



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y MUROS DE
ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO
PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACION
SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO MANUEL
YARLEQUE ESPINOZA, DEL DISTRITO CATACAOS,
PROVINCIA Y REGIÓN PIURA, OCTUBRE DEL AÑO
2017.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. VICTORIO MERINO TOCTO

ASESOR:

MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ

PIURA - PERÚ
2017

1. Título de la tesis.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Manuel Yarlequé Espinoza, del distrito Catacaos, provincia y región Piura, octubre del año 2017.

2. Hoja de firma del jurado y asesor.

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia

Presidente

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

Secretario

Ing.Orlando Valeriano Suarez Elías

Miembro

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz

Asesor

3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.

Agradecimiento.

Agradezco a Dios por guiarme por el buen camino y ser un buen hombre lleno de valores y modales. A los docentes de cada especialidad de ingeniería civil por los conocimientos brindados durante este trayecto universitario, y los valores inculcados, a la misma vez agradecer a mi asesor el ingeniero Carmen Chilon Muñoz por su total paciencia y perseverancia en la elaboración de esta tesis.

Dedicatoria.

A mi familia que gracias a su amor y perseverancia he cumplido una gran meta que es haber culminado mi carrera de ingeniería civil.

4. Resumen y abstract.

Resumen.

La presente tesis dio hincapié al principal problema que fue el siguiente: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarlequé Espinoza, permitió conocer el nivel de severidad de las estructuras en la que se encuentran? Para responder dicha interrogante se tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías que presentan las estructuras del cerco perimétrico de dicha institución de educación superior, asimismo tenemos como objetivos específicos como: identificar, analizar y obtener los resultados adecuados de las patologías del presente proyecto. La metodología utilizada fue descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal. La población estuvo conformado por toda la infraestructura del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarlequé Espinoza, la cual se analizó la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico, el mismo que se ha dividido en seis unidades de muestra, para un mejor proceso analítico. Para la recolección de datos se utilizó una ficha de evaluación la cual registró todas las patologías encontradas en el área de campo. Los resultados obtenidos revelaron que la patología más frecuente en la estructura del cerco perimétrico es la erosión física con un área de afectación total de 41.38 m² correspondiente a un porcentaje de 20.50% de afectación de la estructura del cerco perimetral y se concluyó que el grado de afectación en todo el cerco perimetral estudiado fue Leve.

Palabras clave: patología, determinación de patologías, patologías del concreto.

Abstract.

This thesis emphasized the main problema that was the following: To what extent the determination and evaluation of the pathologies of concrete and masonry walls of the perimeter fence of the institute of chnological higher education public Manuel Yarleque Espinoza, allowed to know the level of severity of the structures in which they are located? In order to answer this question, the general objective was to determine and evaluate the pathologies presented by the perimeter structures of said higher education institution, as well as specific objectives such as: identifying, analyzing and obtaining the adequate results of the pathologies of the present project. The methodology used was descriptive-qualitative, non-experimental and cross-sectional. The population was conformed by all the infrastructure of the public institute of higher technological education Manuel Yarleque Espinoza, which analyzed the confined masonry structure of the perimeter fence, the samet hat has been divided into six simple units, for a better analytical process. For data collection, an evaluation form was used, which registered all the pathologies found in the field area. The results obtained revealed that the most frequent pathology in the structure of the perimeter fence is physical erosion with an area of total affectation of 41.38 m² corresponding to a percentage of 20.50% of affectation of the structure of the perimeter fence and it was concluded that the degree of Affectation in all the perimeter fence studied was Leve.

Key words: pathology, determination of pathologies, pathologies of concrete.

5.Contenido.

1. Título de la tesis.....	ii
2. Hoja de firma del jurado y asesor.....	iii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	iv
4. Resumen y abstract.....	vi
5. Contenido.....	viii
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xi
I. Introducción.....	15
II. Revisión de la literatura.....	18
2.1. Antecedentes.....	18
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	18
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	20
2.1.3. Antecedentes locales.....	22
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	23
2.2.1. Albañilería.....	25
2.2.2. Albañilería confinada.....	25
2.2.3. Componentes de la albañilería confinada.....	26
a) Unidad de albañilería.....	26
b) Mortero.....	27
c) Concreto armado.....	28
2.2.4. Elementos de confinamiento.....	29
a) Sobrecimiento.....	29
b) Columnas de amarre.....	29
c) Vigas soleras.....	30

2.2.5. Patología.....	30
2.2.6. Patología del concreto.....	31
2.2.7. Importancia de la patología del concreto.....	31
2.2.8. Patologías en estructuras de albañilería confinada.	32
2.2.9. Lesiones.....	33
2.2.10. Descripción de las patologías.	35
a) Lesiones físicas.....	35
1) Humedad.....	35
2) Erosión.....	36
3) Suciedad.....	36
b) Lesiones mecánicas.....	37
4) Grietas.....	37
5) Fisuras.....	38
6) Desprendimiento.....	39
7) Desintegración.....	40
c) Lesiones químicas.....	41
8) Eflorescencia.....	41
9) Oxidación y corrosión.....	42
2.2.11. Inspección y evaluación de las patologías.....	43
2.2.12. Cerco perimétrico.....	44
2.2.13. Institución educativa.....	44
2.2.14. Cuadro de especificaciones del nivel de severidad de las patologías encontradas.....	45
III. Metodología.....	46

3.1. Diseño de la investigación.....	46
3.2. Población y muestra.	47
3.2.1. Población.....	47
3.2.2. Muestra.	47
3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	48
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	49
3.4.1. Técnica de recolección de datos.....	49
3.4.2. Instrumento de recolección de datos.	49
3.5. Plan de análisis.....	49
3.6. Matriz de consistencia.	50
3.7. Principios éticos.....	51
IV. Resultados.....	52
4.1. Resultados.	52
4.2. Análisis de resultados.	90
V. Conclusiones.	92
Aspectos complementarios.....	93
Referencias bibliográficas.....	94
Anexos.	99

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Índice de gráficos.

Gráfico 1: Albañilería.....	25
Gráfico 2: Albañilería confinada.	26
Gráfico 3: Ladrillo de 18 huecos.....	27
Gráfico 4: Adherencia de unidades de albañilería.....	27
Gráfico 5: Estructuras de concreto armado.....	29
Gráfico 6: Elementos de confinamiento.....	30
Gráfico 7: Patologías de concreto.....	32
Gráfico 8: Patologías en estructuras de albañilería.....	33
Gráfico 9: Humedad.....	35
Gráfico 10: Suciedad afectando al muro.....	36
Gráfico 11: Erosión en sobrecimiento.....	37
Gráfico 12: Grieta en un muro de albañilería.....	38
Gráfico 13: Fisura en un sobrecimiento.....	39
Gráfico 14: Desprendimiento en parte superior de columna.....	40
Gráfico 15: Desintegración en sobrecimiento.....	41
Gráfico 16: Eflorescencia en el sobrecimiento.....	42
Gráfico 17: Oxidación y corrosión.....	43
Gráfico 18: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 1.....	55
Gráfico 19: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra1.....	56
Gráfico 20: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 1.....	57
Gráfico 21: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 2.....	60
Gráfico 22: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra2.....	61

Gráfico 23: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 2.	62
Gráfico 24: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 3.	65
Gráfico 25: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra3.	66
Gráfico 26: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 3.	67
Gráfico 27: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 4.	70
Gráfico 28: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra4.	71
Gráfico 29: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 4.	72
Gráfico 30: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 5.	75
Gráfico 31: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra5.	76
Gráfico 32: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 5.	77
Gráfico 33: Porcentaje de patologías encontrados en la unidad de muestra 6.	80
Gráfico 34: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra6.	81
Gráfico 35: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 6.	82
Gráfico 36: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.	85
Gráfico 37: Resumen de porcentaje de áreas dañadas por elementos en todas las unidades de muestra.	86
Gráfico 38: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.	87
Gráfico 39: Resumen final de afectación de cada unidad de muestra.	89

Gráfico 40: Vista panorámica exterior del cerco perimétrico de la institución.	100
Gráfico 41: Presencia de erosión en la parte inferior del muro.	101
Gráfico 42: Presencia de erosión en la parte inferior del muro y en el sobrecimiento.	102
Gráfico 43: Medición del área de erosión en la parte inferior del muro De albañilería.	102
Gráfico 44: Fisuración en el sobrecimiento.	103
Gráfico 45: Desprendimiento en la parte inferior de la columna.	103
Gráfico 46: Presencia de fisuración en la viga.	104
Gráfico 47: Presencia de fisuras en la columna.	104
Gráfico 48: Agrietamiento en el muro.	105
Gráfico 49: Agrietamiento.	105

Índice de tablas.

Tabla 1: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 1.	53
Tabla 2: Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 1.	54
Tabla 3: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 2.	58
Tabla 4: Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 2.	59
Tabla 5: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 3.	63
Tabla 6: Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 3.	64
Tabla 7: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 4.	68
Tabla 8: Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 4.	69
Tabla 9: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 5.	73
Tabla 10: Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 5.	74
Tabla 11: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 6.	78

Tabla 12: Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 6.	79
Tabla 13: Ficha de evaluación del resumen de todas las unidades de muestra.	83
Tabla 14: Análisis de patologías identificadas en todas las unidades de muestra.	84
Tabla 15: Resumen de todas las unidades de muestra con sus respectivas áreas afectadas.....	88

Índice de cuadros.

Cuadro 1: Lesiones patológicas según su tipología.	34
Cuadro 2: Especificaciones del nivel de severidad de las patologías.	45
Cuadro 3: Cuadro de definición y operacionalización de variables e indicadores.	48
Cuadro 4: Matriz de consistencia.....	50

I. Introducción.

Los cercos perimétricos son denominados como estructuras cuya finalidad es proporcionar una delimitación, división territorial y en paralelo generar un cerramiento y seguridad conjunta para los que se encuentren dentro.. (Mayorga)¹

La patología es la degradación de los atributos de un material, de un elemento constructivo y de un sistema constructivo, asimismo la degradación es la pérdida de propiedades y características en el tiempo, entonces se dice que la patología, proviene del griego y se deriva de “patho=enfermedad” y “logía= ciencia que investiga”. (Broto)²

Ante esta situación se optó por realizar una investigación en el instituto de educación superior tecnológico publico Manuel Yarleque Espinoza ya que consta con un cerco perimetral de albañilería confinada de 60 metros de longitud, con una vida útil de diez años y en la actualidad presenta deterioros en sus diferentes elementos de cierre que la conforman.

Fue necesario determinar y evaluar las patologías de las estructuras del cerco perimétrico, de esa forma se obtuvieron datos que me permitieron ver el nivel de severidad en la que se encuentra dicho sistema estructural según sus patologías que presenta.

El problema de la investigación fue el siguiente: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarlequé Espinoza, ubicado en el distrito de Catacaos, provincia y región Piura, permitirá conocer el nivel de severidad de las patologías de dicha estructura? Para responder a esta interrogante se ha planteado como objetivo general: determinar y

evaluar las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarleque Espinoza. Y siguiendo el objetivo general se trazaron conjuntamente los siguientes objetivos específicos así como: Identificar los tipos de patologías del concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior; analizar los tipos de patologías del concreto y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico publico; obtener de una forma clara y específica el nivel de severidad en que se encuentra la estructura del cerco perimétrico. Asimismo esta investigación se justificó en la necesidad establecer el nivel de severidad de la estructura del cerco perimétrico de la institución antes mencionada; a partir de la determinación y evaluación de las patologías que la vienen afectando. Conjuntamente a ello, la metodología utilizada fue descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal. La población estuvo conformado por la infraestructura del instituto de educación superior tecnológico público y la muestra compuesta por toda la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico. Cabe mencionar que, se hizo uso de la técnica de la observación para la recolección de datos durante la inspección de campo; y como instrumento de evaluación una ficha en la cual se registraron las patologías de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad. El procesamiento de los datos e información recolectada se hizo de acuerdo al plan de análisis establecido para este estudio. Finalmente, nuestra investigación se desarrolló en el distrito Catacaos, provincia y región Piura y la evaluación se realizó en el mes de noviembre de año 2017.

La presente tesis está conformado en cinco capítulos bien definidos los cuales son: Introducción, revisión de la literatura, metodología, resultados y conclusiones. El capítulo I, presenta la introducción de la investigación realizada; el capítulo II, desarrolla lo que es la revisión de la literatura, en la cual se desarrollan los antecedentes, que son fuente necesaria para una base consistente y contextual referente al tema de esta tesis, y bases teóricas; que enmarca todos los aspectos relacionados al tema de presente investigación; el capítulo III, trata sobre la metodología de la investigación, donde se describen ciertos factores de proceso del desarrollo de la tesis como : el tipo, nivel y diseño de la investigación; el capítulo IV, presenta los resultados de la investigación y el capítulo V muestra las conclusiones respectivas.

II.Revisión de literatura.

2.1.Antecedentes.

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

- a) Patologías en Estructuras de Hormigón armado aplicado a pabellón del parque Saval, ciudad de Valdivia - Chile, Mayo – 2007.

(Monroy)³

Objetivo:

El objetivo es reconocer y analizar las probables patologías en la edificación del hormigón armado con el objetivo de determinar si hay existencia de oxidación y corrosión en los elementos estructurales de la edificación, así como especificar si existe carbonatación en la estructura, con el fin de obtener en que estado se encuentra el hormigón.

Resultados:

En esta investigación se llegó a los siguientes resultados:

El estudio realizado tiene una profundidad de carbonatación de 1.5 cm. Esto quiere decir que la profundidad de carbonatación es muy poco, debido a que la mayor parte del tiempo algunas zonas de la estructura están protegidas por la humedad relativa del aire, la cual contribuye a que los poros del hormigón estén llenos de humedad y no permitan el paso de dióxido de carbono CO₂ hacia el interior del hormigón.

El edificio presenta patologías en alrededor de un 20% de su totalidad.

Conclusiones:

La armadura de la marquesina se encuentra demasiado deteriorada por el estado avanzado de corrosión que muestra, entre otras patologías, que

son sin duda un peligro inminente por posibles desprendimientos o desintegración de materiales debido a problemas patológicos propios de los materiales o también por una posible sollicitación sísmica. Se concluye demolerla dejando las vigas existentes del hormigón para resistir una nueva estructura de cubierta.

- b) Identificación y evaluación de las lesiones constructivas en los muros exteriores de los edificios del campus Lircay de la Universidad de Talca en la Ciudad de Talca, construidos entre el año 2000 y 2010.

(Caroca) ⁴

El objetivo de esta información consistió en desarrollar un diagnóstico valorativo sobre los muros exteriores de los edificios del campus Lircay de la Universidad de Talca en la ciudad de Talca que se construyeron desde el año 2000 hasta el año 2010.

Los resultados que se realizaron un pronunciamiento de información en terreno, en donde se caracterizó y se calculó cada lesión encontrada, dentro de la naturaleza de la investigación que es una exploración de tipo descriptivo, no experimental e información contemporánea de los muros. Luego, se organizó la información conseguida del estudio en terreno, obteniendo resultados y un análisis de éstos, sobre el tipo de lesiones encontradas, las patologías presentes y su importancia en el campus.

Como conclusión, se afirma una presencia importante de patologías constructivas y por consiguiente lesiones en el campus Lircay alcanzando un 16,58% de la superficie registrada con la presencia de lesiones patológicas, las cuales tienen su probable origen en los

materiales utilizados para construir y en el entorno con mayor superficie de la Universidad Talca, favorecidas enormemente por la humedad existente en la Universidad que se emplaza en la avenida Lircay.

2.1.2. Antecedentes nacionales.

- a) Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto de los Elementos Estructurales de las Viviendas de Material Noble del Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho, Enero – 2011.

(Palomino)⁵

Objetivo

El objetivo de la presente tesis es realizar la evaluación estructural de edificios mediante sus elementos de concreto armado existentes, estableciendo metodologías y herramientas necesarias para realizar un diagnóstico certero e identificar las patologías que puedan afectar a las edificaciones de concreto armado, teniendo como objetivo general realizar métodos de evaluación estructural correspondientes para obtener esquemas de análisis de las estructuras afectadas, a nivel del concreto y acero de refuerzo, determinando así el nivel de daño y sus causas.

Resultados y Conclusiones

En la evaluación de los elementos de concreto armado se obtuvieron los siguientes resultados, en la cual se concluye en que:

- Las principales patologías se encuentran en el grupo de tabiques y acabados, con un 15.30% afectado, en la cual este índice de

porcentaje es la mayor encontrada, índice que demuestra mayores fallas patológicas.

- Así mismo se obtiene que en la edificación el porcentaje de roturas y desperfectos en las aberturas de vanos es de un 9.40%, producidas por la acción de la humedad, debido a la deficiencia del drenaje pluvial en la zona de estudio.
- Por consiguiente una patología más comúnmente detectada, es la filtración de aguas de lluvias a través de muros, fachadas, estas en un 8.50% de daños.

b) Estudio analítico para contrarrestar las patologías en estructuras de concreto armado y contribuir en la vida útil de las edificaciones de centros de salud en la ciudad de Huaraz - 2013. Evalúa 2 centros de salud de la ciudad de Huaraz realizando un análisis de las estructura de concreto armado que conforman los centros de salud.

(Pérez)⁶

Objetivo general, análisis y estudios analíticos de las patologías estructurales para contribuir a elevar la vida útil de los centros de salud de la ciudad de Huaraz.

Resultados, las lesiones presentes en las infraestructuras de los centros de salud estudiadas predominantes son la eflorescencia, humedad, grietas y fisuras.

Conclusiones, se encuentra en muchos de sus establecimientos, los Hospitales en muy malas condiciones, causadas por las patologías que sufren, en muchos casos debido a la falta de mantenimiento y reparación.

Las patologías encontradas en las estructuras de los Hospitales influyen en losas, columnas y vigas, causando por ende fisuras y grietas. Debido a la mala calidad de materiales la estructura no cumple muchas veces con su tiempo de vida útil para el cual fue diseñado.

2.1.3. Antecedentes Locales.

- a) Determinación y evaluación de las patologías del concreto existentes en las columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico del Coliseo Municipal Francisco Mendoza, Distrito de La Arena provincia y región de Piura, Julio-2016.

(Tantarico)⁵

Objetivo:

Se tiene como objetivos generales Determinar y evaluar el grado de incidencia de las patologías encontradas en la infraestructura en albañilería del cerco perimétrico del Coliseo Municipal Francisco Mendoza.

Resultados:

Según los datos obtenidos a través de las hojas de inspección técnica podemos observar que un alto porcentaje de incidencia de patologías en el coliseo municipal Francisco Mendoza; son la erosión en los muros, seguido del desprendimiento en muros

Conclusiones:

- Se identificó las patologías existentes en el cerco perimétrico del coliseo municipal Francisco Mendoza que son; erosión física, desprendimiento humedad, eflorescencia grietas y fisuras, de la cual

la patología más predominante de todo el análisis fue desprendimiento.

- Al analizar las patologías del cerco perimétrico del coliseo municipal, se concluye el análisis porcentual se obtuvo: erosión física con un 10.25%, desprendimiento con un 82.82%, humedad con un 4.81%, eflorescencia con un 1.67%, grietas con un 0.34 y fisuras con un 0.11%, obteniendo así un 13.09% de área afectada que corresponde a 126.71 m² y un 86.91% de área sin patologías que corresponde al 841.49 m² de todo el cerco perimétrico.
- Se obtuvo el nivel de severidad moderado de toda la muestra evaluada de la estructura del cerco perimétrico del coliseo municipal Francisco Mendoza del distrito de la Arena. 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 de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa inicial 059, del asentamiento humano El Carmen, Distrito de La Unión, Provincia de Piura, Región Piura, setiembre del año 2017.

(Huamán)⁶

Objetivo:

El objetivo general del presente proyecto es determinar y evaluar las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco

perimétrico de la institución educativa inicial 059, del Asentamiento Humano El Carmen, Distrito La Unión, Provincia de Piura, Región Piura, setiembre del año 2017.

Resultados:

- El tipo de patología más frecuente y predominante en todas las unidades de muestra es la erosión física con un área total de 36.57 m², equivalente al 7.11% de todas las patologías.
- El nivel de severidad predominante de todas las unidades de muestra (aquellas que conforman el cerco perimétrico) es leve.
- El área total de las unidades de muestra analizadas fue 514.66 m², de los cuales resulta un área con patología de 64.30 m² correspondiente al 12.49% y un área sin patología de 450.36 m² correspondiente al 87.51%.

Conclusiones:

- En las estructuras de albañilería confinada se determinaron evaluar las siguientes patologías: Humedad (3.45%), erosión (7.11%), suciedad (1.20%), fisuras (0.52%), desprendimiento (0.10%) y eflorescencia (0.12%). Siendo las patologías más incidentes la erosión.
- La patología predominante es la erosión física con un 7.11%, y la de menor incidencia es desprendimiento con un 0.10%.
- Luego de haber obtenido los resultados de las patologías de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la

institución educativa inicial 059. Se concluye que tiene un grado de nivel de severidad predominante LEVE.

Bases teóricas de la investigación.

2.2.1. Albañilería.

(Ramírez)⁹. Se denomina como albañilería al arte de construir edificaciones u otras obras empleando según el caso: piedra, ladrillo, cal, cemento u otros materiales semejantes. Asimismo se denomina a la albañilería como el sistema constructivo que se obtiene con unidades ordenadas en hiladas según aparejo prefijado y unidos con mortero.

Gráfico 1: Albañilería.



Fuente: Elaboración propia (2017).

2.2.2. Albañilería confinada.

(San Bartolomé)¹⁰. Se le denomina a aquella albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.

Gráfico 2: Albañilería confinada.



Fuente: Elaboración propia (2017).

2.2.3. Componentes de la albañilería confinada.

La albañilería confinada está compuesta de cuatro elementos que son:

a) Unidad de albañilería.

(Oliva)¹¹. Se conoce a unidades de albañilería a ladrillos de arcilla, bloque o ladrillo sílico calcáreo y bloque de concreto, la unidad de albañilería puede ser sólida (cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento, tiene un área equivalente al 75% o más del área bruta en el mismo plano hueca o tubular), hueca (cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área equivalente a menos del 75% del área bruta en el mismo plano), y tubular (aquella unidad de albañilería con huecos paralelos a la superficie de asiento).

Gráfico 3: Ladrillo de 18 huecos.



Fuente: Elaboración propia (2017).

b) Mortero.

(Araujo)¹². Los morteros se usan en las obras de albañilería, para pegar piezas de construcción o como recubrimientos, y se conforma por varios elementos como: aglomerantes (yeso, cal o cemento), arena (sirve para disminuir la contracción por fraguado) y agua(es la que fija la resistencia de la masa endurecida).

Gráfico 4: Adherencia de unidades de albañilería



Fuente: Elaboración propia (2017).

c) Concreto armado.

(Zambrano)¹³. Se da este nombre al concreto simple más acero de refuerzo; básicamente cuando tenemos un elemento estructural que trabajara a compresión y tracción (tensión). Ningún esfuerzo de tensión será soportado por el concreto, es por ello que se debe incluir un área de acero que nos asuma esta sollicitación, dicho valor se traducirá en el número de varillas y su diámetro, así como su disposición.

Dadas las definiciones anteriormente podemos reafirmar que el concreto armado es la unión del concreto propiamente dicho y el acero de refuerzo.

- Concreto: Es el producto resultante de la mezcla de un aglomerante (generalmente cemento, arena, grava o piedra chancada y agua) que al fraguar y endurecer adquiere una resistencia similar a la de las mejores piedras naturales.
- Acero de refuerzo: Son varillas de sección redonda las cuales tienen corrugaciones, cuyo fin es restringir el movimiento longitudinal de las varillas relativo al concreto que las rodea. Generalmente el tipo de acero se caracteriza por el límite o esfuerzo de fluencia, entre estos tipos tenemos los de grado 40, 50 y 60 que corresponden a los límites de fluencia de 2800, 3500 y 4200 kg/cm².

Gráfico 5: Estructuras de concreto armado.



Fuente: Elaboración propia (2017).

2.2.4.Elementos de confinamiento.

a) Sobrecimiento.

(Ávalos)¹⁴. Los sobrecimientos son elementos estructurales que se encuentran encima de los cimientos y sirven de nexo entre el muro y el cimiento, cuya función es la de transmitir a estos las cargas debidas al peso propio de la estructura; es decir que es la parte de la cimentación que se construye encima de los cimientos corridos y que sobresale de la superficie del terreno natural para recibir los muros de albañilería. Los sobrecimientos tienen dos funciones principales: primero, aislar el resto de la construcción de la humedad del terreno y la segunda es dar un nivel horizontal a la fundación y a los futuros pisos absorbiendo las diferencias del nivel del terreno.

b) Columnas de amarre.

(Fernandez)¹⁵. Elementos estructurales que soportan tanto cargas verticales (peso propio) como fuerzas horizontales (sismos y vientos),

trabajan generalmente a flexo compresión como también en algunos casos a tracción.

c) Vigas soleras

(Escalante)¹⁶

Las vigas son elementos estructurales de concreto armado, diseñado para sostener cargas lineales, concentradas o uniforme, en una sola dirección. Una viga puede actuar como elemento primario en marcos rígidos de vigas y columnas.

Gráfico 6: Elementos de confinamiento.



Fuente: Elaboración propia (2017).

2.2.5. Patología.

(Broto)¹⁷. La palabra patología etimológicamente hablando procede de las raíces griegas “pathos” y “logos” y se podría definir en términos generales como el estudio de las enfermedades. Por extensión la patología constructiva de la edificación es la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución.

2.2.6. Patología del concreto.

(Rivva)¹⁸. La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios, en resumen se entiende por patología a aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras de concreto.

2.2.7. Importancia de la patología del concreto.

(Villarreal)¹⁹. Cada día se conocen más los problemas de durabilidad que presentan el concreto en determinados entornos, se sabe más acerca de cómo trabajan las estructuras, se presta más atención a la ejecución, disponiendo en obras técnicos mejor formados, al control de calidad que se extiende al proyecto, materiales, ejecución, instalaciones, etc; se toman más precauciones para no provocar acciones que lleven a las estructuras a estados límites, etc. Puede decirse que hoy día no existe justificación para hacer una obra de mala calidad o mal construida y, sin embargo, la realidad demuestra que siguen haciéndose. La preparación técnica de nosotros mismos como ingenieros y constructores es el mejor camino que se puede seguir para minimizar los defectos y fallos en la construcción. Una buena preparación técnica unida a un buen control de calidad en todas las fases de la obra reducirá de una forma notable el número de fallas que presentan nuestras construcciones. Por último, la obra con el paso del tiempo envejece en un proceso continuo de degradaciones que puede ser más o menos lento de acuerdo con su

adecuación al medio y con la calidad de los materiales empleados en ella. Al igual que ocurre con las personas hay estructuras sanas y estructuras enfermas. Estas últimas han sido que han tenido un desarrollo poco feliz, bien por defectos de gestación (planificación del proyecto), o bien por pocos cuidados y vigilancia en su crecimiento (materiales y ejecución) o durante su vida (uso y mantenimiento).

Gráfico 7: Patologías en el concreto.



Fuente: Elaboración propia (2017).

2.2.8. Patologías en estructuras de albañilería.

(Clemente)²⁰. Las patologías en los muros confinados son daños y/o defectos que aparecen en las edificaciones por diferentes factores, pueden ser estos defectos propios de las piezas de los morteros o provocados por agentes externos. También pueden aparecer defectos debidos a movimientos estructurales por estar afectados las cimentaciones u otros elementos constructivos. Estos problemas pueden originarse durante el proceso de fabricación de piezas o la puesta en obra, o durante la vida útil de la edificación.

Gráfico 8: Patologías en estructuras de albañilería.



Fuente: Elaboración propia (2017).

2.2.9. Lesiones.

(Silva)²¹

Son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir síntoma final de un proceso patológico. Tenemos lesiones funcionales las cuales no afectan la estabilidad de la edificación y esta puede seguir vigente pero no brinda confortabilidad. Lesiones estructurales que afectan la estabilidad del edificio y son causadas por agentes interno o agentes externos. Se pueden dividir en tres grandes familias en función del carácter y la tipología del proceso patológico: físicas, mecánicas y químicas.

a) Lesiones físicas: Son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas condensaciones, etc. y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos.

- b) Lesiones mecánicas: Son aquellas en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgastes, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos.
- c) Lesiones químicas: Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico. El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad.

Teniendo como base estas definiciones se han clasificado así

Cuadro 1: Lesiones patológicas según su tipología.

Cuadro de lesiones patológicas	
Tipos	Lesión
Físicas	Humedad
	Suciedad
	Erosion Fisica
Mecánicas	Grietas
	Fisuras
	Desprendimiento
	Desintegracion
Químicas	Eflorescencia
	Oxidación y corrosión

Fuente: Elaboración propia (2017).

2.2.10. Descripción de las patologías.

a) Lesiones Físicas

(Broto)²²

1) Humedad

Se produce cuando hay una presencia de agua en un porcentaje mayor al considerado como normal en un material o elemento constructivo. La humedad puede llegar a producir variaciones de las características físicas de dicho material.

Causa

En función de la causa podemos distinguir cinco tipos distintos de humedades:

- De obra: Es la generada durante el proceso constructivo.
- Humedad capilar: Es el agua que procede del suelo y asciende por los elementos verticales.
- Humedad de filtración: Es la procedente del exterior y que penetra en el interior del edificio a través de fachadas o cubiertas.

Gráfico 9: Humedad.



Fuente: Elaboración propia (2017).

2) Suciedad

Es el depósito de partículas en suspensión sobre las superficies de una determinada área de las fachadas.

Causa

Las causas son los agentes externos con partículas de contaminación en suspensión que según cómo actúan se determinan dos tipos diferentes de suciedad: - Ensuciamiento por depósito, es el producido por la simple acción de la gravedad de las partículas en suspensión en la atmosfera. – Ensuciamiento por lavado diferencial, que es el producido por partículas ensuciantes que penetran en el poro superficial del material por acción del agua de lluvia y que tiene como consecuencia más característica los churretones que se ven tan habitualmente en las fachadas urbanas.

Gráfico 10: Suciedad afectando al muro.



Fuente: Elaboración propia (2017).

3) Erosión física

Es la pérdida o transformación superficial de un material y puede ser total o parcial.

Causa

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 laminas superficiales del material constructivo.

Gráfico 11: Erosión en el sobrecimiento.



Fuente: Elaboración propia (2017).

b) Lesiones Mecánicas

(Méndez)²³

4) Grietas

Se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento.

Causa

Dentro de las grietas y en función del tipo de esfuerzos mecánicos que las originan, distinguimos dos grupos:-Por exceso de carga, son

las grietas que afectan a elementos estructurales o de cerramiento al ser sometidos a cargas para las que no estaban diseñados.-Por dilataciones y contradicciones higrotérmicas, son las grietas que afectan sobre todo a elementos estructurales o de cerramiento de fachada o cubierta, pero también pueden afectar a las estructuras cuando no se prevén las juntas de dilatación.

Gráfico 12: Grieta en el muro de albañilería.



Fuente: Elaboración propia (2017).

5) Fisuras

Son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo.

Causa

Se producen por:- Reflejo del soporte, es la fisura que se produce sobre el soporte cuando se da una discontinuidad constructiva, por una junta, por falta de adherencia o por deformación, cuando el

soporte es sometido a un movimiento que no puede resistir.-
Inherente al acabado, la fisura se produce por movimientos de dilatación-contracción, en el caso de los chapados y de los alicatados, y por retracción, en el caso de morteros.

Gráfico 13: Fisura en el sobrecimiento.



Fuente: Elaboración propia (2017).

6) Desprendimientos

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.

Causa

Entre las causas generales de desprendimiento tenemos:-Por esfuerzo rasante.-Por dilatación de elementos infiltrados.-Por falta de adherencia propiamente dicha.

Gráfico 14: Desprendimiento en parte superior de muro



Fuente: Elaboración propia (2017).

7) Desintegración

(Echevarría y Palacios)²⁴ Deterioro en pequeños fragmentos o partículas por causa de algún deterioro.

Causa

Acciones de las bajas temperaturas sobre el concreto.- Acción del fuego sobre la estructura de concreto armado.- Ataques por ácidos y bases, la consecuencia del ataque de ácidos es la desintegración de la pasta de cemento, quedando expuestos los agregados.-Acción de los sulfatos, producen el deterioro del elemento estructural.

Gráfico 15: Desintegración en el sobrecimiento.



Fuente: Elaboración propia (2017).

c) Lesiones Químicas

8) Eflorescencia

(Echeverri)²⁵

Se entiende por eflorescencia el depósito de sales por cristalización en la superficie exterior de los cerramientos, cuando dichas sales provienen de los materiales constituyentes del mismo, por disolución en agua que los atraviesa y posterior evaporación al llegar a la superficie.

Causa

Es el agua el medio capaz de generar esta lesión disolviendo las sales y luego arrastrándolas hacia el exterior. Su procedencia puede ser muy variada, aunque las fuentes más habituales son:- Agua de construcción, que va saliendo al exterior a medida que se seca el edificio y que da lugar a las primeras eflorescencias.-Agua de lluvia, que se infiltra desde el exterior por absorción o a través de fisuras y grietas, que en épocas de temperatura más alta evapora y vuelve hacia el exterior.-Vapor de agua, que procede del interior del

edificio.-Agua procedente de roturas de tuberías o de otras fugas, su efecto es similar al que se describió en los tres casos anteriores. Estas manchas pueden provenir de sales presentes en los áridos, aglomerantes, del agua de amasado, de la mampostería, del suelo por humedad ascendente. El ingreso de la humedad en los parámetros hace que se disuelvan las sales presentes en las mamposterías, morteros u hormigones, esta humedad al llegar a la superficie se evapora y quedan las sales, momento en que aparecen las manchas o escarchas.

Gráfico 16: Eflorescencia en el sobrecimiento



Fuente: Elaboración propia (2017).

9) Oxidación y corrosión

(Broto)²⁶

Son un conjunto de transformaciones moleculares que tiene como consecuencia la pérdida de material en la superficie de metales como hierro y el acero y sus procesos patológicos son químicamente diferentes.

Causas:

Cuando se da el caso de oxidación, es simplemente porque el oxígeno entra en contacto con estos elementos, buscando una estabilidad interna de energía (ose, un oxido).

La corrosión puede ser mediante una reacción química (oxidorreducción), en esta intervienen tres factores: la pieza manufacturada, el ambiente, el agua. También por medio de una reacción electroquímica que son alteraciones químicas de los metales.

Gráfico 17: Oxidación y corrosión.



Fuente: Elaboración propia (2017).

2.2.11. Inspección y evaluación de la patología.

(Panozo)²⁷

- Inspección visual reportando la apariencia general de los daños producidos por la falla, áreas afectadas, tipos de defectos visibles, situación de los puntos más importantes del elemento o la estructura.
- Evaluación del nivel de daño: Leve, Moderado, Fuerte o Severo.

2.2.12. Cerco perimétrico.

(Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento 2006)²⁸. Se denomina cerco al elemento de cierre que delimita una propiedad o dos espacios abiertos, también se define al muro perimétrico como aquel paramento que cerca el perímetro de un predio sobre sus linderos.

2.2.13. Centro educativo.

(Pérez y Merino)²⁹. Es un establecimiento destinado a la enseñanza, existen centros educativos generales y otros dirigidos a ciertos grupos poblacionales (para niños, para adultos, etc.). Los centros educativos también pueden distinguirse por el tipo de instrucción que ofrecen, con diferentes niveles de generalidad.

2.2.14. Cuadro de especificaciones del nivel de severidad de las patologías

Cuadro 2: Especificaciones del nivel de severidad de las patologías.

NIVEL DE SEVERIDAD						
LESIONES	LEVE		MODERADO		SEVERO	
FISICAS	Características	% de área del elemento	Características	% de área del elemento	Características	% de área del elemento
Humedad	Presencia de pequeñas manchas de humedad en la superficie de la muestra.	<30%	Presencia de manchas de humedad regularmente medianas y revoque de ampoyas, en la superficie de la muestra.	30% al 60%	Presencia de grandes porciones de manchas de humedad en la superficie de la muestra.	>60%
Suciedad	Pequeñas partículas de polvo adheridas al elemento.	<30%	Cantidades considerables de manchas de polvo y tierra, además de la presencia de tela de araña.	30% al 70%	Acumulación de gruesas capas en la superficie del elemento.	>70%
Erosion	Afecta a la muestra hasta en un 5% de su espesor y su área hasta en un 20%.	< 20%	Afecta a la muestra entre 5% - 20% de su espesor y su área hasta en un 60%.	20% al 60%	Afecta al elemento más del 20% de su espesor y su área mayor del 60%.	>60%
MECANICAS	Características	% de área del elemento	Características	% de área del elemento	Características	% de área del elemento
Fisuras	Con un ancho entre 0.3mm a 1mm Con una longitud entre 7cm-30cm	<4%	Con un ancho entre 1.1mm-3mm Con una longitud entre 30cm-80cm	4% al 13%	Con un ancho entre 3.1mm-6mm Con una longitud entre 81cm-2.2m	>13%
Grietas	Con un ancho entre 1.5mm-2.5mm Con una longitud entre 55cm-80cm	<4%	Con un ancho entre 2.6mm-5mm Con una longitud entre 81cm-1m	4% al 13%	Con un ancho entre 5.1mm-10mm Con una longitud entre 1.01m-2.65	>13%
Desprendimiento	Área afectada menos de un 25% del área total de la muestra	<25%	Área afectada entre 25% y menos del 60% del área total de la muestra	25% al 60%	Área afectada mayor o igual a un 60% del área total de la muestra	>60%
QUIMICAS	Características	% de área del elemento	Características	% de área del elemento	Características	% de área del elemento
Eflorescencia	Aparición de humedad y pequeñas manchas de color blanco y pardusco.	<20%	Humedad y cristalización de sales afectando la integridad del elemento.	20% al 50%	Exceso de humedad con cristalización de sales severas, dando lugar a la desintegración del elemento produciendo leves en el	>50%
Oxidación y Corrosion	Acero en inicio de corrosión, no existe desprendimiento del elemento	<10%	Acero corroído con desprendimiento menores del material	10% al 40%	Acero expuesto y totalmente corroído, con una afectación de del 40% a más de su diámetro.	>40%

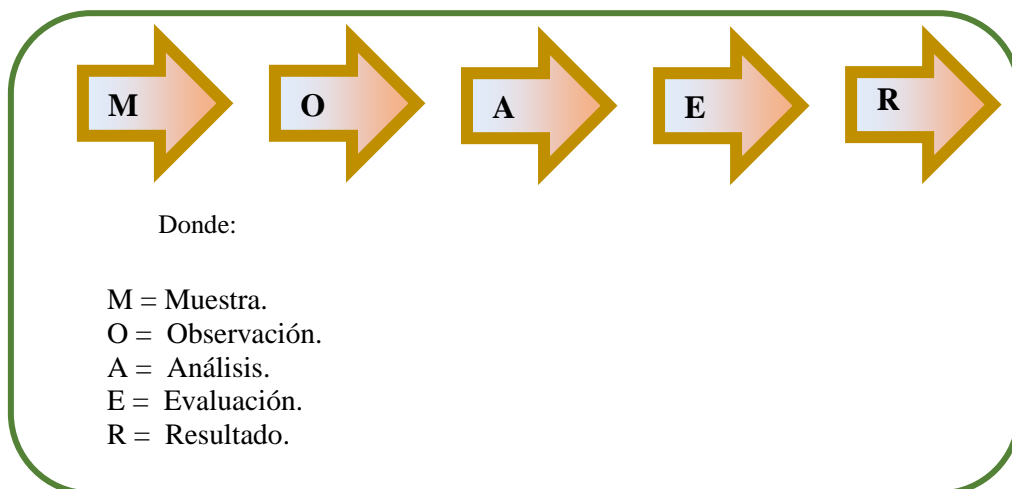
Fuente: Elaboración propia (2017).

III. Metodología.

3.1. Diseño de la investigación.

La investigación fue de tipo descriptivo. El nivel de la investigación, fue cualitativo. El diseño de la investigación empleada fue no experimental, porque se estudió y se analizó las variables sin recurrir a laboratorio; y de corte transversal, porque se efectuó el análisis en el período de octubre-2017.

La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del informe fue: Recopilación de información previa que nos inclina hacia la búsqueda y ordenamiento de datos existentes y toda la información necesaria que ayudó a cumplir cada uno de los objetivos de la investigación, se desarrolló luego una inspección de campo y toma de datos utilizando una ficha de evaluación en el cual se registran aspectos como tipos de patologías, áreas afectadas, porcentajes de afectación niveles de severidad y evidencias de las lesiones, que nos conllevan a un óptimo procesamiento y posteriormente se realizó un análisis adecuado del estudio patológico y se establecieron resultados respectivos. Por lo tanto el esquema del diseño de investigación que se aplicó fue el siguiente:



Fuente: Elaboración propia (2017).

3.2.Población y muestra.

3.2.1.Población.

Para la siguiente investigación la población estuvo formado por la estructura de la edificación general (considerando todas las edificaciones existentes que conforman a la institución así tenemos a los pabellones de aulas, pabellones administrativos, servicios higiénicos, espacios recreativos, cerco perimetral de la institución etc.) del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarlequé Espinoza, ubicado en el distrito Catacaos, provincia y región Piura.

3.2.2.Muestra.

La muestra de estudio estuvo compuesta por toda la estructura de albañilería confinada, accesible de la parte exterior, del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarlequé Espinoza, a la misma vez esta muestra general se dividió en seis unidades de muestra para un óptimo proceso y análisis. Hay que precisar que hubieron zonas en las que no se analizaron ya que existía la presencia de un cerco de albañilería armada y habían zonas que colindaban con edificaciones vecinas en las que no se tuvo acceso al análisis, bajo estas consideraciones se ha realizado en una zona específica el proceso de recopilación de datos.

3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

Cuadro 3: Cuadro de definición y operacionalización de las variables.

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Patología del concreto.	Defectos o daños puede sufrir o alterar la estructura interna y comportamiento del concreto durante su vida. (Rivva) ¹⁸	Tipos de patologías que afectan a las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico:		Tipología de patologías
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lesiones físicas: Humedad, erosión y suciedad. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Inspección visual 	Área afectada
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lesiones mecánicas: Grietas, fisuras, y desprendimientos. ➤ Lesiones químicas: Eflorescencia, oxidación y corrosión. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ficha de evaluación 	Nivel de severidad: Leve Moderado Severo

Fuente: Elaboración propia (2017).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.4.1. Técnica de recolección de datos.

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica de la observación como paso fundamental de esta inspección visual en campo; de tal manera que se obtenga la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectarían a la estructura del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarlequé Espinoza.

3.4.2. Instrumento de recolección de datos.

Para la recolección de información se empleo una ficha técnica de evaluación, en la cual se registrará las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad.

3.5. Plan de análisis.

Para el análisis de los datos recolectados en la inspección de campo de esta investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cualitativa recurrimos a la elaboración de cuadros, gráficos de porcentajes y áreas de afectación de cada lesión patológica que afecte a las estructuras en estudio; así como también por su nivel de severidad.

Los cuadros y gráficos antes mencionados serán elaborados a través del programa Microsoft Excel e irán a acompañados de una interpretación fundamentada en el ítem de bases teóricas.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarlequé Espinoza, distrito de Catacaos, provincia y región Piura, octubre del año 2017.

Problema	Objetivos	Variable	Metodología
<p>Enunciado del problema:</p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del sistema estructural de albañilería confinada del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarlequé Espinoza, permitirá conocer el nivel de severidad de las patologías de dicha estructura?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar y evaluar las patologías del sistema estructural de albañilería confinada del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarleque Espinoza, del distrito Catacaos, provincia y región Piura</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>a) Identificar los tipos de patologías en el sistema estructural de albañilería confinada del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarlequé Espinoza</p> <p>b) Analizar los tipos de patologías del concreto en el sistema estructural de albañilería confinada del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarlequé Espinoza.</p> <p>c) Obtener el nivel de severidad de la estructura del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarlequé Espinoza.</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>Patología del sistema estructural de albañilería confinada</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarlequé Espinoza.</p>	<p>Tipo y nivel de la investigación: Descriptivo, no experimental y de corte transversal en octubre del 2017</p> <p>Diseño de investigación: Descriptivo</p> <p>M ---- O ---- A ---- E ---- R</p> <p>M: Muestra</p> <p>O: Observación</p> <p>A: Análisis</p> <p>E: Evaluación</p> <p>R: Resultados.</p> <p>Población y muestra:</p> <p>Población: Toda la infraestructura de la institución educativa.</p> <p>Muestra: Toda las estructura de albañilería confinada del cerco de dicha institución.</p> <p>Definición y operacionalización de las variables:</p> <p>Variable, definición conceptual, dimensiones, definición operacional, indicadores.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección datos:</p> <p>como técnica tenemos: la observación visual y como instrumento tenemos: Ficha de evaluación.</p> <p>Plan de análisis.</p> <p>Principios éticos.</p>

3.7. Principios éticos.

(Torres)³⁰ Los aspectos éticos a considerar en la investigación:

- Dar a conocer los objetivos que se persiguen antes de la entrada en el campo de la investigación.
- No manipular los objetivos de acuerdo a la conveniencia personal. - Claridad en los objetivos de la investigación.
- Transparencia de los datos obtenidos.
- Confidencialidad
- Manejo de fuentes de consulta.
- Profundidad en el desarrollo del tema.
- Tener dominio sobre la temática que aborda la investigación.
- Compromiso personal para el desarrollo ético de la investigación educativa y social. Es por eso que dentro de este proyecto de investigación tenemos que emplear los principios éticos ya sea en varias fases: Al inicio de la evaluación, ser respetuosos, al acudir a realizar la investigación en nuestra zona de estudio que conlleva primero a pedir los permisos correspondientes a la persona que tiene a cargo dicha institución educativa en este caso el director, asimismo ser claros al momento de explicar la razón porque escogimos dicha zona, que implica de que trata el estudio que vamos a realizar, dar a conocer nuestros objetivos teniendo como meta cumplirlos, sumándose también la justificación de nuestra investigación.
- En la recolección de datos, nuestra información recopilada de campo tiene que ser veraz y así poder registrar los datos en nuestra ficha técnica de evaluación, esto luego nos permitirá obtener los resultados.


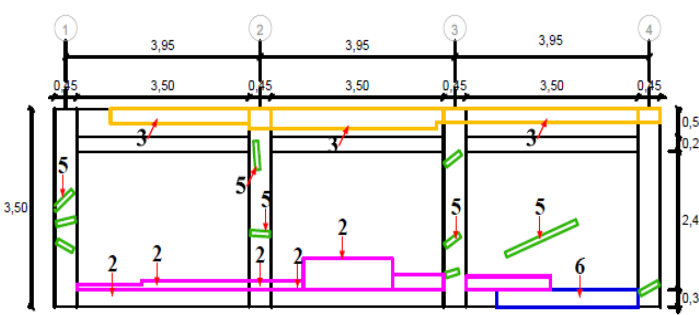
- Ante la solución de análisis, tener el conocimiento y criterio necesario en los daños que se presentan en las estructuras de albañilería confinada de dicha institución, para así poder realizar el análisis y evaluación de las patologías encontradas.
- En la solución de resultados, obtener los resultados de las muestras y ser objetivos al momento de interpretarlos.

IV.Resultados.

4.1.Resultados.

A continuación se muestran los resultados descritos en fichas técnicas de evaluación del cerco perimetral del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarlequé Espinoza.

Tabla 1: Ficha Técnica de evaluación de la unidad de muestra 1.

Ficha Técnica de Evaluación														
		Título: Determinación y evaluación de las patologías en estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del instituto de Educación Superior Tecnológico Público Manuel Yarqué Espinoza, del distrito de Catacaos, provincia y región Piura, octubre del año 2017												
Autor:	Bach. Victorio Merino Tocto				Asesor:	Mgtr. Carmen Chilón Muñoz				Lado:	Exterior			
Fecha:	Octubre 2017				Antigüedad:	Diez años				Área total (m2):	34.83			
Unidad de muestra 1														
Tipos de patología											Nivel de severidad			
Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología						
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia	Leve					
	2	Erosión		5	Fisuras		8	Oxidación y Corrosión	Moderado					
	3	Suciedad		6	Desprendimiento		Severo							
Análisis de patologías identificadas por elemento														
Elementos			Columna			Sobrecimiento			Muro			Viga		
			Área:	4.58	m2	Área:	3.24	m2	Área:	25.16	m2	Área:	1.85	m2
Tipos de patología			Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad
Lesión	Símbolo	Patología												
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	2	Erosión	0.33	7.21%	L	1.30	40.12%	M	2.95	11.72%	L	0.00	0.00%	L
	3	Suciedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
Mecánicas	4	Grietas	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	5	Fisuras	0.18	3.93%	L	0.10	3.09%	L	0.86	3.42%	L	0.61	32.97%	L
	6	Desprendimiento	0.07	1.53%	L	1.20	37.04%	M	0.00	0.00%	L	0.03	1.62%	L
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
Total			0.58	12.66%		2.60	80.25%		3.81	15.14%		0.64	34.59%	
Nivel de severidad			LEVE			MODERADO			LEVE			LEVE		
Análisis general de la unidad de muestra 1														
Área total de la unidad de muestra 1 (m2)			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga					
			Área afectada (m2)	% Área afectada	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área afectada(m2)	%Área afectada	Área afectada (m2)	% Área afectada				
34.83			0.58	1.67%	2.60	7.46%	3.81	10.94%	0.64	1.84%				
Elevación de la unidad de muestra 1														
														

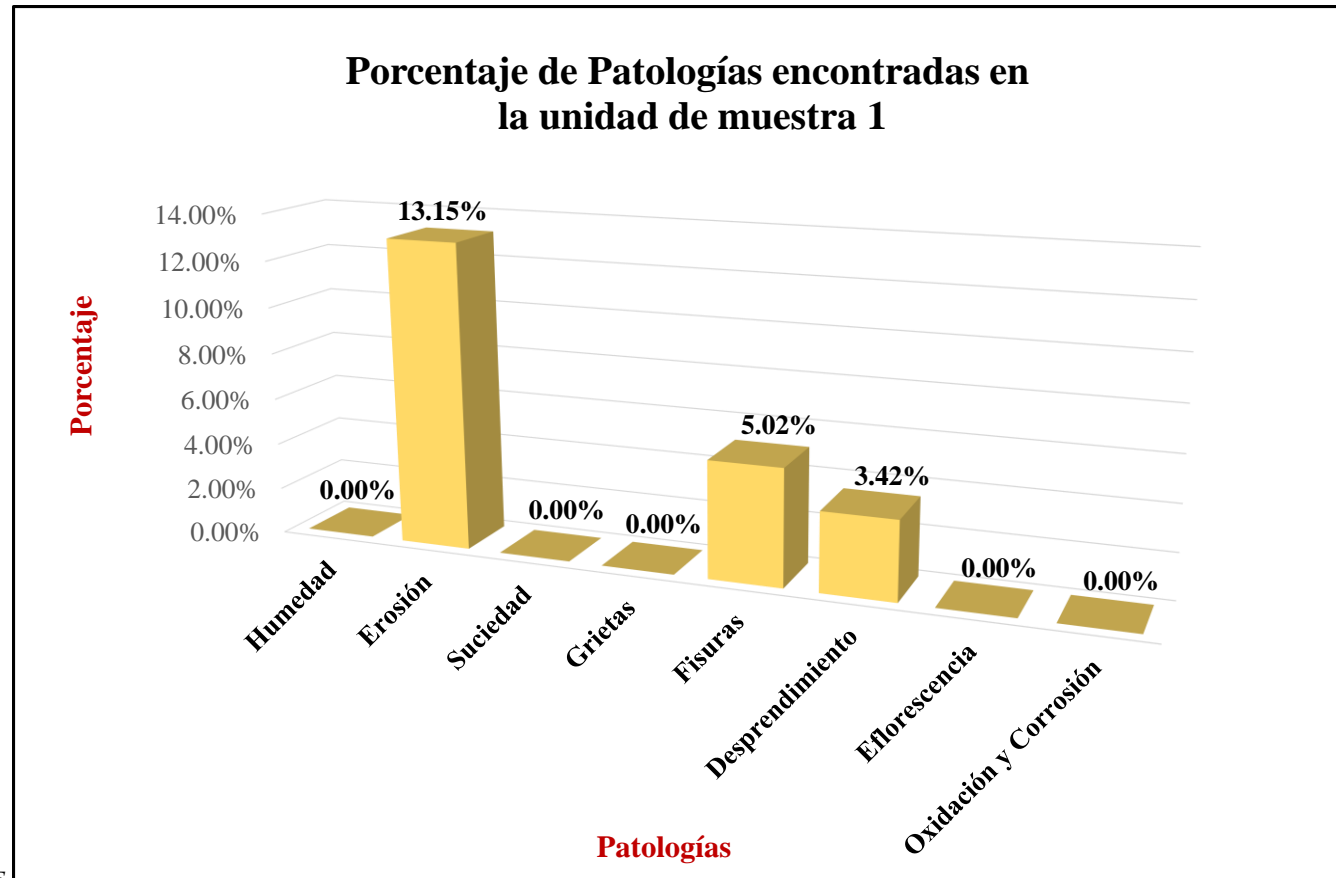
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 2: Análisis patológico de la unidad de muestra 1.

Análisis de patologías					
Patologías		Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada
1	Humedad	0.00	0.00%	27.31	78.41%
2	Erosión	4.58	13.15%		
3	Suciedad	0.00	0.00%		
4	Grietas	0.00	0.00%		
5	Fisuras	1.75	5.02%		
6	Desprendimiento	1.19	3.42%		
7	Eflorescencia	0.00	0.00%		
8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%		
Total		7.52	21.59%		

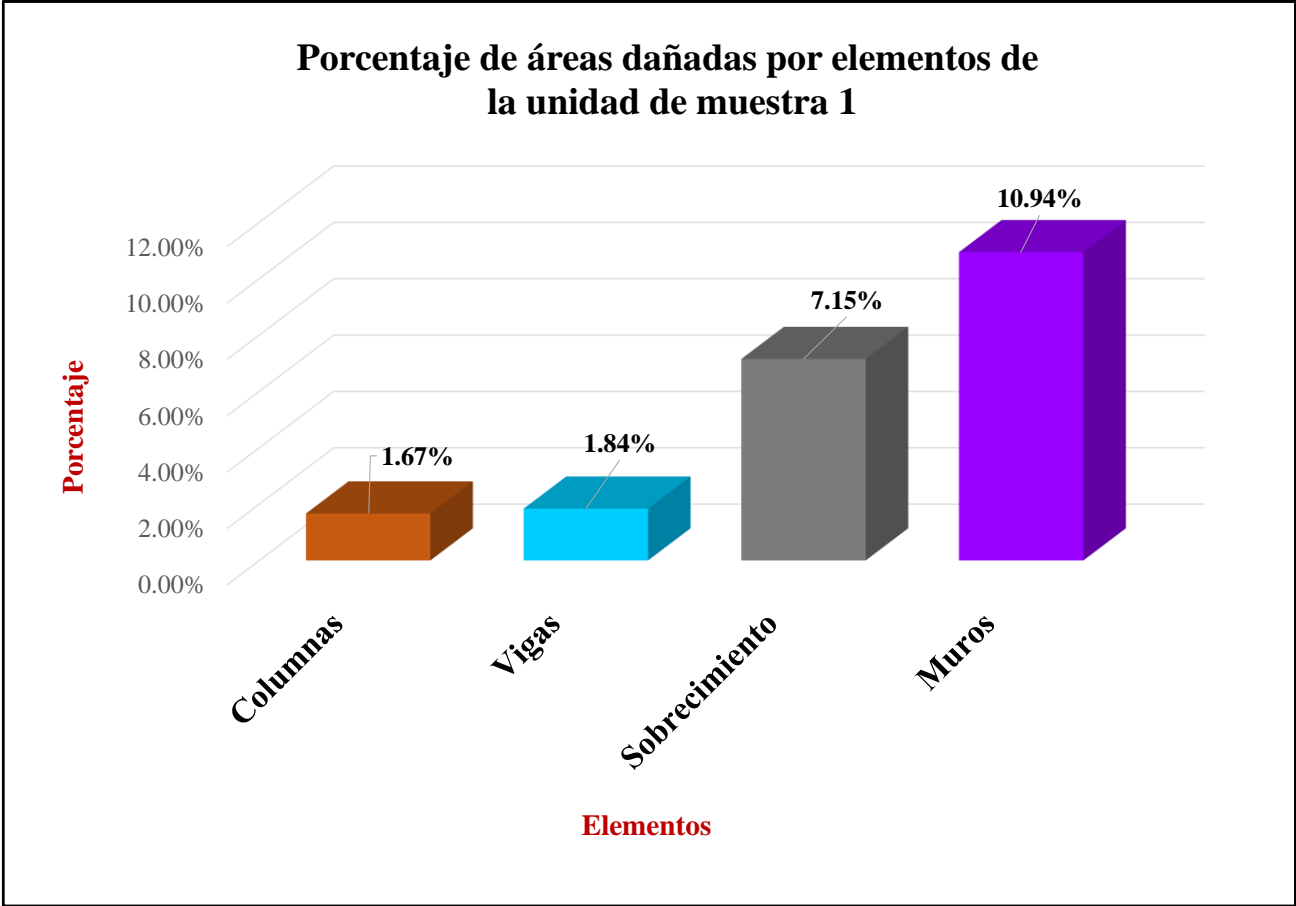
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 18: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 1.



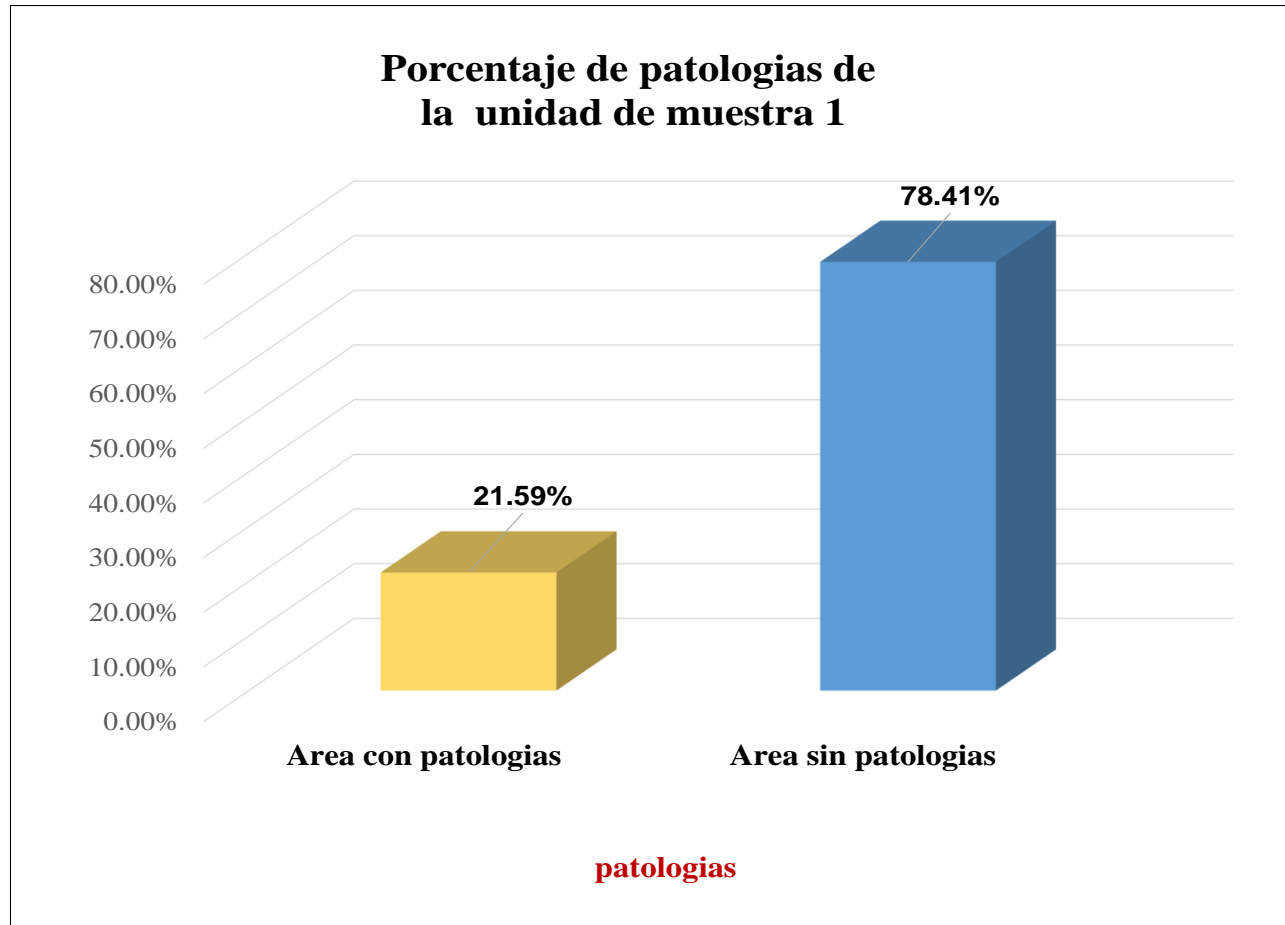
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 19: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 1.




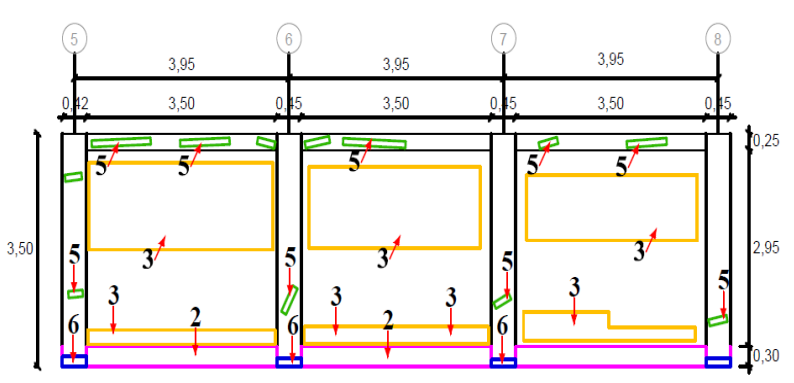
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 20: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 1.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 2.

Ficha Técnica de Evaluación														
		Título: Determinación y evaluación de las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarqué Espinoza, del distrito de Catacaos, provincia y región Piura, octubre del año 2017												
Autor:	Bach. Victorio Merino Tocto				Asesor:	Mgr. Carmen Chilon Muñoz				Lado:	Exterior			
Fecha:	Octubre 2017				Antigüedad:	Diez años				Área total (m ²)	34.10			
Unidad de muestra 2														
Tipos de patología											Nivel de severidad			
Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología						
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia	Leve					
	2	Erosión		5	Fisuras		8	Oxidación y Corrosión	Moderado					
	3	Suciedad		6	Desprendimiento		Severo							
Análisis de patologías identificadas por elemento														
Elementos			Columna			Sobrecimiento			Muro			Viga		
			Área:	4.58	m ²	Área:	3.24	m ²	Área:	24.48	m ²	Área:	1.80	m ²
Tipos de patología			Área con patología (m ²)	% Área con patología	Niveles de severidad	Área con patología (m ²)	% Área con patología	Niveles de severidad	Área con patología (m ²)	% Área con patología	Niveles de severidad	Área con patología (m ²)	% Área con patología	Niveles de severidad
Lesión	Símbolo	Patología												
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	2	Erosión	0.13	2.84%	L	3.10	95.68%	S	0.98	4.00%	L	0.00	0.00%	L
	3	Suciedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	1.48	6.05%	L	0.00	0.00%	L
Mecánicas	4	Grietas	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	5	Fisuras	0.19	4.15%	L	0.00	0.00%	L	0.04	0.16%	L	0.44	24.44%	L
	6	Desprendimiento	0.09	1.97%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
Total			0.41	8.95%		3.10	95.68%		2.50	10.21%		0.44	24.44%	
Nivel de severidad			LEVE			SEVERO			LEVE			LEVE		
Análisis general														
			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga					
Área total de la unidad de muestra 2 (m ²)			Área afectada (m ²)	% Área afectada	Área afectada (m ²)	% Área afectada	Área afectada(m ²)	%Área afectada	Área afectada (m ²)	% Área afectada				
34.10			0.41	1.20%	3.10	9.09%	2.50	7.33%	0.44	1.29%				
Elevación de la unidad de muestra 2														
														

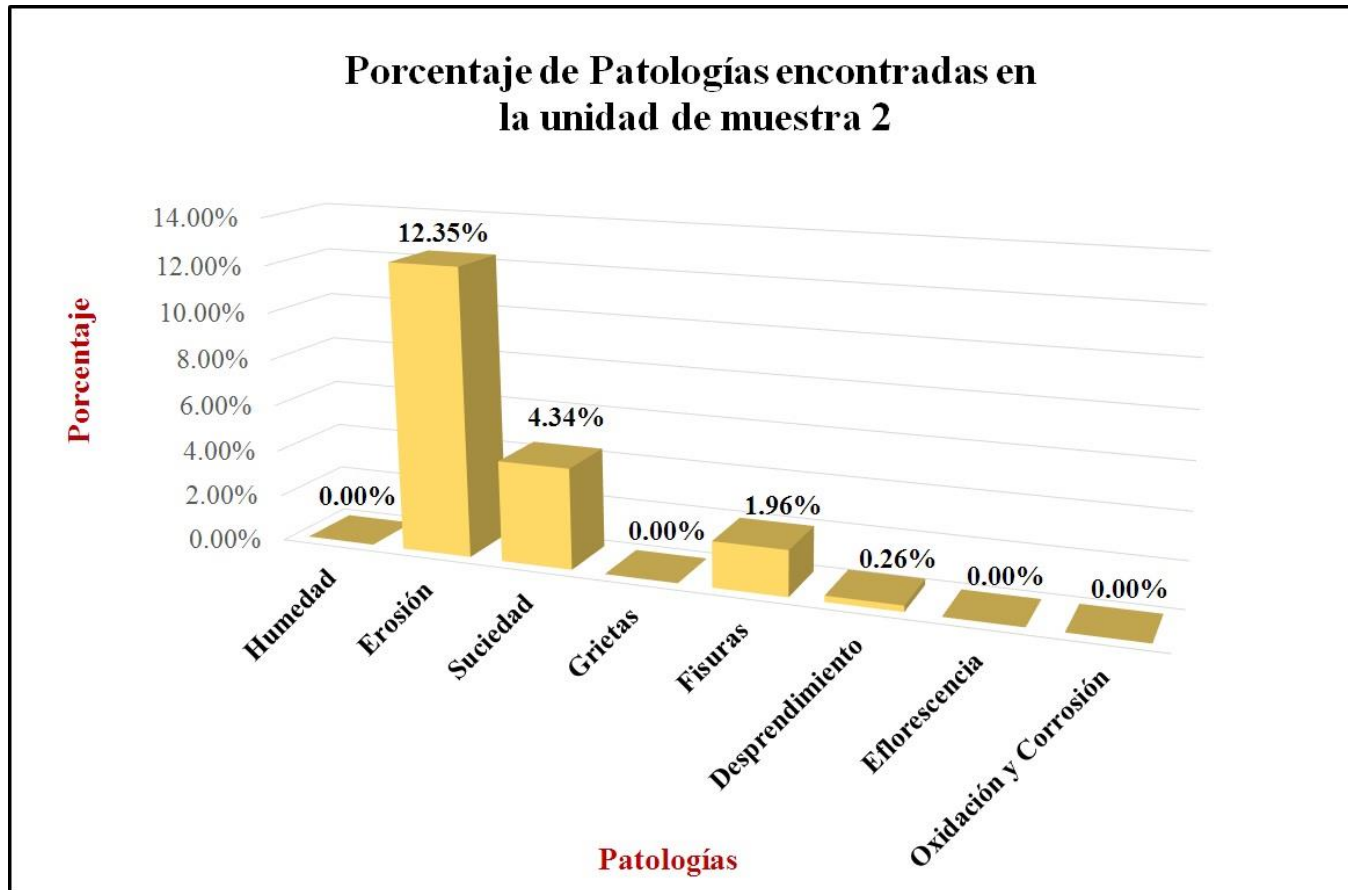
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 4: Análisis patológico de la unidad de muestra 2.

Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 2					
Patologías		Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada
1	Humedad	0.00	0.00%	27.65	81.09%
2	Erosión	4.21	12.35%		
3	Suciedad	1.48	4.34%		
4	Grietas	0.00	0.00%		
5	Fisuras	0.67	1.96%		
6	Desprendimiento	0.09	0.26%		
7	Eflorescencia	0.00	0.00%		
8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%		
Total		6.45	18.91%		

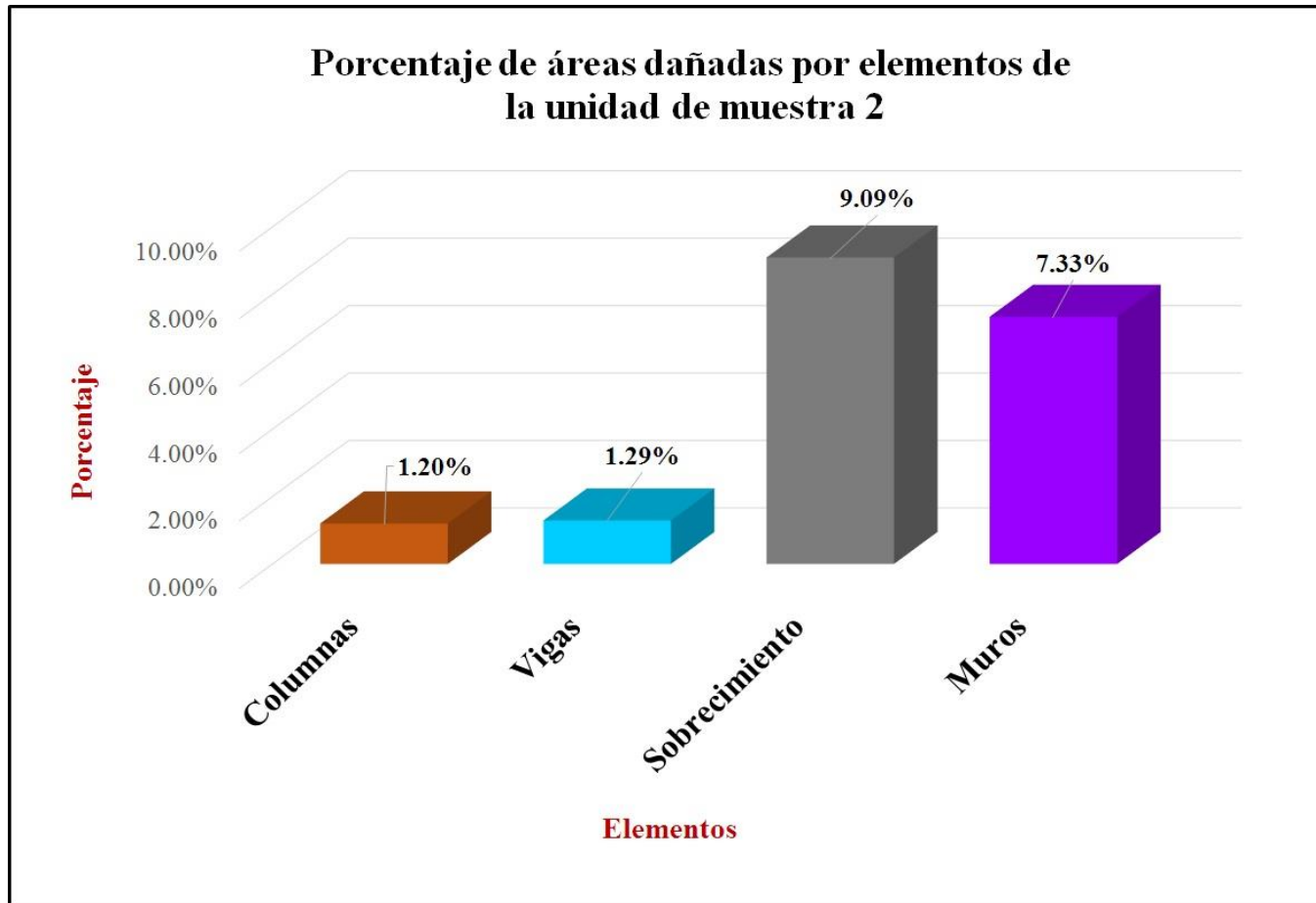
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 21: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 2.



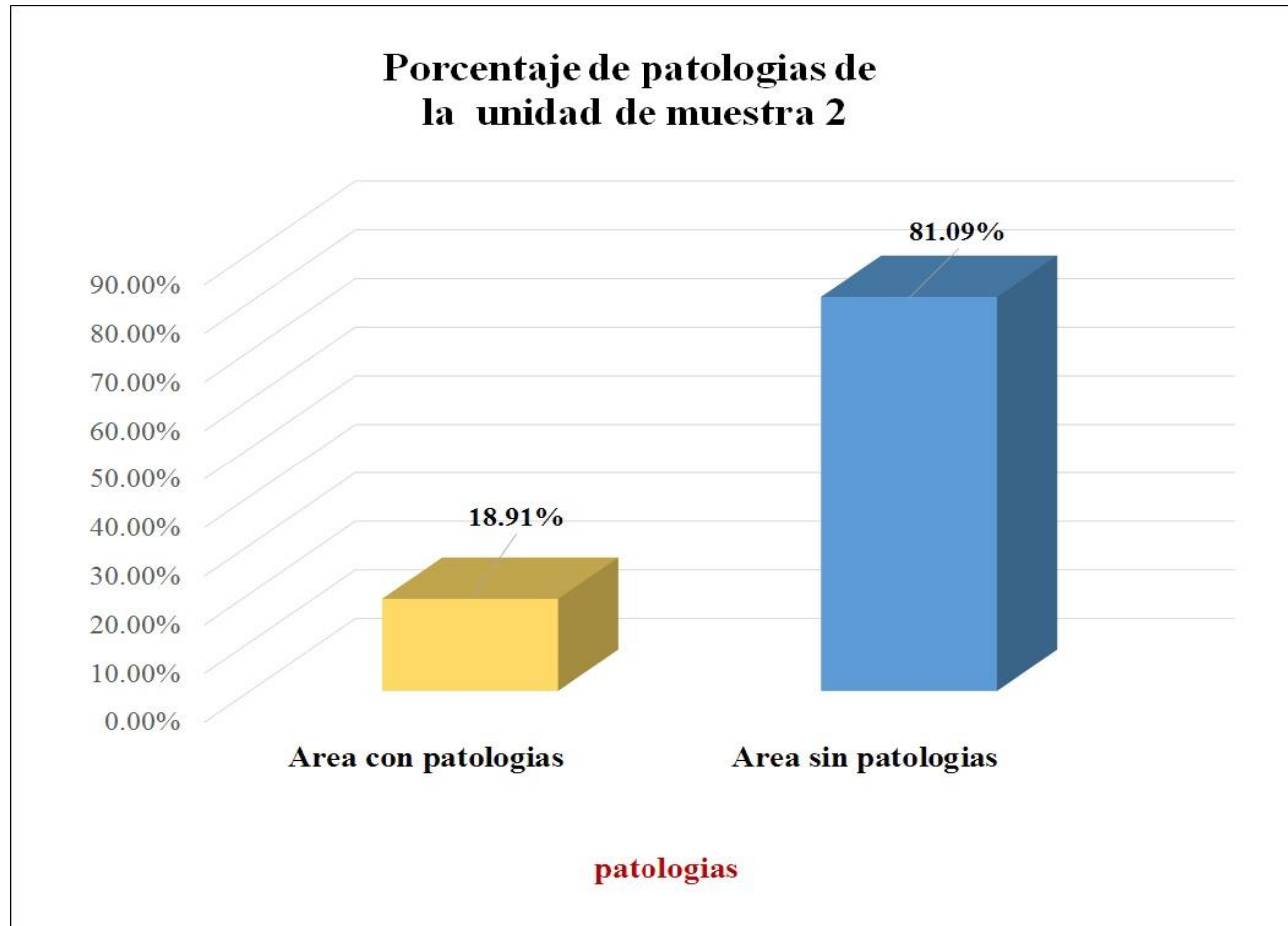
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 22: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad muestra2.




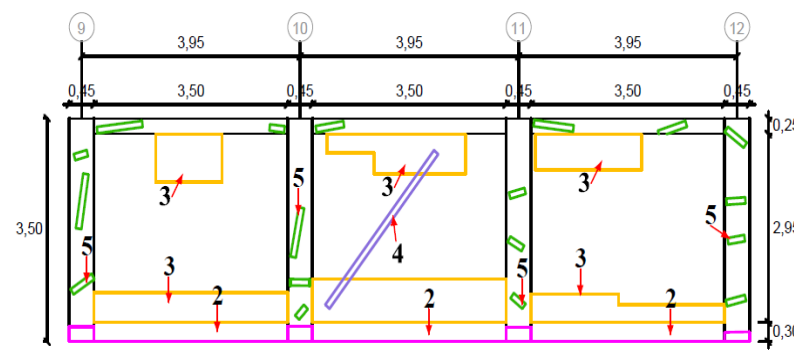
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 23: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 2.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 3.

Ficha Técnica de Evaluación															
		Título: Determinación y evaluación de las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yariequé Espinoza, del distrito de Catacaos , provincia y región Piura, octubre del año 2017													
Autor:	Bach. Victorio Merino Tocto				Asesor:	Mgtr. Carmen Chilon Muñoz				Lado:	Exterior				
Fecha:	Octubre 2017				Antigüedad	Diez años				Área total (m2)	34.01				
Unidad de muestra 3															
Tipos de patología												Nivel de severidad			
Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología				
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia				Leve			
	2	Erosión		5	Fisuras		8	Oxidación y Corrosión				Moderado			
	3	Suciedad		6	Desprendimiento					Severo					
Análisis de patologías identificadas por elemento															
Elementos			Columna			Sobrecimiento			Muro			Viga			
			Área:	4.58	m2	Área:	3.15	m2	Área:	24.48	m2	Área	1.80	m2	
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad	
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	
	2	Erosión	0.13	2.84%	L	1.51	47.94%	M	0.47	1.92%	L	0.00	0.00%	L	
	3	Suciedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	2.80	11.44%	L	0.00	0.00%	L	
Mecánicas	4	Grietas	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.26	1.06%	L	0.00	0.00%	L	
	5	Fisuras	0.15	3.28%	L	0.00	0.00%	L	0.04	0.16%	L	0.68	37.78%	S	
	6	Desprendimiento	0.41	8.95%	L	1.64	52.06%	M	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	
Total			0.69	15.07%		3.15	100.00%		3.57	14.58%		0.68	37.78%		
Nivel de severidad			LEVE			MODERADO			LEVE			LEVE			
Análisis general															
Área total de la unidad de muestra 3 (m2)			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga						
			Área afectada (m2)	% Área afectada	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área afectada(m2)	%Área afectada	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área afectada (m2)	% Área afectada			
34.01			0.69	2.03%	3.15	9.26%	3.57	10.50%	0.68	2.00%					
Elevación de la unidad de muestra 3															
															

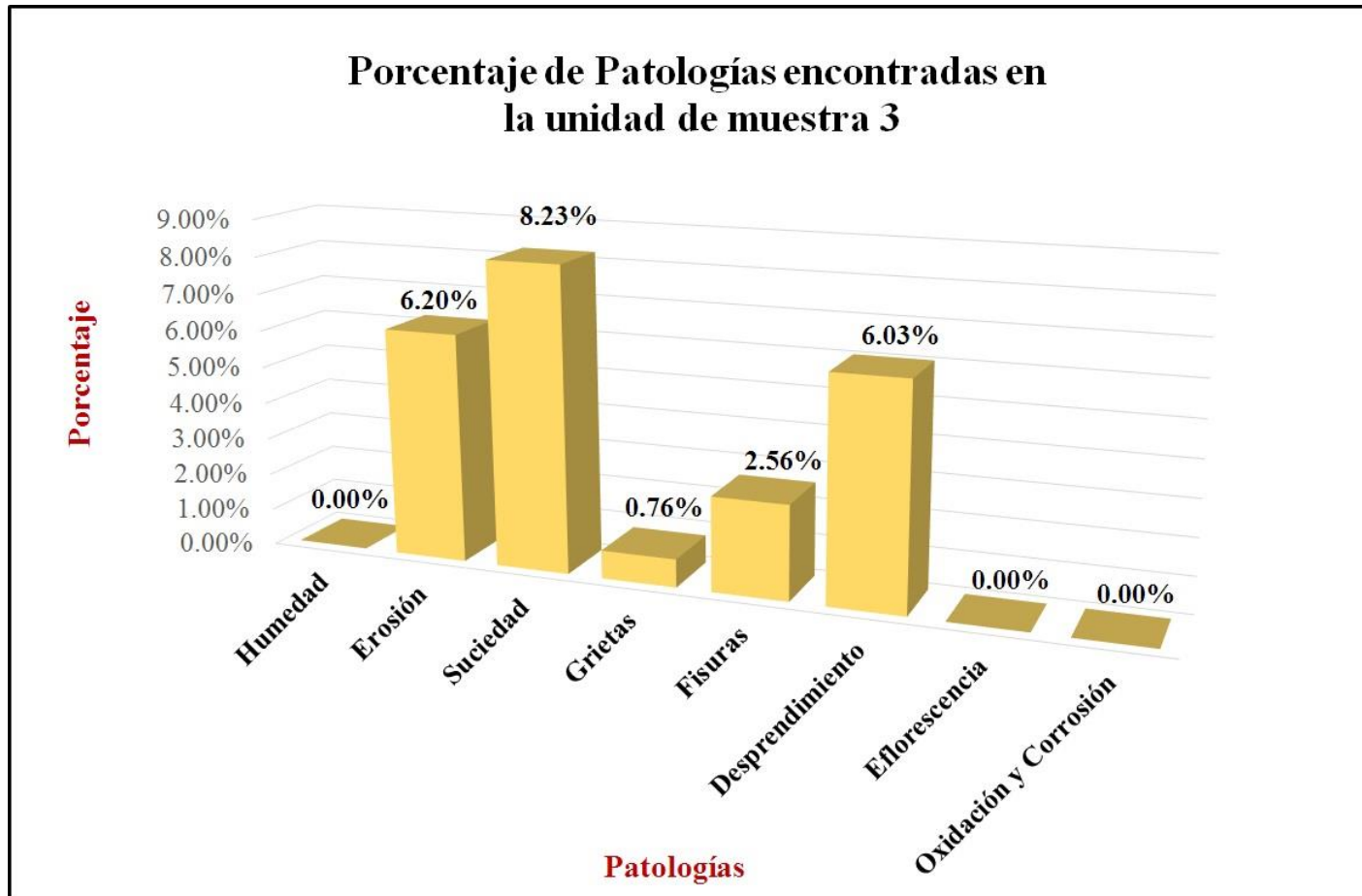
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 6: Análisis patológico por elemento de la unidad de muestra 3.

Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 3					
Patologías		Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada
1	Humedad	0.00	0.00%	25.92	76.21%
2	Erosión	2.11	6.20%		
3	Suciedad	2.80	8.23%		
4	Grietas	0.26	0.76%		
5	Fisuras	0.87	2.56%		
6	Desprendimiento	2.05	6.03%		
7	Eflorescencia	0.00	0.00%		
8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%		
Total		8.09	23.79%		

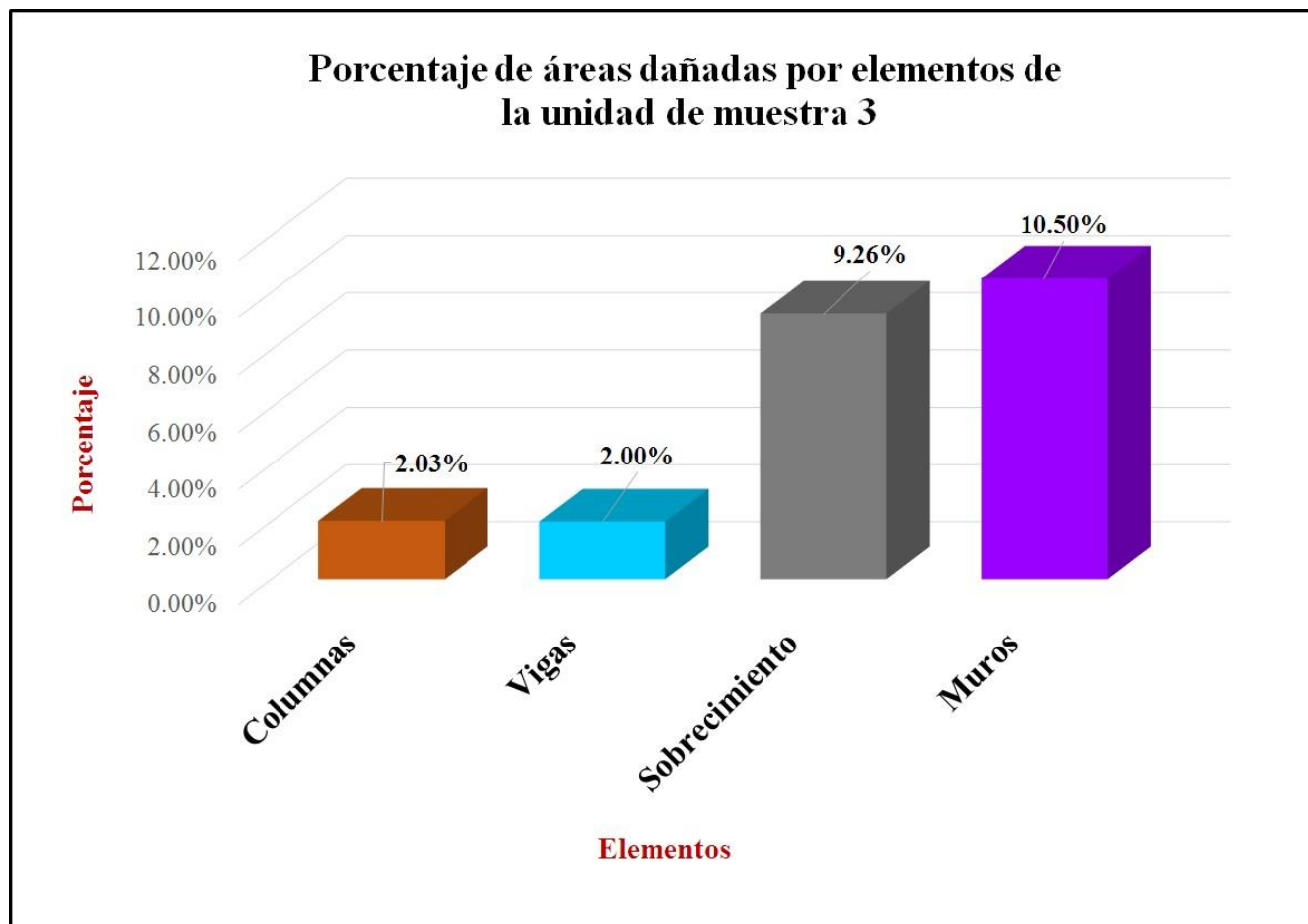
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 24: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 3.



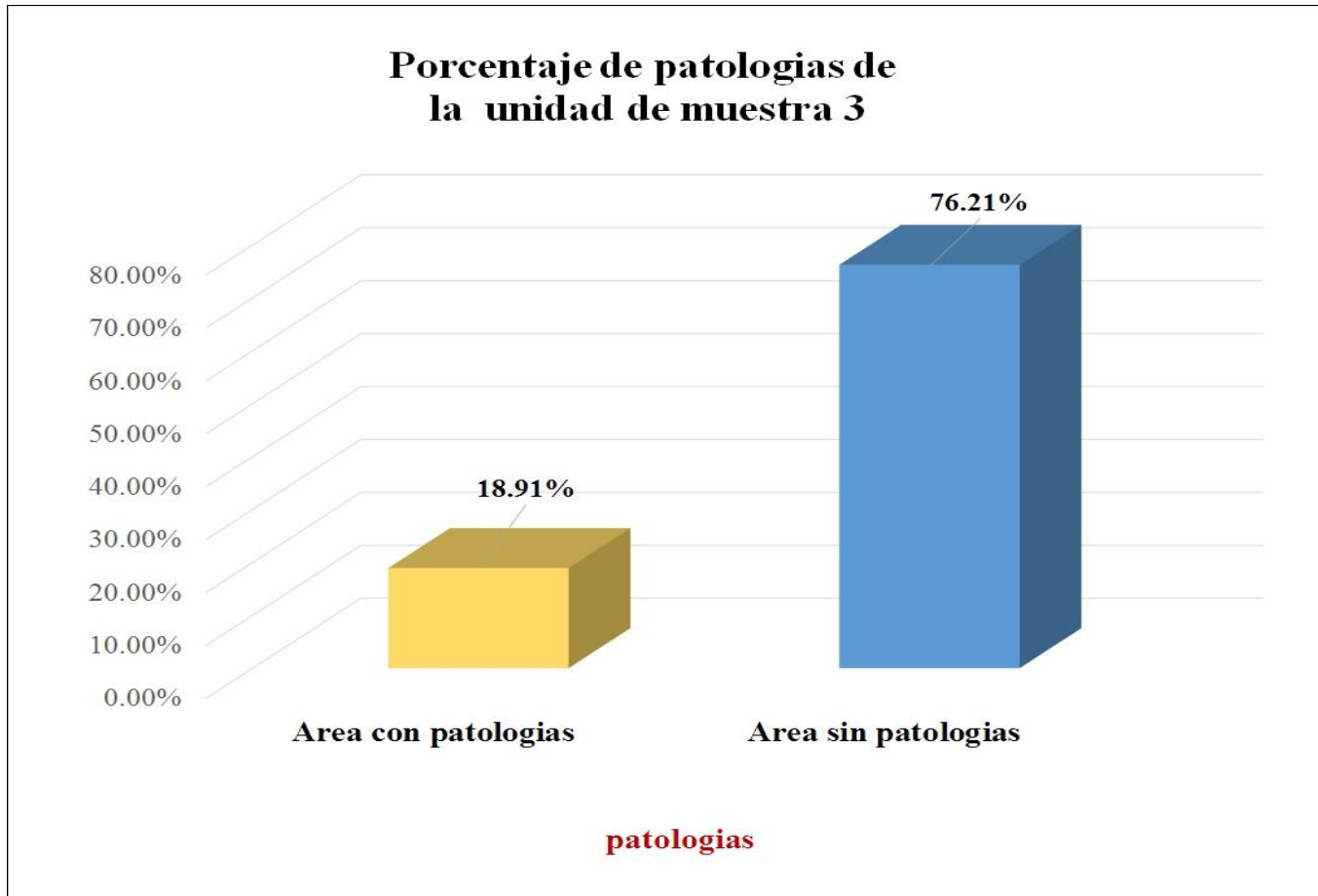
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 25: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad muestra 3.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 26: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 3.



Fuente: Elaboración propia..

Tabla 7: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 4.

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CAMBOTE		Ficha Técnica de Evaluación												
Título:		Determinación y evaluación de las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarlequé Espinoza, del distrito de Catacaos , provincia y región Piura, octubre del año 2017												
Autor:	Bach. Victorio Merino Tocto				Asesor:	Mgr. Carmen Chilon Muñoz				Lado:	Exterior			
Fecha:	Octubre 2017				Antigüedad	Diez años				Área total (m2)	34.01			
Unidad de muestra 4														
Tipos de patología												Nivel de severidad		
Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología						
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia	Leve					
	2	Erosión		5	Fisuras		8	Oxidación y Corrosión	Moderado					
	3	Suciedad		6	Desprendimiento		Severo							
Análisis de patologías identificadas por elemento														
Elementos			Columna			Sobrecimiento			Muro			Viga		
			Área:	4.58	m2	Área:	3.15	m2	Área:	24.48	m2	Área:	1.80	m2
Tipos de patología			Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	2	Erosión	0.34	7.42%	L	2.09	66.35%	M	0.93	3.80%	L	0.00	0.00%	L
	3	Suciedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	2.57	10.50%	L	0.00	0.00%	L
Mecánicas	4	Grietas	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	5	Fisuras	0.60	13.10%	S	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.73	40.56%	S
	6	Desprendimiento	0.36	7.86%	L	1.06	33.65%	M	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
Total			1.30	28.38%		3.15	100.00%		3.50	14.30%		0.73	40.56%	
Nivel de severidad			LEVE			MODERADO			LEVE			LEVE		
Análisis general														
Área total de la unidad de muestra 4 (m2)			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga					
			Área afectada (m2)	% Área afectada	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área afectada(m2)	%Área afectada	Área afectada (m2)	% Área afectada				
34.01			1.30	3.82%	3.15	9.26%	3.50	10.29%	0.73	2.15%				
Elevación de la unidad de muestra 4														

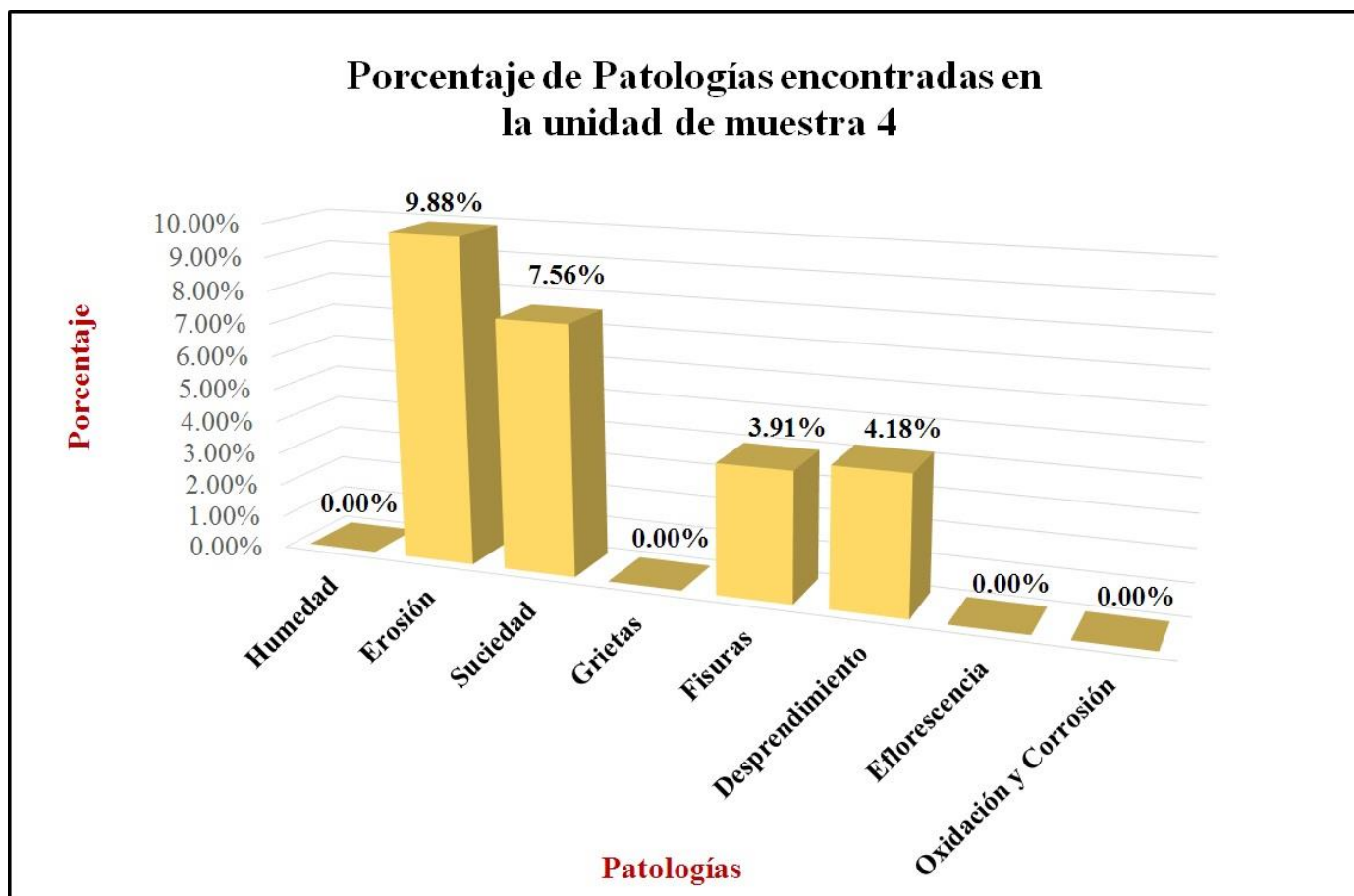
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 8: Análisis patológico de la unidad de muestra 4.

Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 4					
Patologías		Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada
1	Humedad	0.00	0.00%	25.33	74.48%
2	Erosión	3.36	9.88%		
3	Suciedad	2.57	7.56%		
4	Grietas	0.00	0.00%		
5	Fisuras	1.33	3.91%		
6	Desprendimiento	1.42	4.18%		
7	Eflorescencia	0.00	0.00%		
8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%		
Total		8.68	25.52%		

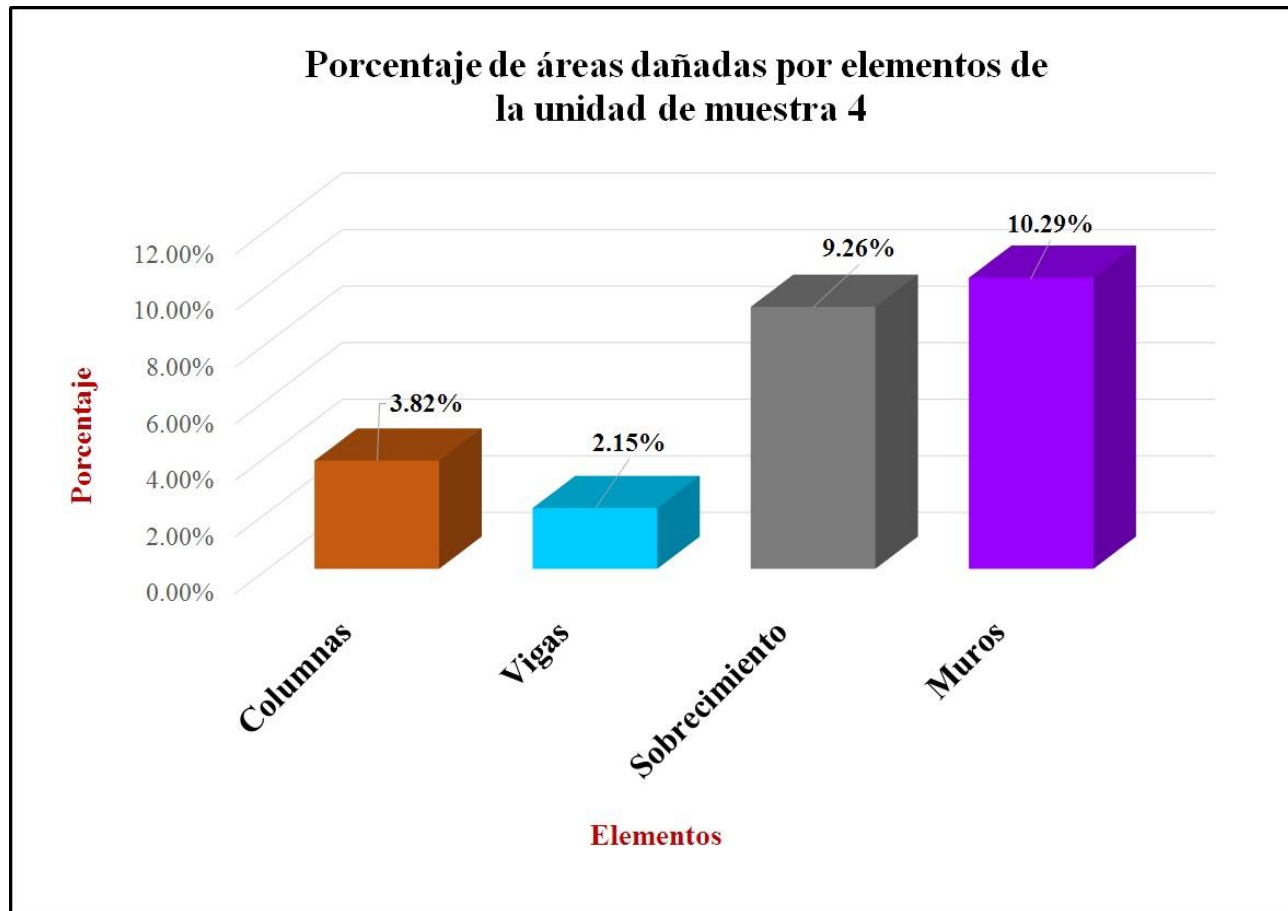
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 27: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 4.



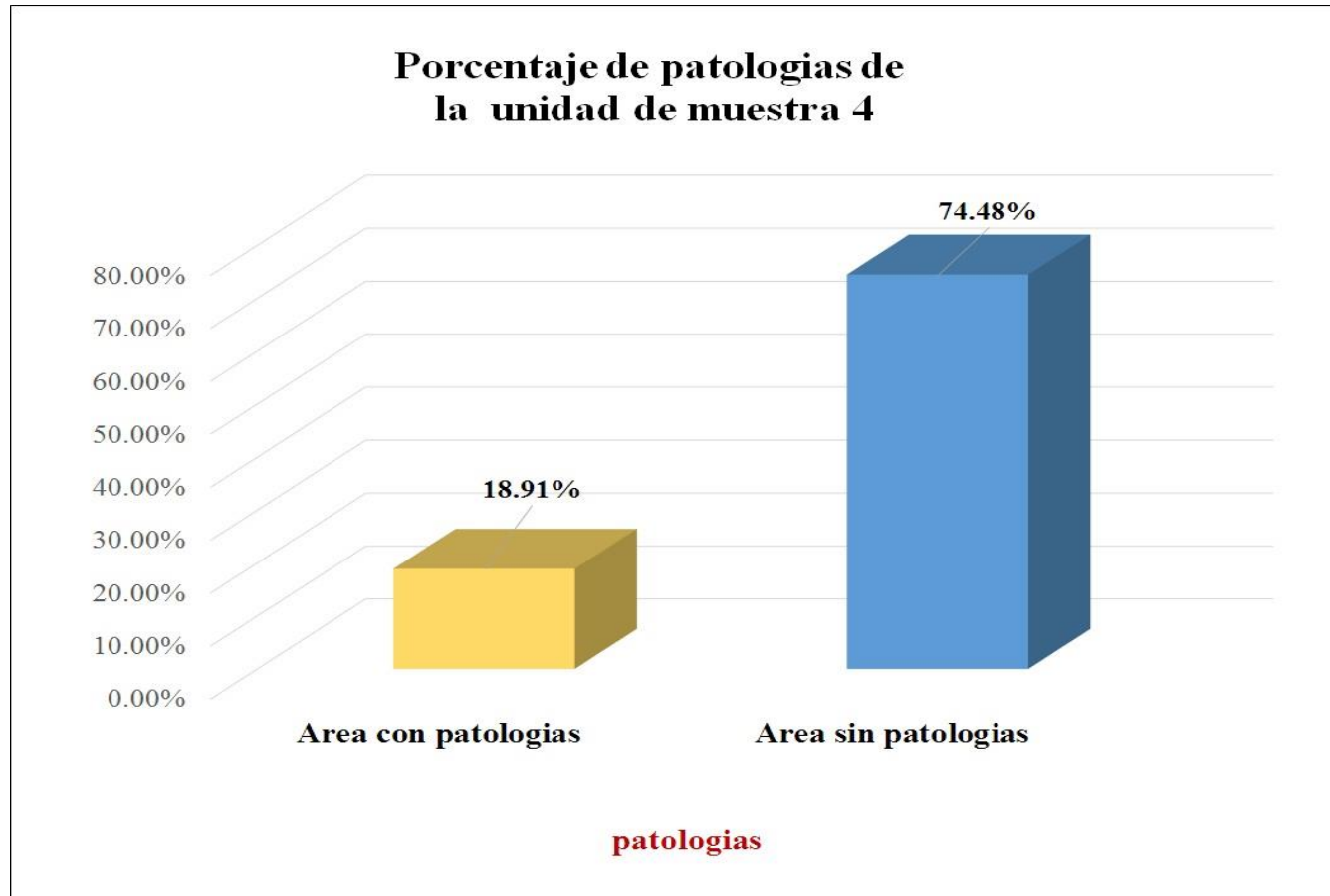
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 28: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 4.




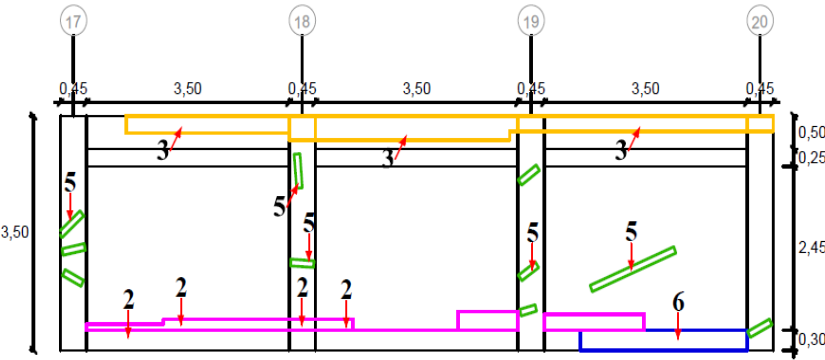
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 29: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 4.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 5.

Ficha Técnica de Evaluación														
		Título: Determinación y evaluación de las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarlequé Espinoza, del distrito de Catacaos , provincia y región Piura, octubre del año 2017												
Autor:	Bach. Victorio Merino Tocto				Asesor:	Mgtr. Carmen Chilon Muñoz				Lado:	Exterior			
Fecha:	Octubre 2017				Antigüedad	Diez años				Área total (m2)	34.01			
Unidad de muestra 5														
Tipos de patología											Nivel de severidad			
Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología						
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia	Leve					
	2	Erosión		5	Fisuras		8	Oxidación y Corrosión	Moderado					
	3	Suciedad		6	Desprendimiento		Severo							
Análisis de patologías identificadas por elemento														
Elementos			Columna			Sobrecimiento			Muro			Viga		
			Área:	4.58	m2	Área:	3.15	m2	Área:	24.48	m2	Área:	1.80	m2
Tipos de patología			Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad
Lesión	Símbolo	Patología												
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	2	Erosión	0.00	0.00%	L	0.97	30.79%	M	1.77	7.23%	L	0.00	0.00%	L
	3	Suciedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
Mecánicas	4	Grietas	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	5	Fisuras	0.40	8.73%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	6	Desprendimiento	0.28	6.11%	L	0.88	27.94%	M	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	8	Oxidación y Corrosión	0.09	1.97%	L	0.46	14.60%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
Total			0.77	16.81%		2.31	73.33%		1.77	7.23%		0.00	0.00%	
Nivel de severidad			LEVE			MODERADO			LEVE			LEVE		
Análisis general														
Área total de la unidad de muestra 5 (m2)			Columna			Sobrecimiento			Muro			Viga		
			Área afectada (m2)	% Área afectada		Área afectada (m2)	% Área afectada		Área afectada(m2)	%Área afectada		Área afectada (m2)	% Área afectada	
34,01			0.77	2.26%		2.31	6.79%		1.77	5.20%		0.00	0.00%	
Elevación de la unidad de muestra 5														
														

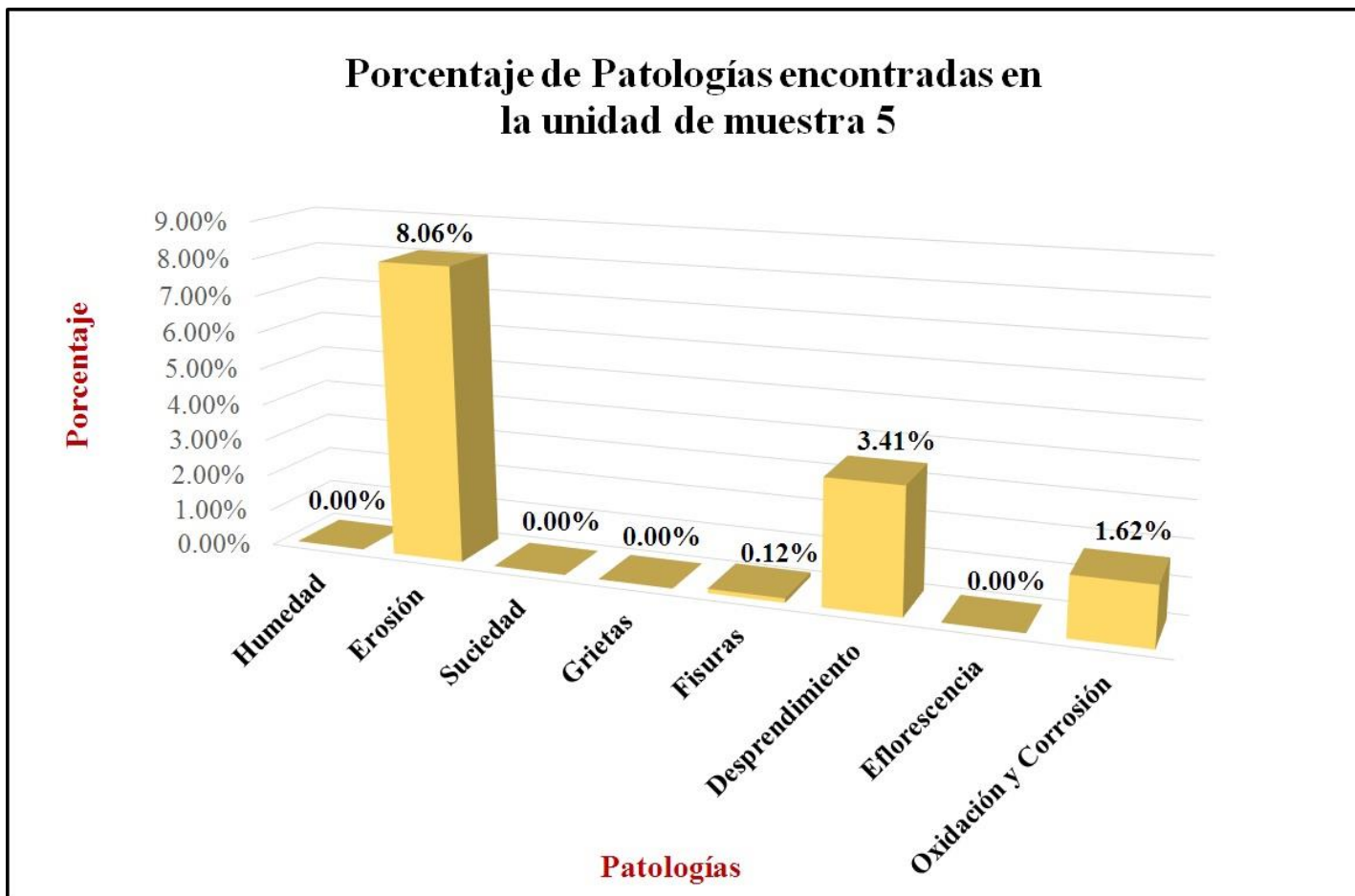
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 10: Análisis patológico por elemento de la unidad de muestra 5.

Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 5					
Patologías		Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada
1	Humedad	0.00	0.00%	29.52	86.80%
2	Erosión	2.74	8.06%		
3	Suciedad	0.00	0.00%		
4	Grietas	0.00	0.00%		
5	Fisuras	0.04	0.12%		
6	Desprendimiento	1.16	3.41%		
7	Eflorescencia	0.00	0.00%		
8	Oxidación y Corrosión	0.55	1.62%		
Total		4.49	13.20%		

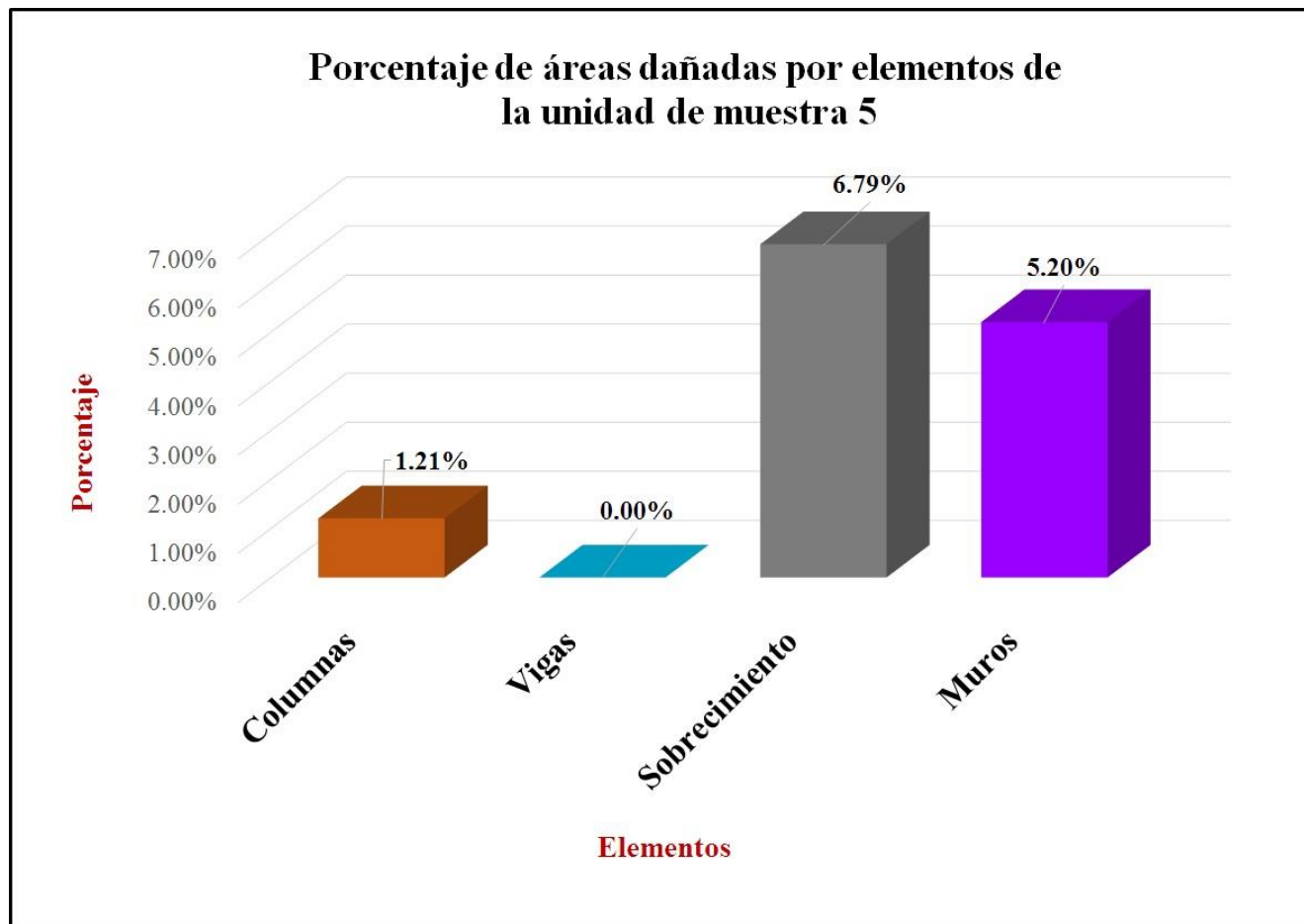
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 30: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 5.



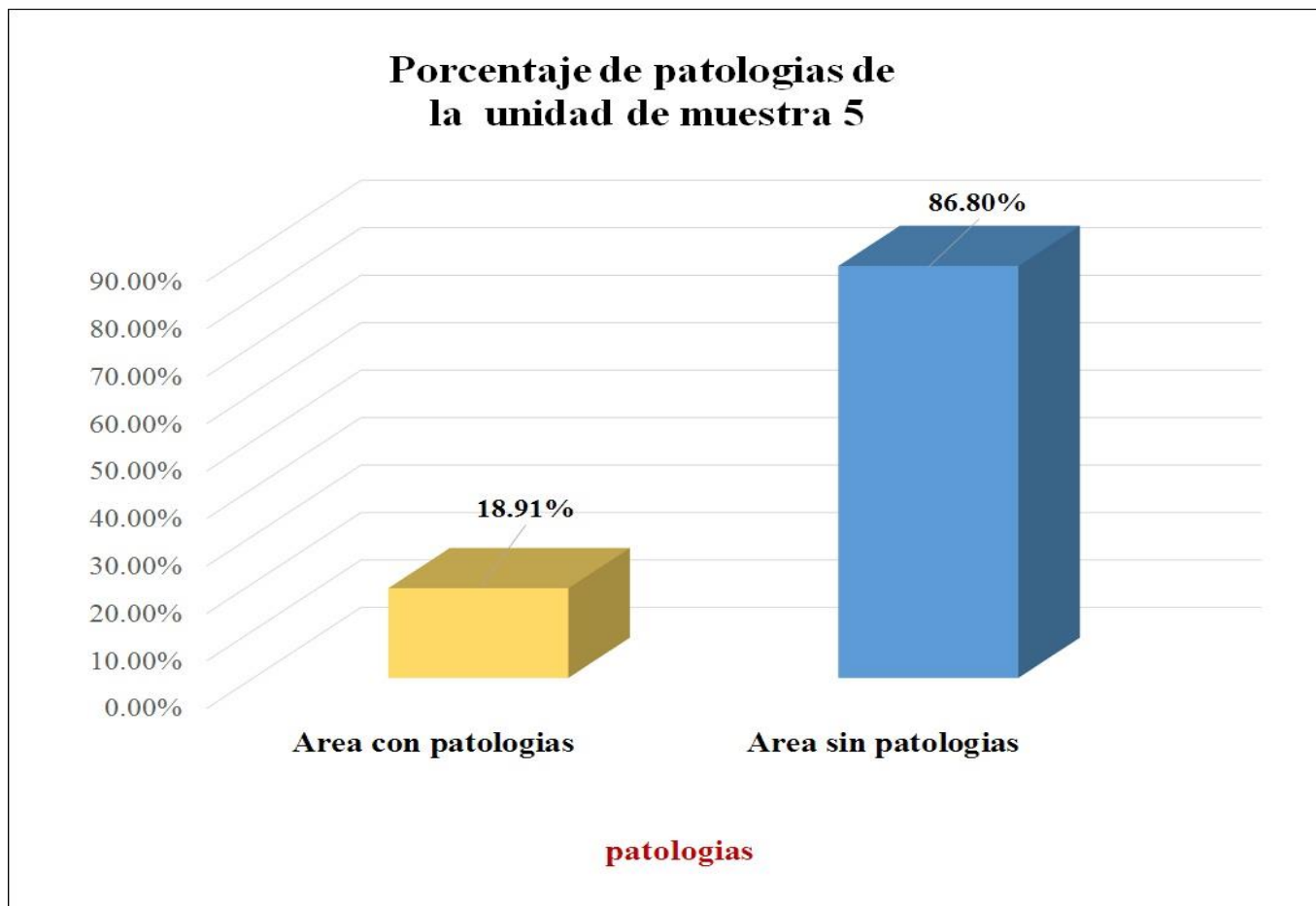
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 31: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 5.




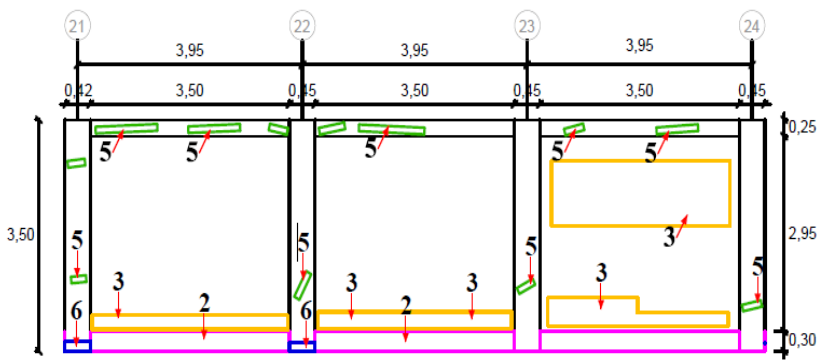
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 32: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 5.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 6.

Ficha Técnica de Evaluación														
		Título: Determinación y evaluación de las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarlequé Espinoza, del distrito de Catacaos, provincia y región Piura, octubre del año 2017												
Autor:	Bach. Víctorio Merino Tocto				Asesor:	Mgr. Carmen Chilon Muñoz				Lado:	Exterior			
Fecha:	Octubre 2017				Antigüedad	Diez años				Área total (m2)	30.86			
Unidad de muestra 6														
Tipos de patología										Nivel de severidad				
Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología						
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia				Leve		
	2	Erosión		5	Fisuras		8	Oxidación y Corrosión					Moderado	
	3	Suciedad		6	Desprendimiento								Severo	
Análisis de patologías identificadas por elemento														
Elementos			Columna			Sobrecimiento			Muro			Viga		
Tipos de patología			Área:	4.58	m2	Área:	3.15	m2	Área:	21.33	m2	Área:	1.80	m2
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad	Área con patología (m2)	% Área con patología	Nivel de severidad
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	2	Erosión	0.00	0.00%	L	3.08	97.78%	S	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	3	Suciedad	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	1.77	8.30%	L	0.00	0.00%	L
Mecánicas	4	Grietas	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	5	Fisuras	0.12	2.62%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.57	31.67%	S
	6	Desprendimiento	0.14	3.06%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
Total			0.26	5.68%		3.08	97.78%		1.77	8.30%		0.57	31.67%	
Nivel de severidad			LEVE			SEVERO			LEVE			LEVE		
Análisis general														
Área total de la unidad de muestra 6 (m2)			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga					
			Área afectada (m2)	% Área afectada	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área afectada(m2)	%Área afectada	Área afectada (m2)	% Área afectada				
30.86			0.26	0.84%	3.08	9.98%	1.77	5.74%	0.57	1.85%				
Elevación de la unidad de muestra 6														
														

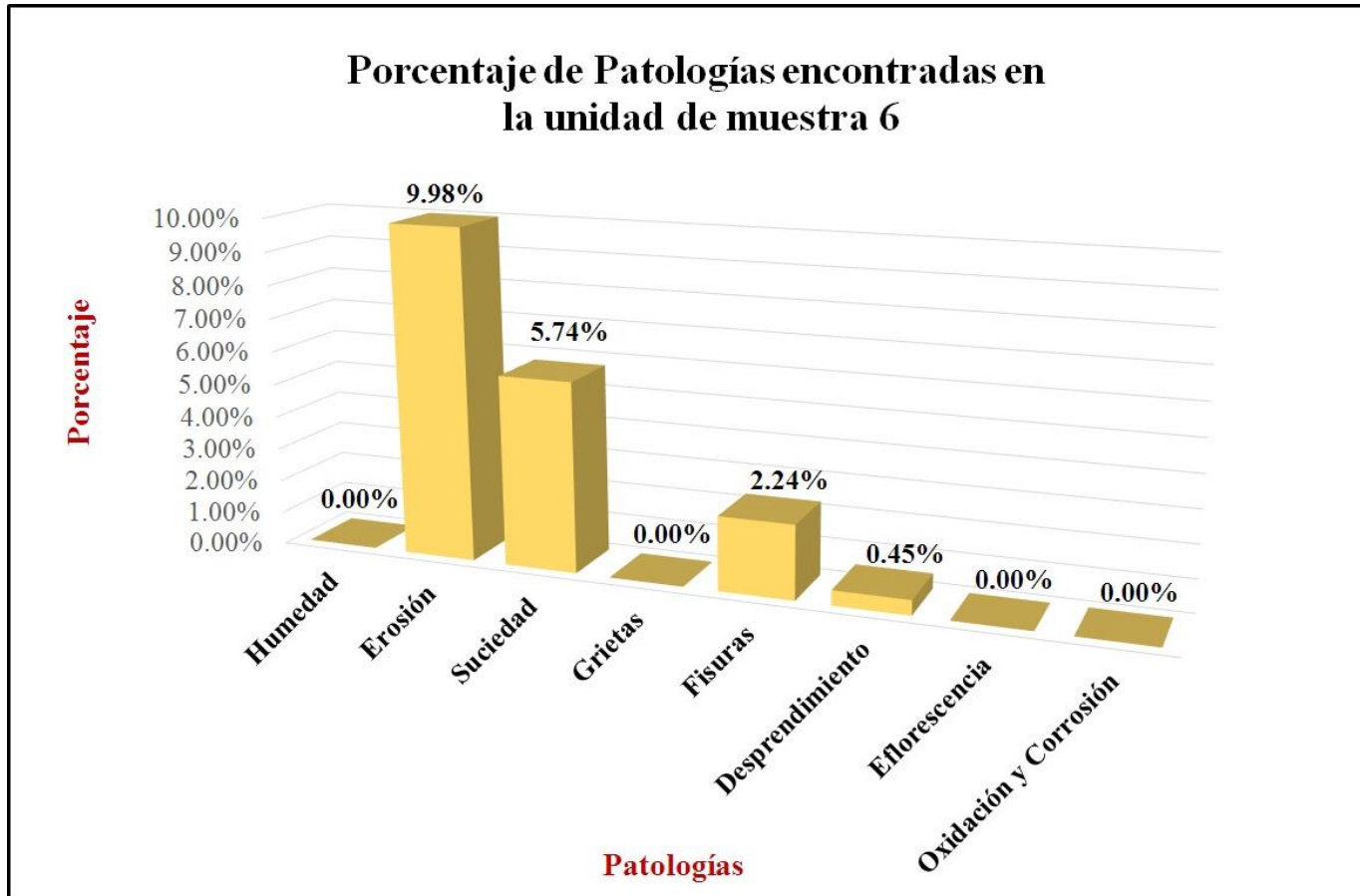
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 12: Análisis patológico por elemento de la unidad de muestra 6.

Análisis de patologías identificadas en la unidad de muestra 6					
Patologías		Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada
1	Humedad	0.00	0.00%	25.18	81.59%
2	Erosión	3.08	9.98%		
3	Suciedad	1.77	5.74%		
4	Grietas	0.00	0.00%		
5	Fisuras	0.69	2.24%		
6	Desprendimiento	0.14	0.45%		
7	Eflorescencia	0.00	0.00%		
8	Oxidación y Corrosión	0.00	0.00%		
Total		5.68	18.41%		

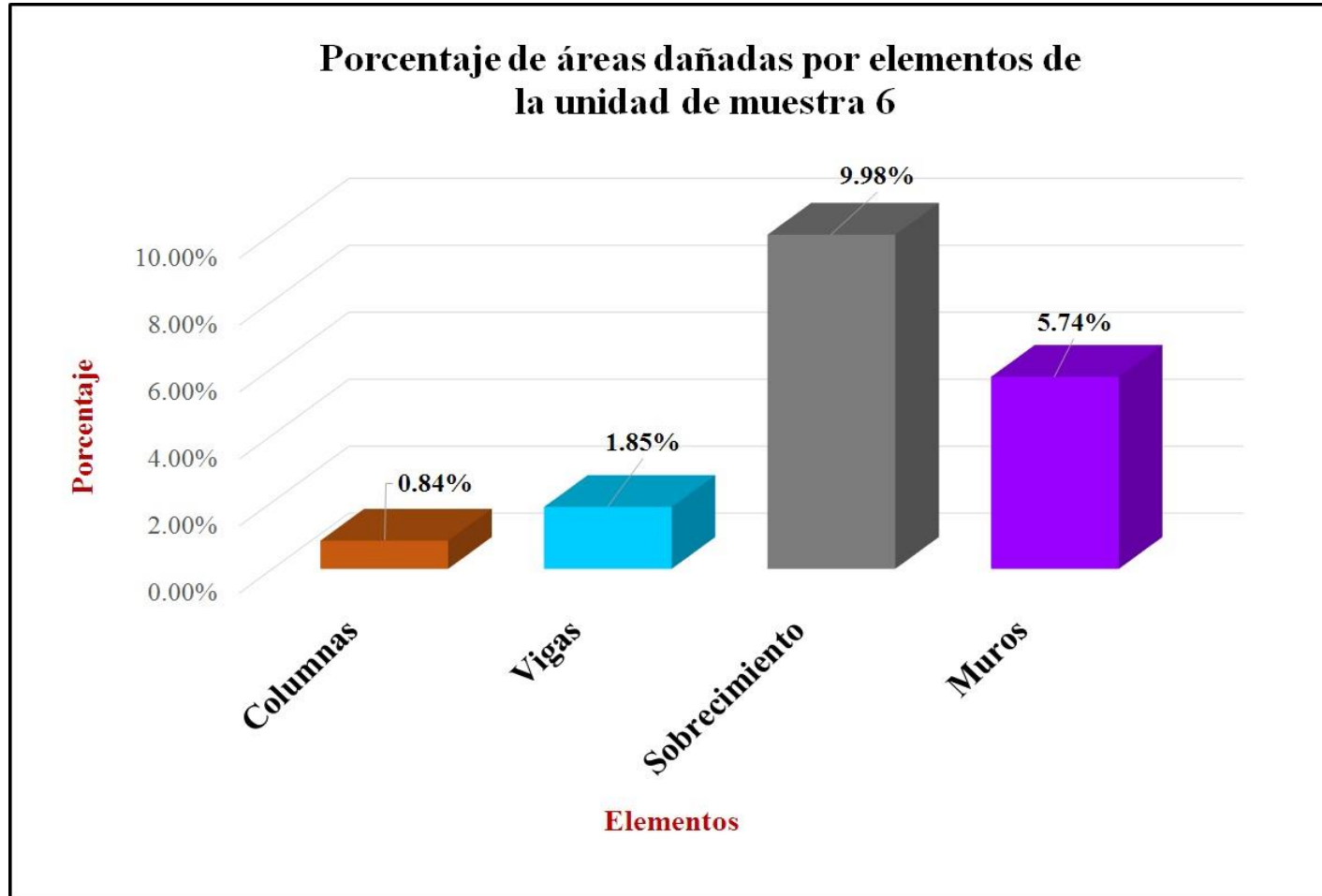
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 33: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 6.



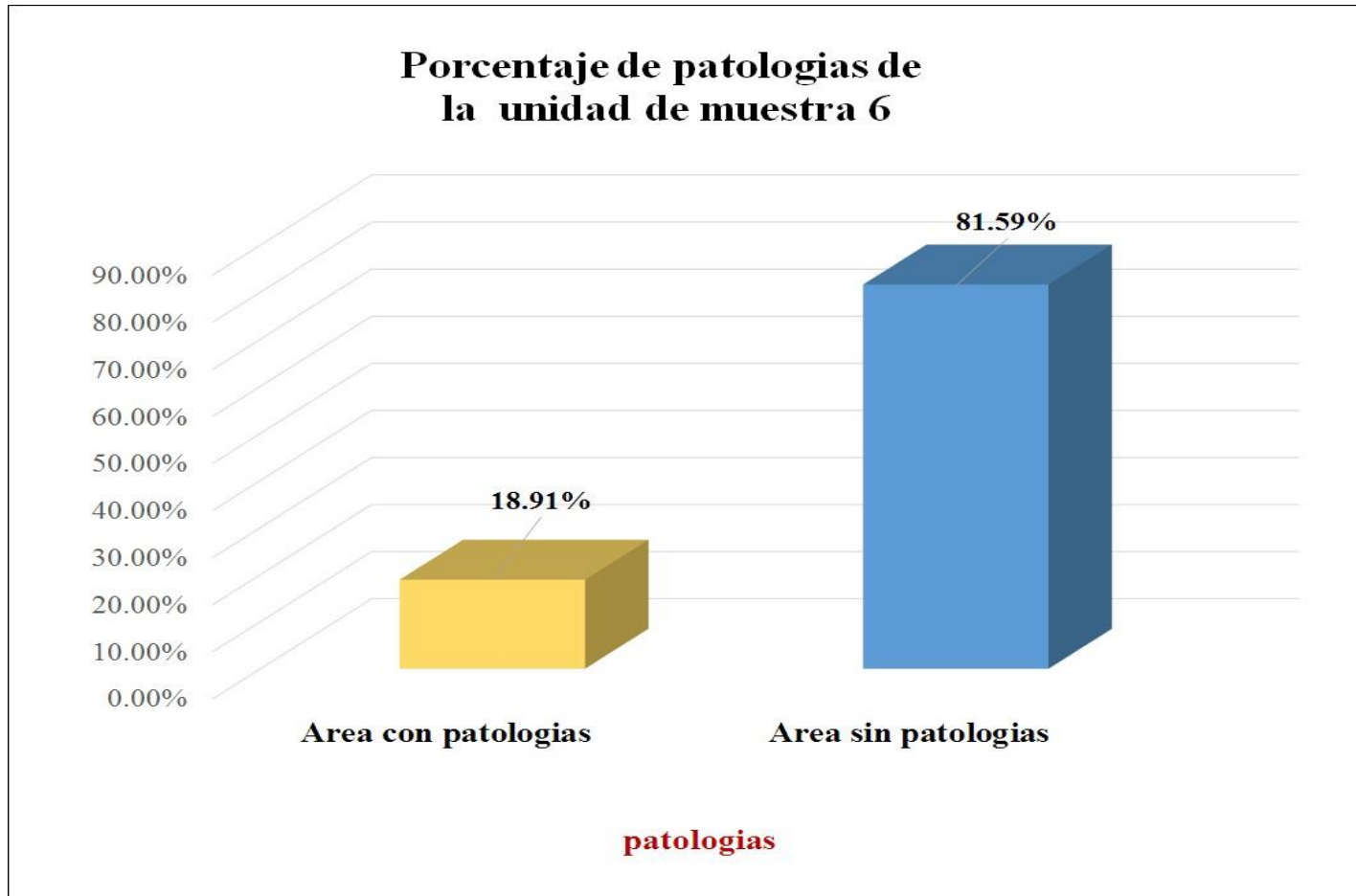
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 34: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 6.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 35: Porcentaje de patologías de la unidad muestra 6.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13: Ficha de evaluación resumen de todas las unidades de muestra.

Logo		Ficha Técnica de Evaluación								
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CUSCO		Título: Determinación y evaluación de las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnologico publico Manuel Yarleque Espinoza, del distrito de Catacaos , provincia y región Piura, octubre del año 2017								
Autor:	Bach. Victorio Merino Tocto			Asesor:	Mgr. Carmen Chilon Muñoz			Lado:	Exterior	
Fecha:	Octubre 2017			Antigüedad	Diez años			Área total (m2)	201.82	
Unidades de muestra totales										
Tipos de patologías										
Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología		
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia		
	2	Erosión		5	Fisuras		8	Oxidación y Corrosión		
	3	Suciedad		6	Desprendimiento					
Plano de planta de cerco perimétrico					Cerco perimetrico de la Institucion					
Análisis de patologías										
Elementos			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga	
			Área	27.48 m2	Área	19.08 m2	Área	144.41 m2	Área	10.85 m2
Tipos de patologia			Área con patologia (m2)	% Área con patologia	Área con patologia (m2)	% Área con patologia	Área con patologia (m2)	% Área con patologia	Área con patologia (m2)	% Área con patologia
Lesión	Símbolo	Patología								
Físicas	1	Humedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	2	Erosión	0.93	3.38%	12.05	63.16%	7.10	4.92%	0.00	0.00%
	3	Suciedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	8.62	5.97%	0.00	0.00%
Mecánicas	4	Grietas	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.26	0.18%	0.00	0.00%
	5	Fisuras	1.64	5.97%	0.10	0.52%	0.94	0.65%	3.03	27.93%
	6	Desprendimiento	1.35	4.91%	4.78	25.05%	0.00	0.00%	0.03	0.28%
Químicas	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	8	Oxidación y Corrosión	0.09	0.33%	0.46	2.41%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
Total			4.01	14.59%	17.39	91.14%	16.92	11.72%	3.06	28.20%
Análisis general										
Área total de todas las unidades de muestra (m2)			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga	
			Área afectada (m2)	% Área afectada	Área afectada (m2)	% Área afectada	Área Afectada (m2)	% Área afectada	Área afectada (m2)	% Área afectada
201.82			4.01	1.99%	17.39	8.62%	16.92	8.38%	3.06	1.52%

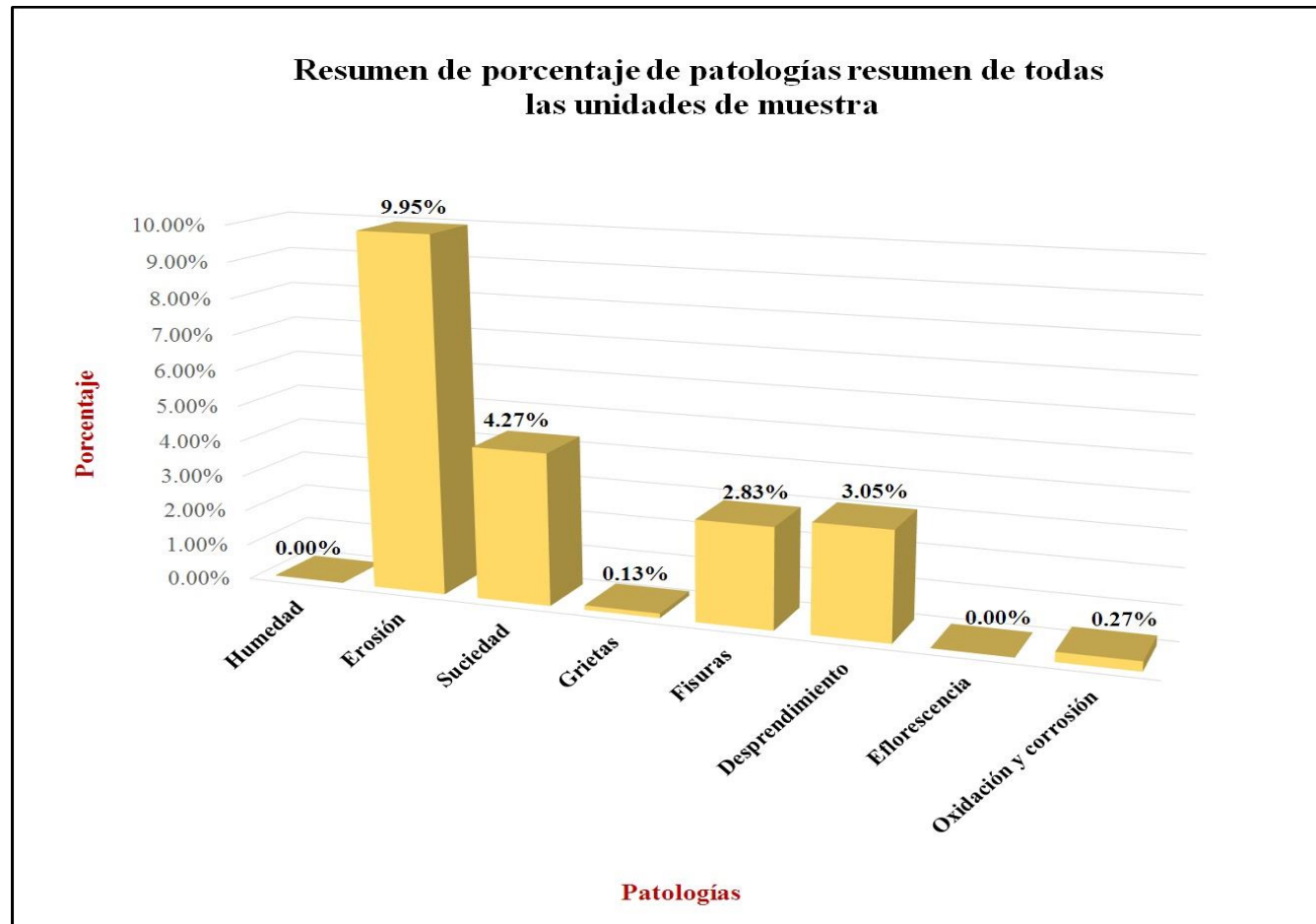
Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 14: Análisis patológico por elemento de todas las unidades de muestra.

Análisis de patologías identificadas en todas las unidades de muestra.					
Patologías		Área afectada (m2)	% Área afectada	Área no afectada (m2)	% Área no afectada
1	Humedad	0.00	0.00%	160.44	79.50%
2	Erosión	20.08	9.95%		
3	Suciedad	8.62	4.27%		
4	Grietas	0.26	0.13%		
5	Fisuras	5.71	2.83%		
6	Desprendimiento	6.16	3.05%		
7	Eflorescencia	0.00	0.00%		
8	Oxidación y corrosión	0.55	0.27%		
Total		41.38	20.50%		

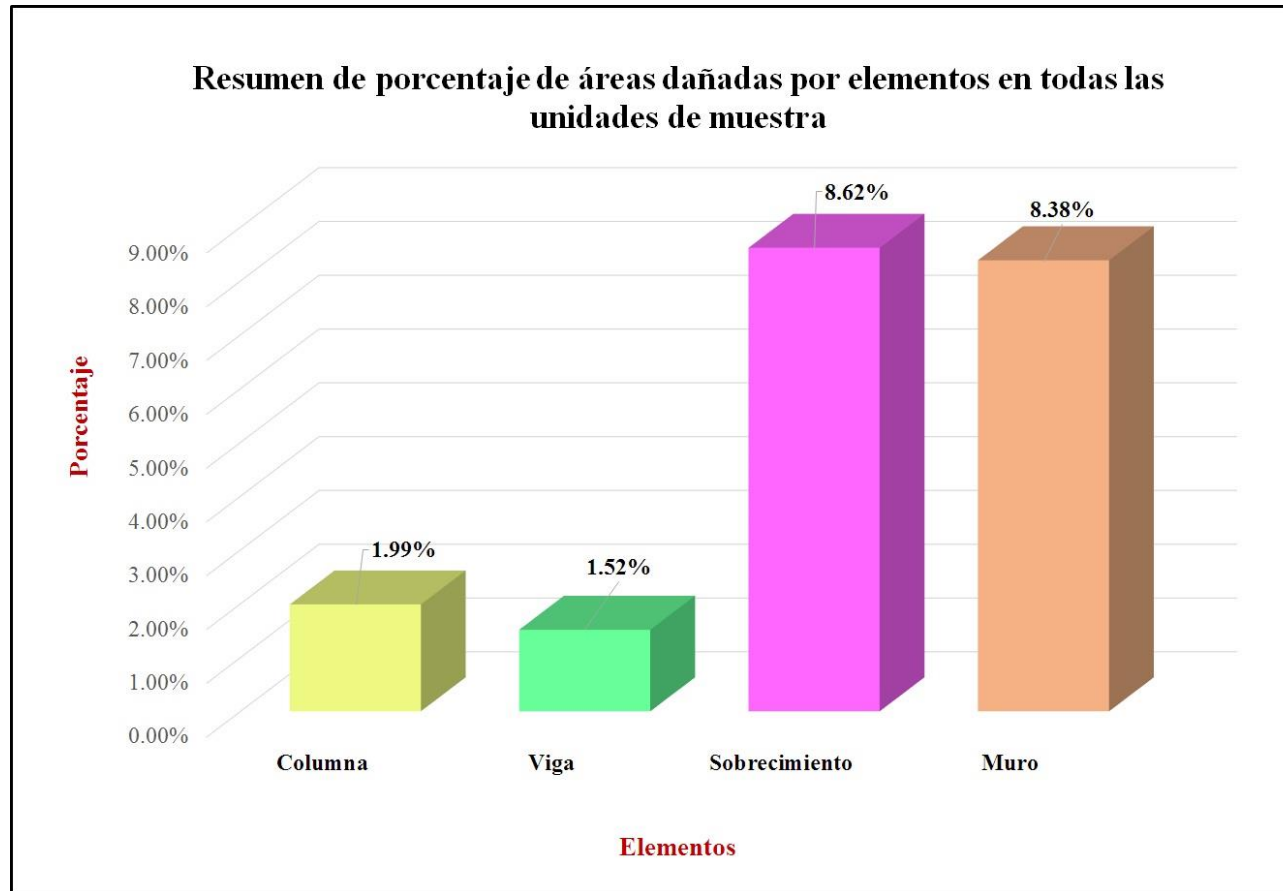
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 36: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.



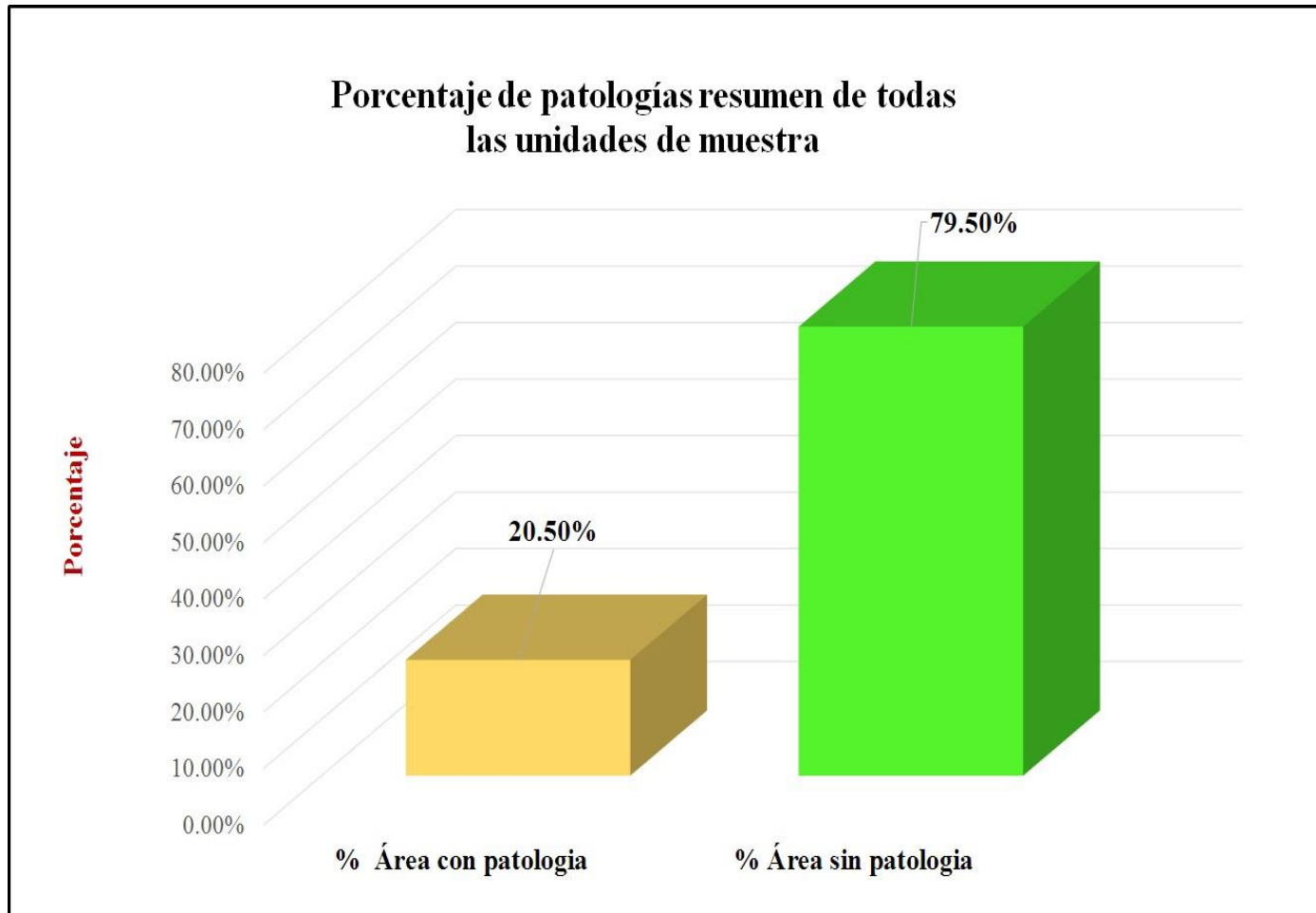
Fuente: Elaboración propia..

Gráfico 37: Resumen de porcentaje de áreas dañadas por elementos en todas las unidades de muestra.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 38: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.



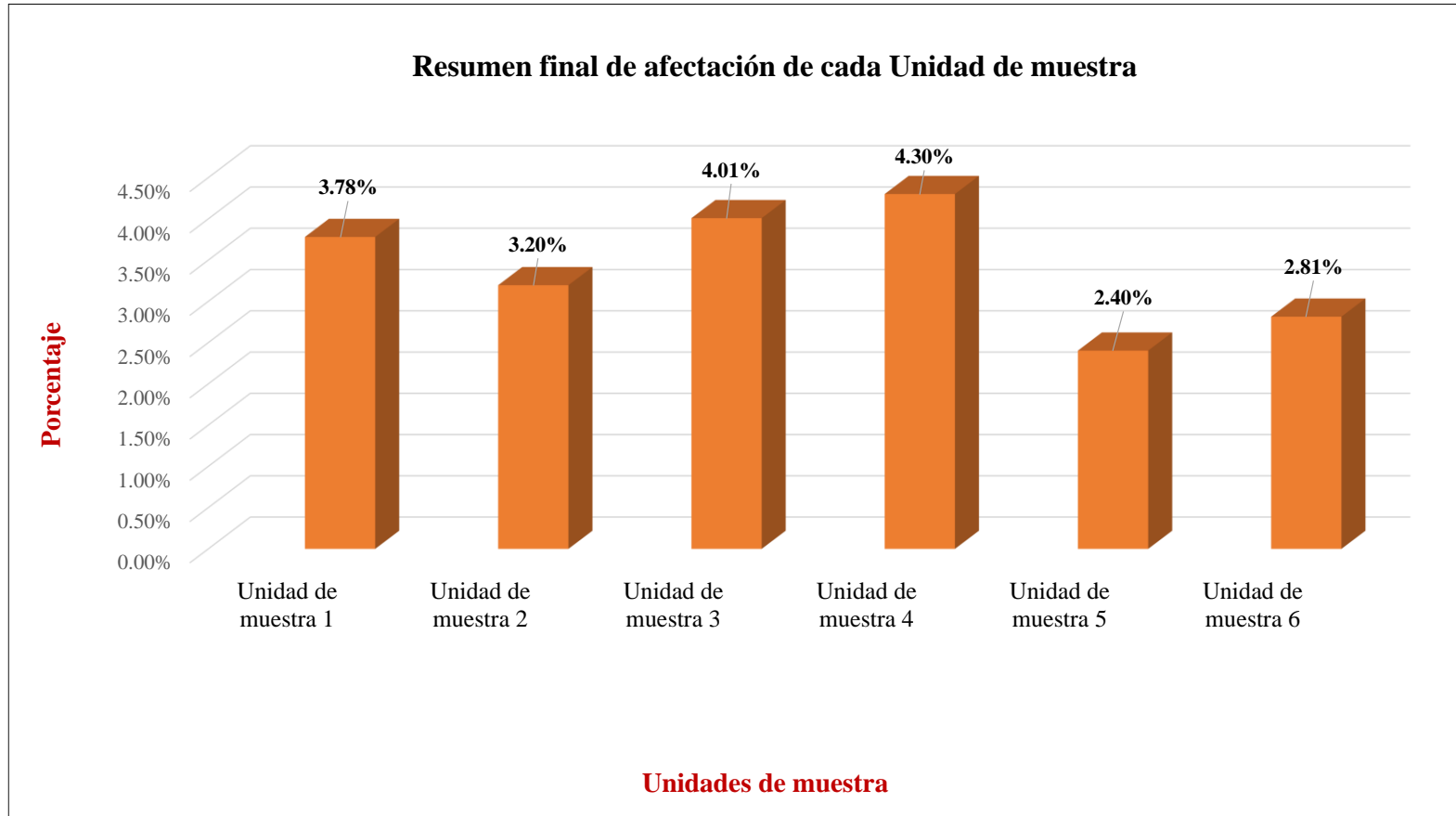
Fuente: Elaboración propia.

Tabla15: Resumen de todas las unidades de muestra con sus respectivas áreas afectadas.

Unidad de muestra	Área total (m2)	Área de Unidad de muestra (m2)	Área afectada total (m2)	Área afectada por Unidad de muestra (m2)	% Área afectada total	% Área afectada por Unidad de muestra	Niveles de severidad por Unidad de muestra				Nivel de severidad predominante	Nivel de severidad promedio
							Columna	Sobrecimiento	Muro	Viga		
Unidad de muestra 1	201.82	34.83	41.38	7.63	20.50%	3.78%	Leve	Moderado	Leve	Leve	Leve	L e v e
Unidad de muestra 2		34.10		6.45		3.20%	Leve	Severo	Leve	Leve	Leve	
Unidad de muestra 3		34.01		8.09		4.01%	Leve	Moderado	Leve	Leve	Leve	
Unidad de muestra 4		34.01		8.68		4.30%	Leve	Moderado	Leve	Leve	Leve	
Unidad de muestra 5		34.01		4.85		2.40%	Leve	Moderado	Leve	Leve	Leve	
Unidad de muestra 6		30.86		5.68		2.81%	Leve	Severo	Leve	Leve	Leve	

Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 39: Resumen final de afectación de cada unidad de muestra.



Fuente: Elaboración propia.

4.2. Análisis de resultados.

Los resultados conseguidos de cada unidad de muestra que se calculó en forma detallada, analizando y dando como resultado lo siguiente:

- La unidad de muestra 1 tiene un área total de 34.83 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 7.63 m² correspondiente al 21.91%, y un área sin patología de 27.20 m² con un 78.09%, se identificaron los siguientes tipos: Erosión (13.15%), desprendimiento (3.73%) y fisuras (5.02%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante **leve**.
- La unidad de muestra 2 tiene un área total de 34.10 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 6.45 m² correspondiente al 18.91%, y un área sin patología de 27.65 m² con un 81.09%, se identificaron los siguientes tipos: Suciedad (4.34%), Erosión (12.35%), desprendimiento (0.26%), fisuras (1.96%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 3 tiene un área total de 34.01 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 8.09 m² correspondiente al 23.79%, y un área sin patología de 25.92 m² con un 76.21%, se identificaron los siguientes tipos: Erosión (6.20%), suciedad (8.23%), fisuras (2.56%), y desprendimiento (6.03%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 4 tiene un área total de 34.01 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 8.68 m² correspondiente al 25.52%, y un área sin patología de 25.33 m² con un 74.48%, se identificaron los siguientes tipos: Suciedad (7.56%), erosión (9.88%), fisuras (3.91%) y

desprendimiento (4.18%);, en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.

- La unidad de muestra 5 tiene un área total de 34.01 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 4.85 m² correspondiente al 14.26%, y un área sin patología de 29.16 m² con un 85.74%, se identificaron los siguientes tipos: Erosión (8.06%), fisura (1.18%), desprendimientos (3.41%); oxidación y corrosión (1.62%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 6 tiene un área total de 30.86 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 5.68 m² correspondiente al 18.41%, y un área sin patología de 25.18 m² con un 81.59%, se identificaron los siguientes tipos: Erosión (9.98%), suciedad (5.74%), desprendimiento (0.45%) y fisuras (2.24%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.

En el resultado final de resumen de todas las unidades de muestra, se dice que:

- La mayor afectación se encontró en la unidad de muestra 4 con 8.68 m² correspondiente al 4.30% de toda la muestra analizada.
- El tipo de patología predominante en todas las unidades de muestra es la erosión física con un área total de 20.08 m², equivalente al 9.95% de toda la muestra analizada.
- El nivel de severidad predominante de toda la muestra es leve.
- El área total de la muestra analizada fue 201.82 m², de los cuales resulta un área con patología de 41.38 m² correspondiente al 20.50% y un área sin patología de 160.44 m² correspondiente al 79.50%.

V. Conclusiones:

- Identificando los tipos de patologías del concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarlequé Espinoza, del distrito de Catacaos, provincia y región Piura, se concluye que se tiene: Erosión (9.95%), suciedad (4.27%), desprendimiento (3.05%), fisuras (2.83%), grietas (0.13%), oxidación y corrosión (0.27%); siendo la patología más incidente la erosión.
- Analizando los tipos de patologías de toda la muestra, se concluye que la patología predominante es la erosión física con un 9.95% a nivel de toda la muestra.
- Luego de haber obtenido los resultados de las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarlequé Espinoza, ubicado en el distrito Catacaos, provincia y región Piura; se concluye que tiene un nivel de severidad predominante leve a nivel de toda la muestra.

Aspectos complementarios:

Recomendaciones:

- En mi investigación la patología predominante es la erosión se recomienda realizar una reparación especificada con una alternativa dada a continuación: picar lo deteriorado hasta encontrar concreto sano, este concreto debe encontrarse limpio, libre de polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego se debe proceder a la colocación del mortero con una dosificación de 1:3.5 y adicionar un aditivo de impermeabilización que ayudaría también contra la humedad y agentes del medio ambiente.

Entre las recomendación que encontramos para las demás patologías determinadas se tiene:

- 1) Suciedad: Se debe hacer una limpieza fácil utilizando cepillo o escobilla humedecer con agua, luego secar y finalmente pintar.
- 2) Fisuras: Si el tamaño oscila entre los 5mm - 25mm es recomendable aplicar selladores altamente flexibles elástico, con base en poliuretano (material plástico) de un componente que cura con la humedad del ambiente. Las fisuras aparentes de 0mm - 5mm, no profundas, te recomendamos repararlas con resanador acrílico base agua, flexible y súper ligero, también se puede hacer una inyección con mortero.

Referencias bibliográficas.

- (1) Mayorga V. Proyecto técnico económico en cierre perimetral para vivienda unifamiliar. Técnico universitario en construcción mención obras civiles [seriada en línea] 2010 [citado 2017 marzo 20]: Disponible en: http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga_villarroel_2010.pdf.
- (2) Broto I. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Links. Barcelona: Structure; 2006.
- (3) Florentín S. y Granada R. Patologías constructivas en los edificios, prevenciones y soluciones [seriada en línea] 2009 [citado 2017 marzo 20]; 6:93. Disponible en: <http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>
- (4) Parra S. y Vásquez F (eds), patología diagnóstico y propuestas de rehabilitación de la vivienda de la familia Bermeo Alarcón [tesis de Titulación]. Cuenca, ecuador: Universidad de Cuenca; 2014. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/320706532/Tesis>
- (5) Palomino C. Determinación y evaluación de las patologías del concreto de los elementos estructurales de las viviendas de material noble del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. Repositorio [seriado en línea] 2011 [citado 2017 marzo 21], disponible en <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000022721>
- (6) Narváez E. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del centro educativo privado santa Ángela, ubicado en la urbanización Santa Victoria, distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque- febrero 2015 [Tesis de Titulación]. Chiclayo, Perú: Universidad Católica los Ángeles de

- Chimbote;2015. Disponible en:
<https://es.scribd.com/document/335349173/INFORME-tesis-catolica-2016-1>
- (7) 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. Repositorio [seriado en línea] 2011 [citado 2017 marzo 22], disponible en: <https://es.scribd.com/doc/89102907/tesis-chimbote-2>
- (8) Sevilla R. Determinación y evaluación de las patologías de muros más comunes en las viviendas de material noble en la ciudad de Sullana, año 2010 [Tesis de Titulación] Piura, Piura: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote;2010. Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/135772394/Patologias-de-Muros>
- (9) Ramírez M. Albañilería y conceptos generales. Taller de tecnología 2. [seriada en línea] 2011 [citada 2017 marzo 23]:[60 páginas]. Disponible en:
<http://es.slideshare.net/mauricioramirezmolina/clase-01-albailera>
- (10) San Bartolomé R. Definiciones y nomenclaturas .Comentarios a la norma E070 ALBAÑILERIA.[seriada en línea]2008 [citado 2017 marzo 23;]17(1):1-2. Disponible en <http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/82/2008/01/C02-Definiciones.pdf>
- (11) Oliva M. unidades de albañilería. Albañilería estructural [seriada en línea] 2012 [citado 2017 abril 23]:[112 páginas]. Disponible en <http://es.slideshare.net/FiReKaiZeR/unidades-de-albaileria>
- (12) Araujo M. El mortero. Materiales de construcción. [seriada en línea] 2010.[citado 2017 marzo 24].2(1):2-7.Disponible en :
https://www.google.com.pe/?gws_rd=ssl#q=los+morteros

- (13) Zambrano R. fundamentos de concreto armado. Empresariales y tecnología. [seriada en línea] 2009. [citado 2017 marzo 24]. 2(1): [16 páginas].
Disponible en: <http://es.slideshare.net/ricardozambrano/fundamentos-concreto-armado>.
- (14) Avalos C. Sobrecimientos. ICAP [seriada en línea] 2012 [citado 2017 marzo 24] 1(1): 2-4. Disponible en: <file:///C:/Users/Dander/Downloads/Clase%205.1%20Sobrecimientos.pdf>
- (15) Fernández M. Las Estructuras, Scribd [Internet] 2011. [Citado 2016 Julio.. 28.], disponible en: <http://es.slideshare.net/masife/tipos-de-estructuras-8559071>
- (16) Escalante T. Vigas de Concreto Armado. Slideshare. [Seriado en línea] 2013 [Citado 2017 marzo 26]. Disponible en: <http://www.arqhys.com/construccion/vigas-de-concreto.html>
- (17) Broto I . Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Links. Barcelona: Structure; 2006.
- (18) Rivva L. Durabilidad y patología del concreto. Scribd [seriada en línea] 2006 [citado 2017 marzo 24] ; 1(1) :3. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L>
- (19) Villarreal C. Importancia de la patología en el concreto. Patología del concreto [seriada en línea] 2009 [citado 2017 marzo 25]; 1(1): 1-2. Disponible en: [file:///C:/Users/Dander/Downloads/CLASE%206b%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Dander/Downloads/CLASE%206b%20(2).pdf)
- (20) Clemente C. Patología de la albañilería confinada. Albañilería estructural [seriada en línea] 2012 [citado 2017 marzo 25]; 1(1) : [14 páginas]. Disponible en: <http://myslide.es/documents/patologias-en-muros-de-ladrillo.html>.

- (21) Silva A. Orígenes, Causas, Riesgos y Soluciones a las Patologías en estructuras de concreto y metálicas. Centro de la Construcción. Santiago de Cali. Colombia. [Internet] 2014. [Citado 2017 abril 2], pág. 7, disponible en <http://es.slideshare.net/jpgalvis/patologias-de-las-estructuras-de-concreto-y-metalicas>.
- (22) Broto I . Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Links. Barcelona: Structure; 2006.
- (23) Méndez J. Patologías de la construcción. Slideshare [Diapositiva] 2014. [Citado 2017 abril 2]; [100 diapositivas]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/jonathan823/patologas-en-la-construccion-for-jagc>
- (24) Echevarría J y Palacios R. Principales causas y posibles soluciones de las reclamaciones a nivel patológico en sistemas de edificaciones aporricadas [Tesis de grado].Medellín, Colombia: Universidad de Medellín; 2011.
- (25) Echeverri J. Problemas patológicos presentados en fachadas de ladrillo a la vista tipo catalán en la ciudad de Medellín [Tesis de grado].Medellín, Colombia: Universidad nacional de Colombia; 2005.
- (26) Broto I . Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Links. Barcelona: Structure; 2006
- (27) Panozo M. Patologías de las estructuras. Slideshare [Diapositiva] 2007. [Citado 2017 abril 3]; [28 diapositivas]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/angelcaido666x/patologia-de-las-estructuras>
- (28) Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. Reglamento nacional de edificaciones. 4° edición. Perú: Megabyte; 2012.

- (29) Pérez P y Merino M . Definición de centro educativo [seriada en línea] 2014 [citado 2017 abril 4] ;1(1):[3 páginas]. Disponible en :<http://definicion.de/centro-educativo/>
- (30) Torres L. La ética en la investigación. Slideshare [Diapositiva] 2009. [Citado 2017 Abril 5]; [18 diapositivas]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/liliatorresfernandez/la-tica-en-la-investigacin>

Anexos

Anexo 1: Ficha técnica de evaluación.

		Ficha Técnica de Evaluación									
		Título:									
Autor:				Asesor:				Lado:			
Fecha:				Antigüedad:				Área total (m ²):			
Unidad de muestra											
Tipos de patología										Nivel de severidad	
Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología			
Físicas	1	Humedad	Mecánicas	4	Grietas	Químicas	7	Eflorescencia	Leve		
	2	Erosión		5	Fisuras		8	Oxidación y Corrosión	Moderado		
	3	Suciedad		6	Desprendimiento		Severo				
Análisis de patologías identificadas por elemento											
Elementos			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga		
			Área:	m ²	Área:	m ²	Área:	m ²	Área	m ²	m ²
Tipos de patología			Área con patología (m ²)	% Área con patología	Área con patología (m ²)	% Área con patología	Área con patología (m ²)	% Área con patología	Área con patología (m ²)	% Área con patología	
Lesión	Símbolo	Patología									
Físicas	1	Humedad									
	2	Erosión									
	3	Suciedad									
Mecánicas	4	Grietas									
	5	Fisuras									
	6	Desprendimiento									
Químicas	7	Eflorescencia									
	8	Oxidación y Corrosión									
Total											
Nivel de severidad											
Análisis general de la unidad de muestra											
Área total de la unidad de muestra (m ²)			Columna		Sobrecimiento		Muro		Viga		
			Área afectada (m ²)	% Área afectada	Área afectada (m ²)	% Área afectada	Área afectada(m ²)	%Área afectada	Área afectada (m ²)	% Área afectada	
Elevación de la unidad de muestra											

Fuente: Evaluación propia (2017).

Anexo 2: Panel fotográfico.

Gráfico 40: Vista exterior del cerco perimétrico del I.E.S.T.P. Manuel Yarlequé Espinoza.



Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 41: Presencia de erosión en la parte inferior del muro



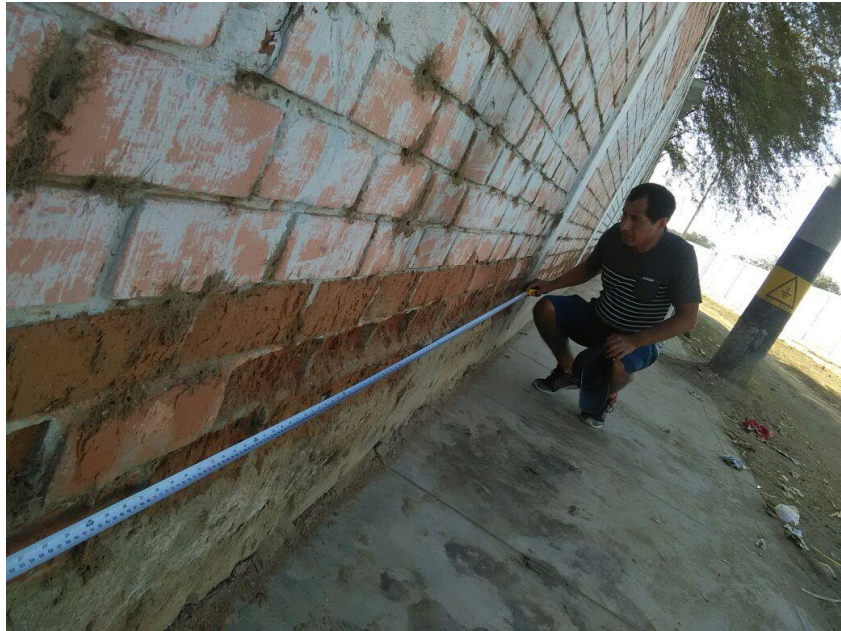
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 42: Presencia de erosión en la parte inferior del muro y en el sobrecimiento



Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 43: Medición del área de erosión determinado en el muro de albañilería



Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 44: Fisuración en el sobrecimiento.



Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 45: Desprendimiento en la parte inferior de la columna



Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 46: Presencia de fisuración en la viga



Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 47: Presencia de fisuras en la columna.



Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 48: Agrietamiento en el muro.



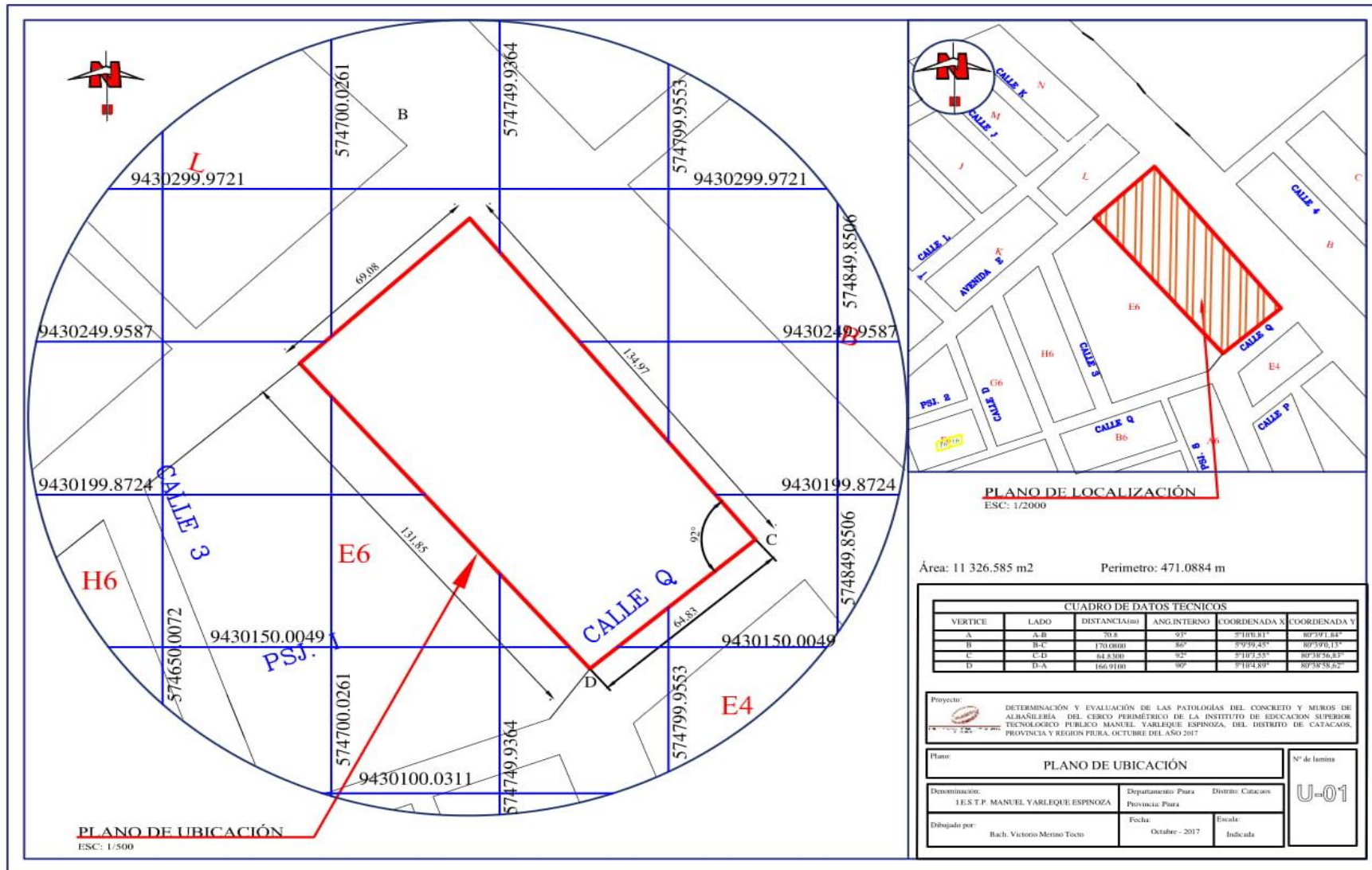
Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 49: Agrietamiento



Fuente: Elaboración propia (2017).

Anexo 3: Plano de ubicación y localización del I.E.S.T.P. Manuel Yarleque Espinoza.



Fuente: Elaboración propia (2017).