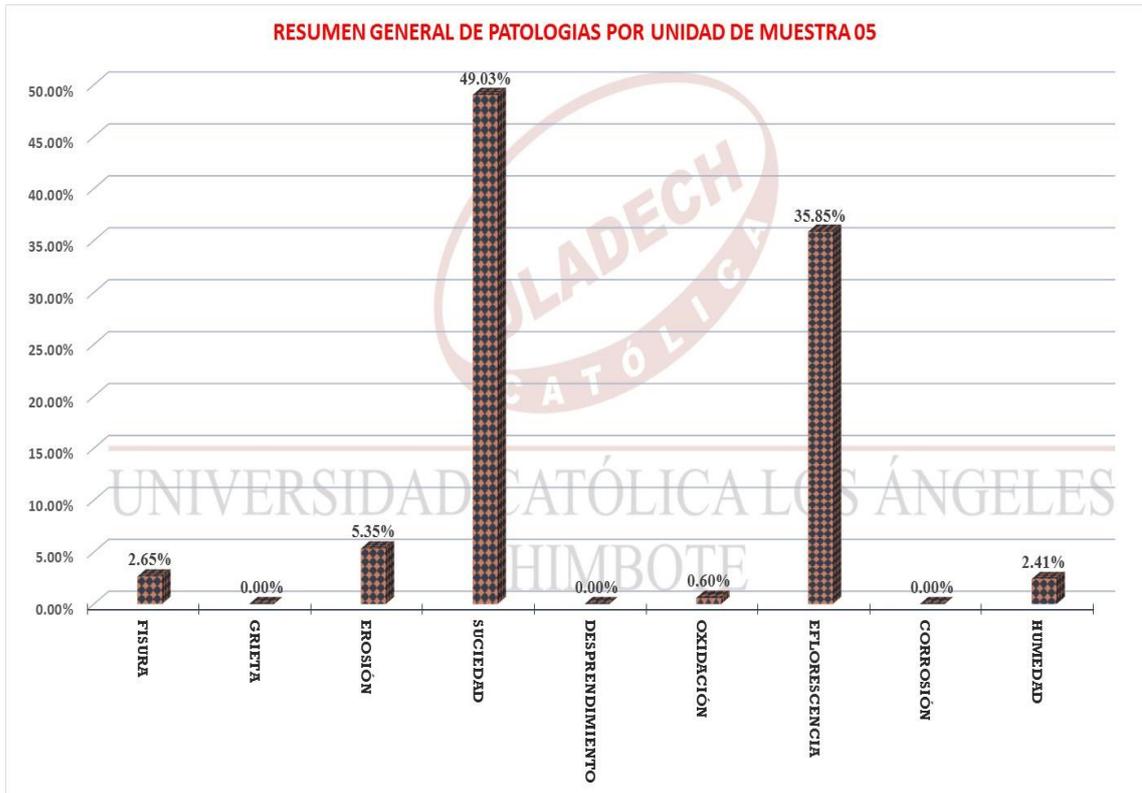


Gráfico 24: Porcentaje de Area Afectada de la Unidad de Muestra 05.

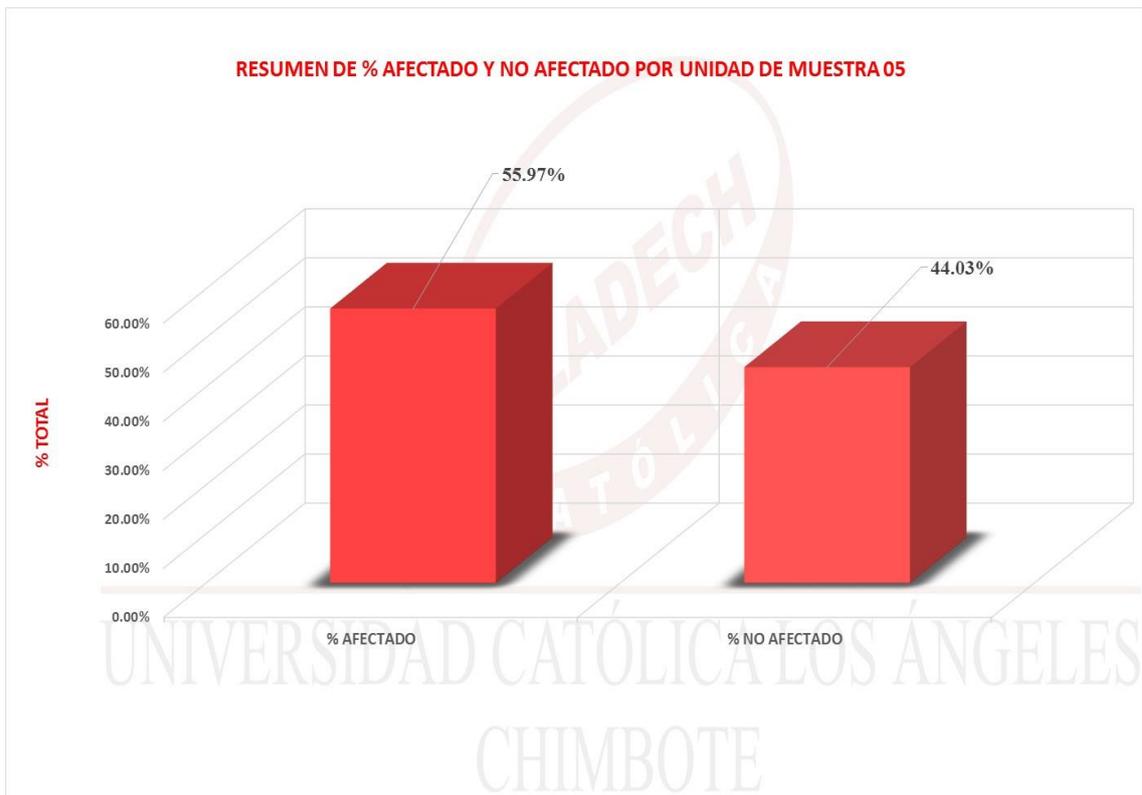


Gráfico 25: Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra 05.

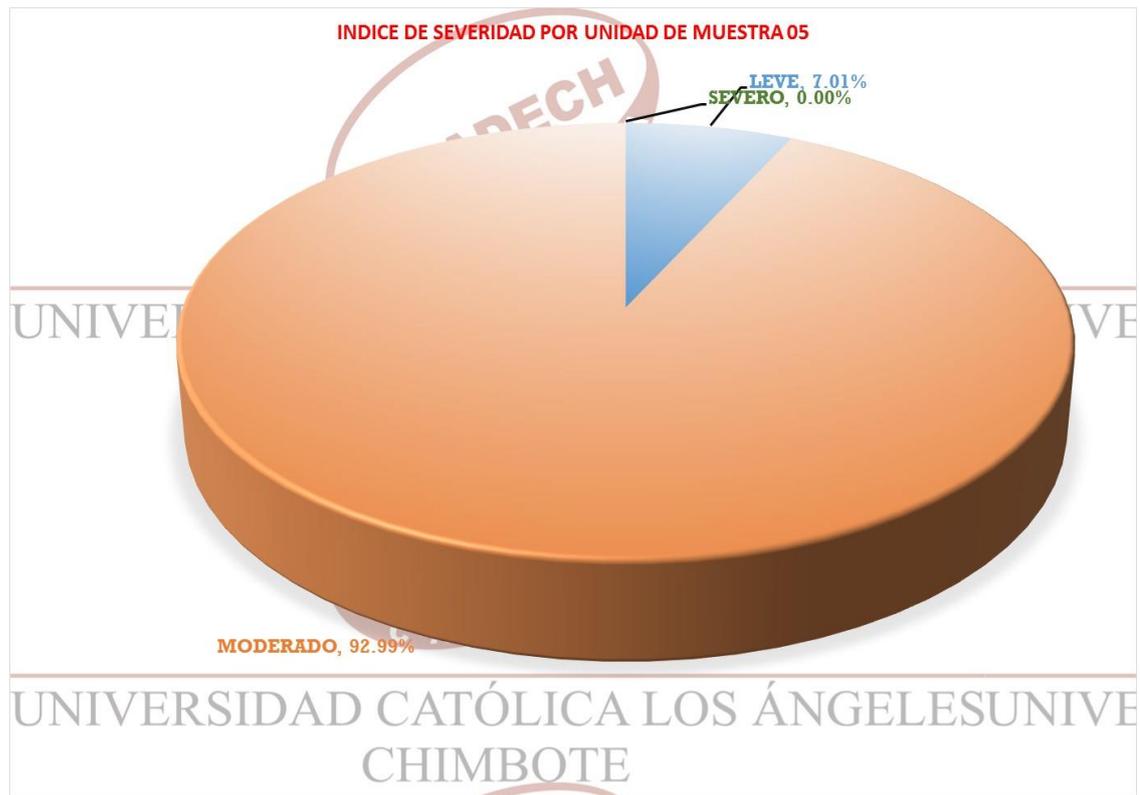


Tabla 11: Unidad de muestra 06

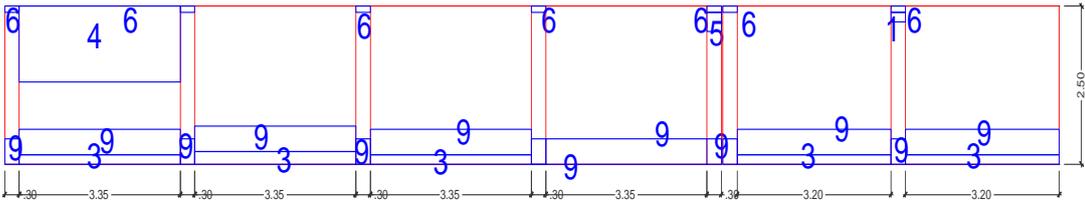
FORMATO DE INSPECCION									
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LIBERTADORES DE AMÉRICA, DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA-AGOSTO 2016.							
		AUTOR : BACH. JORGE LUIS MORALES RUIZ ASESOR : MGRT. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RIOS		ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y MURO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA A ANALIZAR		TIPO DE PATOLOGIAS A EVALUAR		INDICE DE SEVERIDAD	
DISTRITO : LA UNION PROVINCIA : PIURA REGIÓN : PIURA FECHA : AGOSTO - 2016		<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>  <b>06</b>		MURO  COLUMNA  VIGA		(1)FISURA (6)OXIDACIÓN (2)GRIETA (7)EFLORESCENCIA (3)EROSIÓN (8)CORROSIÓN (4)SUCIEDAD (9)HUMEDAD (5)DESPRENDIMIENTO		LEVE  MODERADO  SEVERO	
EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTOS EVALUATIVOS	AREA TOTAL	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	INDICE DE SEVERIDAD			
	X ELEMENTO m2	AFECTADA m2	AFECTADA m2			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA
MURO	49.50	14.58	34.93	29.44%	70.56%	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE
COLUMNA	5.25	1.16	4.10	22.00%	78.00%	PLANO DE UBICACIÓN E IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
VIGA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TOTAL	54.75	15.73	39.02	28.73%	71.27%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN MURO	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	SI	2.64	46.87	5.32%	94.68%				
SUCIEDAD	SI	4.02	45.48	8.12%	91.88%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	SI	7.92	41.58	16.00%	84.00%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN COLUMNA	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
DESPRENDIMIENTO	SI	0.11	5.15	2.00%	98.00%				
OXIDACIÓN	SI	0.21	5.04	4.00%	96.00%				
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	SI	0.84	4.41	16.00%	84.00%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN VIGA	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
PLANO DE ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
									

Gráfico 26: Unidad de Muestra 06 – Resultados de las Patologías en Muros.



Gráfico 27: Unidad de Muestra 06 – Resultados de las Patologías en Muros.



Gráfico 28: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 06.

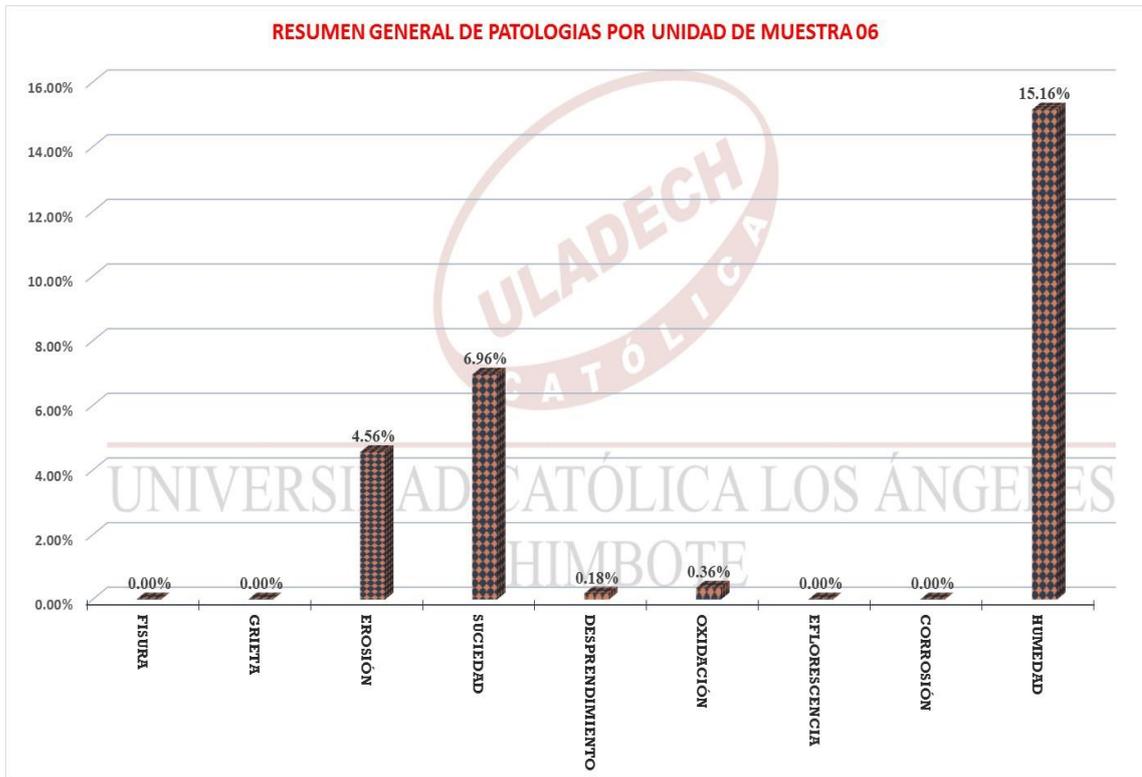


Gráfico 29: Porcentaje de Área Afectada en la Unidad de Muestra 06.

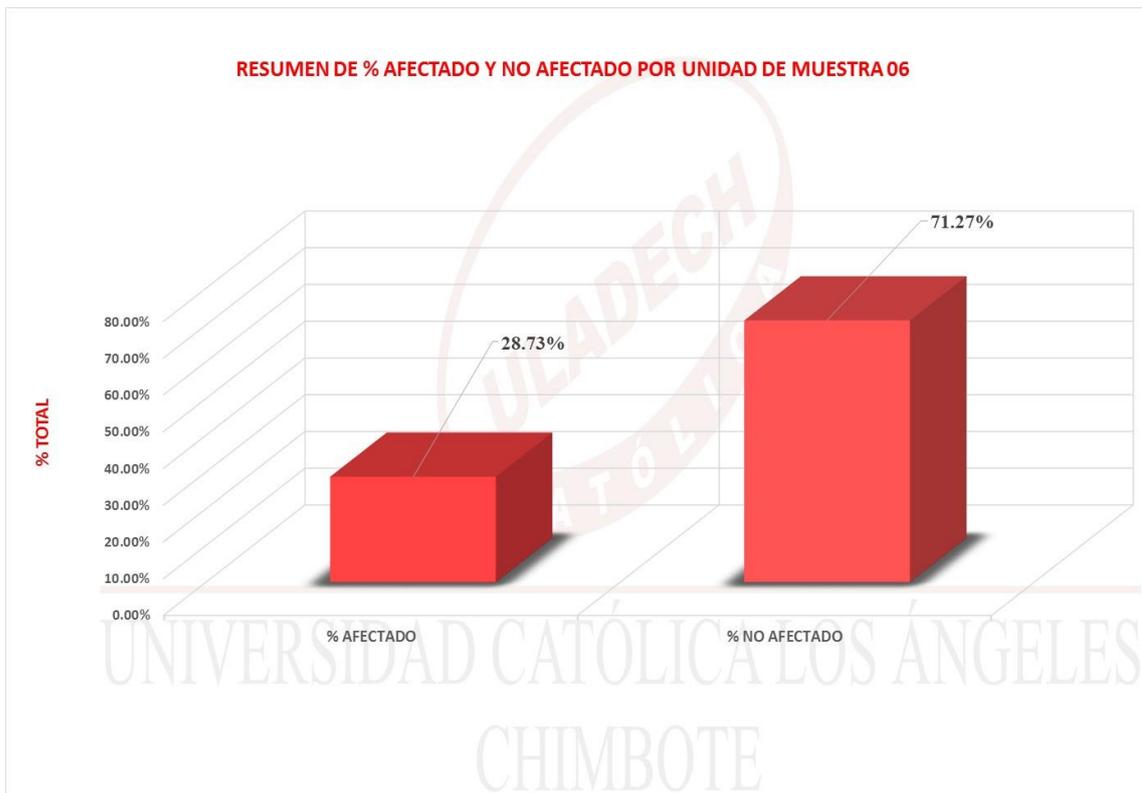


Gráfico 30: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra.

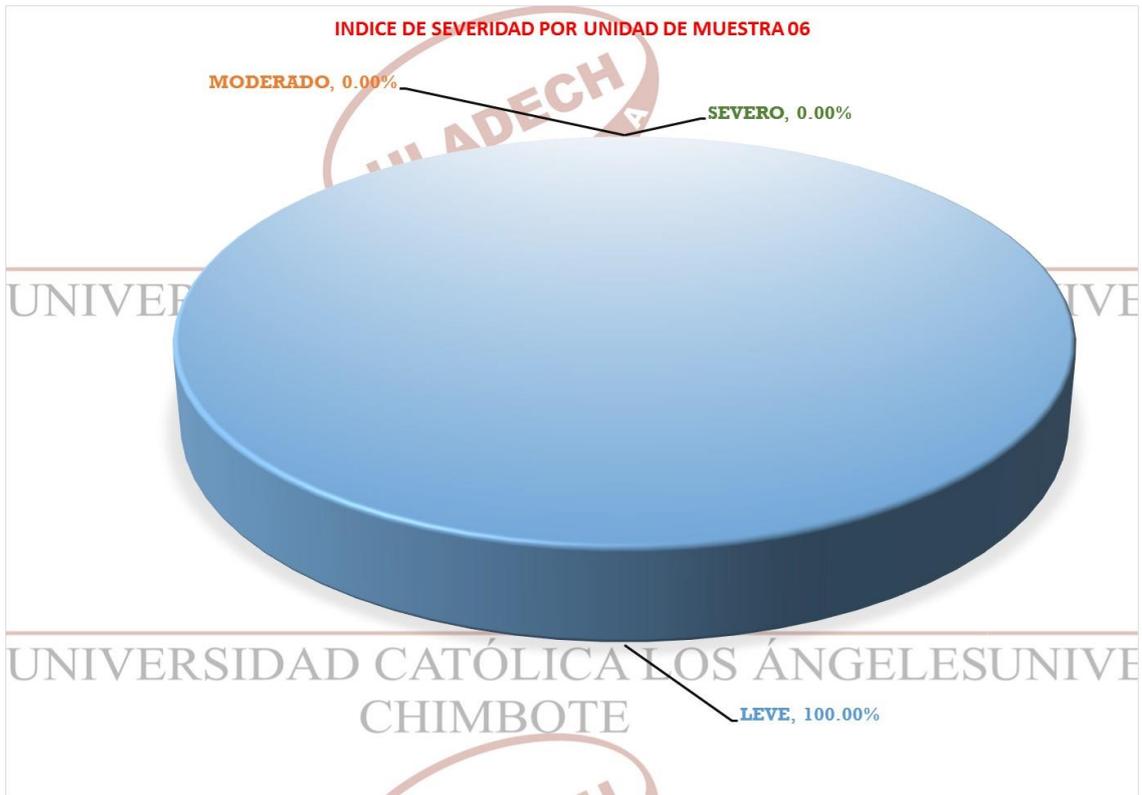


Tabla 12: Unidad de muestra 07

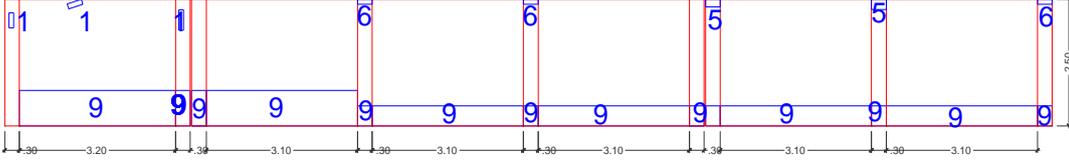
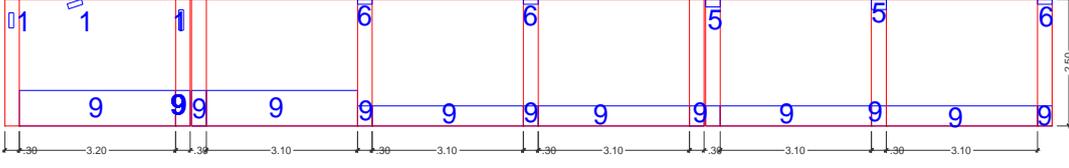
FORMATO DE INSPECCION									
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LIBERTADORES DE AMÉRICA, DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA-AGOSTO 2016.							
		AUTOR : BACH. JORGE LUIS MORALES RUIZ		ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y MURO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA A ANALIZAR		TIPO DE PATOLOGÍAS A EVALUAR		INDICE DE SEVERIDAD	
ASESOR : MGRT. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		UNIDAD DE MUESTRA <b>07</b>		MURO  COLUMNA  VIGA		(1) FISURA (6) OXIDACIÓN (2) GRIETA (7) EFLORESCENCIA (3) EROSIÓN (8) CORROSIÓN (4) SUCIEDAD (9) HUMEDAD (5) DESPRENDIMIENTO		LEVE	
DISTRITO : LA UNIÓN PROVINCIA : PIURA REGIÓN : PIURA FECHA : AGOSTO - 2016						MODERADO		SEVERO	
EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTOS EVALUATIVOS	AREA TOTAL	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	INDICE DE SEVERIDAD			
	X ELEMENTO	AFECTADA	AFECTADA			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA
MURO	46.75	10.94	35.81	23.40%	76.60%	LEVE	LEVE		LEVE
COLUMNA	6.75	1.33	5.42	19.70%	80.30%	PLANO DE UBICACIÓN E IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
VIGA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TOTAL	53.50	12.27	41.23	22.93%	77.07%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
	MURO	AFECTADA	AFECTADA						
FISURA	SI	0.03	46.72	0.06%	99.94%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	SI	10.91	35.84	23.33%	76.67%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
	COLUMNA	AFECTADA	AFECTADA						
FISURA	SI	0.07	6.68	1.04%	98.96%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
DESPRENDIMIENTO	SI	0.09	6.66	1.33%	98.67%				
OXIDACIÓN	SI	0.09	6.66	1.33%	98.67%				
EFLORESCENCIA	SI	1.08	5.67	16.00%	84.00%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
	VIGA	AFECTADA	AFECTADA						
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
PLANO DE ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA									

Gráfico 31: Unidad de Muestra 07 – Resultados de Patologías en Muros.



Gráfico 32: Unidad de Muestra 07 – Resultados de Patologías en Columnas



Gráfico 33: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 07.

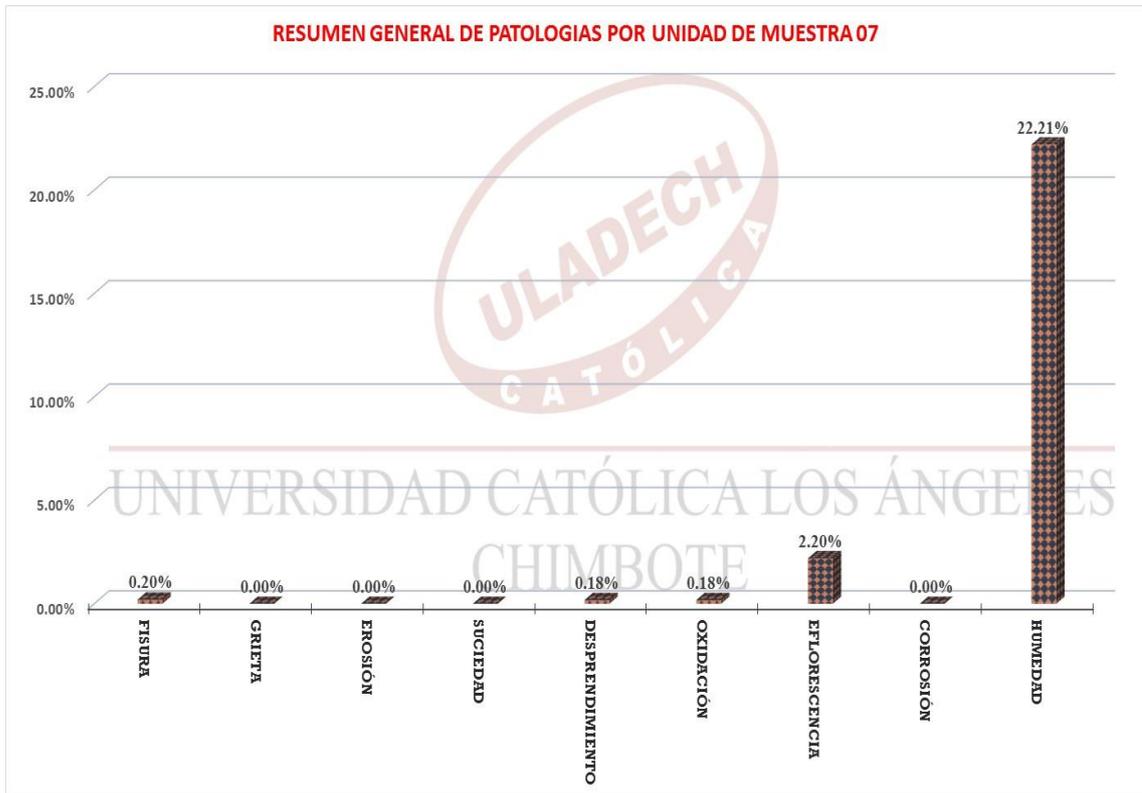


Gráfico 34: Porcentaje de Area afectada de la Unidad de Muestra 07.

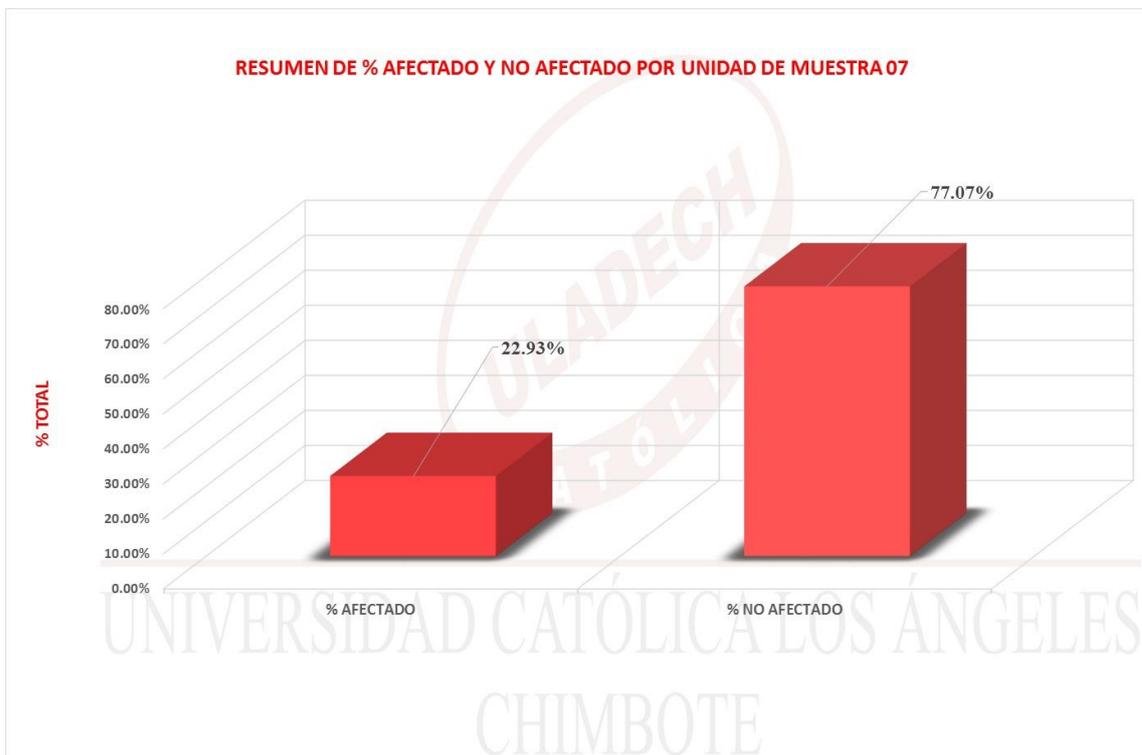


Gráfico 35: Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra 07.

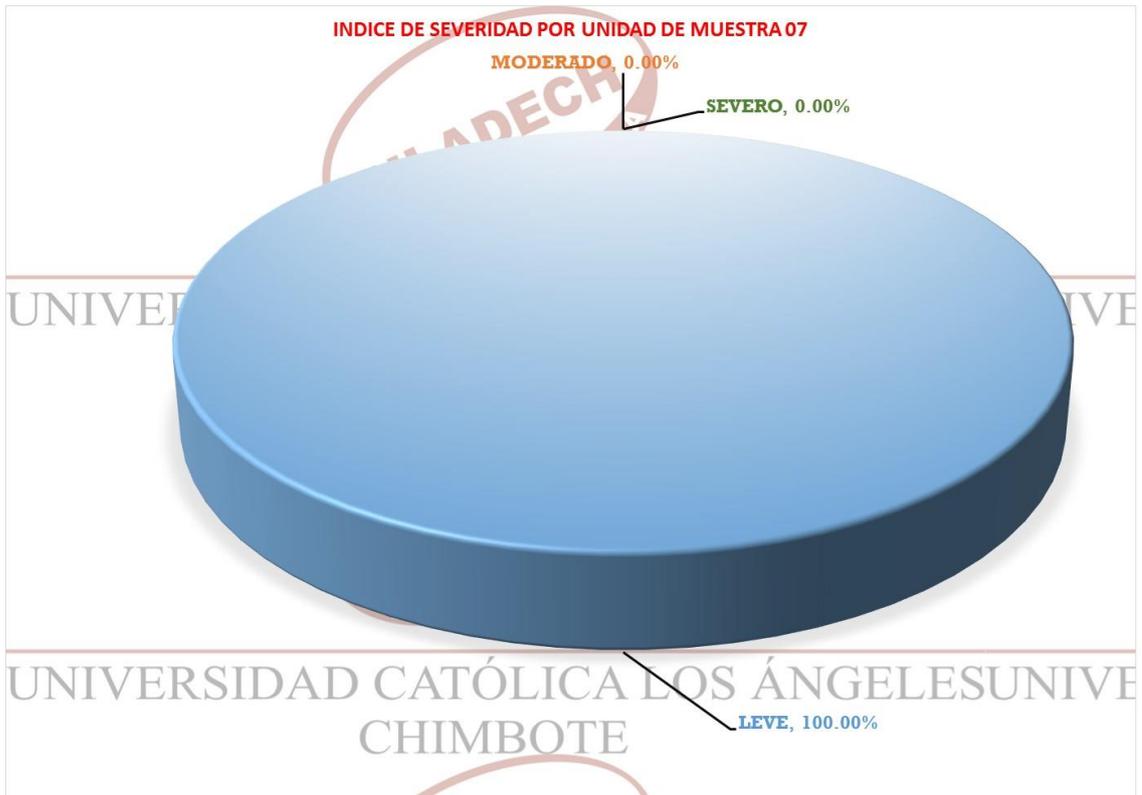




Gráfico 36: Unidad de muestra 08– Resultados de Patologías en Muros.

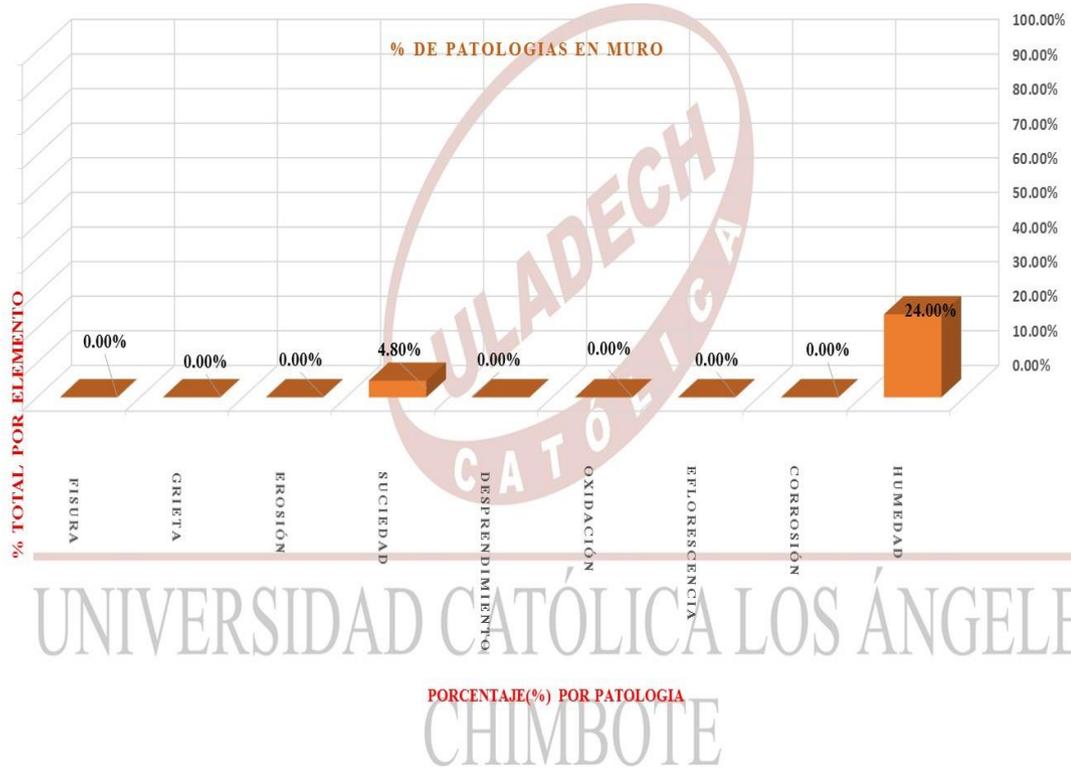


Gráfico 37: Unidad de Muestra 08 – Resultados de Patologías en Columnas.



Gráfico 38: Unidad de Muestra 08 – Resultados de las Patologías en Vigas.



Gráfico 39: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 08.

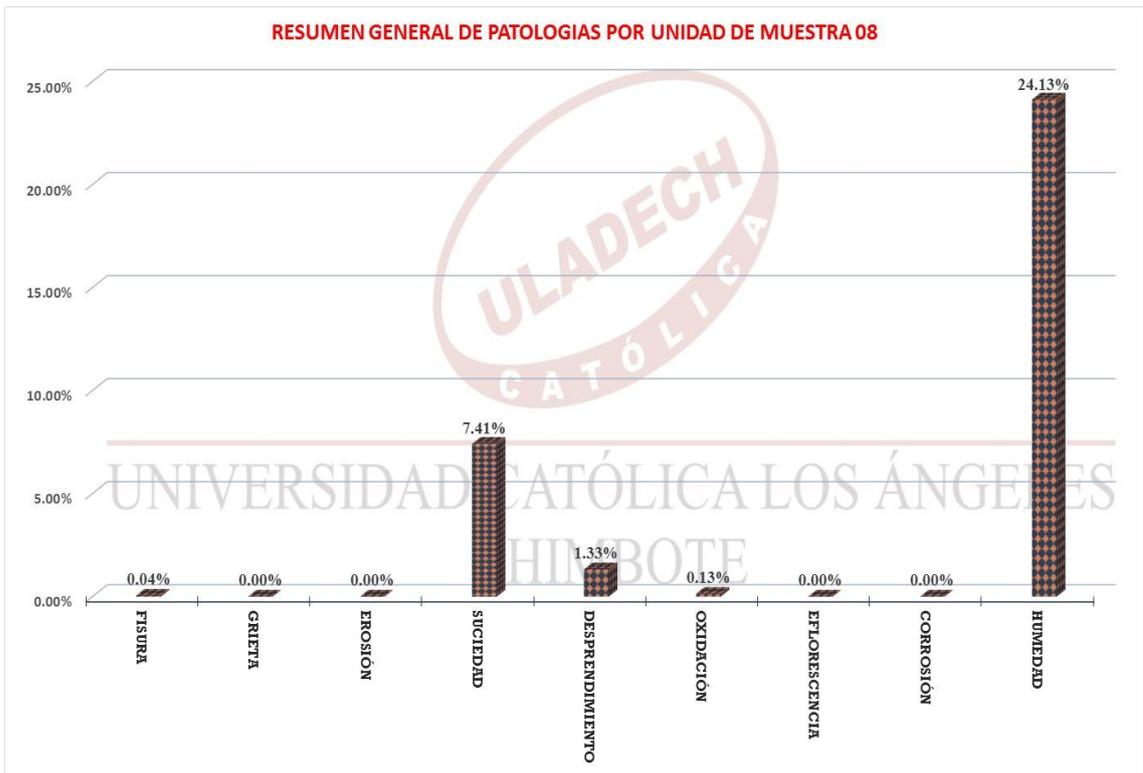


Gráfico 40: Porcentaje de área afectada de la Unidad de Muestra 08.

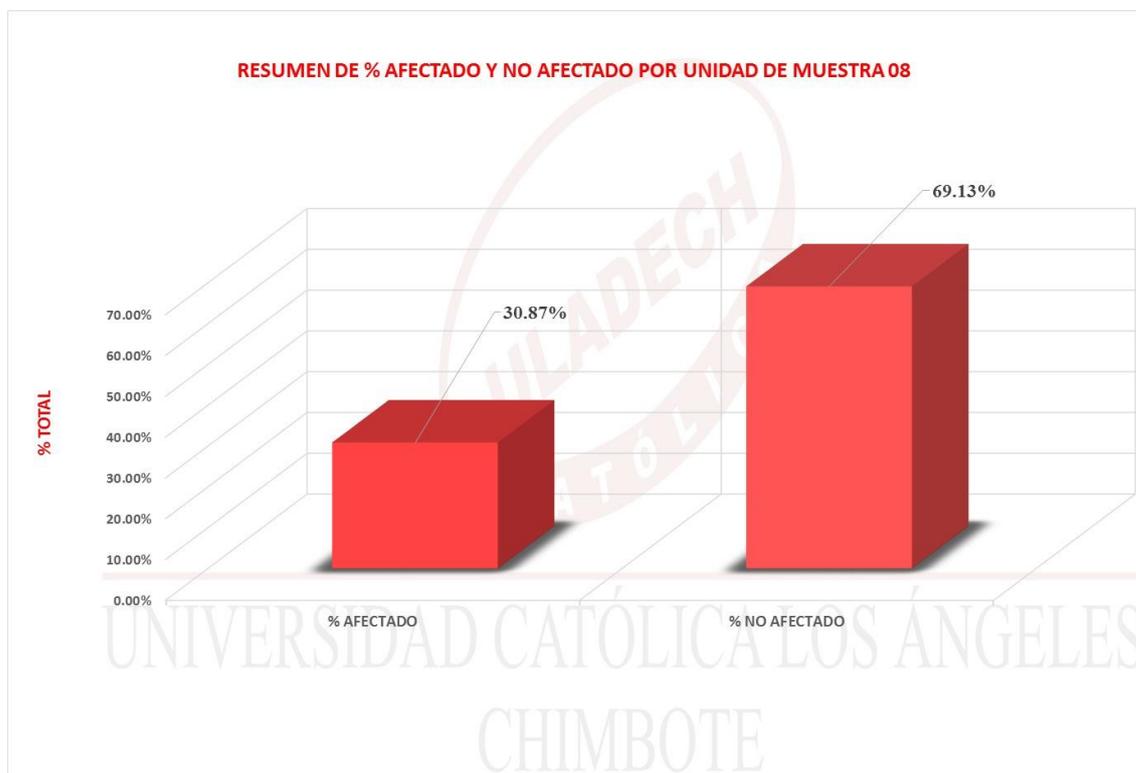


Gráfico 41: Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra 08.

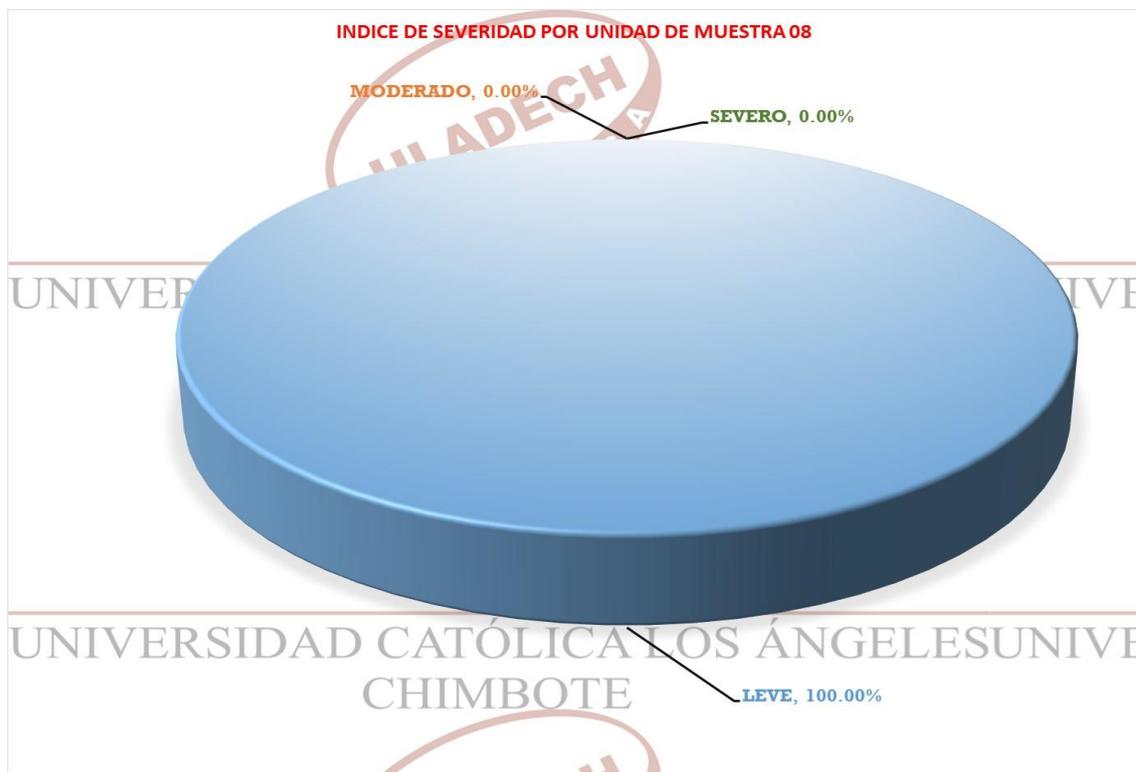




Gráfico 42: Unidad de muestra 09 – Resultados de Patologías en Muros.



Gráfico 43: Unidad de muestra 09 – Resultados de Patologías en Columnas.

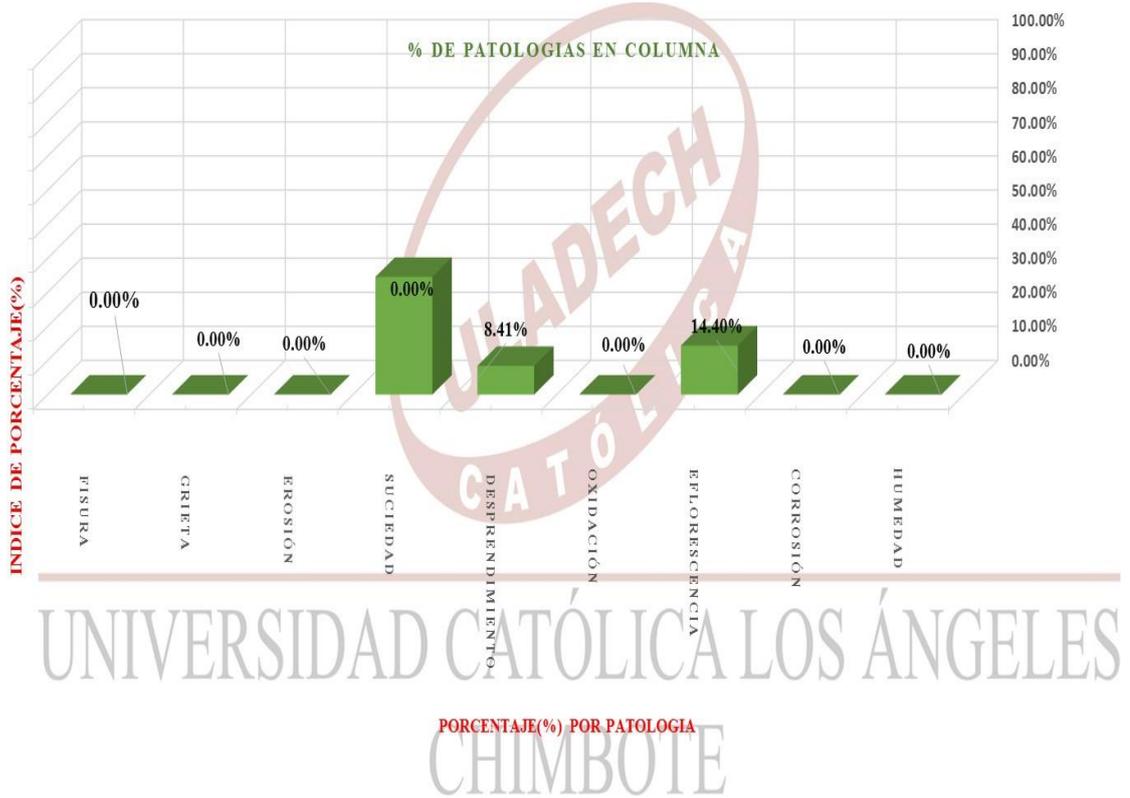


Gráfico 44: Unidad de muestra 09 – Resultados de Patologías en Vigas.

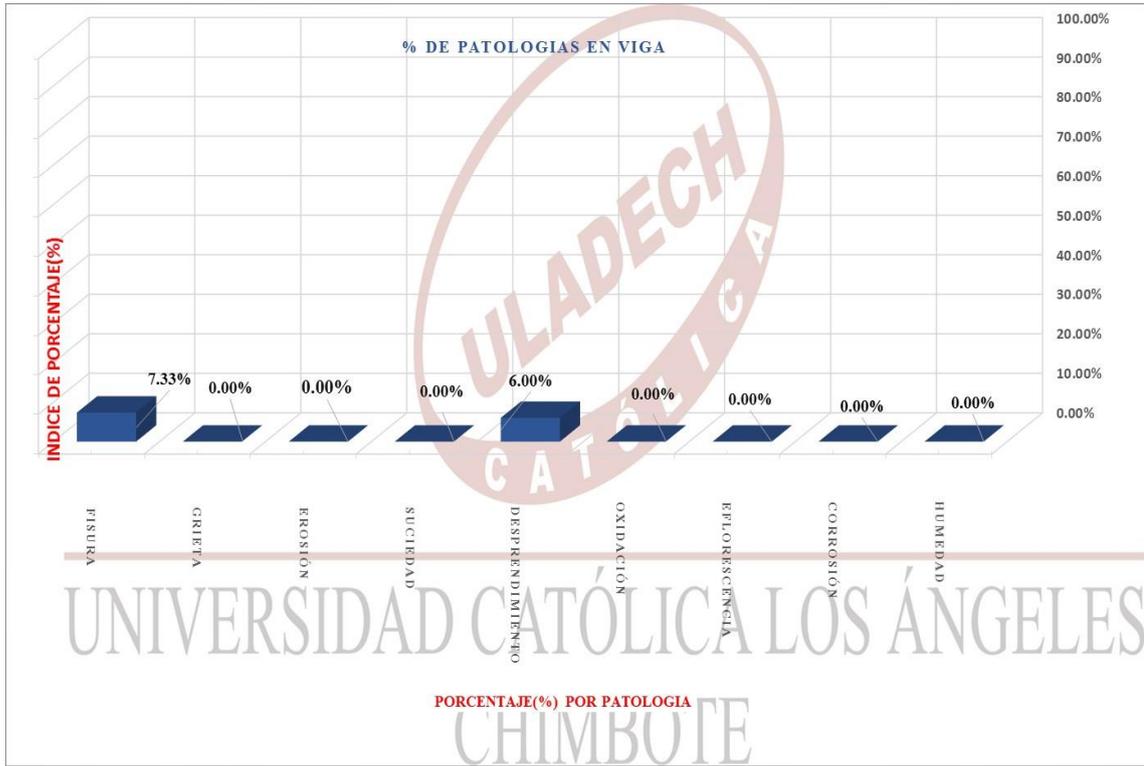


Gráfico 45: Resultados de Patologías en Unidad de Muestra 09.

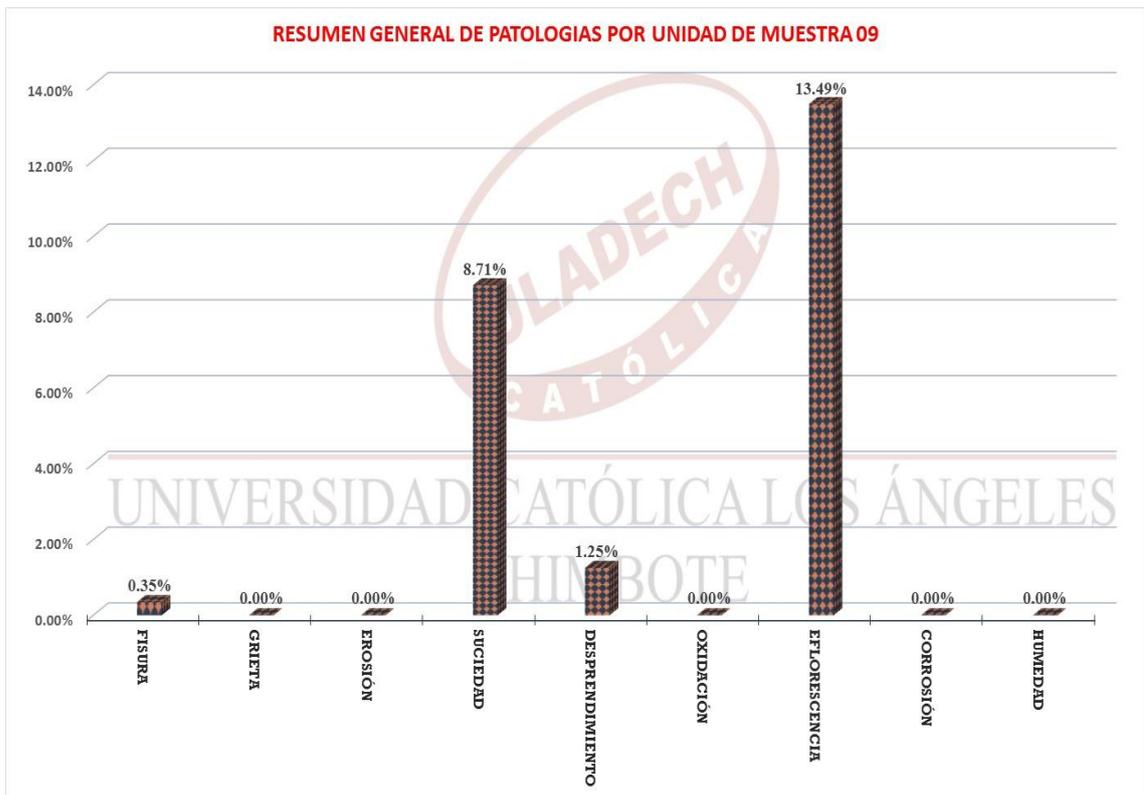


Gráfico 46: Porcentaje de área afectada en la Unidad de Muestra 09.

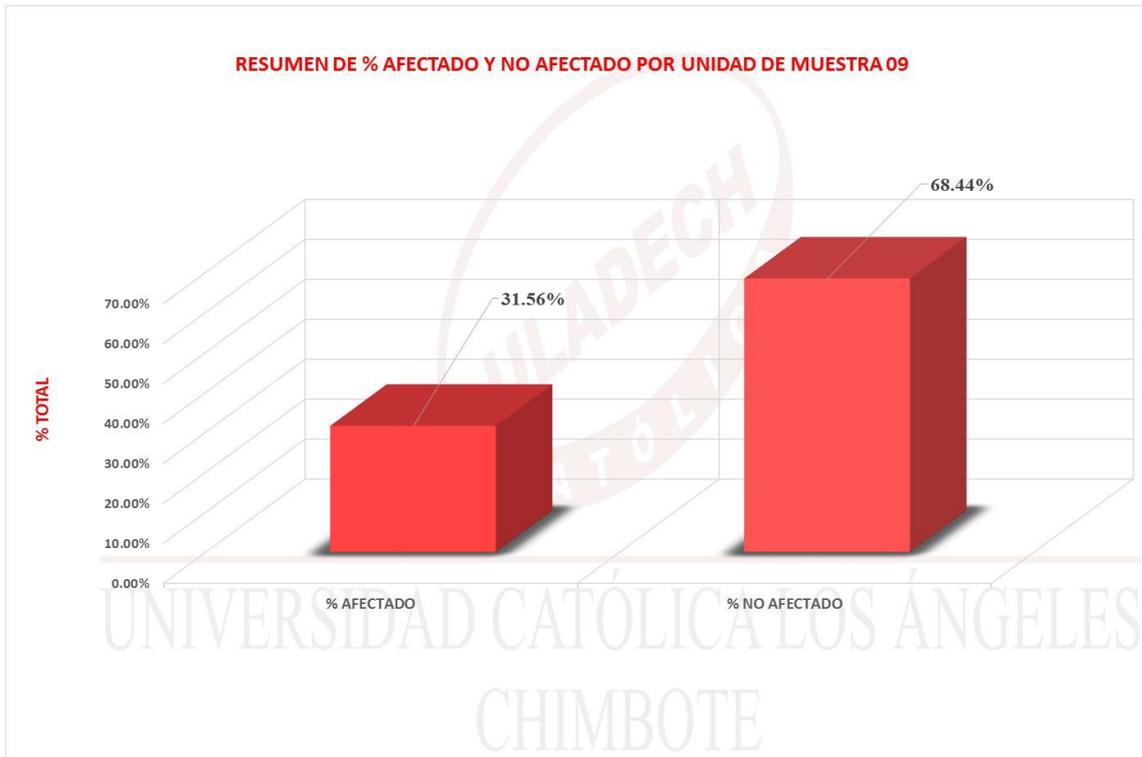


Gráfico 47: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 09.

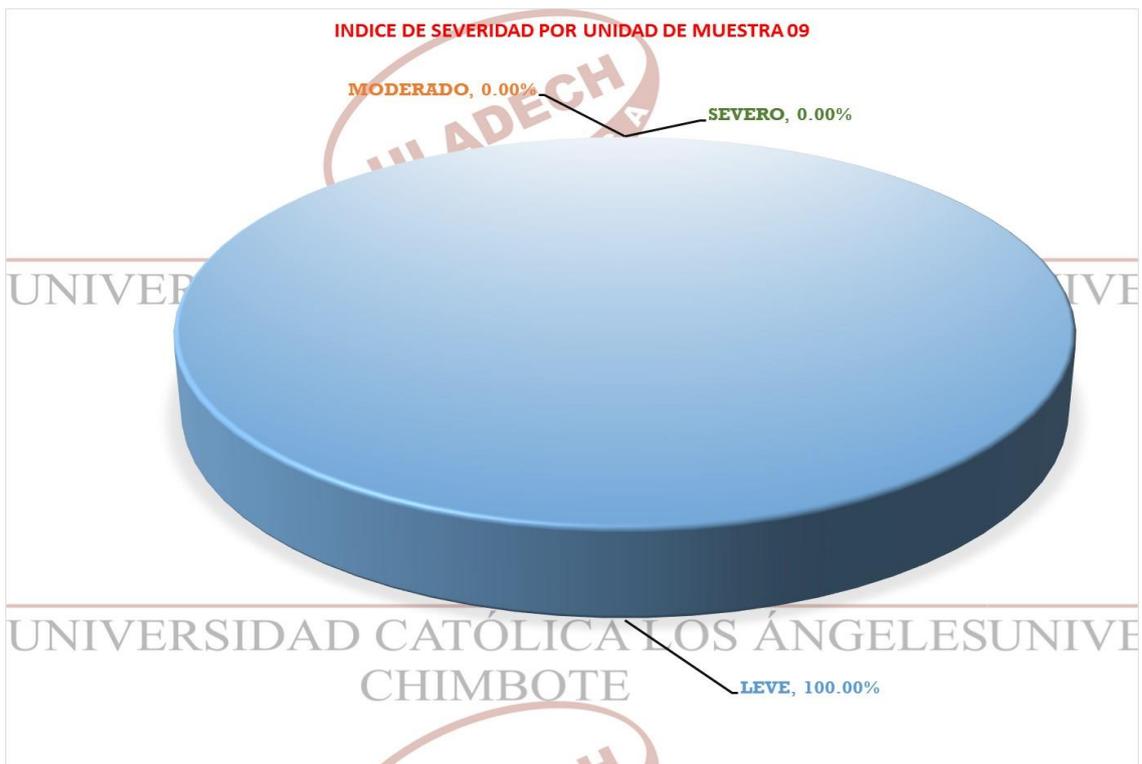


Tabla 15: Unidad de muestra 10

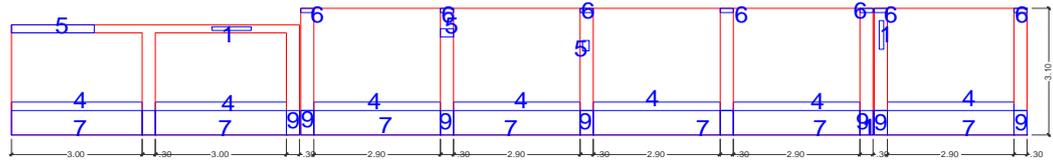
FORMATO DE INSPECCION									
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LIBERTADORES DE AMÉRICA, DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA-AGOSTO 2016.							
		AUTOR : BACH. JORGE LUIS MORALES RUIZ		ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y MURO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA A ANALIZAR		TIPO DE PATOLOGIA A EVALUAR		INDICE DE SEVERIDAD	
ASESOR : GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RIOS		UNIDAD DE MUESTRA		MURO		(1) FISURA (6) OXIDACIÓN (2) GRIETA (7) EFLORESCENCIA (3) EROSIÓN (8) CORROSIÓN (4) SUCIEDAD (9) HUMEDAD (5) DESPRENDIMIENTO		LEVE	
DISTRITO : LA UNIÓN								MODERADO	
PROVINCIA : PIURA		10		COLUMNA				SEVERO	
REGIÓN : PIURA				VIGA					
FECHA : AGOSTO - 2016									
EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTOS EVALUATIVOS	AREA TOTAL	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	INDICE DE SEVERIDAD			
	X ELEMENTO m2	AFECTADA m2	AFECTADA m2			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA
MURO	59.95	16.49	43.46	27.51%	72.49%	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE
COLUMNA	8.13	5.35	2.78	65.81%	34.19%	PLANO DE UBICACIÓN E IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
VIGA	1.20	0.47	0.73	39.17%	60.83%				
TOTAL	69.28	22.31	46.97	32.21%	67.79%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN MURO	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
	FISURA	SI	0.09	59.86	0.16%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	SI	4.10	55.85	6.84%	93.16%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	SI	12.30	47.65	20.52%	79.48%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN COLUMNA	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
	FISURA	SI	0.07	8.06	0.86%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
DESPRENDIMIENTO	SI	3.81	56.14	6.36%	93.64%				
OXIDACIÓN	SI	0.21	7.92	2.58%	97.42%				
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	SI	1.26	6.87	15.50%	84.50%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN VIGA	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
	FISURA	SI	0.09	1.11	7.50%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
DESPRENDIMIENTO	SI	0.38	0.82	31.67%	68.33%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
PLANO DE ELEVACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
									

Gráfico 48: Unidad de Muestra 10 – Resultados de Patologías en Muros.



Gráfico 49: Unidad de Muestra 10 – Resultados de Patologías en Columnas.



Gráfico 50: Unidad de Muestra 10 – Resultados de Patologías en Vigas.

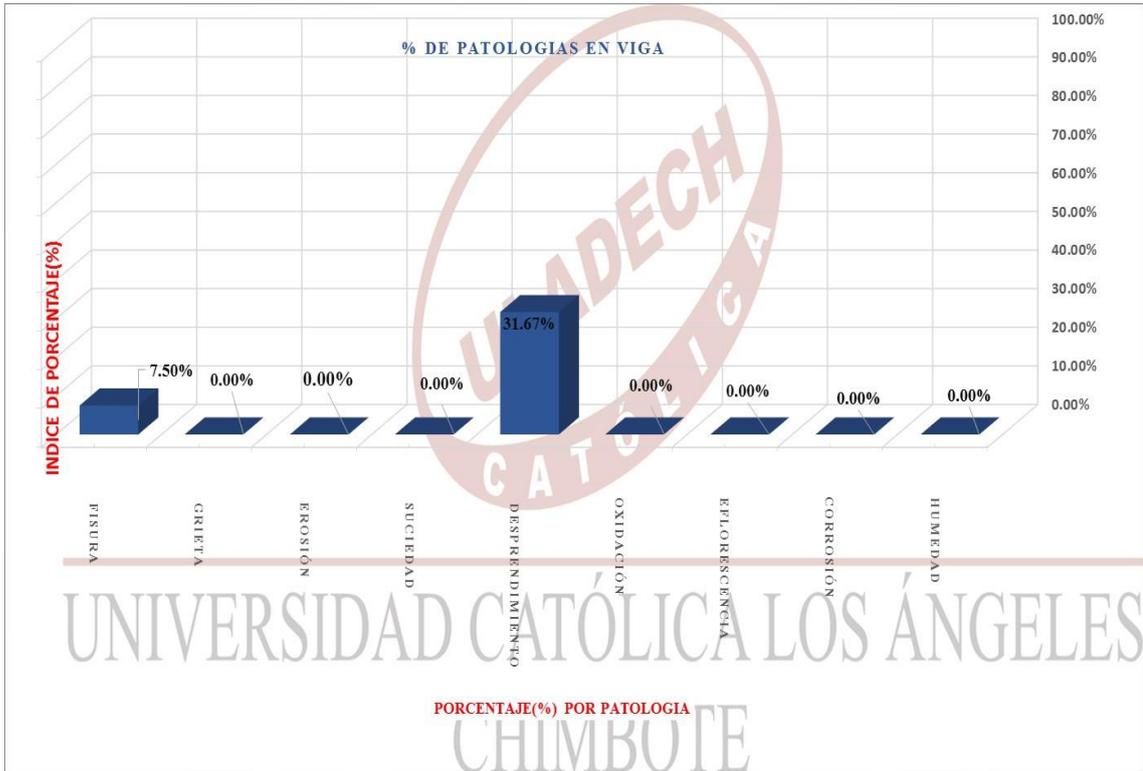


Gráfico 51: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 10.

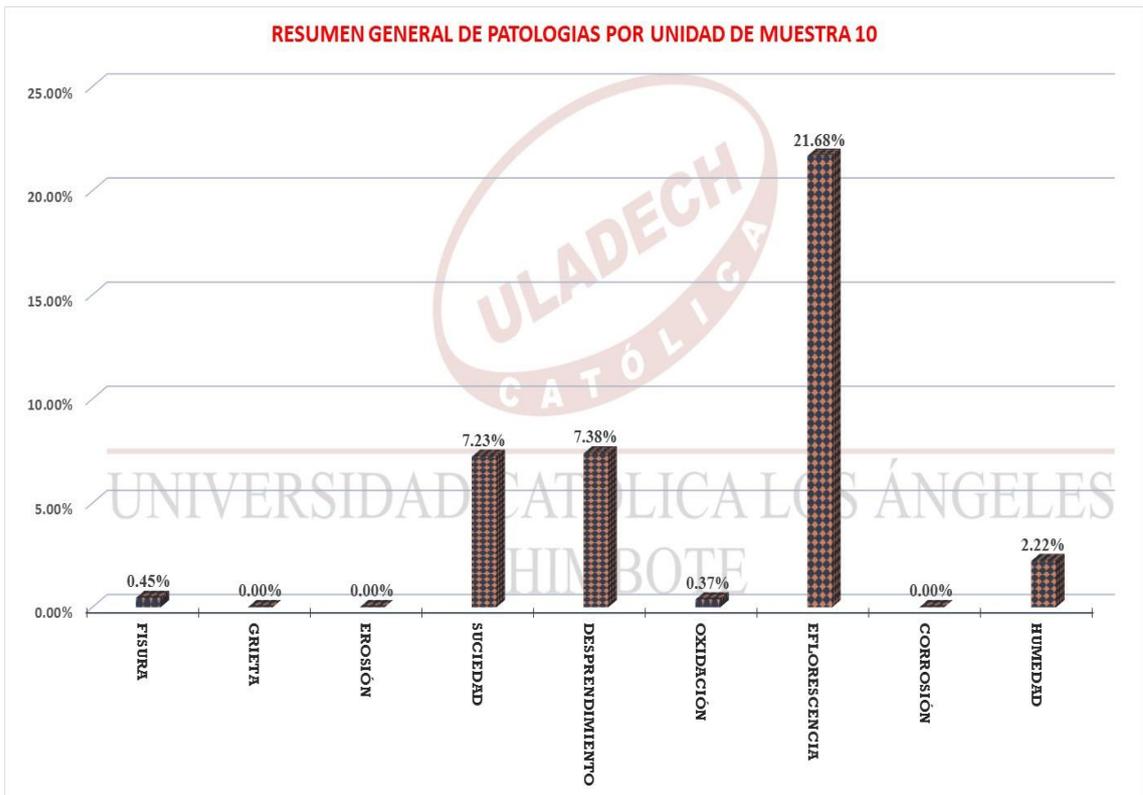


Gráfico 52: Porcentaje de área afectada de Unidad de Muestra 10.

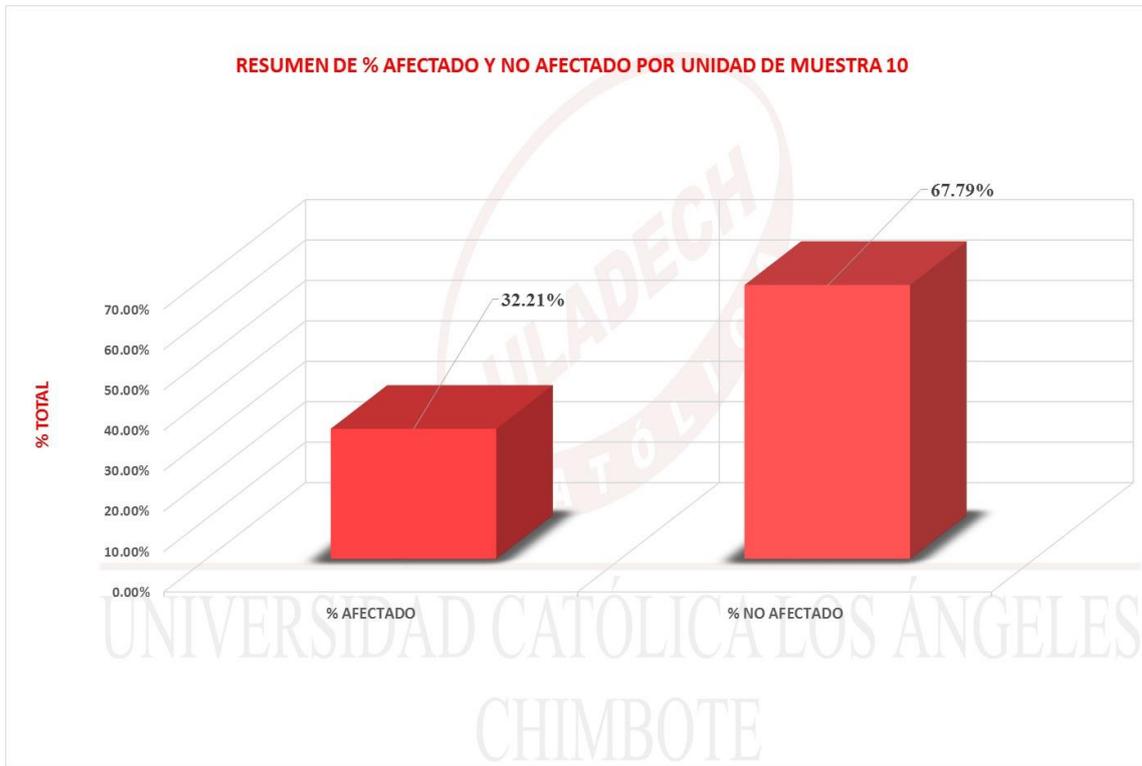


Gráfico 53: Nivel de Severidad en Unidad de Muestra 10.

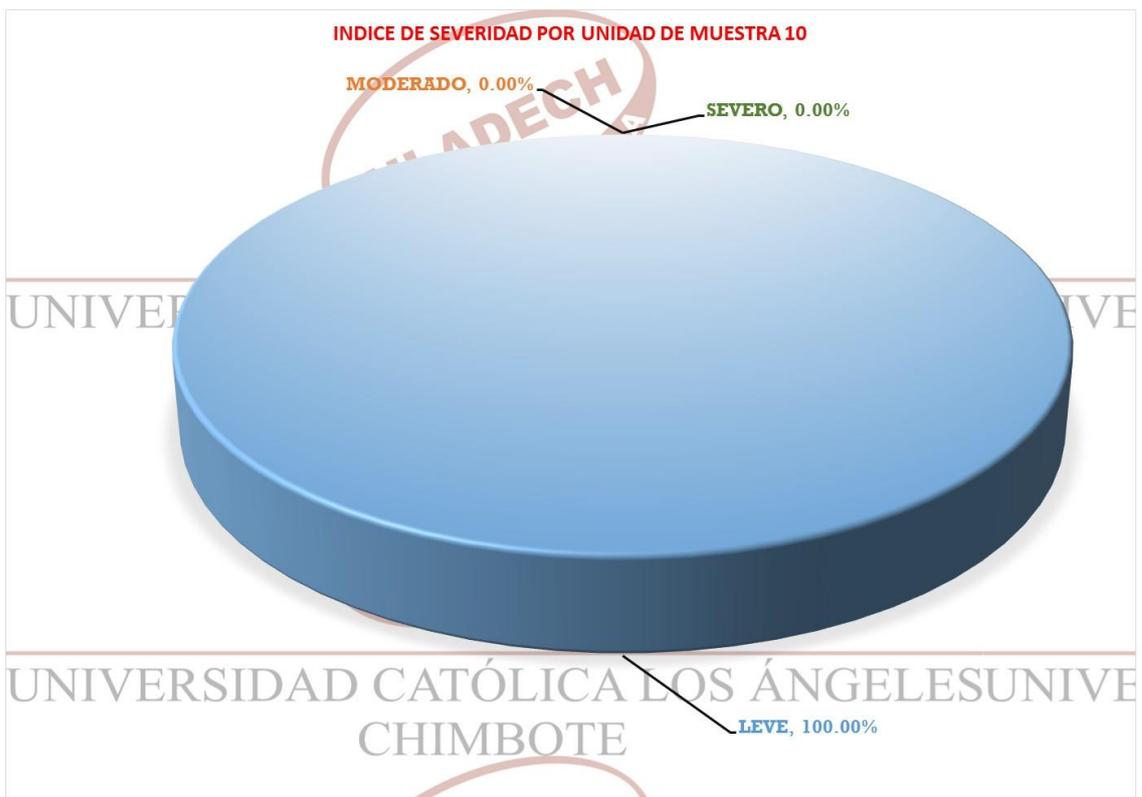


Tabla 16: Unidad de muestra 11

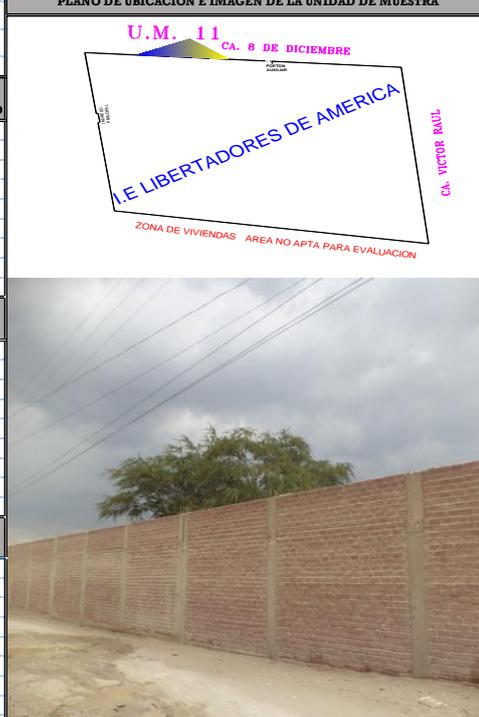
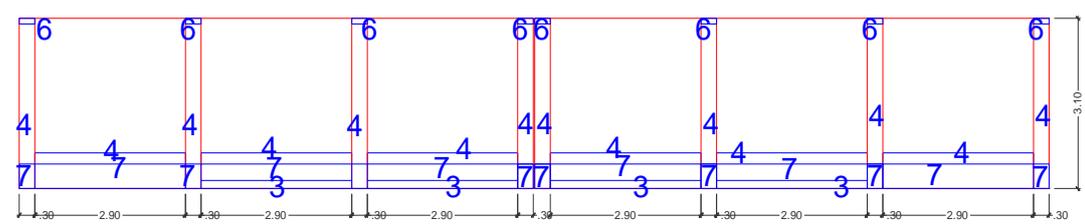
FORMAYO DE INSPECCION													
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LIBERTADORES DE AMÉRICA, DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA-AGOSTO 2016.											
		AUTOR : BACH. JORGE LUIS MORALES RUIZ		ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y MURO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA A ANALIZAR		TIPO DE PATOLOGÍAS A EVALUAR		INDICE DE SEVERIDAD					
ASESOR : MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		UNIDAD DE MUESTRA  11		MURO  COLUMNA  VIGA		(1) FISURA (6) OXIDACIÓN (2) GRIETA (7) EFLORESCENCIA (3) EROSIÓN (8) CORROSIÓN (4) SUCIEDAD (9) HUMEDAD (5) DESPRENDIMIENTO		LEVE  MODERADO  SEVERO					
DISTRITO : LA UNIÓN PROVINCIA : PIURA REGIÓN : PIURA FECHA : AGOSTO - 2016						INDICE DE SEVERIDAD							
EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA													
ELEMENTOS EVALUATIVOS	AREA TOTAL	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	INDICE DE SEVERIDAD							
	X ELEMENTO	AFECTADA	AFECTADA			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA				
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			LEVE	LEVE		LEVE				
MURO	53.94	13.05	40.89	24.19%	75.81%								
COLUMNA	7.44	4.69	2.75	63.06%	36.94%								
VIGA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
<b>TOTAL</b>	<b>61.38</b>	<b>17.74</b>	<b>43.64</b>	<b>28.91%</b>	<b>71.09%</b>								
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	PLANO DE UBICACIÓN E IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
	MURO	AFECTADA	AFECTADA			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA				
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	100.00%								
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
EROSIÓN	SI	1.74	52.20	3.23%	96.77%								
SUCIEDAD	SI	3.48	50.46	6.45%	93.55%								
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
EFLORESCENCIA	SI	7.83	46.11	14.52%	85.48%								
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO								
	COLUMNA	AFECTADA	AFECTADA							MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA
FISURA	SI	0.13	7.31	1.77%	98.23%								
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
SUCIEDAD	SI	4.41	3.03	59.27%	40.73%								
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
HUMEDAD	SI	0.15	7.29	2.02%	97.98%								
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO								
	VIGA	AFECTADA	AFECTADA			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA				
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
PLANO DE ELEVACION													
													

Gráfico 54: Unidad de muestra 11 – Resultados de Patologías en Muros.



Gráfico 55: Unidad de Muestra 11 – Resultados de Patologías en Columnas.



Gráfico 56: Resultados de Patologías de la Unidad de Muestra 11.

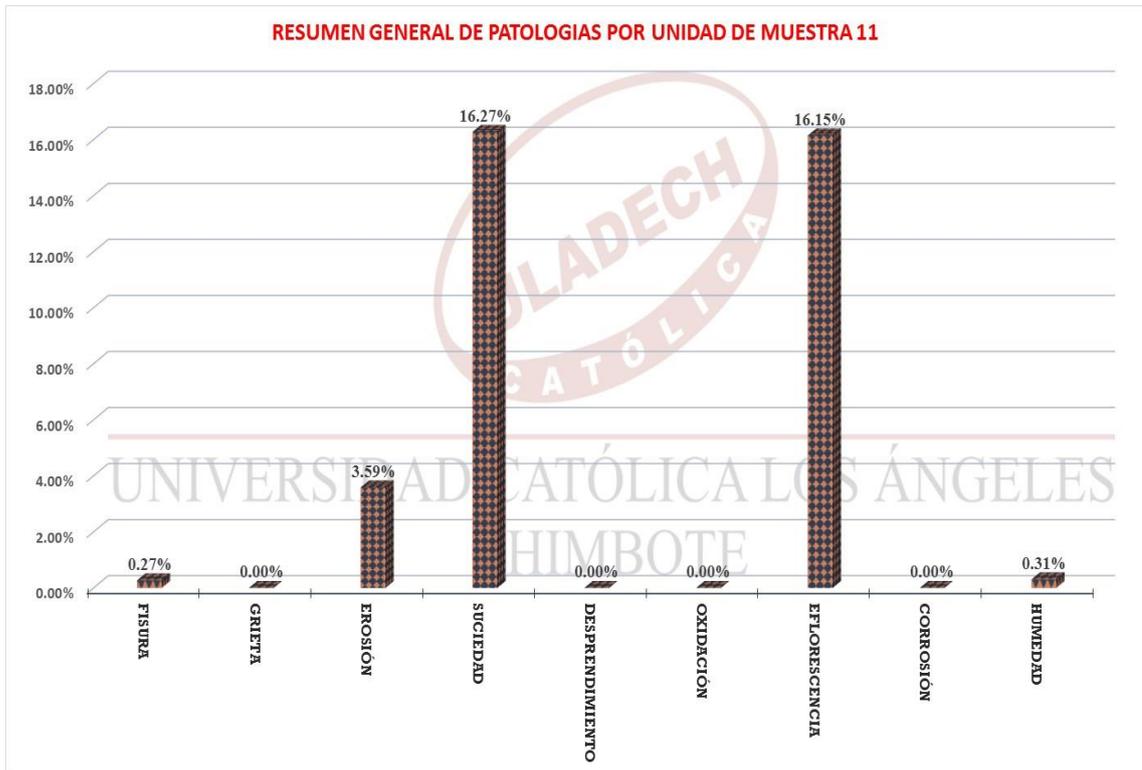


Gráfico 57: Porcentaje de área afectada de Unidad de Muestra 11.

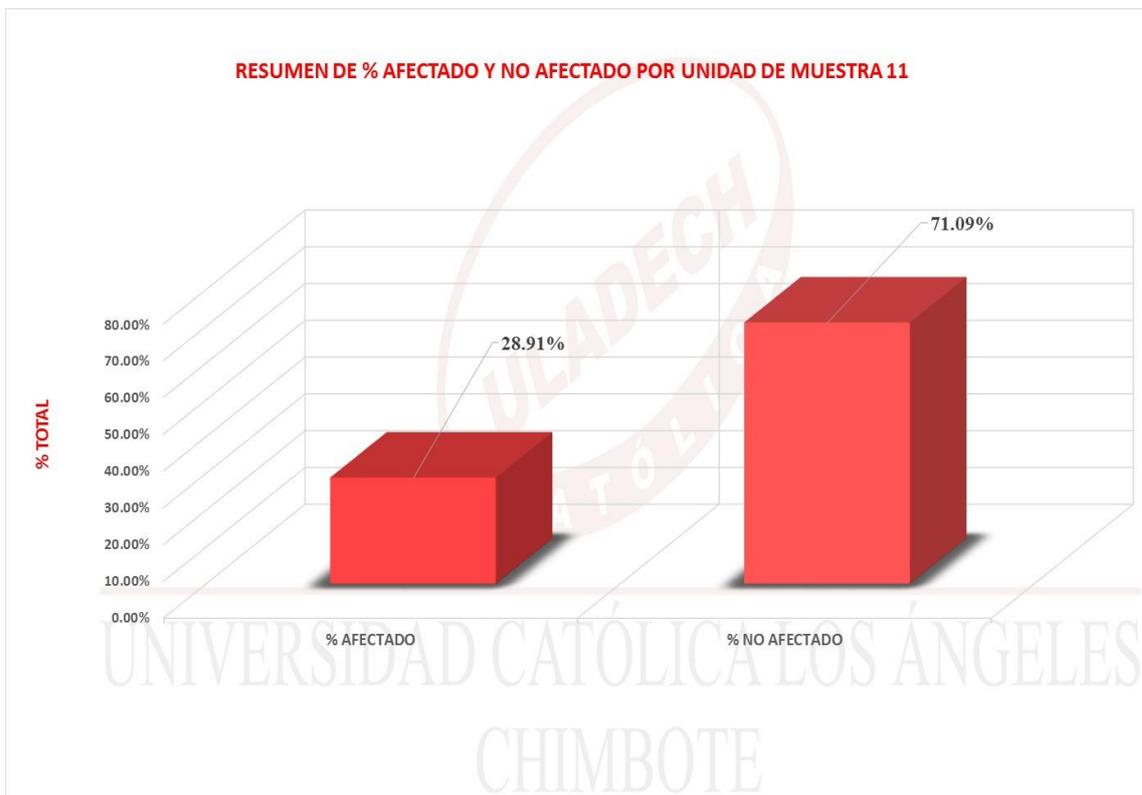


Gráfico 58: Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra 11.

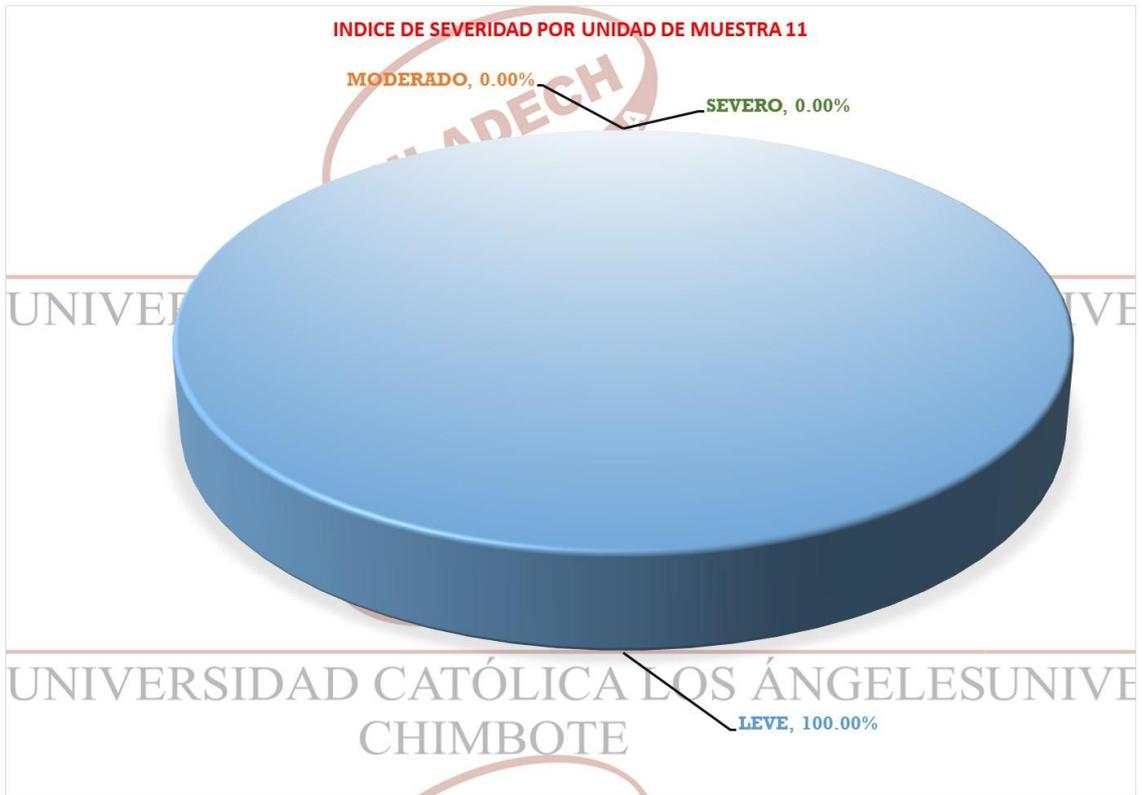


Tabla 17: Unidad de muestra 12

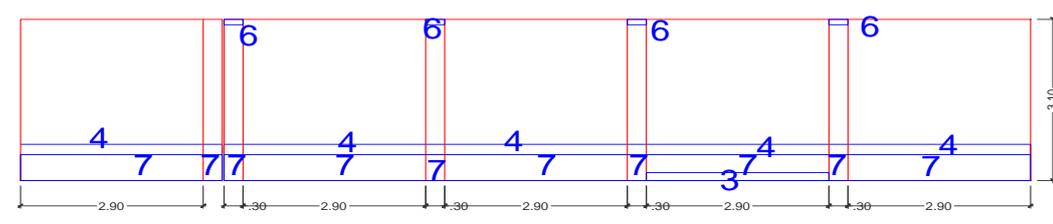
FORMATO DE INSPECCION									
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LIBERTADORES DE AMÉRICA, DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA-AGOSTO 2016.							
		AUTOR : BACH. JORGE LUIS MORALES RUIZ		ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y MURO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA A ANALIZAR		TIPO DE PATOLOGIAS A EVALUAR		INDICE DE SEVERIDAD	
ASESOR : MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		UNIDAD DE MUESTRA		MURO		(1) FISURA (6) OXIDACIÓN (2) GRIETA (7) EFLORESCENCIA (3) EROSIÓN (8) CORROSIÓN (4) SUCIEDAD (9) HUMEDAD (5) DESPRENDIMIENTO		LEVE	
DISTRITO : LA UNIÓN								MODERADO	
PROVINCIA : PIURA		12		COLUMNA				SEVERO	
REGIÓN : PIURA								LEVE	
FECHA : AGOSTO - 2016		VIGA						LEVE	
								MODERADO	
		VIGA						SEVERO	
								SEVERO	
EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTOS EVALUATIVOS	AREA TOTAL	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	INDICE DE SEVERIDAD			
	X ELEMENTO m2	AFECTADA m2	AFECTADA m2			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA
MURO	44.95	10.15	34.80	22.58%	77.42%	LEVE	LEVE		LEVE
COLUMNA	4.65	3.75	0.90	80.65%	19.35%				
VIGA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TOTAL	49.60	13.90	35.70	28.02%	71.98%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN MURO	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO	PLANO DE UBICACIÓN E IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	SI	2.90	42.05	6.45%	93.55%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	SI	7.25	37.70	16.13%	83.87%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN COLUMNA	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	SI	3.00	1.65	64.52%	35.48%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	SI	0.75	3.90	16.13%	83.87%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN VIGA	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
PLANO DE ELEVACION									

Gráfico 59: Unidad de Muestra 12 – Resultados de Patologías en Muros.



Gráfico 60: Unidad de Muestra 12 – Resultados de Patologías en Columnas.



Gráfico 61: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 12

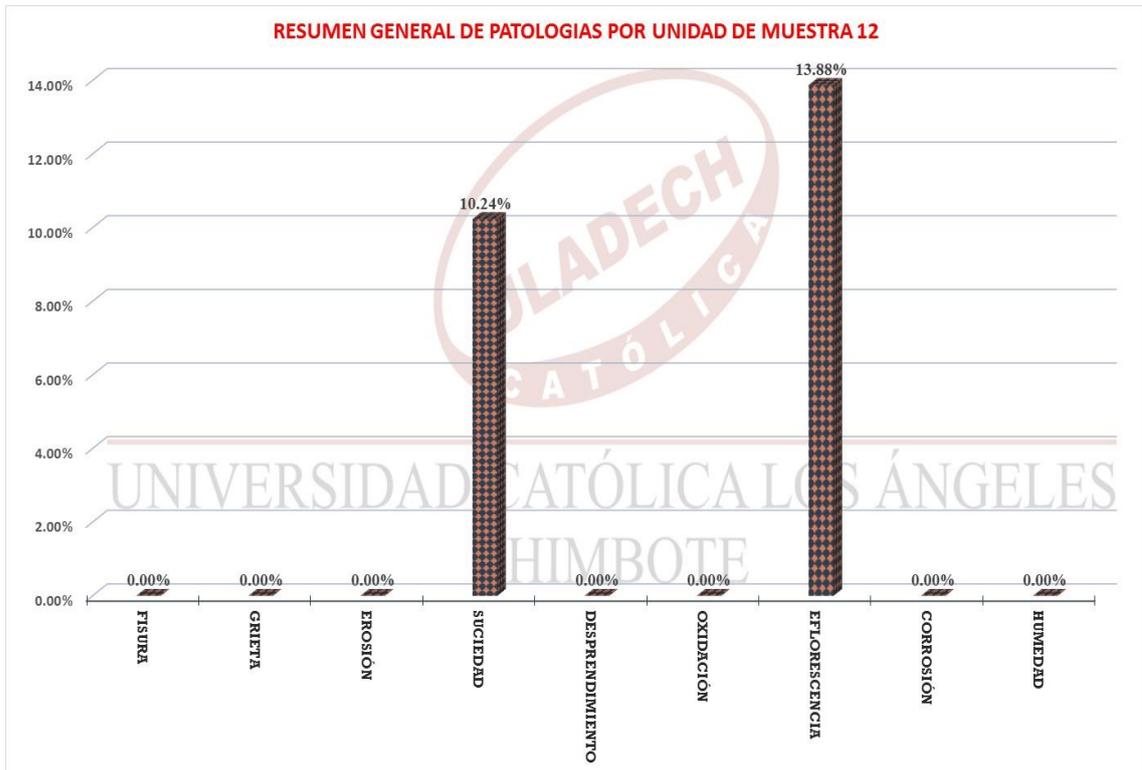


Gráfico 62: Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 12.

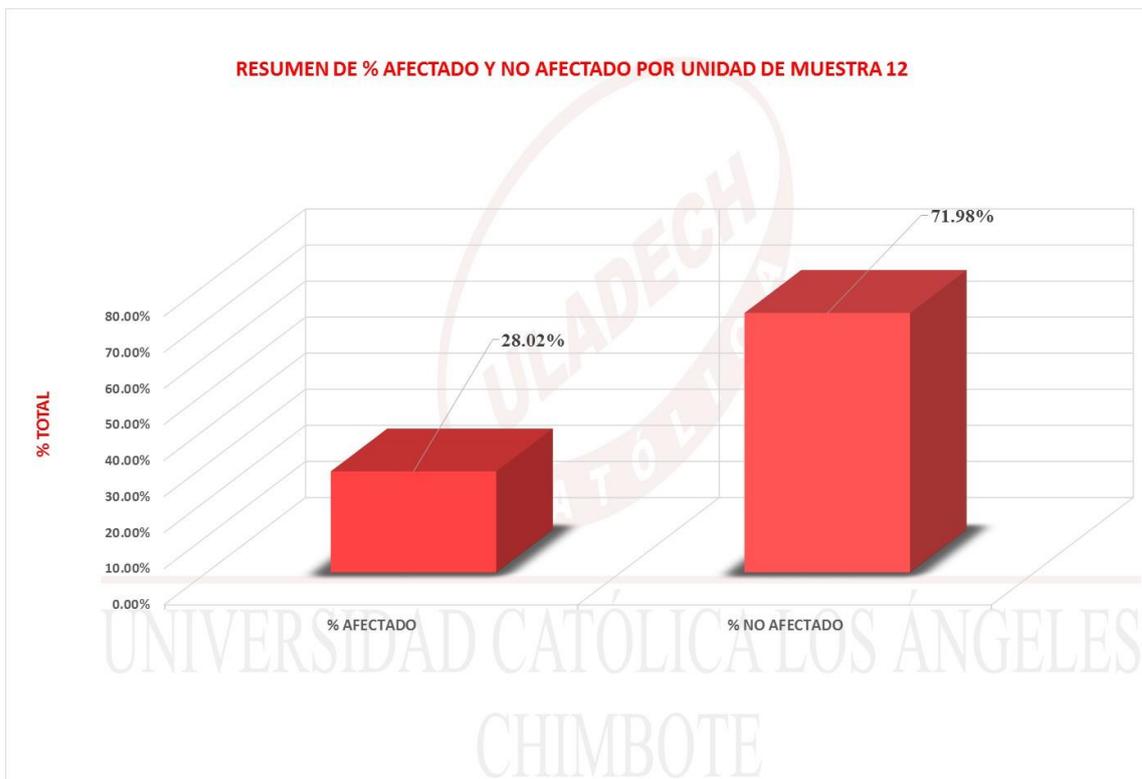


Gráfico 63: Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra 12

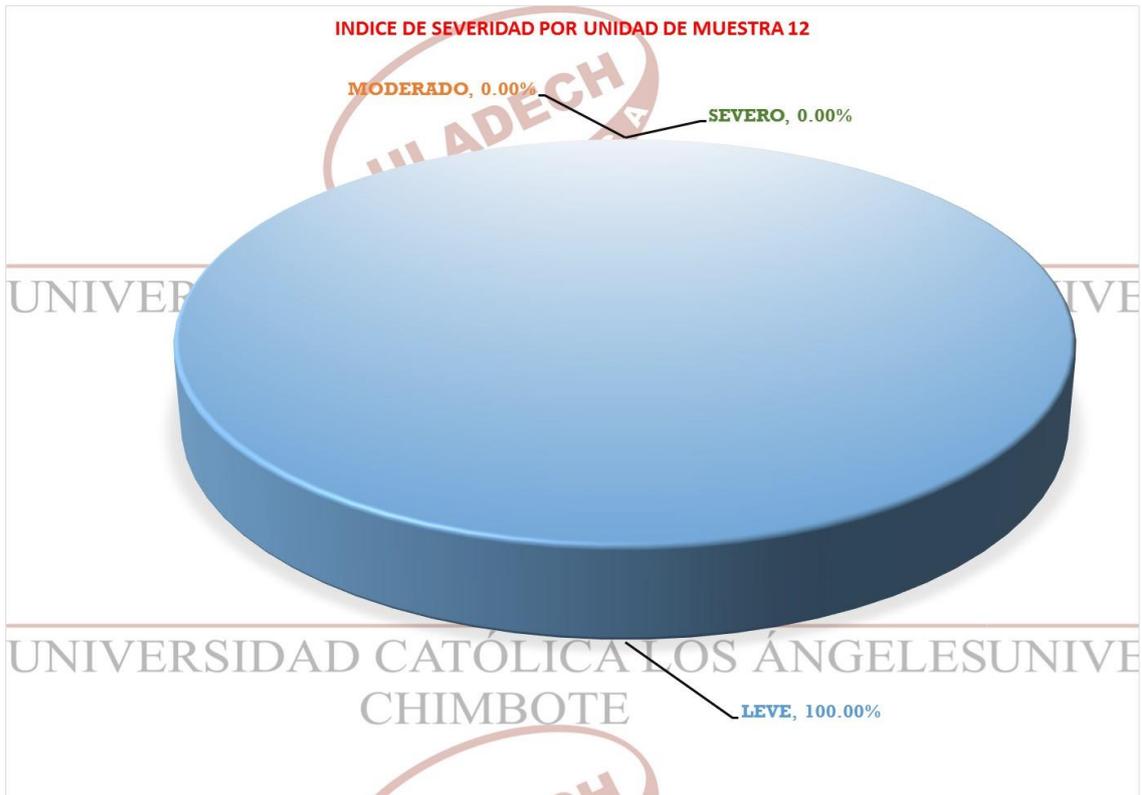


Tabla 18: Unidad de muestra 13

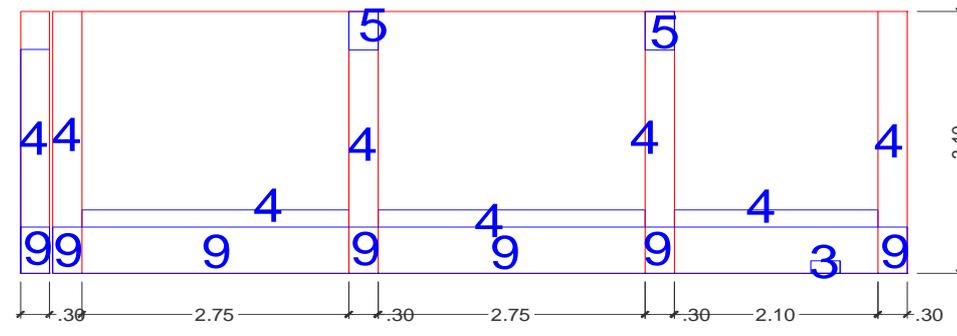
FORMATO DE INSPECCION														
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LIBERTADORES DE AMÉRICA, DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA-AGOSTO 2016.												
		AUTOR : BACH. JORGÉ LUIS MORALES RUIZ		ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y MURO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA A ANALIZAR		TIPO DE PATOLOGÍAS A EVALUAR		INDICE DE SEVERIDAD						
ASesor : MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RIOS		UNIDAD DE MUESTRA		MURO		(1) FISURA (6) OXIDACIÓN (2) GRIETA (7) EFLORESCENCIA (3) EROSIÓN (8) CORROSIÓN (4) SUCIEDAD (9) HUMEDAD (5) DESPRENDIMIENTO		LEVE						
DISTRITO : LA UNIÓN								MODERADO						
PROVINCIA : PIURA		13		COLUMNA				SEVERO						
REGIÓN : PIURA								LEVE						
FECHA : AGOSTO - 2106				VIGA										
EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA														
ELEMENTOS EVALUATIVOS	AREA TOTAL	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	INDICE DE SEVERIDAD								
	X ELEMENTO	AFECTADA	AFECTADA			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA					
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			LEVE	LEVE		LEVE					
MURO	23.56	5.88	17.69	24.94%	75.06%									
COLUMNA	4.65	4.25	0.40	91.29%	8.71%									
VIGA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
TOTAL	28.21	10.12	18.09	35.87%	64.13%									
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACION	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	PLANO DE UBICACION E IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA								
	MURO	AFECTADA	AFECTADA			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA					
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
EROSION	SI	0.05	23.52	0.19%	99.81%									
SUCIEDAD	SI	1.65	21.91	7.00%	93.00%									
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
OXIDACION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
CORROSION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
HUMEDAD	SI	4.18	19.38	17.74%	82.26%									
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACION	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO									
	COLUMNA	AFECTADA	AFECTADA											MURO
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	100.00%									
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
EROSION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
SUCIEDAD	SI	3.15	1.50	67.74%	32.26%									
DESPRENDIMIENTO	SI	0.27	4.38	5.81%	94.19%									
OXIDACION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
CORROSION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
HUMEDAD	SI	0.83	3.83	17.74%	82.26%									
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACION	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO									
	VIGA	AFECTADA	AFECTADA											MURO
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
EROSION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
OXIDACION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
CORROSION	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%									
PLANO DE ELEVACION														

Gráfico 64: Unidad de Muestra 13 – Resultados de Patologías en Muros.



Gráfico 65: Unidad de Muestra 13 – Resultados de Patologías en Columnas.



Gráfico 66: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 13.

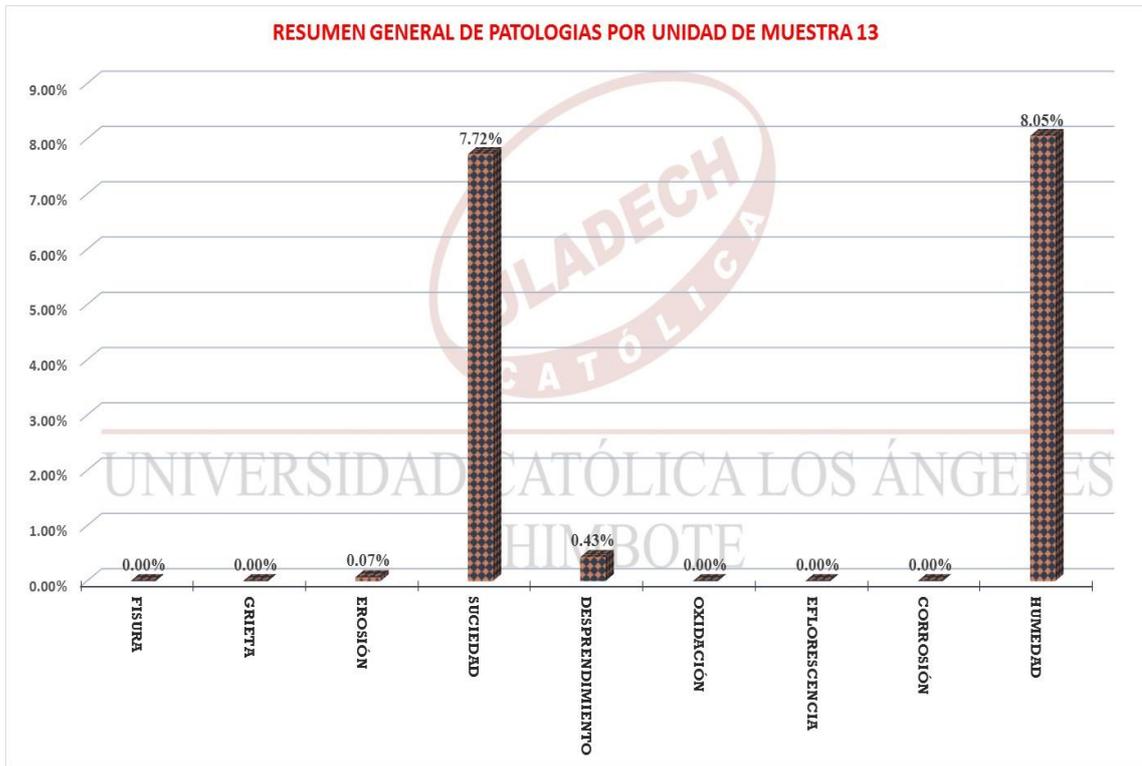


Gráfico 67: Porcentaje de área afectada de Unidad de Muestra 13.

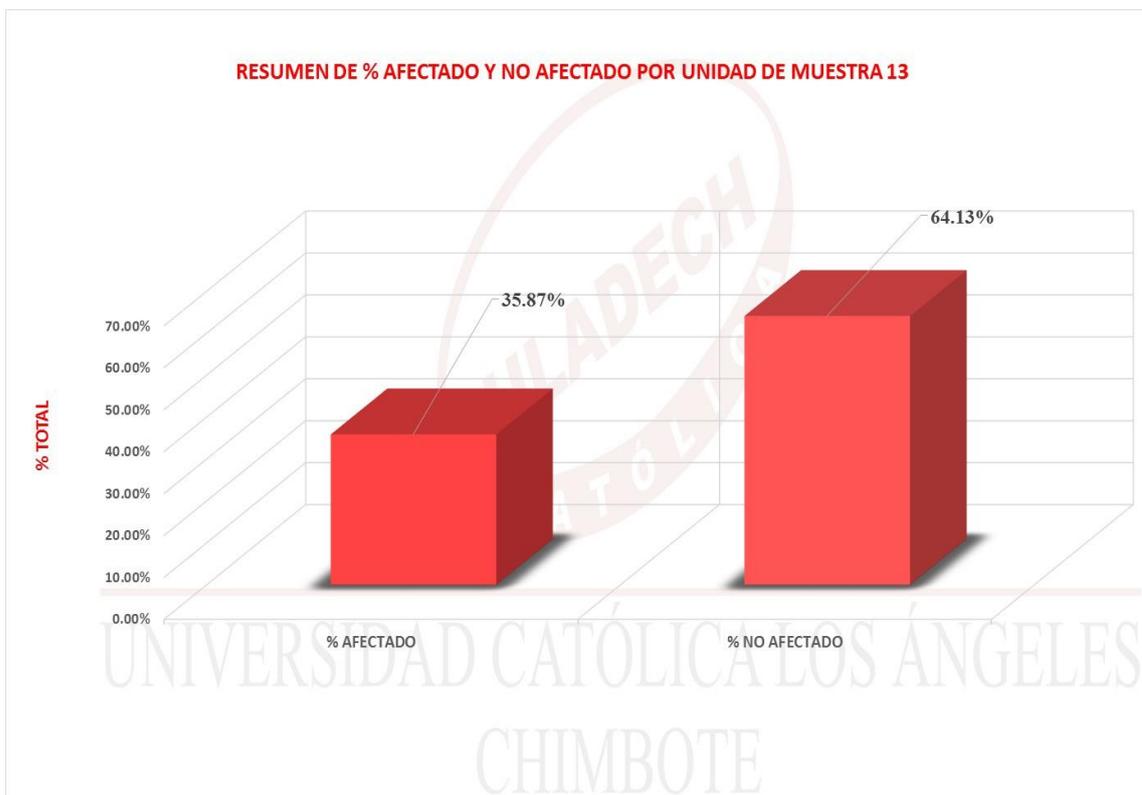


Gráfico 68: Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra 13.

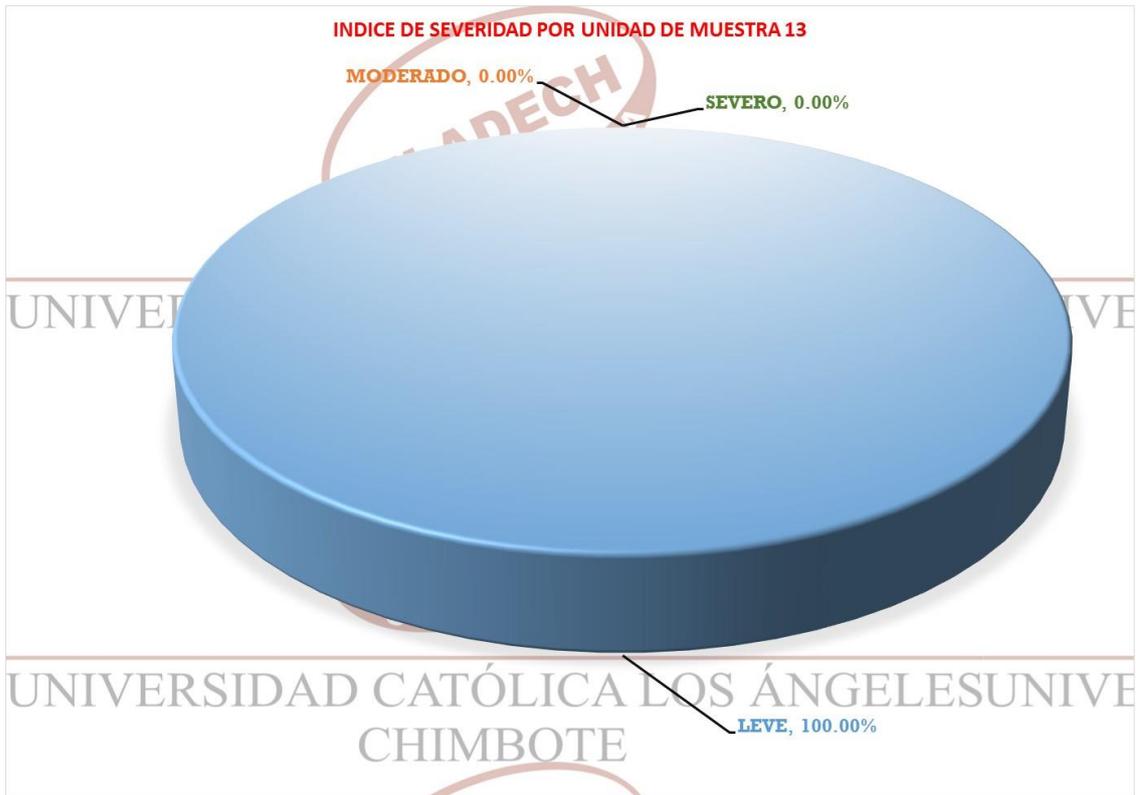


Tabla 19: Unidad de muestra 14

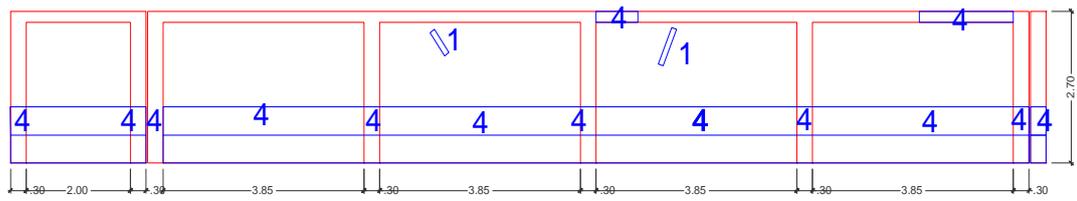
FORMATO DE INSPECCION													
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LIBERTADORES DE AMÉRICA, DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA-AGOSTO 2016.											
		AUTOR : BACH. JORGE LUIS MORALES RUIZ		ELEMENOS ESTRUCTURALES Y MURO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA A ANALIZAR		TIPO DE PATOLOGÍAS A EVALUAR		INDICE DE SEVERIDAD					
ASESOR : MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RIOS		UNIDAD DE MUESTRA  <b>14</b>		MURO  COLUMNA  VIGA		(1) FISURA (6) OXIDACIÓN (2) GRIETA (7) EFLORESCENCIA (3) EROSIÓN (8) CORROSIÓN (4) SUCIEDAD (9) HUMEDAD (5) DESPRENDIMIENTO		LEVE  MODERADO  SEVERO					
DISTRITO : LA UNIÓN PROVINCIA : PIURA REGIÓN : PIURA FECHA : AGOSTO - 2016						INDICE DE SEVERIDAD							
EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA													
ELEMENTOS EVALUATIVOS	AREA TOTAL	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	INDICE DE SEVERIDAD							
	X ELEMENTO	AFECTADA	AFECTADA			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA				
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			LEVE	LEVE	LEVE	LEVE				
MURO	43.50	17.52	25.98	40.28%	59.72%								
COLUMNA	6.48	1.20	5.28	18.52%	81.48%								
VIGA	3.48	0.68	2.80	19.54%	80.46%								
TOTAL	53.46	19.40	34.06	36.29%	63.71%								
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN MURO	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO	PLANO DE UBICACIÓN E IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
FISURA	SI	0.12	43.38	0.28%	99.72%								
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
EROSIÓN	SI	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
SUCIEDAD	SI	8.70	34.80	20.00%	80.00%								
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
EFLORESCENCIA	SI	8.70	34.80	20.00%	80.00%								
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN COLUMNA	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO								
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
SUCIEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
EFLORESCENCIA	SI	1.20	5.28	18.52%	81.48%								
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN VIGA	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO								
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
SUCIEDAD	SI	0.68	2.80	19.54%	80.46%								
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%								
PLANO DE ELEVACION													
													

Gráfico 69: Unidad de Muestra 14 – Resultados de Patologías en Muros.



Gráfico 70: Unidad de Muestra 13 – Resultados de Patologías en Columnas.



Gráfico 71: Unidad de Muestra 14 – Resultados de Patologías en Vigas.

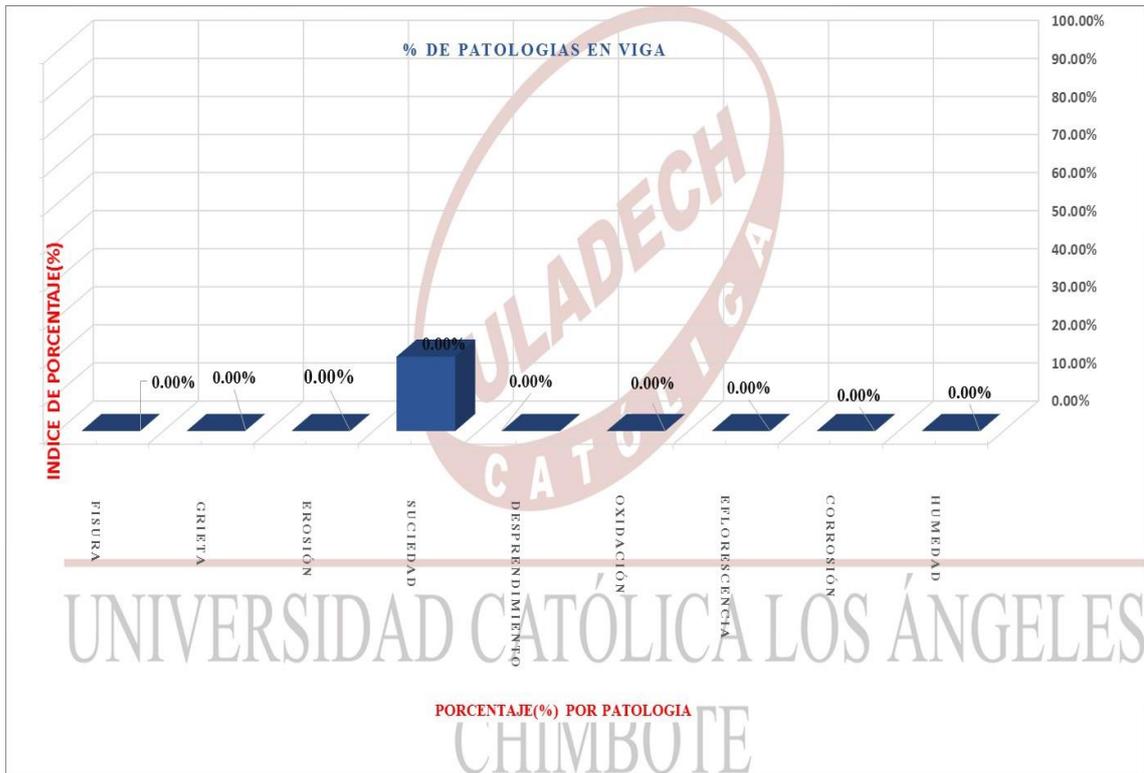


Gráfico 72: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 14.

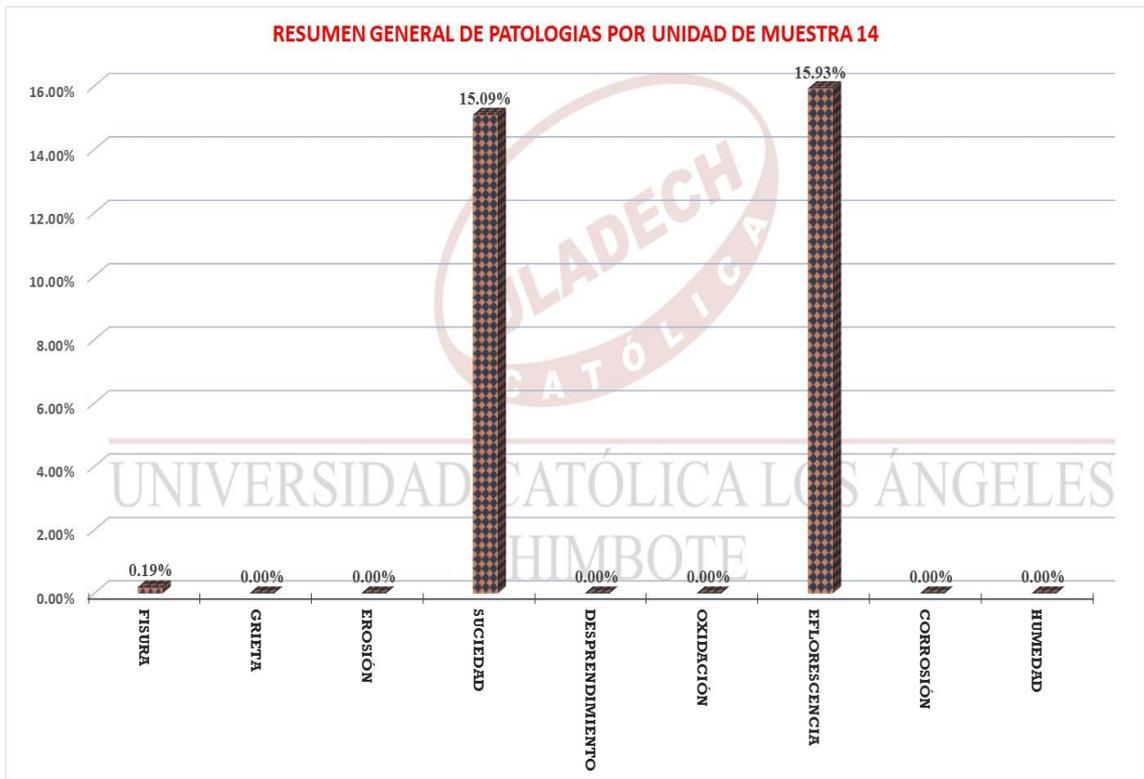


Gráfico 73: Porcentaje de área afectada en unidad de muestra 14.

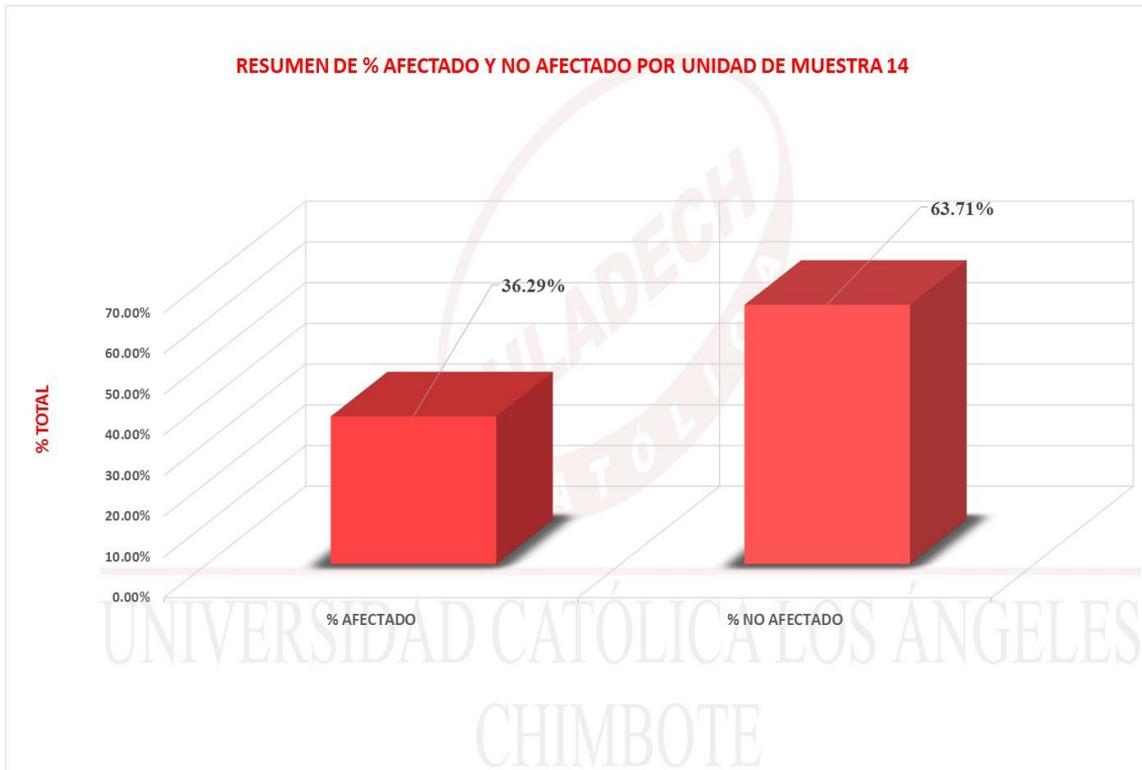


Gráfico 74: Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra 14.

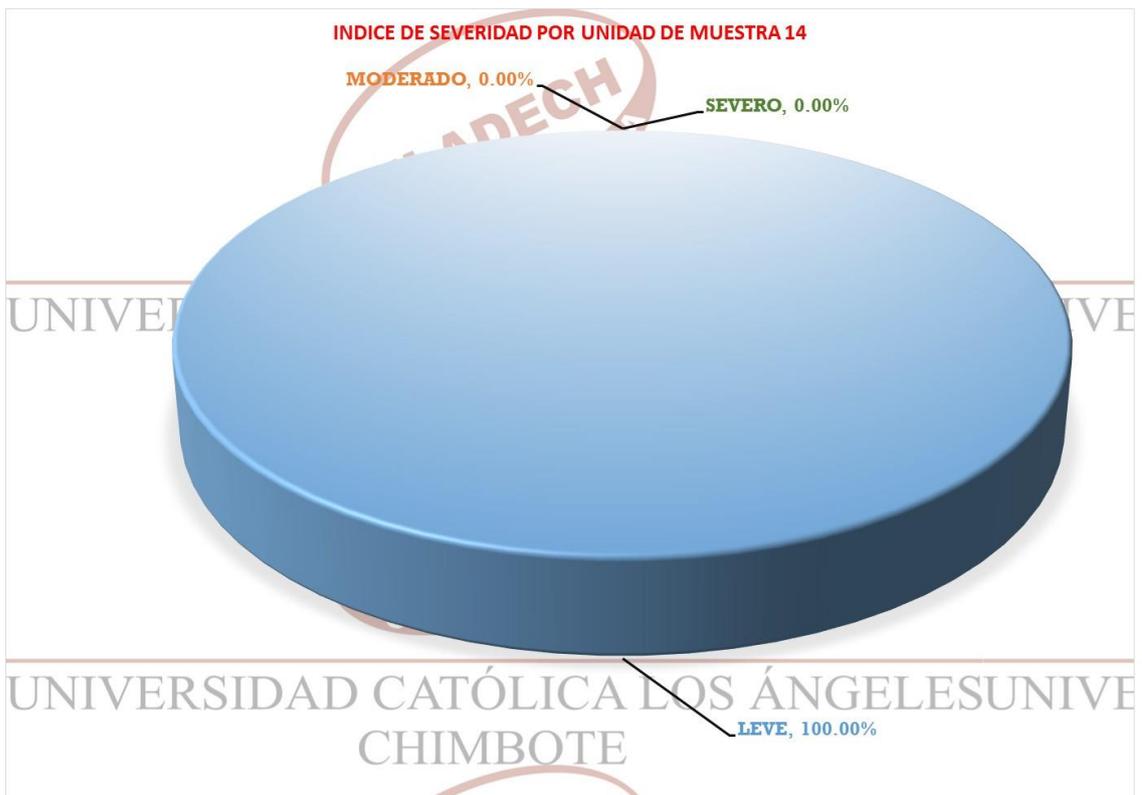


Tabla 20: Unidad de muestra 15

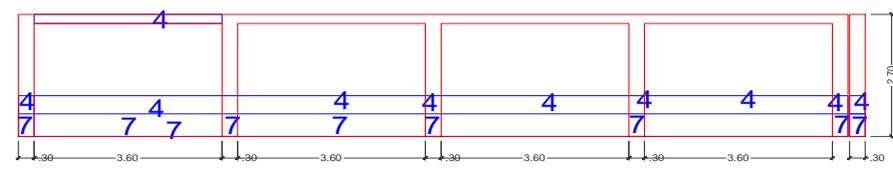
FORMATO DE INSPECCION									
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LIBERTADORES DE AMÉRICA, DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA-AGOSTO 2016.							
		AUTOR : BACH. JORGE LUIS MORALES RUIZ		ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y MURO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA A ANALIZAR		TIPO DE PATOLOGÍAS A EVALUAR		INDICE DE SEVERIDAD	
ASESOR : MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RIOS		UNIDAD DE MUESTRA		MURO		(1) FISURA (6) OXIDACIÓN (2) GRIETA (7) EFLORESCENCIA (3) EROSIÓN (8) CORROSIÓN (4) SUCIEDAD (9) HUMEDAD (5) DESPRENDIMIENTO		LEVE	
DISTRITO : LA UNIÓN PROVINCIA : PIURA REGIÓN : PIURA FECHA : AGOSTO - 2016						COLUMNA			
				VIGA				SEVERO	
EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTOS EVALUATIVOS	AREA TOTAL	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	INDICE DE SEVERIDAD			
	X ELEMENTO	AFECTADA	AFECTADA			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			LEVE	LEVE	LEVE	LEVE
MURO	36.00	12.96	23.04	36.00%	64.00%				
COLUMNA	4.86	1.32	3.54	27.16%	72.84%				
VIGA	2.88	2.02	0.86	70.14%	29.86%				
TOTAL	43.74	16.30	27.44	37.27%	62.73%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN	AREA	AREA NO	%	% NO	PLANO DE UBICACIÓN E IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
	MURO	AFECTADA	AFECTADA	AFECTADO	AFECTADO				
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	SI	5.76	30.24	16.00%	84.00%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	SI	7.20	28.80	20.00%	80.00%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN	AREA	AREA NO	%	% NO				
	COLUMNA	AFECTADA	AFECTADA	AFECTADO	AFECTADO				
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	SI	0.72	4.14	14.81%	85.19%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	SI	0.60	4.26	12.35%	87.65%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN	AREA	AREA NO	%	% NO				
	VIGA	AFECTADA	AFECTADA	AFECTADO	AFECTADO				
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	SI	2.02	0.86	70.14%	29.86%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
PLANO DE ELEVACION									

Gráfico 75: Unidad de Muestra 15 – Resultados de Patologías en Muros.



Gráfico 76: Unidad de Muestra 15 - Resultados de Patologías en Columnas.



Gráfico 77: U nidad de Muestra 15 – Resultados de Patologías en Vigas.



Gráfico 78: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 15.

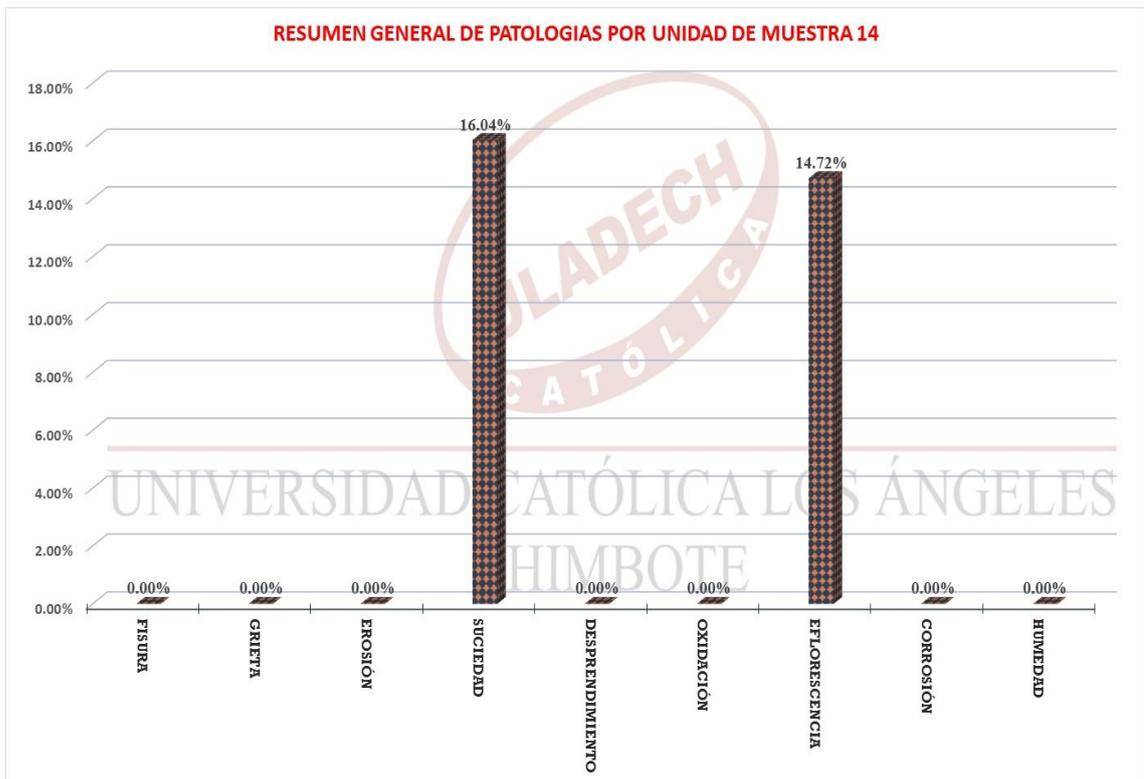


Gráfico 79: Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 15.

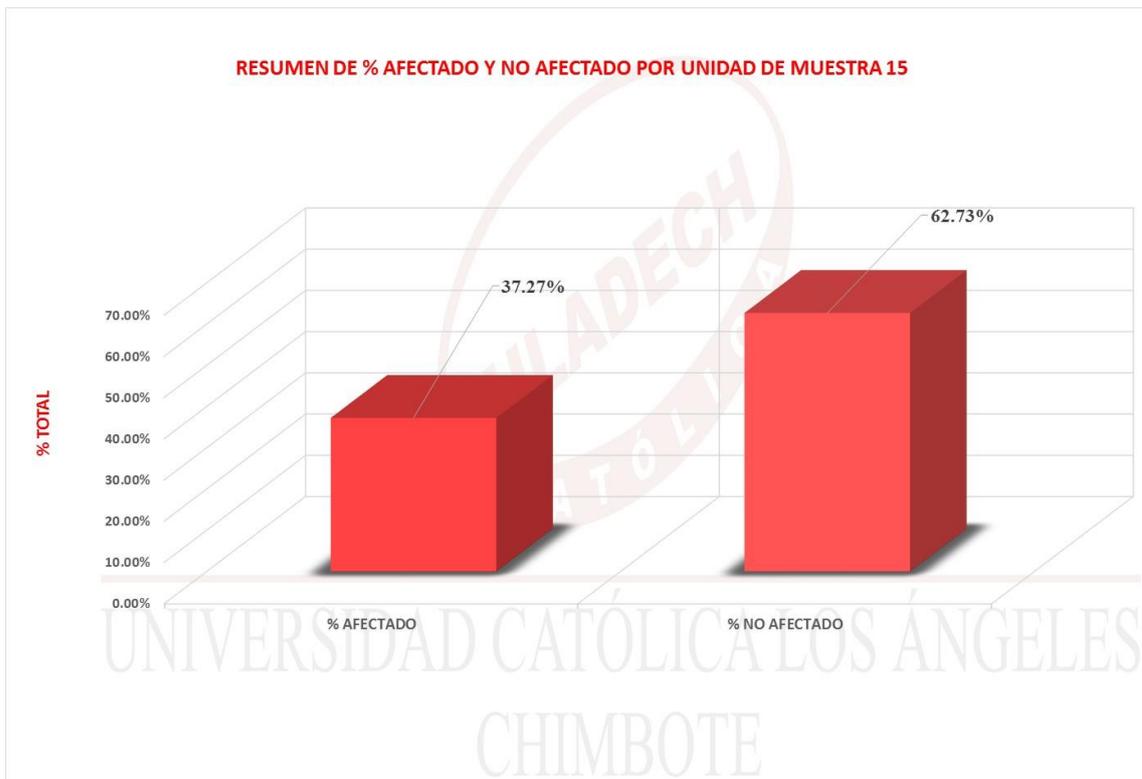


Gráfico 80: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 15.

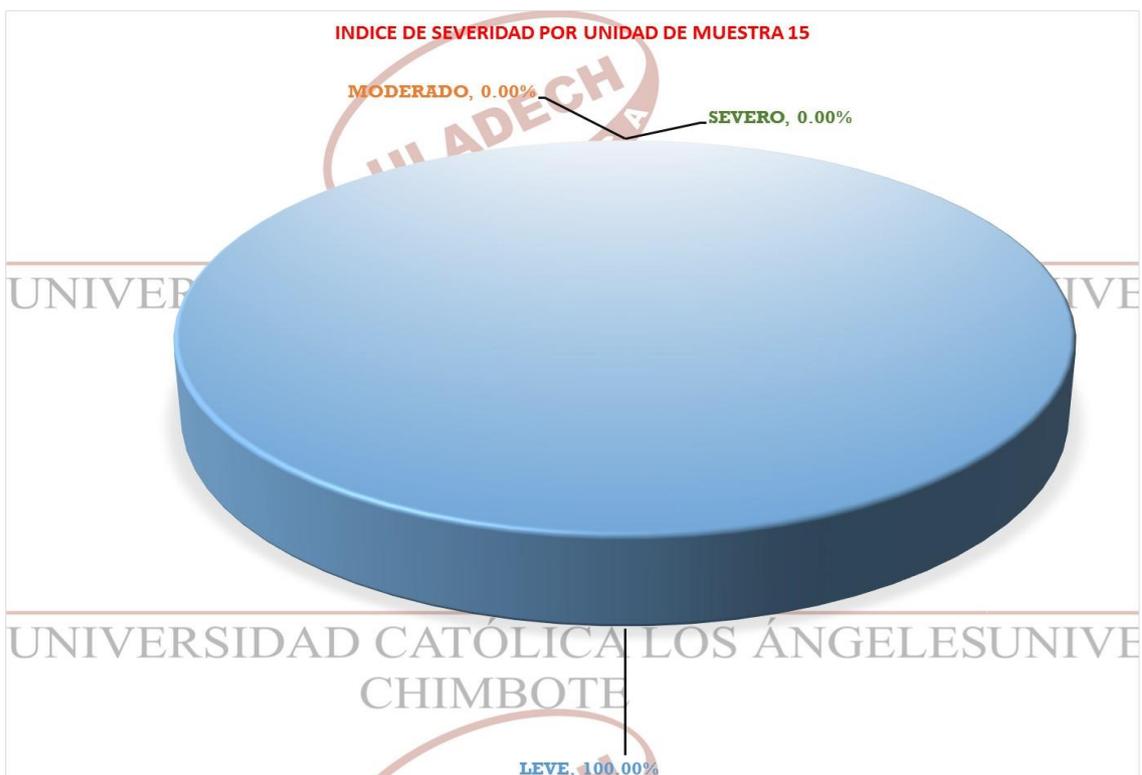


Tabla 21: Unidad de muestra 16

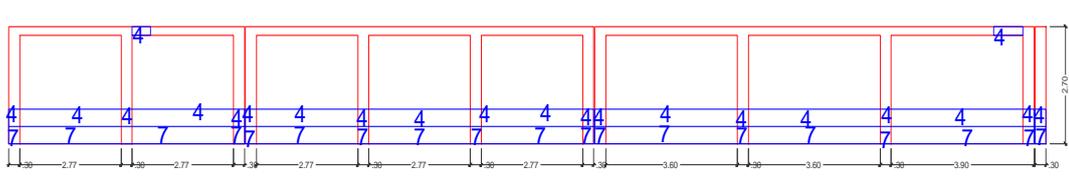
FORMATO DE INSPECCION									
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LIBERTADORES DE AMÉRICA DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA-AGOSTO 2016.							
		AUTOR : BACH. JORGE LUIS MORALES RUIZ		ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y MURO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA A ANALIZAR		TIPO DE PATOLOGÍAS A EVALUAR		INDICE DE SEVERIDAD	
ASESOR : MAGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		UNIDAD DE MUESTRA		MURO		(1) FISURA (6) OXIDACIÓN (2) GRIETA (7) EFLORESCENCIA (3) EROSIÓN (8) CORROSIÓN (4) SUCIEDAD (9) HUMEDAD (5) DESPRENDIMIENTO		LEVE	
DISTRITO : LA UNIÓN								MODERADO	
PROVINCIA : PIURA		16		COLUMNA				SEVERO	
REGIÓN : PIURA								LEVE	
FECHA : AGOSTO - 2016				VIGA					
EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTOS EVALUATIVOS	AREA TOTAL	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	INDICE DE SEVERIDAD			
	X ELEMENTO	AFECTADA	AFECTADA			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			LEVE	LEVE	LEVE	LEVE
MURO	55.40	19.72	35.68	35.60%	64.40%				
COLUMNA	9.72	1.56	8.16	16.05%	83.95%				
VIGA	4.93	1.70	3.23	34.48%	65.52%				
TOTAL	70.05	22.98	47.07	32.81%	67.19%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN MURO	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO	PLANO DE UBICACIÓN E IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	SI	9.86	45.54	17.80%	82.20%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	SI	9.86	45.54	17.80%	82.20%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN COLUMNA	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	SI	0.12	9.60	1.23%	98.77%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	SI	1.44	8.28	14.81%	85.19%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN VIGA	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
FISURA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD	SI	1.70	3.23	34.48%	65.52%				
DESPRENDIMIENTO	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSIÓN	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD	NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
PLANO DE ELEVACION									
									

Gráfico 81: Unidad de Muestra 16 – Resultados de Patologías en Muros.



Gráfico 82: Unidad de Muestra 16 – Resultados de Patologías en Columnas.



Gráfico 83: Unidad de Muestra 16 - Resultado de Patologías en Vigas.



Gráfico 84: Resultados de Patologías en la Unidad de Muestra 16.

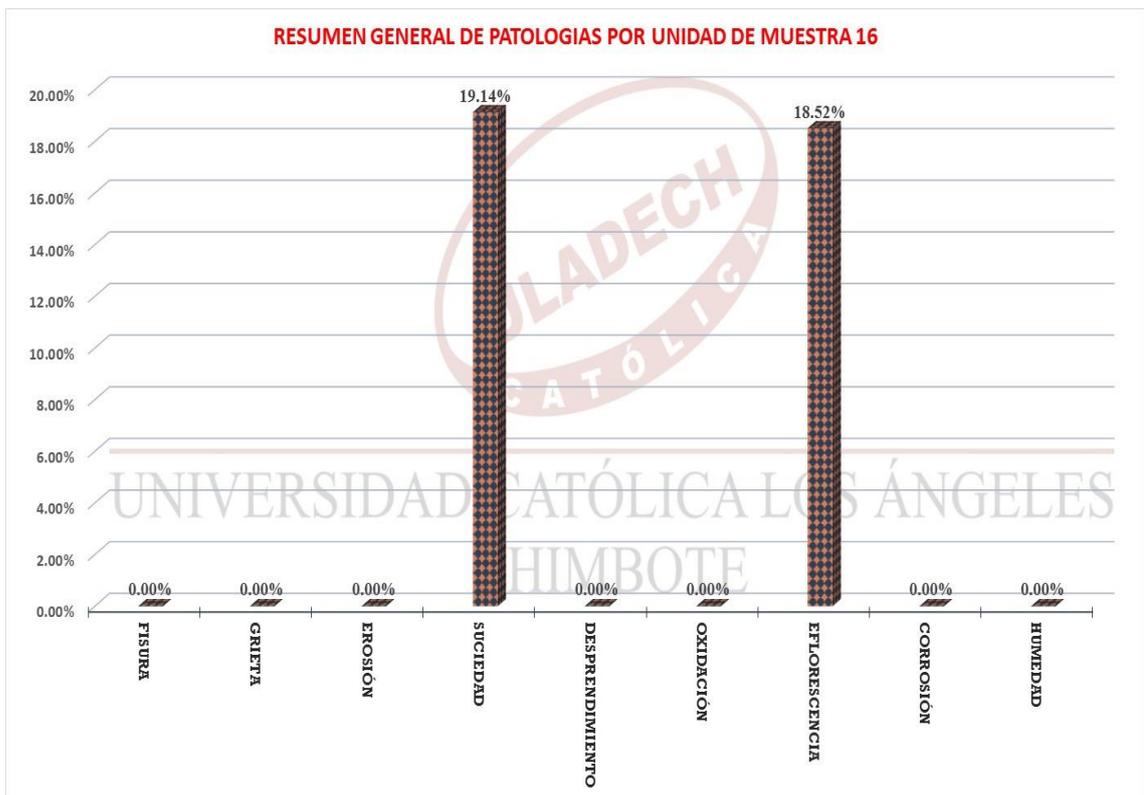


Gráfico 85: Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 16.

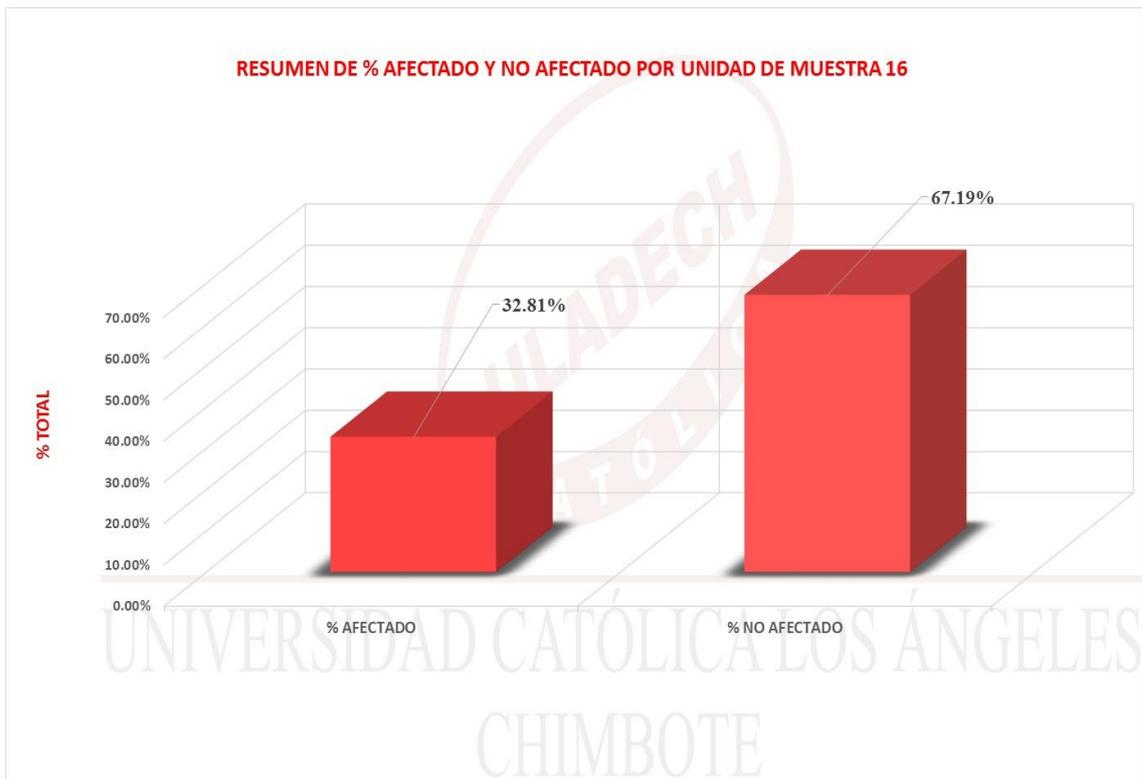


Gráfico 86: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 16.

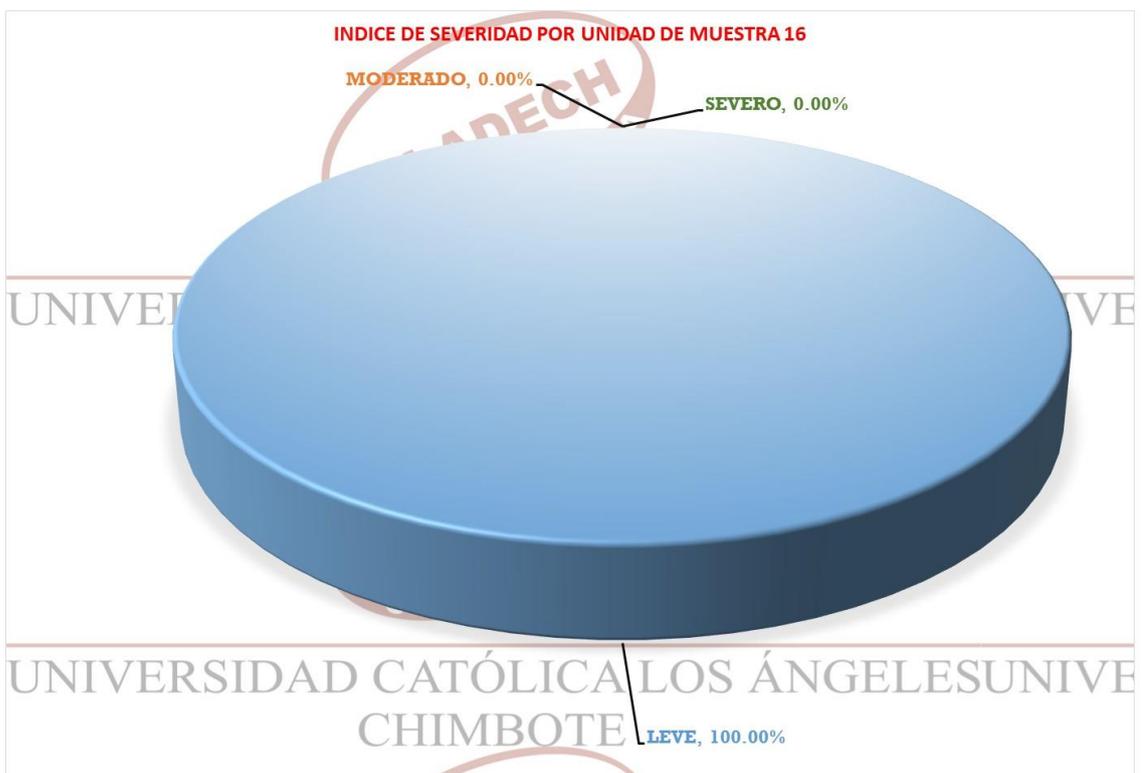


Tabla 22: Unidad de muestra 17

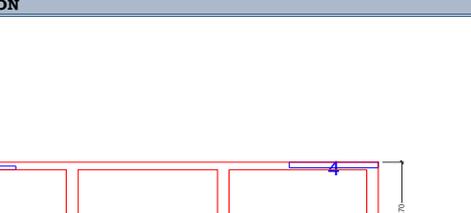
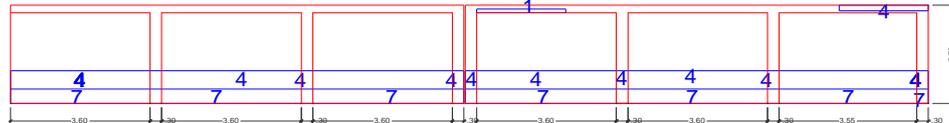
FORMATO DE INSPECCION										
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LIBERTADORES DE AMÉRICA, DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA-AGOSTO 2016.								
		AUTOR : BACH. JORGE LUIS MORALES RUIZ		ELEMENOS ESTRUCTURALES Y MURO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA A ANALIZAR		TIPO DE PATOLOGIAS A EVALUAR		INDICE DE SEVERIDAD		
ASESOR : MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RIOS		UNIDA DE MUESTRA 17		MURO  COLUMNA  VIGA		(1) FISURA (6) OXIDACIÓN (2) GRIETA (7) EFLORESCENCIA (3) EROSIÓN (8) CORROSIÓN (4) SUCIEDAD (9) HUMEDAD (5) DESPRENDIMIENTO		LEVE  MODERADO  SEVERO		
DISTRITO : LA UNIÓN PROVINCIA : PIURA REGIÓN : PIURA FECHA : AGOSTO - 2016						EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA		INDICE DE SEVERIDAD		
ELEMENTOS EVALUATIVOS		AREA TOTAL X ELEMENTO m <sup>2</sup>	AREA AFECTADA m <sup>2</sup>	AREA NO AFECTADA m <sup>2</sup>	% AFECTADO	% NO AFECTADO	MURO COLUMNA VIGA UNIDAD DE MUESTRA LEVE LEVE LEVE LEVE			
MURO		53.88	19.40	34.48	36.00%	64.00%	PLANO DE UBICACIÓN E IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
COLUMNA		5.67	1.17	4.50	20.63%	79.37%				
VIGA		2.56	0.69	1.87	27.00%	73.00%				
TOTAL		62.10	21.26	40.85	34.23%	65.77%				
TIPO DE PATOLOGIA		UBICACIÓN MURO	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
FISURA		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
GRIETA		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD		SI	10.78	43.10	20.00%	80.00%				
DESPRENDIMIENTO		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA		SI	8.62	45.26	16.00%	84.00%				
CORROSIÓN		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TIPO DE PATOLOGIA		UBICACIÓN COLUMNA	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
FISURA		NO	0.00	0.00	0.00%	100.00%				
GRIETA		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD		SI	1.05	4.62	18.52%	81.48%				
DESPRENDIMIENTO		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA		SI	0.12	5.55	2.12%	97.88%				
CORROSIÓN		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
TIPO DE PATOLOGIA		UBICACIÓN VIGA	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
FISURA		SI	0.23	2.33	9.00%	91.00%				
GRIETA		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EROSIÓN		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
SUCIEDAD		SI	0.46	2.10	18.00%	82.00%				
DESPRENDIMIENTO		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
OXIDACIÓN		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
EFLORESCENCIA		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
CORROSIÓN		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
HUMEDAD		NO	0.00	0.00	0.00%	0.00%				
PLANO DE ELEVACION										
										

Gráfico 87: Unidad de Muestra 17 - Resultados de Patologías en Muros.



Gráfico 88: Unidad de Muestra 17 – Resultados de Patologías en Columnas.



Gráfico 89: Unidad de Muestra 17 – Resultados de Patologías en Vigas.

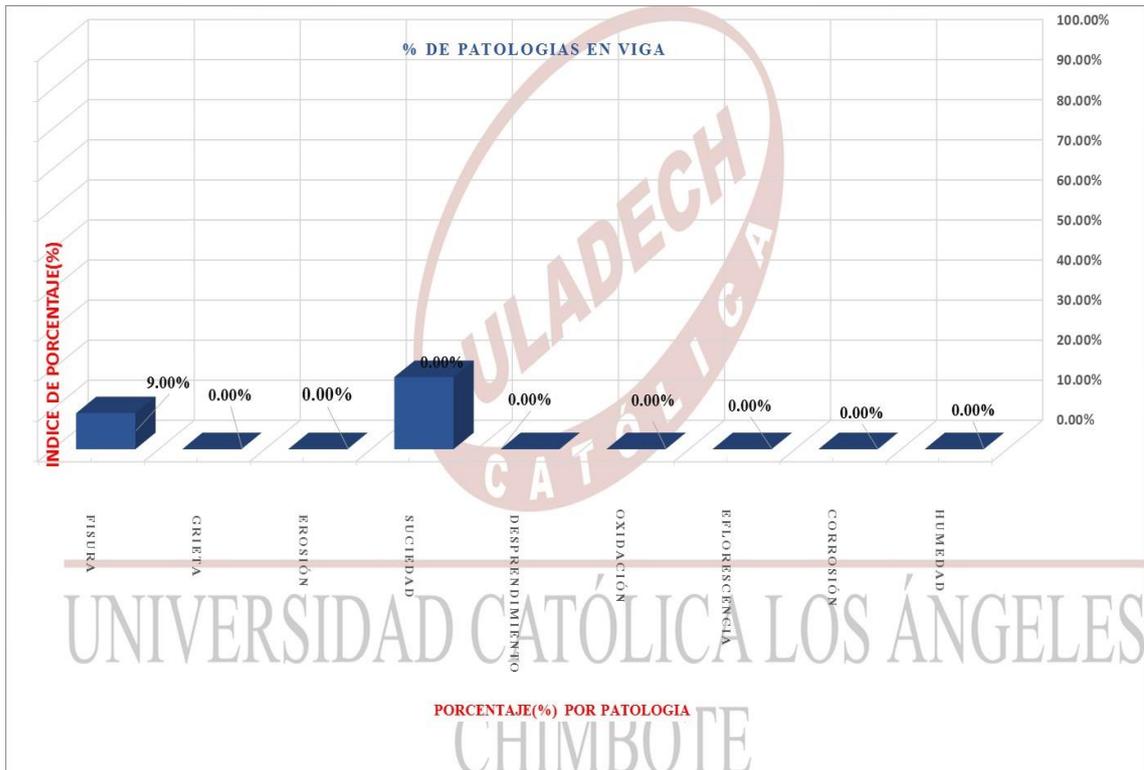


Gráfico 90: Resultados de Patologas en la Unidad de Muestra 17.

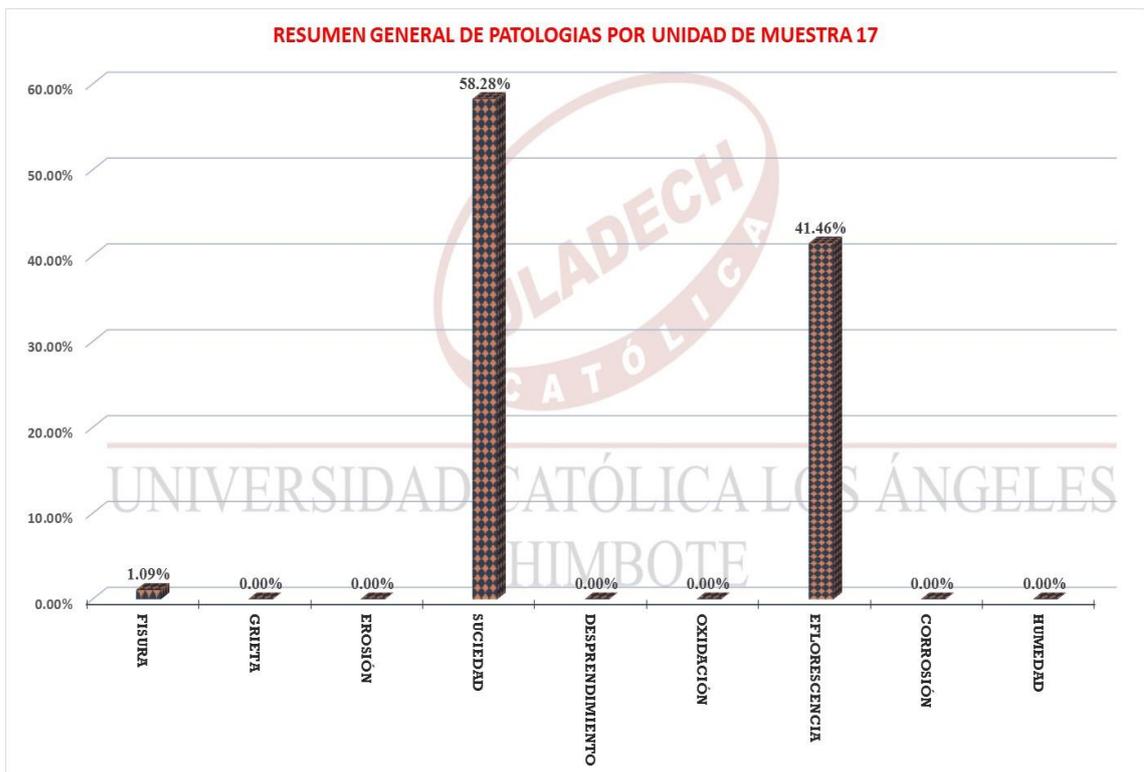


Gráfico 91: Porcentaje de área afectada en Unidad de Muestra 17.

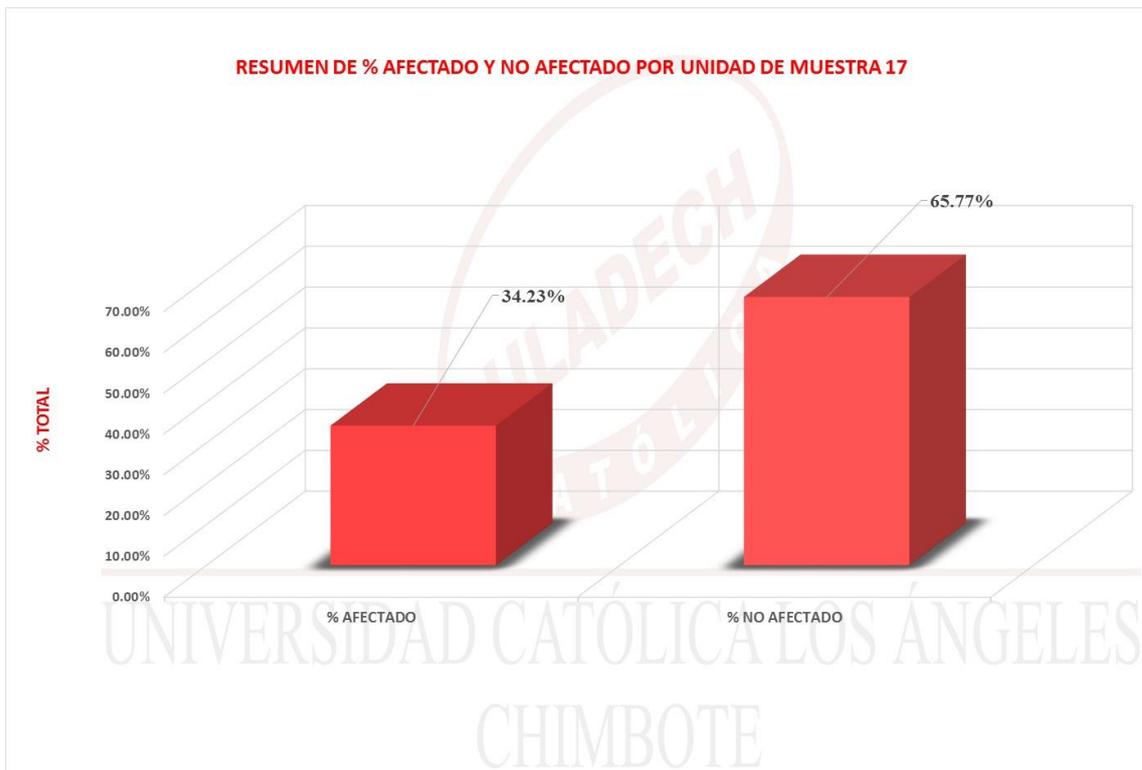


Gráfico 92: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 17.



Tabla 23: Resumen de área afectada de la muestra.

<b>RESUMEN DE AREA AFECTADA Y NO AFECTADA DE LA MUESTRA</b>				
<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	<b>AREA AFECTADA</b>	<b>AREA NO AFECTADA</b>	<b>AREA DE ESTUDIO</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
UN. DE MUESTRA 01	24.30 m2	28.45 m2	52.75 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 02	23.00 m2	29.00 m2	52.00 m2	MODERADO
UN. DE MUESTRA 03	28.61 m2	23.39 m2	52.00 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 04	16.05 m2	36.70 m2	52.75 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 05	28.69 m2	22.56 m2	51.25 m2	MODERADO
UN. DE MUESTRA 06	15.73 m2	39.02 m2	54.75 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 07	12.27 m2	41.23 m2	53.50 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 08	14.71 m2	32.94 m2	47.65 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 09	15.08 m2	32.71 m2	47.79 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 10	22.31 m2	46.97 m2	69.28 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 11	17.74 m2	43.64 m2	61.38 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 12	13.90 m2	35.70 m2	49.60 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 13	10.12 m2	18.09 m2	28.21 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 14	19.40 m2	34.06 m2	53.46 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 15	16.30 m2	27.44 m2	43.74 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 16	22.98 m2	47.07 m2	70.05 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 17	21.26 m2	40.85 m2	62.10 m2	LEVE
<b>TOTAL</b>	<b>322.45 m2</b>	<b>579.8136</b>	<b>902.26 m2</b>	<b>LEVE</b>
<b>TOTAL</b>	<b>35.69%</b>	<b>64.31%</b>	<b>100%</b>	<b>LEVE</b>

Gráfico 93: Resultados de área afectada de la Unidad de Muestra.

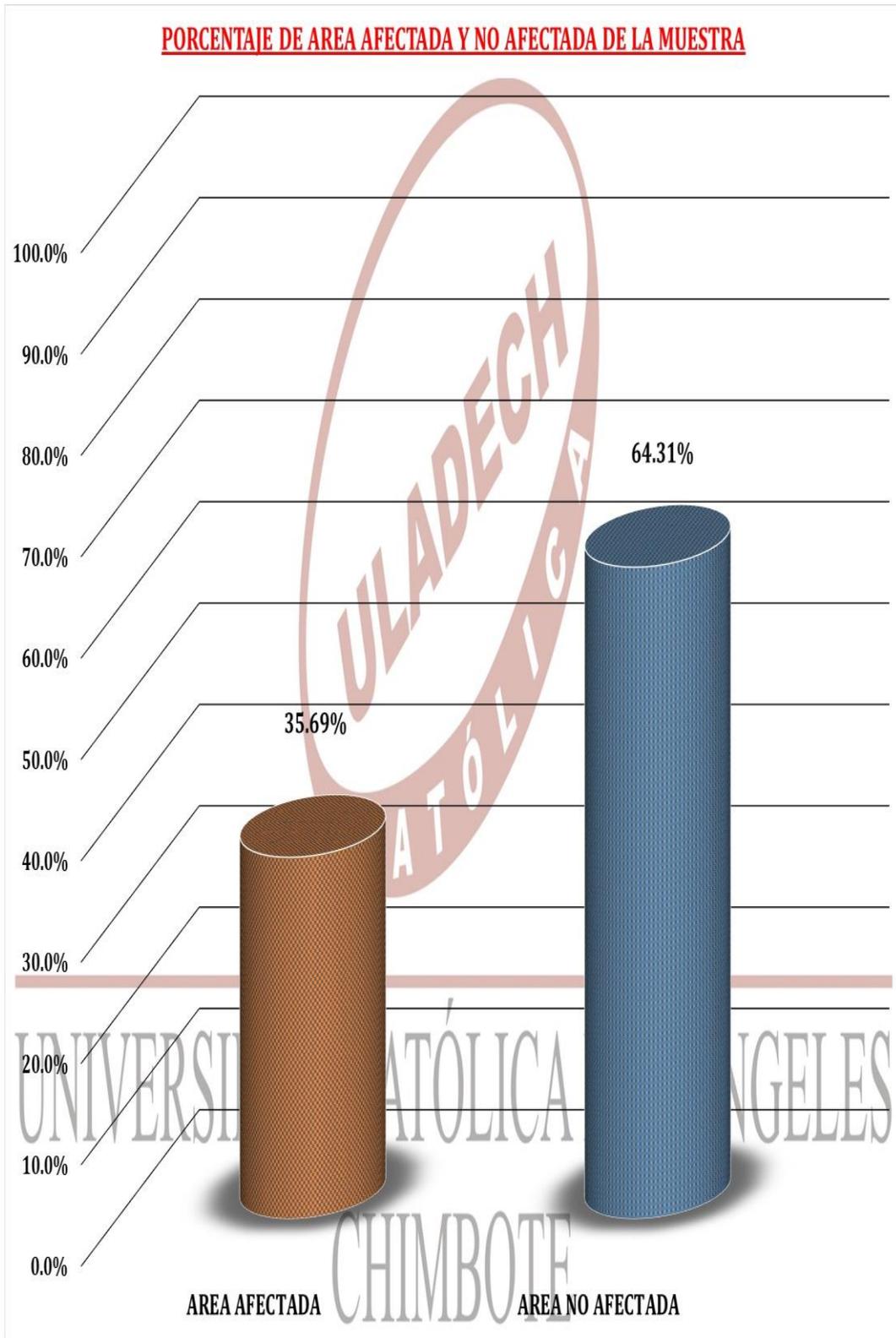


Tabla 24: Resumen de patologías por elemento evaluado.

<b>PATOLOGIAS POR ELEMENTO DE ESTUDIO</b>			
<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	<b>MURO AREA AFECTADA</b>	<b>COLUMNA AREA AFECTADA</b>	<b>VIGA AREA AFECTADA</b>
UN. DE MUESTRA 01	23.33 m2	0.97 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 02	21.09 m2	1.41 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 03	27.74 m2	0.87 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 04	14.63 m2	1.42 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 05	26.68 m2	2.01 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 06	14.58 m2	1.16 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 07	10.94 m2	1.33 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 08	11.16 m2	2.96 m2	0.59 m2
UN. DE MUESTRA 09	10.50 m2	4.18 m2	0.40 m2
UN. DE MUESTRA 10	16.49 m2	5.35 m2	0.47 m2
UN. DE MUESTRA 11	13.05 m2	4.69 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 12	10.15 m2	3.75 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 13	5.88 m2	4.25 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 14	17.52 m2	1.20 m2	0.68 m2
UN. DE MUESTRA 15	12.96 m2	1.32 m2	2.02 m2
UN. DE MUESTRA 16	19.72 m2	1.56 m2	1.70 m2
UN. DE MUESTRA 17	19.40 m2	1.17 m2	0.69 m2
<b>TOTAL</b>	<b>275.82 m2</b>	<b>39.60 m2</b>	<b>6.55 m2</b>

Gráfico 94: Resultados de patologías por elemento evaluado.

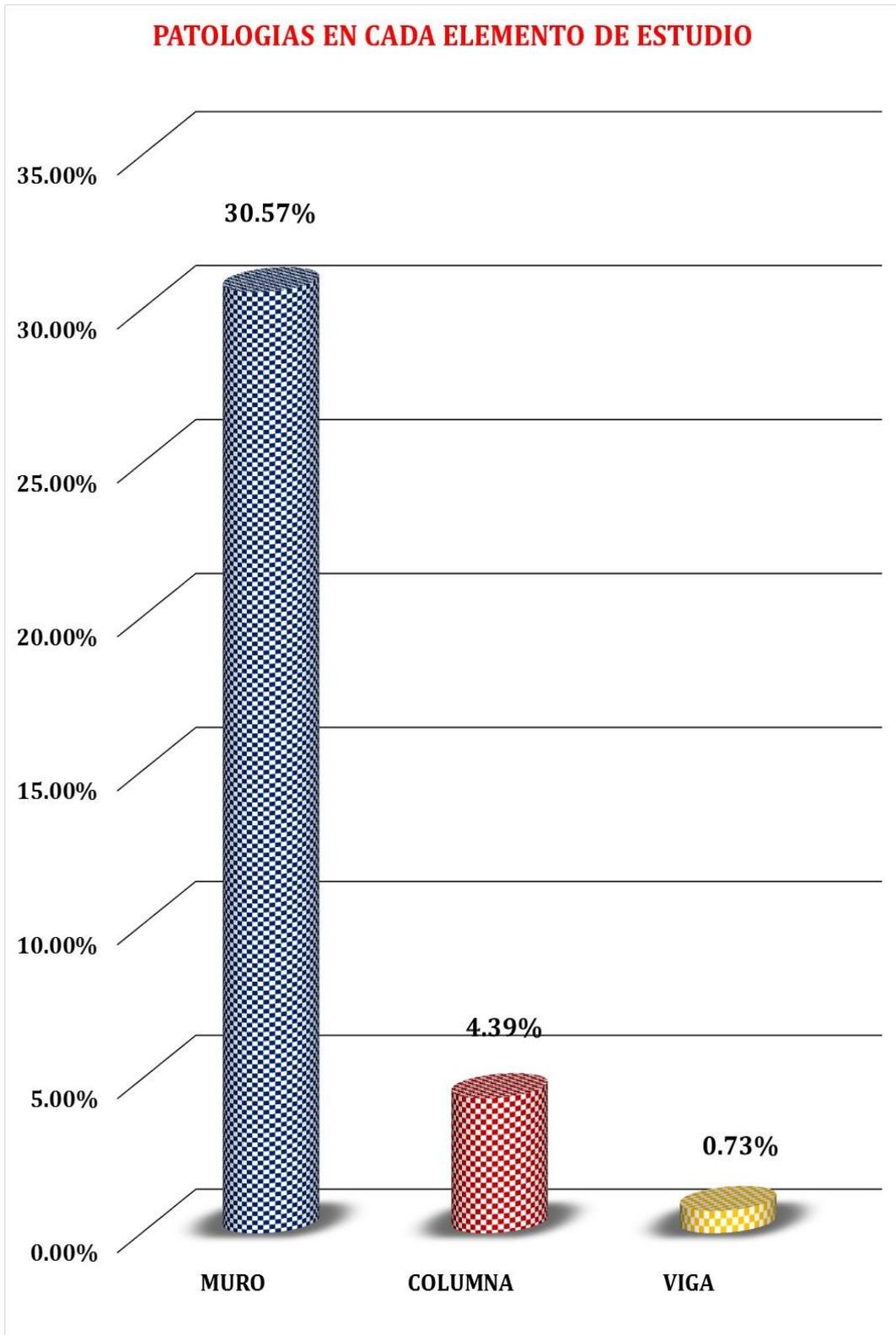
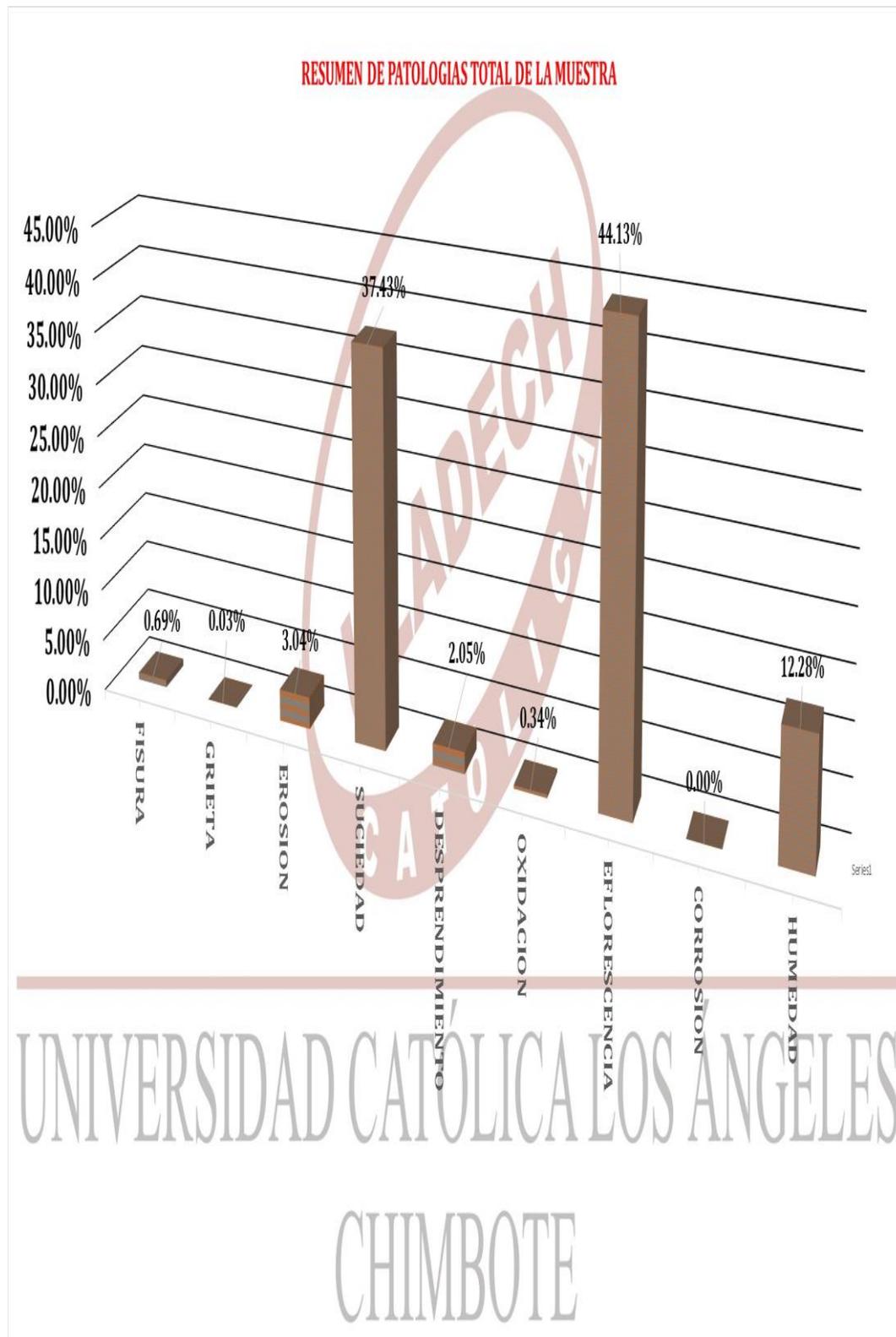


Tabla 25: Resumen de patologías en la muestra

RESUMEN DE PATOLOGIAS DE LA MUESTRA									
UNIDAD DE MUESTRA	FISURA	GRIETA	EROSION	SUCIEDAD	DESPRENDIMIENTO	OXIDACION	EFLORESCENCIA	CORROSION	HUMEDAD
UN. DE MUESTRA 01	0.10 m2	0.11 m2	0.42 m2	10.26 m2	0.22 m2	0.06 m2	13.14 m2	0.00 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 02	0.11 m2	0.00 m2	0.57 m2	1.51 m2	0.23 m2	0.08 m2	20.52 m2	0.00 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 03	0.07 m2	0.00 m2	0.00 m2	16.88 m2	0.14 m2	0.12 m2	11.40 m2	0.00 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 04	0.10 m2	0.00 m2	2.78 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.09 m2	11.02 m2	0.00 m2	2.06 m2
UN. DE MUESTRA 05	0.79 m2	0.00 m2	1.60 m2	14.67 m2	0.00 m2	0.18 m2	10.73 m2	0.00 m2	0.72 m2
UN. DE MUESTRA 06	0.00 m2	0.00 m2	2.64 m2	4.02 m2	0.11 m2	0.21 m2	0.00 m2	0.00 m2	8.76 m2
UN. DE MUESTRA 07	0.10 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.09 m2	0.09 m2	1.08 m2	0.00 m2	10.91 m2
UN. DE MUESTRA 08	0.02 m2	0.00 m2	0.00 m2	3.30 m2	0.59 m2	0.06 m2	0.00 m2	0.00 m2	10.74 m2
UN. DE MUESTRA 09	0.22 m2	0.00 m2	0.00 m2	5.52 m2	0.79 m2	0.00 m2	8.55 m2	0.00 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 10	0.25 m2	0.00 m2	0.00 m2	4.10 m2	4.19 m2	0.21 m2	12.30 m2	0.00 m2	1.26 m2
UN. DE MUESTRA 11	0.13 m2	0.00 m2	1.74 m2	7.89 m2	0.00 m2	0.00 m2	7.83 m2	0.00 m2	0.15 m2
UN. DE MUESTRA 12	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	5.90 m2	0.00 m2	0.00 m2	8.00 m2	0.00 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 13	0.00 m2	0.00 m2	0.05 m2	4.80 m2	0.27 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	5.01 m2
UN. DE MUESTRA 14	0.12 m2	0.00 m2	0.00 m2	9.38 m2	0.00 m2	0.00 m2	9.90 m2	0.00 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 15	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	8.50 m2	0.00 m2	0.00 m2	7.80 m2	0.00 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 16	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	11.68 m2	0.00 m2	0.00 m2	11.30 m2	0.00 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 17	0.23 m2	0.00 m2	0.00 m2	12.29 m2	0.00 m2	0.00 m2	8.74 m2	0.00 m2	0.00 m2
<b>TOTAL AREA</b>	<b>2.24 m2</b>	<b>0.11 m2</b>	<b>9.79 m2</b>	<b>120.69</b>	<b>6.62 m2</b>	<b>1.10 m2</b>	<b>142.31 m2</b>	<b>0.00 m2</b>	<b>39.60 m2</b>
<b>PORCENTAJE</b>	<b>0.69%</b>	<b>0.03%</b>	<b>3.04%</b>	<b>37.43%</b>	<b>2.05%</b>	<b>0.34%</b>	<b>44.13%</b>	<b>0.00%</b>	<b>12.28%</b>

Gráfico 95: Resultados de patologías en la muestra.



## 4.2. Análisis de Resultados

Después de haber evaluado y analizado cada unidad de muestra, se realizó el cálculo detallado respectivo, dando como resultado lo siguiente:

- El cerco perimétrico de la Institución Educativa Libertadores de América se dividió en 17 unidades de muestra, las cuales se analizó y evaluó arrojando un total de 902.26 m<sup>2</sup>.
- La unidad de muestra 01 tuvo un área estudio de 52.75 m<sup>2</sup> mediante el cual, el área afectada presentó el 46.06% asimismo, la patología que predomina más es la eflorescencia, cuyo porcentaje de afectación es 24.91%, además el índice de severidad que predominó es leve.
- La unidad de muestra 02 tuvo un área estudio de 52.00 m<sup>2</sup> mediante el cual, el área afectada presentó el 44.24% asimismo, la patología que predomina más es la eflorescencia, cuyo porcentaje de afectación es 39.58%, además el índice de severidad que predominó es moderado.
- La unidad de muestra 03 tuvo un área estudio de 52.00 m<sup>2</sup> mediante el cual, el área afectada presentó el 55.02% asimismo, la patología que predomina más es la suciedad, cuyo porcentaje de afectación es 54.66%, además el índice de severidad que predominó es leve.
- La unidad de muestra 04 tuvo un área estudio de 52.75 m<sup>2</sup> mediante el cual, el área afectada presentó el 30.42% asimismo, la patología que predomina más es la eflorescencia, cuyo porcentaje de afectación es 37.38%, además el índice de severidad que predominó es leve.
- La unidad de muestra 05 tuvo un área estudio de 51.25 m<sup>2</sup> mediante el cual, el área afectada presentó el 55.97% asimismo, la patología que predomina

más es la suciedad, cuyo porcentaje de afectación es 49.03%, además el índice de severidad que predominó es moderado.

- La unidad de muestra 06 tuvo un área estudio de 54.75 m<sup>2</sup> mediante el cual, el área afectada presentó el 28.73% asimismo, la patología que predomina más es la humedad, cuyo porcentaje de afectación es 15.16%, además el índice de severidad que predominó es leve.
- La unidad de muestra 07 tuvo un área estudio de 53.50 m<sup>2</sup> mediante el cual, el área afectada presentó el 22.93% asimismo, la patología que predomina más es la humedad, cuyo porcentaje de afectación es 22.21%, además el índice de severidad que predominó es leve.
- La unidad de muestra 08 tuvo un área estudio de 47.65 m<sup>2</sup> mediante el cual, el área afectada presentó el 30.87% asimismo, la patología que predomina más es la humedad, cuyo porcentaje de afectación es 24.13%, además el índice de severidad que predominó es leve.
- La unidad de muestra 09 tuvo un área estudio de 47.79 m<sup>2</sup> mediante el cual, el área afectada presentó el 31.56% asimismo, la patología que predomina más es la eflorescencia, cuyo porcentaje de afectación es 13.49%, además el índice de severidad que predominó es leve.
- La unidad de muestra 10 tuvo un área estudio de 69.28 m<sup>2</sup> mediante el cual, el área afectada presentó el 32.21% asimismo, la patología que predomina más es la eflorescencia, cuyo porcentaje de afectación es 21.68%, además el índice de severidad que predominó es leve.
- La unidad de muestra 11 tuvo un área estudio de 61.38 m<sup>2</sup> mediante el cual, el área afectada presentó el 28.91% asimismo, la patología que predomina

más es la suciedad, cuyo porcentaje de afectación es 16.27%, además el índice de severidad que predominó es leve.

- La unidad de muestra 12 tuvo un área estudio de 49.60 m<sup>2</sup> mediante el cual, el área afectada presentó el 28.02% asimismo, la patología que predomina más es la suciedad, cuyo porcentaje de afectación es 10.24%, además el índice de severidad que predominó es leve.
- La unidad de muestra 13 tuvo un área estudio de 28.21 m<sup>2</sup> mediante el cual, el área afectada presentó el 35.87% asimismo, la patología que predomina más es la humedad, cuyo porcentaje de afectación es 8.05%, además el índice de severidad que predominó es leve.
- La unidad de muestra 14 tuvo un área estudio de 53.46 m<sup>2</sup> mediante el cual, el área afectada presentó el 36.29% asimismo, la patología que predomina más es la eflorescencia, cuyo porcentaje de afectación es 15.93%, además el índice de severidad que predominó es leve.
- La unidad de muestra 15 tuvo un área estudio de 43.74 m<sup>2</sup> mediante el cual, el área afectada presentó el 37.27% asimismo, la patología que predomina más es la suciedad, cuyo porcentaje de afectación es 16.04%, además el índice de severidad que predominó es leve.
- La unidad de muestra 16 tuvo un área estudio de 70.05 m<sup>2</sup> mediante el cual, el área afectada presentó el 32.81% asimismo, la patología que predomina más es la suciedad, cuyo porcentaje de afectación es 19.14%, además el índice de severidad que predominó es leve.
- La unidad de muestra 17 tuvo un área estudio de 62.10 m<sup>2</sup> mediante el cual, el área afectada presentó el 34.23% asimismo, la patología que predomina

más es la suciedad, cuyo porcentaje de afectación es 20.00%, además el índice de severidad que predominó es leve.

## V. Conclusiones

- En la muestra se ha determinado un área de 322.45 m<sup>2</sup> que corresponde a 35.69% de área con patología, y un área de 579.81 m<sup>2</sup> que corresponde a 64.31% de área sin patología, habiéndose identificado: Eflorescencias, suciedad, humedad, desprendimientos, fisuras, grietas, oxidación, humedad y corrosión como las patologías de mayor área en la muestra.
- Los tipos de patologías que presentan las estructuras de albañilería Confinada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa Libertadores de América, ubicado en el distrito de La Unión, provincia de Piura, región de Piura, son: Eflorescencias con 44.13%, Suciedad con 37.43%, humedad con 12.28%, erosión con 3.04, desprendimientos 2.05%, fisuras con 0.69%, oxidación con 0.34%, estas son las patologías con mayor área en el cerco perimétrico; en cuanto a los elementos de estudio tenemos que los muros poseen un área de 275.82 m<sup>2</sup> que corresponde a 30.57% de área afectada de la muestra, las columnas poseen un área de 39.60 m<sup>2</sup> que corresponde a 4.39% de área afectada de la muestra y las vigas poseen un área de 6.55 que corresponde a 0.73 % de área afectada de la muestra.
- Se concluye que el cerco perimétrico de la Institución Educativa Libertadores de América, posee nivel de severidad obtenido del análisis de la muestra y en función a cada unidad de muestra, es LEVE, lo cual lo deja fuera de acciones de demolición de estructuras, enfocándose solo en el mantenimiento y reparación de las mismas.

## Aspectos Complementarios

### Recomendaciones

- La reparación de los elementos afectados: muros aquejados por eflorescencias, columnas y vigas aquejados en su mayoría por desprendimientos; es importante mencionar que para las eflorescencias se optara por eliminar estas a través de un cepillo de púas e impermeabilizar (mediante aditivo) la superficie; para desprendimientos va a ser necesario eliminar el tarrajeo y mejorar la adherencia entre concreto endurecido y mortero fresco, además, de ejecutar en forma permanente un buen control de calidad; en cuanto a humedad será suficiente con eliminar el material afectado con espátula o cepillo de púas y a continuación impermeabilizar (a través de un aditivo) el elemento para que esta no ingrese y lo afecte.
- Tomando en cuenta este proyecto de investigación, iniciar acciones correctivas frente a las patologías que aquejan al cerco perimétrico (eflorescencias, suciedad, humedad, erosión, fisura, desprendimientos, fisuras y oxidación) y efectuar el mantenimiento necesario para controlar su posible expansión, hay que recordar que lo más indicado es contratar a un especialista patólogo, para el tratamiento de cada patología presente en el cerco perimétrico.
- Con respecto al nivel de severidad (leve), realizar el mantenimiento correspondiente con el fin de alargar la vida útil del cerco perimétrico y evitar que el deterioro de la muestra avance y se convierta en nivel moderado o en el peor de los casos severo.

## **Alternativas de solución**

Aquí se detallan algunas posibles soluciones para la reparación de las patologías presentes en nuestra investigación:

**Eflorescencia:** eliminar la capa expuesta a través de un cepillo de púas o utilizar un limpiador químico (ácido muriático) 1 parte en 20 partes de agua aplicar para eliminar toda eflorescencia, luego limpiar con agua y aplicar el revestimiento mezclado con un aditivo impermeabilizante.

**Suciedad:** Se ejecutará limpieza de manera continua a través de una escoba, se retirará las partículas suspendidas en el cerramiento.

**Erosión:** Si la erosión se efectúa en muro de albañilería: se procederá a picar la parte afectada cuidadosamente sin dañar las zonas que no estén afectadas. Luego se procederá a quitar los ladrillos deteriorados y reemplazarlos por unos nuevos, seguidamente se utilizará un aditivo impermeabilizante el cual servirá como mortero para la protección del muro. Más aún, si están expuestos diariamente a la humedad.

**Desprendimiento:** picar con cincel y comba hasta hallar material más estable, limpiar y humectar la superficie, aplicar un impermeabilizante para adherir el mortero fresco, aplicar mortero con impermeabilizante.

**Humedad:** Se efectuará cortes en el muro con esmeril a lo largo de la humedad, si estos han afectado los ladrillos se procederá a picar las juntas del mortero e ir sacando los ladrillos deteriorados para luego reemplazarlos. Se utilizará mortero 1:4(cemento: arena) para el asentado del ladrillo. Finalmente se utilizará un aditivo

impermeabilizante que sirva como protección al muro frente a la humedad más cuando este está expuesto a la humedad diariamente.

**Fisuras:** En su totalidad presentes en los acabados, los pasos a seguir serán eliminar el acabado, humectar nuevamente el muro, aplicar el enfoscado con materiales de calidad.

**Grietas:** En el caso que las grietas se dieran en los ladrillos: Se procederá a picar las juntas del mortero, luego se procederá cuidadosamente a quitar los ladrillos afectados, se limpiara la zona para luego preparar un mortero en una proporción 1:4(cemento: arena) para finalmente después de haber aplicado el mortero proceder a colocar los ladrillos nuevos.

En el caso que las grietas se dieran en elementos estructurales de concreto: Se procederá a picar o utilizar un esmeril para cortar la parte afectada, luego se quitara la parte dañada y se procederá a limpiar para añadir un mortero epóxico (aditivo) de alta resistencia que permita rellenar las perforaciones, espacios y aberturas en las grietas.

**Oxidación:** Se procederá a picar o cortar el concreto cuidadosamente para luego retirar este material y después llegar al acero de refuerzo, así mismo se procederá añadir un aditivo antioxidante permitiendo eliminar todos los residuos de óxido presente en el acero. Luego se procederá aplicar un aditivo anticorrosivo que sirva de protección al acero para luego preparar una mezcla de concreto añadiendo un adhesivo epóxico que sirva de adherencia entre el concreto fresco y el concreto endurecido.

**Corrosión:** Picar hasta encontrar acero menos afectado, eliminar el óxido a través de un cepillo con púas o un aditivo removedor de óxido, proteger el acero corrugado con aditivo impermeabilizante, aplicar mortero mezclado con un aditivo impermeabilizante para cubrir la superficie expuesta a humedad.

## Referencias Bibliográficas

- (1) Chávez A, Unquén A. Método de Evaluación de Patologías en Edificaciones de Hormigón Armado en Punta Arenas – Chile, Marzo – 2011. [tesis para obtención de título]. Punta Arenas, Chile. Universidad de Magallanes; 2011.
- (2) Vásquez, P. Estudio de patologías y diagnóstico para la rehabilitación y restauración de la casa-palacio “casa de las columnas” puerto real Cádiz, España, 2011 [seriado en línea] 2011. [citado 2016 Julio 10]. Disponible en: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:LOKNFWVWwvkJ:upc-ommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/13398/1/PFG%2520Pablo%2520V%25C3%25A1zquez%2520Vidosa.pdf+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=pe>.
- (3) Cárcamo. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la institución educativa 88014 José Olaya del pueblo joven Miraflores alto, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash. [tesis para obtención de título]. Chimbote, Áncash: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015.
- (4) Silva L. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería confinada del Cerco perimétrico de la Institución Educativa 88018 PAULO FREIRE, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, Junio – 2015. [tesis para optar el título de ingeniero civil] Ancash, Perú. Universidad los ángeles Chimbote 2015.
- (5) Alvarado N. Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura, febrero -2011. [proyecto para optar el título de ingeniero civil] Piura, Perú. Universidad los ángeles Chimbote 2011.

- (6) Alvarado L. Determinación y evaluación de patologías en estructuras de concreto expuestas a ambiente marino en muelles de la provincia de Sechura, departamento de Piura. [tesis para obtención de título]. Chimbote, Áncash: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015
- (7) Mayorga R. Proyecto técnico económico en cierre perimetral para Vivienda unifamiliar. [proyecto de aplicación] Punta arenas, Chile. Universidad de Magallanes; 2010.
- (8) Corniel B. Las instituciones educativas. slideshare. [Seriada en línea] 2013 [citado 2016 julio 31] disponible en: <http://es.slideshare.net/lacampeona/las-instituciones-educativas>.
- (9) **Villanueva J. Arte de albañilería o instrucciones para los jóvenes que se dediquen a él en que se trata de las herramientas necesarias al albañil, formación de andamios y toda clase de fábricas que se puedan ofrecer con diez estampas. Madrid: MAXTOR; 2008.**
- (10) Corporación Aceros Arequipa. Manual de construcción para maestros de obra. Lima: Nueva Vía Comunicaciones; Disponible en:[http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/aceroscorporacion/pdf/manual\\_maestro\\_obra.pdf](http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/aceroscorporacion/pdf/manual_maestro_obra.pdf)
- (11) García R, García A. Introducción a la Construcción Arquitectónica. Rev. E.T.S.A. [seriado en línea] 2000 [citado 2016 septiembre 4]; [19 paginas]. Disponible en: [http://fama2.us.es/earq/mdd/construccion1/Objetos%20de%20Aprendizaje/apuntess%20tema\\_13\\_muros.pdf](http://fama2.us.es/earq/mdd/construccion1/Objetos%20de%20Aprendizaje/apuntess%20tema_13_muros.pdf)
- (12) Mariano. Predimensionado de columnas. Scribd [seriada en línea] 2008. [citado 2016 julio 23]; 1(1): 1-2. Disponible en:<https://es.scribd.com/doc/3082767/columnas>

- (13) Díaz C. naturaleza del concreto. Scribd [seriada en línea] 2009. [citado 2016 julio 23]; 1(1): 2-10. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/14504625/Naturaleza-Del-Concreto-Ing-Civil-UNPRG>
- (14) Corporación Aceros Arequipa. Manual de construcción para maestros de obra. Lima: Nueva Vía Comunicaciones [seriada en línea] 2014 [citado 2016 julio 23]; 1(1): 64. Disponible en: [http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/manual\\_MAESTRO\\_OBRA.pdf](http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/manual_MAESTRO_OBRA.pdf)
- (15) Sánchez G. Materiales de construcción: el cemento. Urbanismo.com [seriada en línea] 2015 [citado 2016 julio 29]. Disponible en: <http://www.urbanismo.com/materiales-de-construccion-el-cemento/>
- (16) Castillo R. Manual de construcción. Lima: UNACEM; 2013.
- (17) Orihuela, Lazo, Orihuela, Ulloa. Manual del maestro constructor. Lima: Aceros Arequipa; 2010.
- (18) Ferrex G. Materiales de construcción [seriada en línea] 2014 [citado 2016 julio 29]. Disponible en: <http://www.materialesdeconstruccion.com.mx/materiales-grava.php>
- (19) Valdez V. Aplicaciones del agua en ingeniería civil. Academia [seriada en línea] 2014 [citado 2016 julio 29] 22 paginas. Disponible en: [https://www.academia.edu/8929938/EL\\_AGUA\\_PARA\\_CONSTRUCCION](https://www.academia.edu/8929938/EL_AGUA_PARA_CONSTRUCCION)
- (20) García A, García E. Elementos de concreto simple y reforzado. SlideShare [seriada en línea] 2013 [citada 2016 julio 23]; 1(1): [57 paginas]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/lagaher/elementos-de-concreto-simple-y-reforzado>
- (21) Bernal J. el concreto reforzado. El concreto [seriada en línea] 2009 [citado 2016

- julio 26]; 1(1). Disponible en:  
<http://elconcreto.blogspot.pe/search/label/El%20concreto%20Reforzado>.
- (22) Ycaza J. la patología en la construcción. Civilgeeks [seriad en línea] 2011.  
<http://civilgeeks.com/2011/08/30/la-patologia-en-la-construccion-i-%E2%80%93-su-clasificacion-basica/>
- (23) Gegdyszman S. Patología de la Construcción. Rev. Vivienda [seriada en línea] 2013. Disponible en: <http://www.revistavivienda.com.ar/actualidad/gacetillas/patologia-de-la-construccion>
- (24) Casas O. Patología del concreto. Documentos [seriada en línea] 2015 [Citado 2016 julio 27]. disponible en: <http://documents.mx/documents/patologia-del-concreto-55c439e5503b1.html>
- (25) Broto C. Normas Técnicas Complementarias para Diseñar por Sismo. [seriado en línea] 2004 [Citado 2016 Julio 03]. disponible en: [https://higieneyseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneyseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf)
- (26) Vivas M, Patología del Acero y Concreto. SlideShare [seriado en línea] 2013 [citado 2016 junio 30]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/miguelvivas2/proyecto-de-patologa-del-acero-y-concreto>.
- (27) Ramírez E. patologías de las construcciones. [seriada en línea] 2015 [citado 2016 julio 29] [3 paginas] disponible en: <http://www.pcivilguerrero.gob.mx/pcgro/Pdf/Ing.estructural/Patolog%C3%Das%20de%20las%20construcciones%20efrenra.pdf>
- (28) Florentín M, Granada R. Patologías constructivas en los edificios: prevenciones y soluciones. San Lorenzo: Facultad de Arquitectura UNA; 2009.

# Anexos

## Anexo 01 : Ficha Técnica de Inspección

FORMATO DE INSPECCION									
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LIBERTADORES DE AMÉRICA, DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA-AGOSTO 2016.						
			AUTOR : BACH. JORGE LUIS MORALES RUIZ ASESOR : MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y MURO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA A ANALIZAR		TIPO DE PATOLOGÍAS A EVALUAR	
DISTRITO : LA UNIÓN PROVINCIA : PIURA REGIÓN : PIURA FECHA : AGOSTO - 2016		UNIDA DE MUESTRA		MURO  COLUMNA  VIGA		(1) FISURA (6) OXIDACIÓN (2) GRIETA (7) EFLORESCENCIA (3) EROSIÓN (8) CORROSIÓN (4) SUCIEDAD (9) HUMEDAD (5) DESPRENDIMIENTO		LEVE  MODERADO  SEVERO	
EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ELEMENTOS EVALUATIVOS	AREA TOTAL	AREA	AREA NO	% AFECTADO	% NO AFECTADO	INDICE DE SEVERIDAD			
	X ELEMENTO m2	AFECTADA m2	AFECTADA m2			MURO	COLUMNA	VIGA	UNIDAD DE MUESTRA
MURO						PLANO DE UBICACIÓN E IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
COLUMNA									
VIGA									
TOTAL									
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN MURO	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
FISURA									
GRIETA									
EROSIÓN									
SUCIEDAD									
DESPRENDIMIENTO									
OXIDACIÓN									
EFLORESCENCIA									
CORROSIÓN									
HUMEDAD									
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN COLUMNA	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
FISURA									
GRIETA									
EROSIÓN									
SUCIEDAD									
DESPRENDIMIENTO									
OXIDACIÓN									
EFLORESCENCIA									
CORROSIÓN									
HUMEDAD									
TIPO DE PATOLOGIA	UBICACIÓN VIGA	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO				
FISURA									
GRIETA									
EROSIÓN									
SUCIEDAD									
DESPRENDIMIENTO									
OXIDACIÓN									
EFLORESCENCIA									
CORROSIÓN									
HUMEDAD									
PLANO DE ELEVACION									

**Anexo 02: Panel Fotográfico**



Imagen 10: Institución Educativa Libertadores de América.



Imagen 11: Erosión ubicada en la calle 8 de diciembre - unidad de muestra 06.



Imagen 12: Grieta ubicada en la calle Víctor Raúl - unidad de muestra 01.



Imagen 13: Suciedad ubicada en la calle Víctor Raúl - unidad de muestra 04.



Imagen 14: Eflorescencia ubicada en la av. Lima - unidad de muestra 14.



Imagen 15: Erosión ubicada en la calle Víctor Raúl - unidad de muestra 04.



Imagen 16: Humedad ubicada en la calle Víctor Raúl - unidad de muestra 05.



Imagen 17: Eflorescencia en la calle Víctor Raúl - unidad de muestra 01.



Imagen 18: Humedad en la calle Víctor Raúl en la unidad de muestra 04.

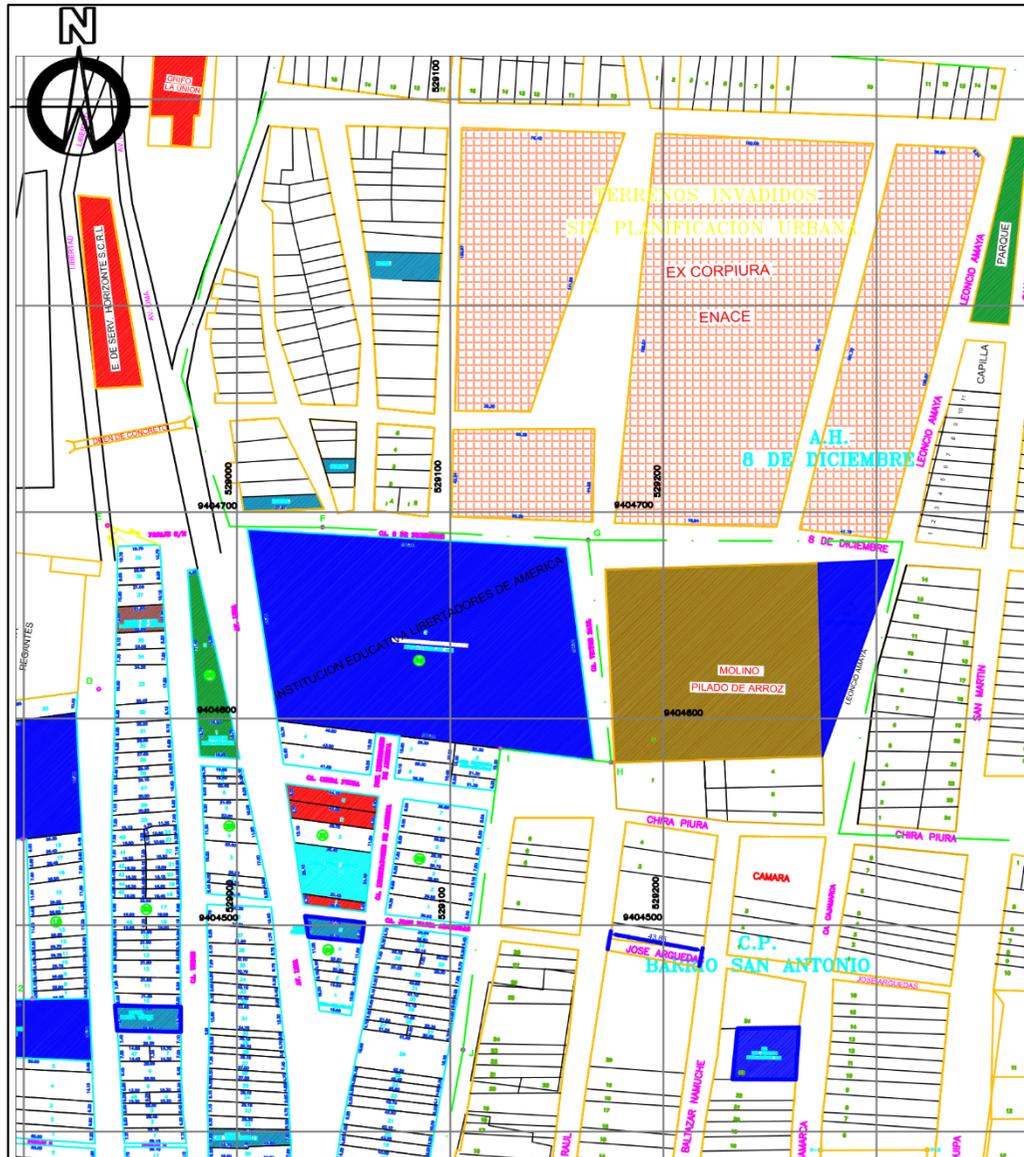


Imagen 19: Suciedad en la calle 8 de Diciembre - unidad de muestra 06.

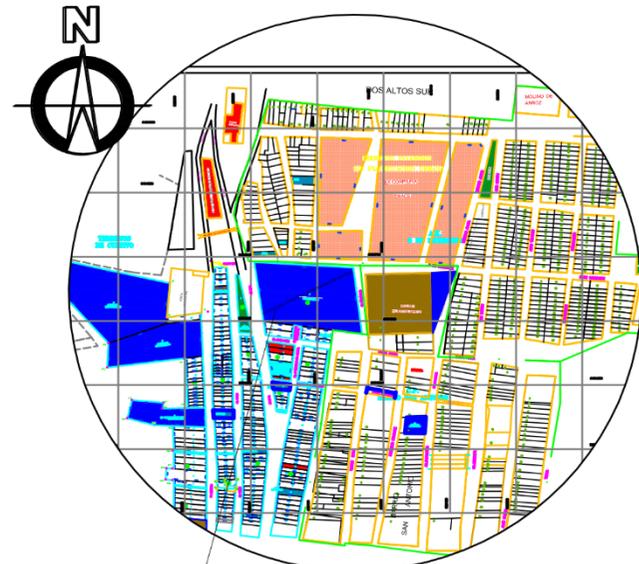


Imagen 20: Eflorescencia ubicada en la calle 8 de diciembre - unidad de muestra 07.

## **Anexo 03: Planos**



**PLANO DE UBICACION**  
ESC:1/5,000



**PLANO DE LOCALIZACION**  
ESC:1/10,000

**CUADRO DE ÁREA**

AREA	14424.40 M2
PERÍMETRO TOTAL	497.65 ML.

		<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE</b>		
PROYECTO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LIBERTADORES DE AMÉRICA DEL DISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA AGOSTO - 2016.				
PARTO: CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA			GRUPO N°:	
<b>PLANO DE UBICACION</b>			<h1>U-01</h1>	
ASISTENTE:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	UNIVERSIDAD:		PIURA
DISEÑADOR:	JORGE LUIS MORALES RUIZ	PROVINCIA:		PIURA
FACULTAD:	INGENIERÍA	DEPARTAMENTO:		LA UNIÓN
ESCALA:	INDICADA	FECHA:		AGOSTO DEL 2016

