



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS
Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO
PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC,
DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY,
REGIÓN ÁNCASH, ABRIL – 2016.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL:

AUTOR:

BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO

ASESOR:

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

CHIMBOTE – PERÚ

2016

2. Hoja de firma del jurado y asesor

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Presidente

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Secretario

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo

Miembro

3. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria

Agradecimiento

A Dios quien me ha guiado durante todo mi estudio y me ha dado fortaleza de seguir adelante.

A mis padres que con su amor y trabajo me educaron y apoyaron en toda mi formación profesional. Gracias por enseñarme que me ha llevado a alcanzar una gran meta.

A mi asesor de tesis, al Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos.

A mis hermanos, por siempre estar a mi lado, ellos que hicieron posible la culminación de este proyecto tan importante.

Dedicatoria

Dedico esta tesis de manera especial a mis padres Blas y Carmina, ellos han sido el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, y ha sabido formarme con buenos sentimientos y valores, lo cual me ha ayudado a ser una persona con principios éticos.

A mi tío que siempre ha estado junto a mí y apoyándome muchas veces poniéndose en el papel de mi padre.

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y esfuerzo en todo momento, quienes me ayudaron hasta lograr mi meta.

4. Resumen y Abstract

Resumen

Esta investigación tuvo como problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash, nos permitirá conocer el nivel de severidad en que se encuentra la infraestructura? Y tuvo como objetivo general. Determinar y evaluar las patologías del concreto las estructuras de albañilería del cerco perimétrico del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. La metodología de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal. La población muestral estuvo conformado por toda la infraestructura del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó ficha de inspección. Los resultados revelaron que la patología más frecuente en el cerco perimétrico es el moho con 11.00%. Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que los niveles de severidad son moderados.

Palabras Clave: Patologías, patología del concreto, cerco perimétrico.

Abstract

This research had as problem To what extent the determination and evaluation of the concrete pathologies in the confined masonry structures of the perimeter fence of the estadio municipal de Cátac, district of Cátac, province of Recuay, Áncash region, will allow us to know the level of Severity of the infrastructure? And it had as general objective To determine and evaluate the concrete pathologies the masonry structures of the perimeter fence of the estadio municipal de Cátac, district of Cátac, province of Recuay, region Áncash, from the determination and evaluation of the pathologies of the same. The methodology according to the purpose and nature of the research was descriptive, qualitative level, non-experimental design and cross-section. The sample population consisted of all the infrastructure of the municipal stadium of Cátac, district of Cátac, province of Recuay, region Áncash. For data collection, analysis and processing, inspection data was used. The results revealed that the most common pathology in the perimeter fence is the fungus 11.00%. After the analysis of the results, the conclusion was reached; That severity levels are moderate.

Keywords: Pathology, Pathology concrete perimeter fence.

5. Contenido

1. Título de la tesis	i
2. Hoja de firma del jurado y asesor	ii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	iii
4. Resumen y abstract.....	vi
5. Contenido	ix
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xii
I. Introducción.....	16
II. Revisión de literatura	18
2.1. Antecedentes	18
2.1.1. Antecedentes internacionales	18
2.1.2. Antecedentes nacionales	21
2.1.3. Antecedentes locales.....	25
2.2. Bases Teóricas de la investigación	28
2.2.1. Estructura de albañilería confinada.....	28
A. Albañilería confinada en un cerco perimétrico	29
a. Muros:.....	30
b. Columnas:	32
c. Vigas:.....	32
B. Cerco perimetral.....	33
C. Cerco perimétrico en estadios.	34

2.2.2.	Patologías en el concreto.....	34
2.2.3.	Patologías en elementos de concreto armado	35
2.2.4.	Patologías en muros de albañilería	35
2.2.5.	Patologías en las edificaciones	36
A.	Tipología y sus causas.	36
A.1.	Lesiones físicas	37
a.	Mohos	37
A.2.	Lesiones mecánicas	38
a.	Fisuras.....	38
b.	Grieta	39
c.	Desintegración.....	40
d.	Desprendimiento	41
e.	Distorsión.....	41
A.3.	Lesiones químicas	42
a.	Corrosión	43
b.	Erosión química.....	43
c.	Eflorescencia.....	44
III.	Metodología	51
3.1.	Diseño de la investigación.	51
3.2.	Población y muestra.	52
3.3.	Definición y operacionalización de variables	53

3.4. Técnicas e instrumentos.....	53
3.5. Plan de análisis.....	53
3.6. Matriz de consistencia	54
3.7. Principios éticos.	55
IV. Resultados.....	56
4.1. Resultados.....	56
4.2. Análisis de resultados.	118
V. Conclusiones:	119
Aspectos complementarios.	120
Referencias bibliográficas:	121
Anexos.....	127

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Índice de gráficos

Gráfico 01: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 01.....	58
Gráfico 02: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 01	59
Gráfico 03: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 01.	59
Gráfico 04: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 02	61
Gráfico 05: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 02.	62
Gráfico 06: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 02.	62
Gráfico 07: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 03	64
Gráfico 08: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 03.	65
Gráfico 09: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 03.	65
Gráfico 10: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 4.	67
Gráfico 11: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 04.	68
Gráfico 12: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 04.	68
Gráfico 13: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 5.	70
Gráfico 14: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 05.	71
Gráfico 15: Porcentaje con y sin patología en la muestra 05.....	71
Gráfico 16: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 6.	73
Gráfico 17: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 06.	74
Gráfico 18: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 06	74
Gráfico 19: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 07.	76

Gráfico 20: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 07.....	77
Gráfico 21: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 07	77
Gráfico 22: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 08.	79
Gráfico 23: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 08.	80
Gráfico 24: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 08.....	80
Gráfico 25: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 09	82
Gráfico 26: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 09.	83
Gráfico 27: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 09	83
Gráfico 28: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 10	85
Gráfico 29: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 10.	86
Gráfico 30: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 10	86
Gráfico 31: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 11.	88
Gráfico 32: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 11.	89
Gráfico 33: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 11.	89
Gráfico 34: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 12	91
Gráfico 35: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 12.	92
Gráfico 36: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 12.	92
Gráfico 37: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 13	94
Gráfico 38: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 13.	95
Gráfico 39: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 13.	95
Gráfico 40: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 14.	97

Gráfico 41: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 14.	98
Gráfico 42: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 14.	98
Gráfico 43: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 15.	100
Gráfico 44: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 15.	101
Gráfico 45: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 15.	101
Gráfico 46: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 16.	103
Gráfico 47: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 16.	104
Gráfico 48: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 16.	104
Gráfico 49: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 17.	106
Gráfico 50: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 17.	107
Gráfico 51: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 17.	107
Gráfico 52: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 18.	109
Gráfico 53: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 18.	110
Gráfico 54: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 18.	110
Gráfico 55: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 19.	112
Gráfico 56: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 19.	113
Gráfico 57: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 19.	113
Gráfico 58: Porcentaje de área con y sin patología.	116
Gráfico 59: Porcentaje de severidad de toda la muestra evaluada.	117
Gráfico 60: Porcentaje de área con y sin patología.	117

Índice de tabla

Tabla 01: Tipos de patología	50
---	----

Índice de cuadros

Cuadro 01. Operacionalización de variables.	53
---	----

Cuadro 02. Matriz de consistencia.....	54
---	----

I. Introducción

La presente investigación, se ha realizado para determinar las diferentes patologías en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash. Ya que se observa el deterioro considerable en los elementos de albañilería confinada.

El origen etimológico de la palabra patología proviene de los términos pathos y logos que significan enfermedad y conocimiento, respectivamente, por lo que se puede definir este término como el estudio de las enfermedades. Llevado al área de la construcción se puede decir que las patologías de la construcción se refieren al estudio de las lesiones o fallas en una edificación después de su ejecución.

Los cercos perimétricos son empleados como elementos de cierre en los linderos de una edificación (o de un terreno).

Tenemos como **antecedente** nacional la investigación de (Sevilla G. 2010), que fue titulado: Determinación y evaluación de las patologías de muros más comunes en las viviendas de material noble en la Ciudad de Sullana, año 2010. De la cual concluyó que la mayor parte de las viviendas en Sullana tienen problemas en sus muros y la tasa de agrietamientos en las viviendas es muy alta y todo indica que el proceso de deterioro seguirá.

Para desarrollar la presente investigación se planteó el siguiente **enunciado del problema**, ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash, nos permitirá conocer el nivel de severidad en que se encuentra la infraestructura?

El **objetivo general** de la presente investigación es. Determinar y evaluar las patologías del concreto en las estructuras de albañería del cerco perimétrico del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo.

Para dar respuesta al objetivo general se ha planteado los siguientes **objetivos específicos**: Identificar los tipos de patologías del concreto que existe en estructuras de albañería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash; Analizar los tipos de patologías del concreto que existe en estructuras de albañería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash y Obtener el nivel de severidad de acuerdo a sus patologías de la estructura de albañería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash.

La presente investigación se **justificó** por la necesidad de conocer la condición actual en las estructuras de albañería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash.

La metodología para la investigación fue descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal. El **universo o población** estuvo conformado por toda la infraestructura del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash, la **muestra** compuesta por todas las estructuras de albañería confinada del cerco perimétrico.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

A. 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.

(Caroca H. 2010)¹

El **objetivo** de este estudio consistió en realizar un diagnóstico evaluativo 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. Se identificaron y se evaluaron las zonas afectadas por distintos tipos de lesiones, con el fin de caracterizar las patologías que estaban presentes en los muros de los edificios del campus al momento de levantamiento de datos y se realizó un diagnóstico sobre su probable causa u origen.

Los **resultados** en este estudio se realizaron un levantamiento de información en terreno, en donde se caracterizó y se evaluó 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.

Concluyó: se puede afirmar 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.

B. Durabilidad del concreto armado en viviendas de zonas costeras por acción del medio ambiente en la conurbación Barcelona, Lechería, Puerto la Cruz y Guanta del Estado Anzoátegui.

(Escalante S. 2010)²

El **objetivo** es evaluar la durabilidad del Concreto Armado debido a los Daños Estructurales en las Viviendas en Zonas Costeras por acción del medio ambiente en la Conurbación de Barcelona, Lechería, Puerto La Cruz y Guanta del Estado Anzoátegui.

En los **resultados** se hizo una evaluación de la estructura se determinó cuáles eran las deficiencias más notorias de esta vivienda y a continuación se presenta las características básicas de dicha adecuación:

- ✓ Reparación de las fisuras existentes
- ✓ Para reparar los elementos que presentan desprendimiento del recubrimiento debido a la corrosión del acero
- ✓ Los elementos que presenten desprendimiento del concreto y desgaste del acero de refuerzo
- ✓ Para aumentar la sección de las columnas y colocar el refuerzo carente
- ✓ En las vigas que requieren mayor área de acero longitudinal
- ✓ Las columnas también pueden ser reforzadas con ángulos metálicos colocados en sus cuatro esquinas y sujetos lateralmente entre sí por medio

de presillas soldadas. La parte superior e inferior del refuerzo también van a estar formadas por ángulos.

Se **concluyó** lo siguiente:

El ambiente climatológico en la zona de Lechería, Puerto la Cruz y Guanta se caracteriza por un alto índice de agresividad, con temperatura media en promedio de 27°C, porcentaje de humedad relativa en 77% y los picos de humedad, según la tabla 4.13, se registraron en un 80% durante los meses de junio y agosto en el periodo de 11 años.

- ❖ En el ensayo utilizado para demostrar la presencia de CO₂ en el concreto, con la solución de fenoltaleína, se pudo observar tonalidades de violeta indicando la presencia de carbonatación y blanco indicando carbonatación avanzada en el elemento. Al cuantificar el nivel de carbonatación presente a través de la gráfica de Verbeck humedad Vs carbonatación, se obtuvo un 97% de la misma correspondiente a una humedad aproximada de 77%.
- ❖ Se manifestó la presencia de cloruros al aplicarse la solución de nitrato de plata, cambiando el color del concreto a un tono blanquecino.
- ❖ Para retardar la penetración tanto de cloruros como de sulfatos es recomendable utilizar un concreto con mayor resistencia mecánica y menor porosidad de acuerdo a las Normas COVENIN.
- ❖ Los tipos de patologías identificadas en las estructuras de Lechería, Puerto la Cruz y Guanta son: carbonatación, ataques químicos, corrosión y disolución de la pasta del concreto.

2.1.2. Antecedentes nacionales

A. Determinación y Evaluación de las Patologías en Muros de Albañilería de Instituciones Educativas Sector Oeste de Piura, Distrito, Provincia y Departamento de Piura, Febrero-2011.

(Alvarado N. 2011)³

El **objetivo** general determinar y evaluar el grado de incidencia de las patologías encontradas en la infraestructura en albañilería de las Instituciones Educativas del Sector Oeste, específicamente en Las Urbanizaciones:

Los **resultados** obtenidos, se deduce que un 97.62% de las instituciones educativas inspeccionadas, se encuentran en el nivel de ninguno o muy leve en ambientes y un 99.84% en cerco perimétrico, en lo que corresponde a Fisuras y en el nivel severo, es en los ambientes que presenta un 1.37%, siendo los más afectados, muros de las I.E; Selmira de Varona y Francisco Cruz de la Urb. Piura.

Conclusiones:

- ❖ El 98.73 % de las 7 instituciones educativas, ubicadas en el sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura, se encuentran en el nivel ninguno/ muy leve en lo que respecta a fisuras, a pesar de la antigüedad con un promedio de 35 años con excepción de la I. E 14007 de la Urb. Piura del distrito de Piura que es de reciente construcción.
- ❖ El 88.52 %, de las 7 I.E. evaluadas y ubicadas en una parte del sector oeste se encuentran a nivel ningún/muy leve en lo que respecta a eflorescencia de salitre.
- ❖ El 2.84 % de las 7 I.E. ubicadas en una parte del sector oeste, se encuentran en el nivel leve en la falla de eflorescencia de salitre.

- ❖ El 5.40 % de las 7 I.E. ubicadas en una parte del sector oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel moderado en la patología de eflorescencia de salitre.
- ❖ El 3.44 % de las 7 I.E. ubicadas en una parte del sector oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel severo en la falla de eflorescencia de salitre.

B. Determinación y Evaluación de las Patologías de Muro más Comunes en las Viviendas de Material Noble en la Ciudad de Sullana, Año 2010.

(Sevilla G. 2010) ⁴

El **objetivo** de este trabajo es el estudio de la influencia del agrietamiento en la respuesta sísmica de tres edificios peruanos. Se trabajó con edificios a porticados de 4, 5 y 6 pisos usando diferentes niveles de reducción en las inercias.

Los **resultados** se obtuvo el siguiente análisis, de las 19 patologías principales de muro, solamente tuvieron una presencia significativa seis de ellas, a saber:

- ✓ Falta de adherencia entre mortero y ladrillo, y mortero en mal estado, patología hallada en el 92% de las viviendas.
- ✓ Falta de traba en las esquinas, hallada en el 100% de las viviendas.
- ✓ Uniones a paredes existentes, halladas en un 98% de las viviendas
- ✓ Asentamiento Diferencial, halladas en un 70% de las viviendas.
- ✓ Muros sometidos a cargas muy diferentes, halladas en el 80% de las viviendas.
- ✓ Aberturas, halladas en el 94% de las viviendas.

Concluyó:

La mayor parte de las viviendas en Sullana tienen problemas en sus muros.

La mayor parte de los habitantes tienen un nivel bajo de ingresos y no le dan mucha importancia o no pueden costear un mantenimiento efectivo para sus viviendas.

La tasa de agrietamientos en las viviendas es muy alta y todo indica que el proceso de deterioro seguirá.

No hay mucho que se pueda hacer por las viviendas ya construidas excepto obras de arte, pues estructuralmente están dañadas de manera permanente, las causas que los originaron no han desaparecido, y es muy caro o difícil que desaparezcan, salvo alguna que otra excepción.

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, Enero – 2011.

(Palomino C. 2011)⁵

El **objetivo** de este trabajo es el estudio de la influencia del agrietamiento en la respuesta sísmica de tres edificios peruanos. Se trabajó con edificios aporricados de 4, 5 y 6 pisos usando diferentes niveles de reducción en las inercias. Con los resultados se estudió la influencia del agrietamiento sobre los periodos de vibración, las derivas de entrepiso, la distribución de fuerzas internas y las cortantes basales. Finalmente, se sugieren algunos valores de deriva permisible en función del agrietamiento.

Los **resultados** muestran que, con la reducción de inercia, la deriva y el periodo aumentan significativamente y las fuerzas internas se reducen. Para los valores de reducción establecidos en la Norma de Concreto, el periodo y la deriva

aumentan por factores de 1.5 y la fuerza cortante se reduce por un factor de 0.7. Cuando la inercia de columnas y vigas se reduce en simultáneo en el rango de 1 a 0.35 y de 1 a 0.18 respectivamente, el periodo y la deriva llegan a duplicarse y la fuerza cortante varía hasta reducirse por 0.6. Se recomienda extender este estudio a edificios con sistemas duales y de muros de concreto armado.

Las **conclusiones** que siguen corresponden a edificios a porticados de 4, 5 y 6 pisos cuyos elementos sin considerar agrietamiento, tienen las dimensiones necesarias para satisfacer los requisitos de rigidez de la Norma Peruana de Diseño Sismo resistente.

- ❖ Para la reducción de inercias considerada en la Norma Peruana de Concreto ($f_{\text{vigas}} = 0.35$ y $f_{\text{columnas}} = 0.7$) el periodo y la deriva se incrementa por un factor de 1.5 y la fuerza cortante basal se reduce por un factor de 0.7.
- ❖ Para reducción de inercia en columnas de 1 a 0.35 en simultáneo con reducción en vigas de 1 a 0.18, el periodo y la deriva crecen hasta duplicarse y la fuerza cortante decrece hasta un factor de 0.6.
- ❖ Para la combinación de reducción de la Norma de Concreto, los momentos en las vigas se reducen por un factor de 0.5. Para un rango de reducción simultáneo de columnas de 1 a 0.35 y de vigas de 1 a 0.18, las vigas reducen sus momentos en el rango de 1 a 0.35.
- ❖ Para la combinación de reducción de la Norma de Concreto, los momentos en las columnas se reducen por un factor de 0.8. Para un rango de reducción simultáneo de columnas de 1 a 0.35 y de vigas de 1 a 0.18, las columnas reducen sus momentos en el rango de 1 a 0.6.

- ❖ Si se quiere mantener la misma exigencia de rigidez para los edificios aporticados y trabajar con factores de agrietamiento establecidos en la NTE E.060, el límite podría aumentar un 100 /00. (50% más).

2.1.3. Antecedentes locales

A. Determinación y evaluación de las patologías en los muros de albañilería del pabellón 5 de la Institución Educativa Inmaculada de la Merced – distrito de Chimbote, provincia del Santa y región Áncash, enero 2015.

(Beltrán A. 2015)⁶

El **objetivo** de la investigación fue determinar los tipos de patologías y la severidad de los muros de albañilería del Pabellón 5 de la Institución Educativa Inmaculada de la Merced, del distrito de Chimbote, provincia del Santa y departamento de Ancash.

Resultados:

- ✓ Agrupando los resultados de todas las unidades de muestra, desde la unidad de muestra U – 01 hasta la unidad de muestra U – 07, se obtuvo un porcentaje promedio de área afectada de 8.24 %, lo que le corresponde una clasificación promedio de LEVE.
- ✓ El tipo de patología más frecuente, es decir con mayor área, que se ha encontrado en las diferentes unidades de muestra es la humedad con 27.72 m², esto quiere decir que el 6.10 % de muros de albañilería del Pabellón 5 está afectado por el tipo de daño humedad con nivel de severidad Leve.

Concluyó:

- ❖ Los muros de albañilería del Pabellón 5 de la Institución Educativa Inmaculada de la Merced tienen un porcentaje promedio de área afectada de

8.24 %, lo que le corresponde una clasificación LEVE, donde el tipo de daño son fisuras, erosiones y humedad con nivel de severidad leve.

- ❖ De todas las patologías encontradas, la que viene causando mayor daño a los muros es la humedad con nivel de severidad leve. Las unidades de muestra U – 04 que corresponde al Eje B - Interior (1° Piso) y U – 02 que corresponde al Eje A - Interior (1° Piso); presentan el mayor porcentaje de área afectada el cual es igual a 11.57 % y 11.04 %; el cual pertenece a la humedad con nivel de severidad leve, es por este motivo que dichas unidades de muestra presentan un área total afectada por la humedad de 12.72 m².

B. Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la universidad nacional del Santa, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa departamento de Ancash, enero – 2015

(Vega E. 2015)⁷

Esta tesis tiene como **objetivo** determinar y Evaluar las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico de la Universidad Nacional del Santa, del distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa y departamento de Ancash; para establecer su estado actual.

El **resultado** del Tramo N° 01 el 0.606% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera BAJA. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de DESINTEGRACION con un 23.44%. El resultado del Tramo N°2 el 1.561%del área se encuentra Afectada con Patologías de manera MEDIA. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico

encontrado es de FISURA con un 27.671%. El resultado del Tramo N° 03 el 1.965% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera MEDIA. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de DESINTEGRACION con un 6.138%. El resultado del Tramo N° 04 el 0.720% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera MEDIA. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de FISURA con un 34.195%. El resultado del Tramo N° 05 el 1.836% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera MEDIA. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de FISURA con un 34.335%

En la investigación de la tesis se tuvo las siguientes **conclusiones**:

- ❖ Finalmente se concluye que el 9.91% de todos los paños de todo el cerco perimétrico tienen al menos alguna patología.
- ❖ Que en todos los elementos de cierre del Tramo N°1 al Tramo N° 26 el 0.504% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera Baja. Sobresaliendo en todos los tramos el mayor porcentaje encontrado correspondiente a FISURA con un 41.52%. El motivo por la cual ésta patología prevalece es por es consecuente con otros tipos de patologías y se encuentra en todos los tipos de estructuras como vigas, columnas, muros y cerco prefabricado.
- ❖ Los muros de albañilería, encontradas en todos los tramos el 0.206 % del área total se encuentra Afectada con Patologías de manera BAJA.
- ❖ Las Vigas, encontradas en todos los tramos el 0.206 % del área total se encuentra Afectada con Patologías de manera BAJA.

- ❖ Las columnas, encontradas en todos los tramos el 0.206 %del área total se encuentra Afectada con Patologías de manera BAJA.
- ❖ Los elementos de concreto armado, sin ninguna función estructural, más no de delimitación y cerramiento arquitectónico, que es el cerco prefabricado en el tramo 26 se encuentra afectada de manera ALTA.

2.2. Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1. Estructura de albañilería confinada

(Quiun D. 2010)⁸

La estructura se caracteriza por estar constituida por muros de ladrillo “confinados” (amarrados) por columnas y vigas.

(Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006)⁹

Es una 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.

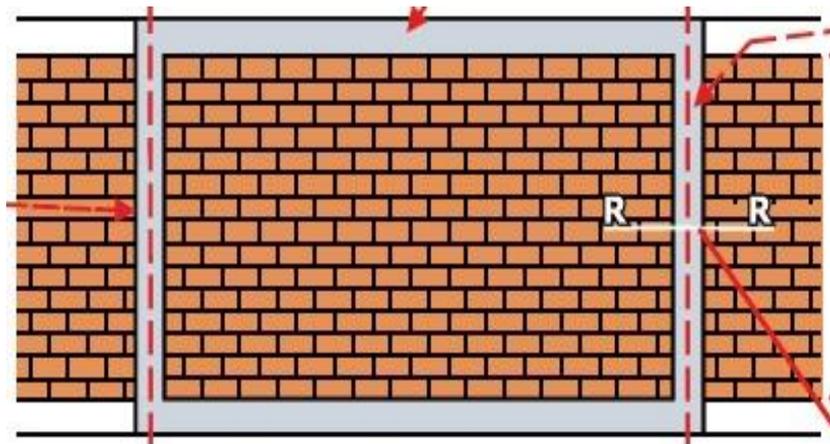


Figura 01. Estructura de albañilería confinada

Muro confinado:

(Bazán J, Dueñas M, et al. 2005)¹⁰

La estructura de albañilería confinada se caracteriza por estar constituida por muros de ladrillo “confinados” (amarrados) por columnas y vigas.

(San Bartolomé Á. 2005)¹¹

Es necesario que la albañilería se encuentre bordeada por elementos de confinamiento, ya que las cargas sísmicas actúan en los 2 sentidos del muro. Ha podido observarse, que cuando el muro presenta una sola columna, el tamaño de la grieta diagonal se torna incontrolable.

- Debe estar enmarcado en sus cuatro lados por elementos de concreto armado o la cimentación.
- Primero se construye los muros de ladrillo y posteriormente se llena las columnas de amarre.

a) El concreto.

(Abanto F. 2007)¹²

Es una mezcla de cemento portland, arena gruesa, piedra chancada y agua en proporciones adecuadas de acuerdo a la resistencia que se quiere obtener.

A. Albañilería confinada en un cerco perimétrico

(Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2006)⁹

Se denomina como muro perimétrico el cual es un paramento que cerca el perímetro de un predio sobre sus linderos.



Figura 02. Cerco perimétrico

a. Muros:

(Flores F. 2014) ¹³

Componente básico de la albañilería es un proceso continuo, y su función dar forma a las edificaciones, separando los ambientes y espacios en funciones al uso, proteger de los agentes ambientales a los usuarios, estructural, soporte de techos y carga de servicios.

(Medina R, Blanco A. 2014) ¹⁴

Es importante saber que un muro portante no es lo mismo que un “tabique”. Los muros portantes le proporcionan la fortaleza y la solidez necesarias a una vivienda, es decir, la vuelven más resistente.

En nuestro medio, los tabiques son generalmente hechos de albañilería, esto se debe a las buenas propiedades térmicas, acústicas e incombustibles de la albañilería.

(Blondet M. 2011) ¹⁵

Por lo general, en estos elementos se emplea mortero de baja calidad y ladrillos tubulares (perforaciones paralelas a la cara de asentado) denominados

"pandereta", cuya finalidad es aligerar el peso del edificio, con el consiguiente decrecimiento de las fuerzas sísmicas.

(San Bartolomé A, Castro A. 2007) ¹⁶

Los tabiques no han sido cuidadosamente aislados de la estructura principal, haciéndolos "flotantes", se producirá la interacción tabique-estructura en el plano del pórtico.

(Gallegos H, Casabonne C. 2005) ¹⁷

Los muros portantes son los que se emplean como elementos estructurales de un edificio. Estos muros están sujetos a todo tipo de sollicitación, tanto contenida en su plano como perpendicular

(Villarino A. 2012) ¹⁸

Se define como muro: “Toda estructura continua que de forma activa o pasiva produce un efecto estabilizador sobre una masa de terreno”. El carácter fundamental de los muros es el de servir de elemento de contención de un terreno, que en unas ocasiones es un terreno natural y en otras un relleno artificial.



Figura 03. Muro de ladrillo

b. Columnas:

(Fernández M. 2011) ¹⁹

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.

(Bazán J, Dueñas M, Noriega C. 2005)²⁰

En la albañilería confinada, las columnas son los elementos indispensables para dar mayor resistencia a los muros (incluso a los de cerco). Están compuestas de concreto y “armaduras” o refuerzos de fierro (concreto reforzado). Los refuerzos de las columnas (fierros corrugados y estribos) dependen de la altura y la distribución de los muros y del número de pisos de la edificación.

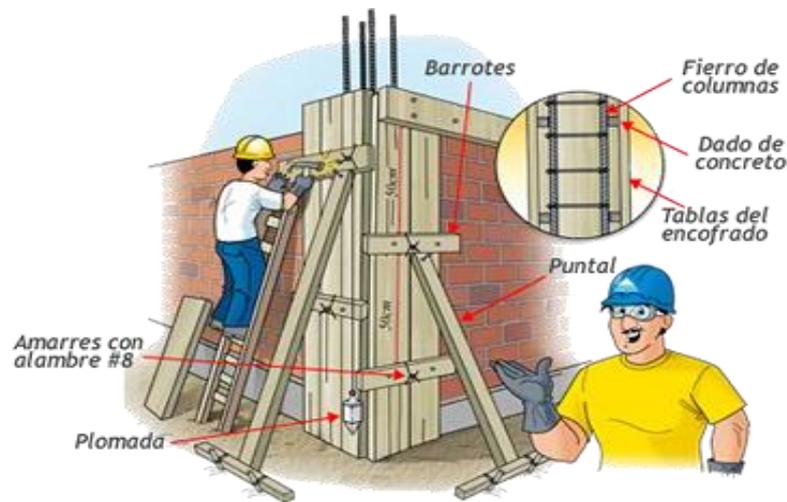


Figura 04. Encofrado de columna

c. Vigas:

(Escalante T. 2013) ²¹

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. Las vigas soportan cargas de compresión, que son absorbidas por el concreto y las fuerzas de flexión son contrarrestadas por las varillas de acero corrugado.

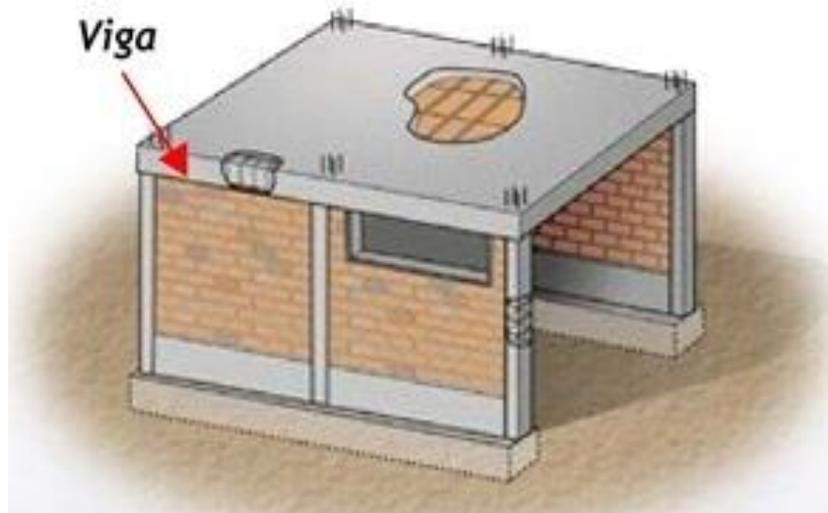


Figura 05. Viga

B. Cerco Perimetral

(Mayorga R. 2010) ²²

Cierre perimetral o cerco es utilizado para limitar un cierto terreno por medio de algún tipo de material, ya sea con bloques de hormigón, mallas de acero, madera, muros de ladrillo, etc.



Figura 06. Cerco perimetral

C. Cerco perimétrico en estadios.

(FIFA 2000)²³

Un muro o cerco en los estadios debe contar con las siguientes características: como mínimo 2,5 m de altura, difícil de escalar, franquear, derribar o desmontar, deberá rodear el perímetro exterior del estadio. Su objetivo es impedir el acceso de intrusos en el estadio. Las cercas perimétricas deberán protegerse con video vigilancia o puestos de seguridad, o con ambos medios.



Figura 07. Cerco perimetral del estadio de Cátac.

2.2.2. Patologías en el concreto

a) Definición de patología del concreto.

(Aguirre M, Jiménez J, Rincón J, Valencia P. 2012)²⁴

El concreto está formado por: cemento, áridos, agua y aditivos. Estos componentes dependiendo de su propia composición y en combinación con agentes externos pueden interactuar de manera que se produzcan fisuraciones en el concreto que pueden causar la corrosión de armaduras por la penetración de agentes que deterioran las armaduras. Numerosos agentes externos también pueden producir patologías en el concreto. Erosiones La erosión del concreto,

que es uno de los deterioros más frecuentes, se manifiesta por la pérdida de una capa superficial de configuración, espesor y extensión variables.

(Vélez L. 2009) ²⁵

El deterioro es la degradación de los atributos de un material, de un elemento constructivo y de un sistema constructivo. La degradación es la pérdida de propiedades y características en el tiempo, así la durabilidad es un principio de diseño en la ingeniería y construcción.

2.2.3. Patologías en Elementos de Concreto Armado

(Rivva E. 2006)²⁶

El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros.

2.2.4. Patologías en Muros de Albañilería

(Arango S. 2013) ²⁷

La durabilidad del concreto es la capacidad de mantener la utilidad de un producto, componente, ensamble o construcción, durante un período de tiempo. “Ningún material es durable o no durable por sí mismo; Es su interacción con el medio ambiente que lo rodea durante su vida de servicio la que determina su durabilidad”.

(León G. 2009) ²⁸

Las patologías en los muros confinados son daños y/o defectos que aparecen en las edificaciones por diferentes factores. Pueden ser éstos defectos propios de las piezas, de los morteros o provocados por agentes externos. También pueden aparecer defectos debidas a movimientos estructurales, por estar afectados las cimentaciones u otros elementos constructivos.

2.2.5. Patologías en las edificaciones

(Astorga A, Rivero P. 2009) ²⁹

La diversidad de patologías que se manifiestan en las edificaciones es infinita; además de ser un tema muy complejo. Difícilmente se logra determinar con precisión, las causas o motivos de muchas de las manifestaciones que presentan las estructuras; en muchos casos ni siquiera la experiencia de un experto es suficiente para dar una respuesta totalmente certera. Por ejemplo, las causas de aparición de una grieta en una edificación, pueden ser múltiples; algunas veces es posible identificarlas fácilmente, pero otras veces no lo es. Una manera sencilla de clasificar las patologías que se presentan en las edificaciones, es subdividiéndolas según su causa de origen.

A. Tipología y sus causas.

(Fiol F. 2014)³⁰

El conjunto de lesiones constructivas que pueden aparecer en un edificio es bastante numeroso, sobre todo si tenemos en cuenta la gran diversidad de materiales y unidades constructivas que se utilizan.

Podemos distinguir tres grandes familias en función del “carácter” del proceso patológico: a saber, físicas, mecánicas y químicas. Ello supondrá un dato de partida importante y una base para la diagnosis del proceso patológico.

A.1. Lesiones Físicas

(Fiol F. 2014)³⁰

Agrupamos en esta familia todas aquellas lesiones de carácter físico, es decir, aquellas en las que la problemática patológica está basada en hechos físicos tales como partículas ensuciantes heladas, condensaciones.

(Monjo J. 1997)³¹

Normalmente la causa origen del proceso será también física, y su evolución dependerá de procesos físicos, sin que tenga que ver mutación química de los materiales afectados y de sus moléculas. Sin embargo, si podrá haber cambio de forma y color, o de estado de humedad.

a. Mohos

Definición:

(Silva V, De Andrade H, De Paula A. 2009) ³²

Se presenta debida a la presencia de humedad.



Imagen 08: Mohos en muros

Causas:

- Por presencia de suciedad en las paredes y por presencia de humedad.

Posible solución:

- Limpiar con espátula el área afectada por este tipo de patología.

A.2. Lesiones Mecánicas

(Monjo J. 1997) ³¹

En definitiva, podemos mencionar los siguientes tipos de lesiones bien entendidas que, cada uno de ellos contiene múltiples variantes en función de las condiciones particulares de cada caso, relativas al material, a la unidad constructiva, al uso.

a. Fisuras

(Monjo J. 1997) ³¹

Serán todo tipo de aberturas longitudinales que sólo afectan a la capa superficial del elemento constructivo, o a su acabado, sea éste continuo (revocos, en lucidos, etc.) o por elementos (chapados, alicatados, etc.).



Figura 09. Fisuras en muros

Posibles Causas:

- ✓ Curado deficiente del concreto.
- ✓ Variaciones Térmicas, Ataque Químico, Asentamiento y Humedad

Posible solución

- ✓ Se debe curar el concreto para evitar las fisuras.
- ✓ Los agregados tienen que ser buenos y no tienen que estar contaminado con sustancias orgánicas.

b.Grieta

(Ramos I. 2013)³³

Son roturas que se producen debido a que se generan esfuerzos superiores a los que el concreto puede resistir.



Figura 10. Grieta en muros

Posibles Causas

- ✓ Por baja resistencia del suelo.
- ✓ Asentamiento y Falta de adherencia.

Posibles soluciones.

- ✓ Se debe confinar los muros para evitar las grietas.

- ✓ Los agregados tienen que ser buenos y no tienen que estar contaminados con sustancias orgánicas.

c. Desintegración

(Fiol F. 2014)³⁰

Normalmente aparece como consecuencia de lesiones previas (humedades, deformaciones, grietas, etc.) y podría distinguirse una amplia subtipología en función de la causa original, aunque, en el fondo, está basada siempre en una falta de adherencia entre soporte y acabado.



Figura 11. Desintegración

Posibles Causas

- ✓ Los materiales empleados son contaminados con sustancias orgánicas.
- ✓ Deterioro de pequeños fragmentos o partículas, producidos por cambios de temperatura, humedad y mala proporción de mortero.

Posibles soluciones.

- ✓ Limpieza la parte afectada, eliminando polvo y partículas para la mejor adherencia del concreto viejo y nuevo. (Sikadur®-52), para su posterior empastado con mortero.

d.Desprendimiento

(Monjo J. 1997)³¹

Implica la separación de un material de acabado del soporte al que estaba aplicado.



Figura 12. Desprendimiento

Posibles Causas

- ✓ Los materiales empleados son contaminados con sustancias orgánicas.
- ✓ Deterioro de pequeños fragmentos o partículas, producidos por cambios de temperatura, humedad, mala proporción de mortero e inadecuada ejecución.

Posibles soluciones.

- ✓ Limpieza la parte afectada, eliminado polvo y partículas para la mejor adherencia del concreto viejo y nuevo usar pasta de cemento para su posterior empastado con mortero.

e. Distorsión

(Mejía S. 2013)³⁴

La distorsión es el cambio de alineamiento no deseado en una estructura.



Figura 13: Distorsión

Posibles causas:

- Baja calidad del material de la estructura en cuanto a características de durabilidad.
- Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura.

Posible solución:

- Sella la falla con un epóxica, que se mezcla con arena. Y se trabaja como un mortero normal, y esto se aplica en las grietas. A los 7 días está totalmente seco.

A.3. Lesiones químicas

(Fiol F. 2014)³⁰

Tercera familia de lesiones constructivas que comprende todas aquellas con un proceso patológico de carácter químico donde el origen suele estar en la presencia de sales ácidos o álcalis que reaccionan químicamente para acabar produciendo algún tipo de descomposición del material lesionado que provoca a la larga su pérdida de integridad. Afectando por tanto a su durabilidad.

a. Corrosión

(Monjo J. 1997)³¹

Entendido este conjunto como la transformación molecular y la pérdida de material en las superficies de los metales y sobre todo en el hierro y el acero.



Figura 14. Corrosión

Posibles Causas

- ✓ Cuando los cloruros se mueven dentro del concreto, provocan la ruptura de la capa pasiva de protección del acero, causando que éste se oxide y se delamine.

Posible solución:

- ✓ Limpiar con escobilla de acero para luego colocar un recubrimiento protector, (SikaTop® Armatec-108), usando brocha o cepillo y su posterior recubrimiento con mortero o mezcla.

b. Erosión química

(Monjo J. 1997)³¹

Entendemos por tal aquellos tipos de erosiones en los que las reacciones químicas entre distintos elementos constitutivos de los materiales, o entre ellos

y los compuestos contenidos en la atmósfera, sean naturales o artificiales (contaminación) constituyen la base principal en el proceso patológico.



Figura 15: Erosión química.

Posibles Causas

- ✓ Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura.

Posibles soluciones.

- ✓ Realizar mantenimiento para que no se expanda la erosión por toda la estructura.

c. Eflorescencia

(Monjo J. 1997)³¹

Como la cristalización en la superficie de un material de sales solubles contenidas en el mismo que son arrastradas hacia el exterior por el agua que las disuelve, agua que tiende a ir hacia afuera, donde acaba evaporándose y permite la mencionada cristalización.



Figura 16. Eflorescencia en las paredes.

Posibles Causas:

- ✓ Cuando la humedad disuelve las sales en el concreto y este migra a las superficies a través de la acción capilar y al evaporarse dejan un depósito mineral que viene a ser el carbonato de calcio

Posibles soluciones.

- ✓ Empleando materiales de calidad
- ✓ Proteger de la humedad

Tabla de nivel de severidad.

Tabla 1				
Especificaciones del nivel de severidad para todas las patologías identificadas				
Item	Tipos de patologías	Patologías	Nivel de severidad	Especificaciones del nivel de severidad
1	Físicas	Humedad	Leve	Pequeñas cantidades de manchas de humedad en la superficie del elemento
			Moderado	Abundante manchas de humedad en la superficie del elemento.
			Severo	Presencia de humedad causando pérdida de solidez en el elemento, degradación de los materiales; pérdida de estabilidad, debilitamiento del elemento afectando directamente a la seguridad de la estructura.
2		Suciedad	Leve	Presencia del polvo en el elemento.
			Moderado	Presencia de grandes cantidades de manchas en el elemento.
			Severo	Acumulacion de gruesas capas de suciedad en la superficie del elemento.
3		Erosión física	Leve	Elemento afectado hasta un 5% de su espesor.
			Moderado	Elemento afectado mayor del 5% hasta el 20% de su espesor.
			Severo	Elemento afectado mas del 20% de su espesor, fallo estructural.
4	Mecánicas	Deformaciones	Leve	Deformaciones menores casi imperceptibles sin fallo estructural
			Moderado	Deformaciones perceptibles a simple vista, inclinaciones del elemento con presencia de fisura
			Severo	Deformaciones por asentamientos diferenciales con presencia de grietas; fallo del aplastamiento o colapso, vuelco
5		Grietas	Leve	Grietas con ancho de 1.5mm a 2mm.
			Moderado	Grietas con ancho mayores de 2mm a 4mm.
			Severo	Gritas con anchos mayores de 4mm.
6		Fisuras	Leve	Fisuras con ancho entre 0.2mm a 0.6mm.
			Moderado	Fisuras con ancho mayores entre 0.6mm a 1mm.
			Severo	Fisuras con ancho mayor de 1mm a 1.5mm.
7	Desprendimientos	Leve	Hasta el 10% del área total del revoque del elemento.	
		Moderado	Mayor del 10% hasta el 50% del área total del revoque del elemento.	
		Severo	Mayor del 50% a más del área total del elemento.	
8	Desintegración	Leve	Hasta el 90% del área total del elemento.	
		Moderado	Mayor del 90% hasta el 95% del área total del elemento.	
		Severo	Mayores a 95% del área total del elemento.	
9	Químicas	Eflorescencias	Leve	Leves eflorescencias de color blanco y parduzco, presencia leve de humedad y pequeñas manchas producidas por la cristalización de sales.
			Moderado	Humedad y gran cantidad de cristalizaciones de sales ocasionando la integridad del elemento, pequeñas erosiones en el elemento.
			Severo	Abundante humedad con presencia de cristalizaciones de sales, ocasionando grandes daños como la desintegración del elemento, erosiones en el elemento.
10		Oxidaciones y corrosiones	Leve	No existe desprendimiento del acero porque esta a inicios de oxidación y corrosión.
			Moderado	Acero oxidado y corroído con desprendimiento del material.
			Severo	Acero totalmente oxidado y corroído, mayor desprendimiento del material.

Fuente: (Maza K. 2016)

Descripción de los daños

Revisar la edificación para las condiciones señaladas a continuación de acuerdo al grado: Ninguno / Leve (N/L), Moderado (M) y Severo (S)

Esta evaluación incluye la revisión de condiciones peligrosas de la estructura en general, de los elementos estructurales, de los elementos no estructurales.

Las definiciones de niveles de daño para elementos estructurales y no estructurales en concreto son:

Clasificación de daños para elementos de concreto en columnas, vigas.

Clasificación	Nivel de Daño
Daño Leve	Fisuración perceptible a simple vista, con ancho de fisura entre 0,21mm – 1mm. Sobre la superficie del concreto.
Daño Moderado	Agrietamiento Notable del concreto, grietas con anchos superiores a 1mm – 1.5mm. En la superficie del concreto.
Daño Severo	Representa a aquellos elementos con grietas con anchos superiores a 1.5mm. Los elementos presentan desprendimiento del concreto y desgaste del acero de refuerzo, pandeo de las barras de refuerzo longitudinales. Deformaciones e inclinaciones excesivas.

Fuente: Elaboración propia (2016)

Clasificación de daños para elementos de concreto en muros estructurales.

Clasificación	Nivel de Daño
Daño Leve	No se presenta desplome, ni desmoronamiento, ausencia de fisuras o grietas de cualquier tipo, en el caso de existir siempre menores a 1mm. No presenta daños, o estos son despreciables.
Daño Moderado	Se presenta algunas deformaciones de muros en casi toda la estructura, grietas horizontales o verticales cercanas a los vanos de puertas y ventanas menores a 4mm. Grietas diagonales en forma de equis – menores a 4 mm. Agrietamientos diagonales en los muros.
Daño Severo	Presenta deformaciones permanentes. Difícil de restituir la estructura a su estado original, deformaciones permanentes importantes superiores a 1/10 de la altura relativa entre niveles consecutivos, pandeo perpendiculares al plano con aparición de grietas de cualquier tipo, grietas horizontales o verticales cercanas a los vanos de puertas y ventanas mayores de 4mm., desprendimiento de partes de piezas, aplastamiento local de la mampostería, deformación, inclinación horizontal o vertical apreciable de muro, prolongación de agrietamiento diagonal a la columnetas o vigas de amarre.

Fuente: Elaboración propia (2016)

Nivel de severidad de las áreas afectadas.

Leve: cuando la falla es superficial.

Moderado: cuando la falla es el intermedio de la falla superficial y la falla estructural.

Severo: cuando la falla es estructural.

Categorías para la clasificación global de las edificaciones.
Habitable (verde): Inmueble que nos evidencia ningún tipo de daño. Inmueble que sufre daños leves o daños moderados muy puntuales en los elementos arquitectónicos (en menor de 30% de los elementos), que no ponen en peligro a los habitantes o a la estructura.
Uso restringido (amarillo): El sistema resistente a cargas verticales o laterales no presenta reducción en su capacidad y no existe inestabilidad potencial, daños leves a moderados puntuales (en un porcentaje menor al 30%) en los elementos estructurales. No existe evidencia de daño importantes en la cimentación o asentamiento del terreno.
No habitable (naranja): Disminución significativa de la capacidad para resistir cargas verticales y laterales. Edificaciones que sufren daños generalizados en sus elementos arquitectónicos y estructurales que sufre daños generalizados en sus elementos arquitectónicos y estructurales (daños moderados en más de un 30% de los elementos estructurales o daños moderados a severo en más de 60% de los elementos arquitectónicos).
Peligro de colapso (rojo): Cuando existe fallas severas en las estructuras de cimentación y existen problemas de hundimiento o asentamiento de edificación. Cuando más de 15% de los elementos estructurales verticales (columnas) en

sistemas estructurales a base de pórticos resistentes a momentos o en sistemas a base de muros estructurales, presentan fallas que les reportan daños permanentes (Nivel de daño peligro de colapso) y el sistema de piso que se apoya en estos elementos verticales presenta asentamiento o deformaciones verticales cercanas a un estado de desplome, la estructura no tendrá resistencia suficiente ante fuerzas laterales.

Tabla 01: Tipos de patología

ITEM	TIPOS DE PATOLOGIAS
1	FISURAS
2	GRIETAS
3	EROSIÓN
4	EFLORESCENCIAS
5	MOHOS
6	DESINTEGRACIÓN
7	DESPRENDIMIENTO
8	DISTORSIÓN
9	CORROSIÓN

III. Metodología

3.1. Diseño de la investigación.

El tipo de la investigación fue de tipo descriptivo, porque describe la realidad del lugar a investigar sin alterarla.

El nivel de investigación, fue Cualitativa, porque se especifica las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones y/o componentes del fenómeno.

El diseño de la investigación para el presente estudio la evaluación fue del tipo descriptiva no experimental, porque se estudia el problema y se analiza sin recurrir a laboratorio; además es de corte transversal, porque el estudio se realiza en un periodo de tiempo, en este caso fue en el periodo abril 2016.

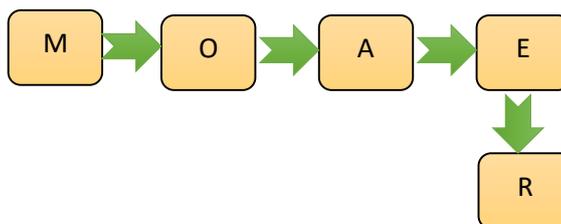
El procesamiento de la información se efectuó de forma manual. La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del informe con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue: Recopilación de antecedentes preliminares, para lo cual se realizó la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación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

Se desarrolló ficha de inspección para el correcto procesamiento de los datos tomados.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:

Dónde:

M= Muestra
O= Observación
A= Análisis
E= Evaluación.
R= Resultado.



Fuente: Elaboración propia (2016).

3.2. Población y muestra.

Población.

Para la presente investigación la población estuvo dado por toda la infraestructura del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash.

Muestra.

La muestra estuvo comprendida por toda la estructura del cerco perimétrico del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash.

Muestreo.

El muestreo para la evaluación, fue como se detallan en los planos y evaluación de patologías propiamente de cada uno de los elementos seleccionados de acuerdo al estado, condición y presencia de los diferentes tipos de patologías que éstas presenten en los diferentes elementos de cerramiento de dicha infraestructura del cerco perimétrico del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash.

3.3. Definición y operacionalización de variables

Cuadro 01. Operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
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. (Rivva E. 2006)	Tipos de patología por: Química. Física. Mecánica.	Mediante una inspección visual, y mediante una ficha técnica de evaluación.	Tipo de falla.
				Clases de falla.
				Nivel de severidad
				Leve. (1)
				Moderado. (2)
				Severo. (3)

Fuente: Elaboración propia (2016).

3.4. Técnicas e instrumentos

La técnica se utilizó mediante la observación visual, y el instrumento que se utilizó fue el instrumento de inspección.

3.5. Plan de análisis.

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

- ❖ El análisis se realizará, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que está en estudio. Según los diferentes ejes y tramos proyectados en los planos para mejor evaluación.
- ❖ Evaluando de manera general, la parte externa de toda la infraestructura, podremos determinar los diferentes tipos de patologías que existen y según ello realizar los cuadros de evaluación.
- ❖ Procedimiento de recopilación de información de campo, mediante mediciones para obtener cuadros informativos de tipos de patologías.

3.6. Matriz de consistencia

Cuadro 02. Matriz de consistencia

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL – 2016.			
<p>Caracterización del Problema</p> <p>El estadio municipal de Cátac, se encuentra en el distrito de Cátac, provincia de Recuay, región de Áncash, ubicado en la sierra Central del Perú (Callejón de Huaylas), entre las coordenadas: 9° 48'06" Latitud Sur y 77°25'49" de Longitud. A una altitud de 3,566 m.s.n.m.</p> <p>Para ello se tendrá que realizar una evaluación de las patologías encontradas las cuales serán de guía para futuras investigaciones realizadas sobre determinación y evaluación de patologías del cerco perimétrico.</p>	<p>Enunciado del Problema</p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash, nos permitirá conocer el nivel de severidad en que se encuentra la infraestructura?</p> <p>Objetivos de la Investigación</p> <p>Objetivo General.</p> <p>Determinar y evaluar las patologías del concreto en las estructuras de albañilería del cerco perimétrico del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo.</p> <p>Objetivo Especifico</p> <p>a. Identificar los tipos de patologías del concreto que existe en estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash.</p> <p>b. Analizar los tipos de patologías del concreto que existe en estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash.</p> <p>c. Obtener el nivel de severidad de acuerdo a sus patologías de la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash.</p>	<p>Marco Teórico y Conceptual</p> <p>Se consultó en diferentes tesis y estudios específicos realizados de maneras nacionales e internacionales, referentes a patologías en estructuras de concreto armado</p> <p>Bases Teóricas</p> <p>Tipos de Patologías que se presentan en la estructura de concreto de albañilería.</p> <p>Metodología</p> <p>Tipo de Investigación</p> <p>Por el tipo de investigación, el presente estudio es descriptivo</p> <p>Nivel de la investigación</p> <p>El nivel de la investigación para el presente estudio es cualitativo.</p> <p>Diseño e la investigación</p> <p>El universo o Población</p> <p>a) Muestra</p> <p>b) Muestreo</p> <p>Definición y Operacionalización de las Variables Técnicas e Instrumentos</p> <p>Plan de estudios</p>	<p>Referencias bibliográficas</p> <p>1. Caroca H. Identificación y Evaluación de las lesiones constructivas en los muros exteriores de los edificios del campus Lircay de la Universidad de Talca en la Ciudad de Talca. [Internet] 2010. [Citado Ene. 16], disponible en: http://dspace.utalca.cl/bitstream/1950/9216/2/caroca_gallardo.pdf.</p>

Fuente: Elaboración propia (2016).

3.7. Principios éticos.

(Vivar M. 2015)

A. Ética para el inicio de la evaluación

Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella. Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

B. Ética en la recolección de datos

Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación. De esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

C. Ética en la solución de resultados

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

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

D. Ética para la solución de análisis

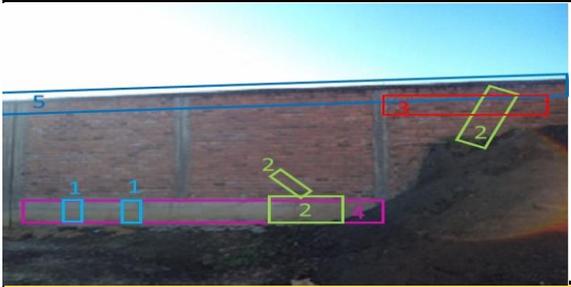
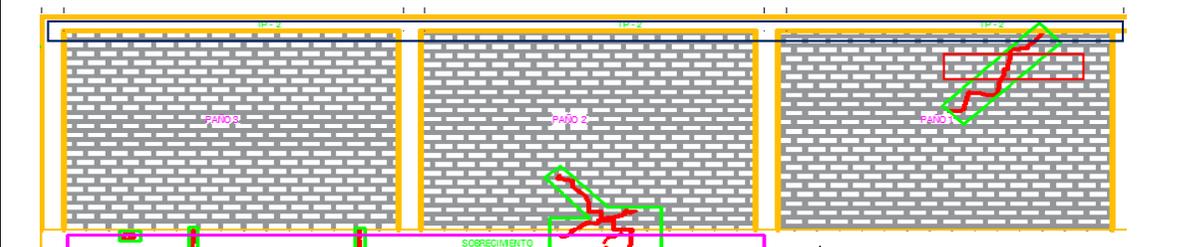
Tener en conocimiento los daños por las cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto. Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación.

IV. Resultados

4.1. Resultados.

A continuación se presenta la evaluación mediante una ficha y gráficos procesados por cada muestra.

Ficha 01: Determinación y evaluación de las patologías en la unidad de muestra 01

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2016.								
FICHA DE INSPECCIÓN					PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS					
UNIDAD DE MUESTRA 01										
AUTOR:		BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO		LADO:						
ASESOR:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA:		ÁREA TOTAL: 37.45 M ²				
MANUAL DE PATOLOGÍA										
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO	NIVEL DE SEVERIDAD				
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN	LEVE				
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN	MODERADO				
						SEVERO				
FOTOGRAFÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO		NIVEL DE SEVERIDAD
				ÁREA:	3.40 M ²	ÁREA:	2.27 M ²	ÁREA:	31.78 M ²	
		PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
		FISURAS		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2
		GRIETAS		0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.12	3.52%	2
		EROSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.81	2.54%	1
		EFLORESCENCIA		0.10	2.99%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1
		MOHOS		0.08	2.43%	2.47	108.89%	1.25	3.93%	1
		DESINTEGRACIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
		DESPRENDIMIENTO		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
		DISTORSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
		CORROSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
TOTAL		0.18	5.41%	2.47	108.89%	3.18	9.99%			
NIVEL DE SEVERIDAD		1		1		2				
PLANO DE PATOLOGÍA										
										

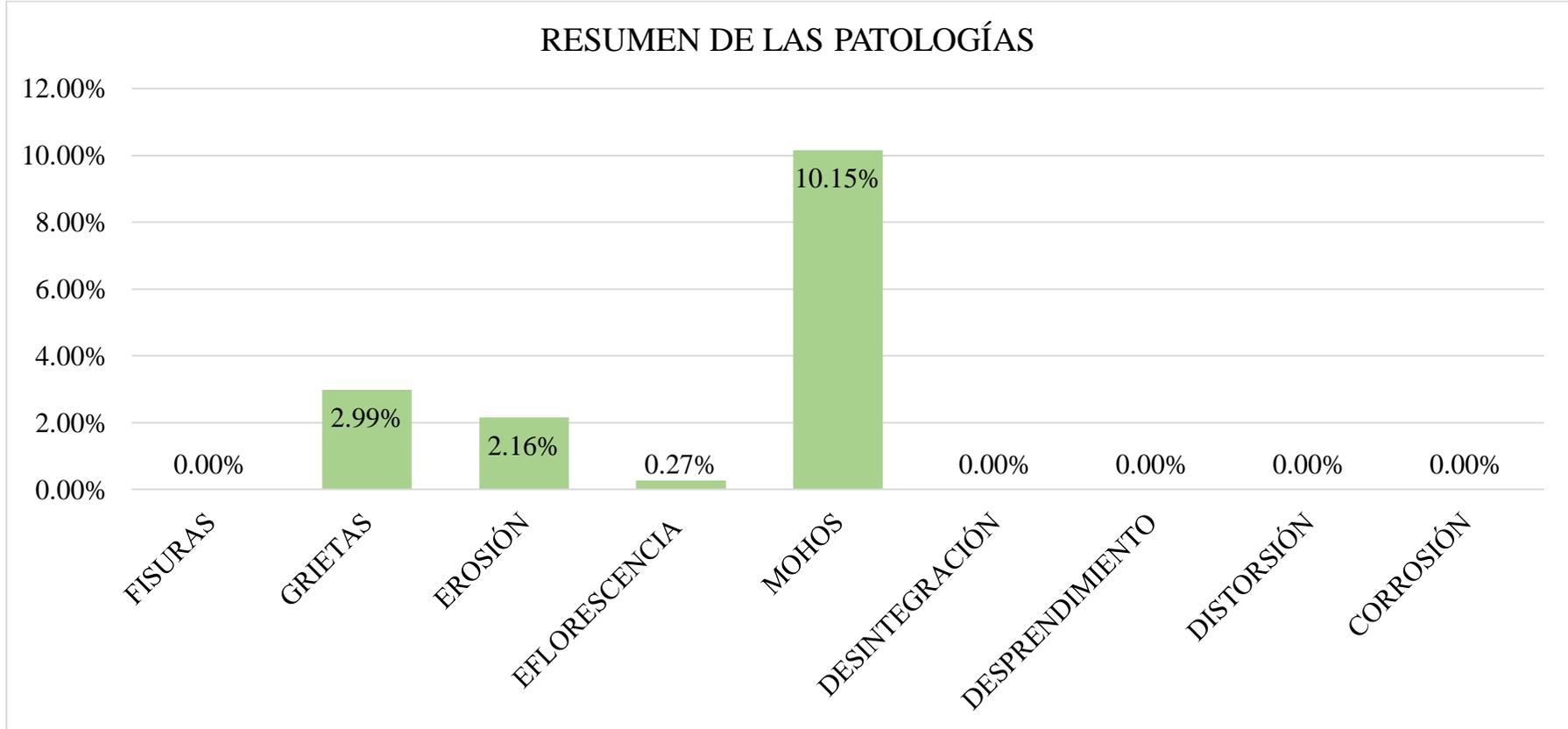


Gráfico 01: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 01.

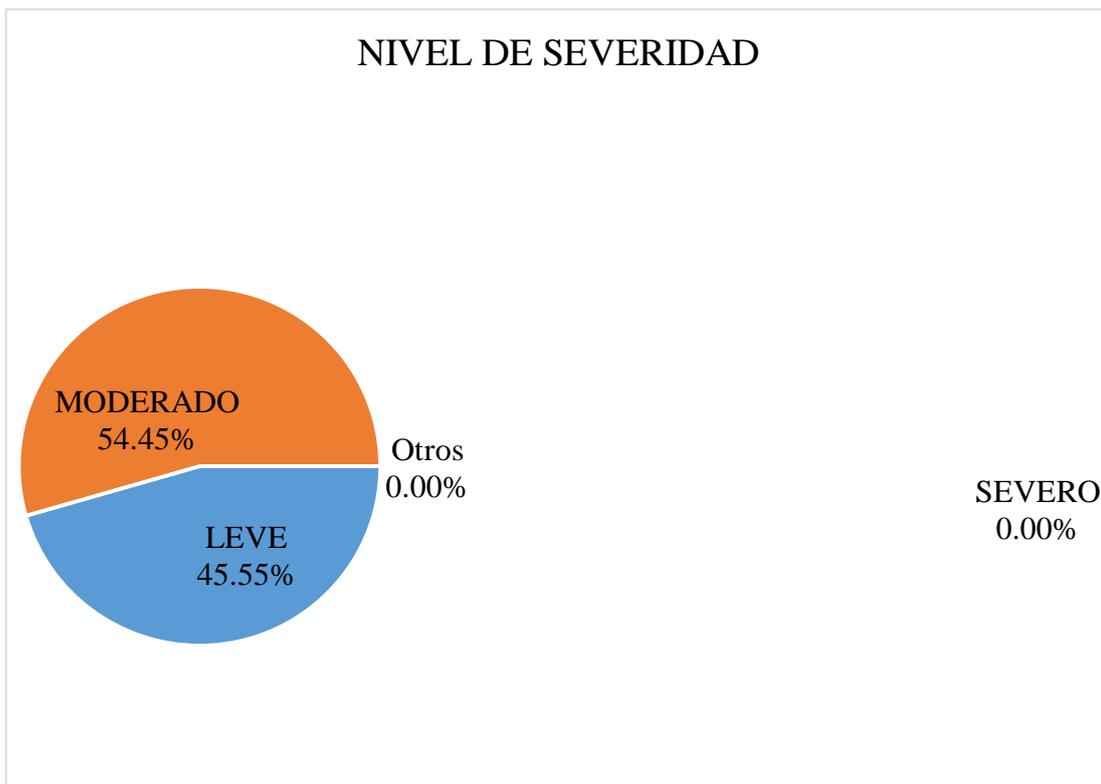


Gráfico 02: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 01

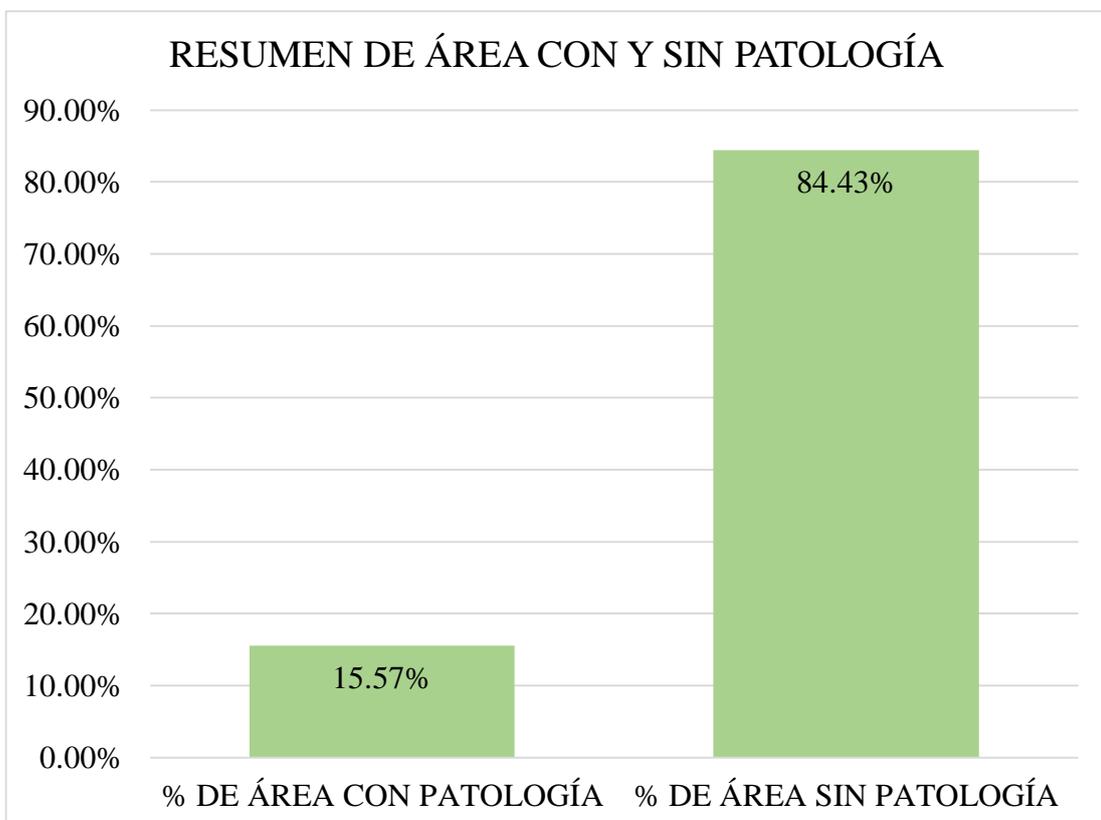
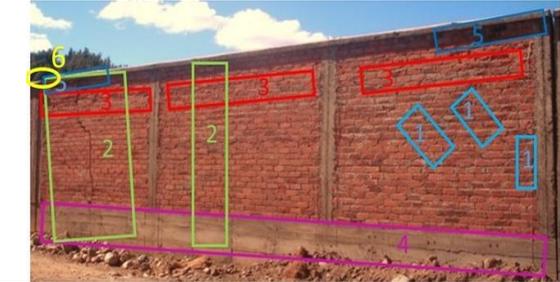
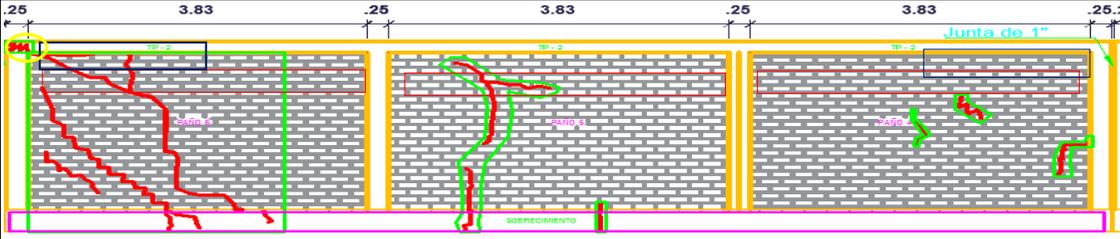


Gráfico 03: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 01.

Ficha 02: Determinación y evaluación de las patologías en la unidad de muestra 02

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2016.									
FICHA DE INSPECCIÓN				PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS							
UNIDAD DE MUESTRA 02											
AUTOR:		BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO		LADO:							
ASESOR:		MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA:							
				ÁREA TOTAL:		37.90 M ²					
MANUAL DE PATOLOGÍA											
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO	NIVEL DE SEVERIDAD					
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN	LEVE					
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN	MODERADO					
						SEVERO					
FOTOGRAFÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO		NIVEL DE SEVERIDAD	
				ÁREA: 3.40 M ²		ÁREA: 2.30 M ²		ÁREA: 32.20 M ²			
		PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
		FISURAS		0.01		0.18%		0.20		8.70%	
		GRIETAS		0.00		0.00%		0.00		0.00%	
		EROSIÓN		0.00		0.00%		0.20		8.70%	
		EFLORESCENCIA		0.29		8.53%		0.00		0.00%	
		MOHOS		0.09		2.56%		0.65		28.17%	
		DESINTEGRACIÓN		0.00		0.00%		0.08		3.54%	
		DESPRENDIMIENTO		0.00		0.00%		0.00		0.00%	
		DISTORSIÓN		0.00		0.00%		0.00		0.00%	
		CORROSIÓN		0.00		0.00%		0.00		0.00%	
		TOTAL		0.38		11.27%		1.13		49.11%	
		NIVEL DE SEVERIDAD		2		1		3			
FOTOGRAFÍA		PLANO DE PATOLOGÍA									
											

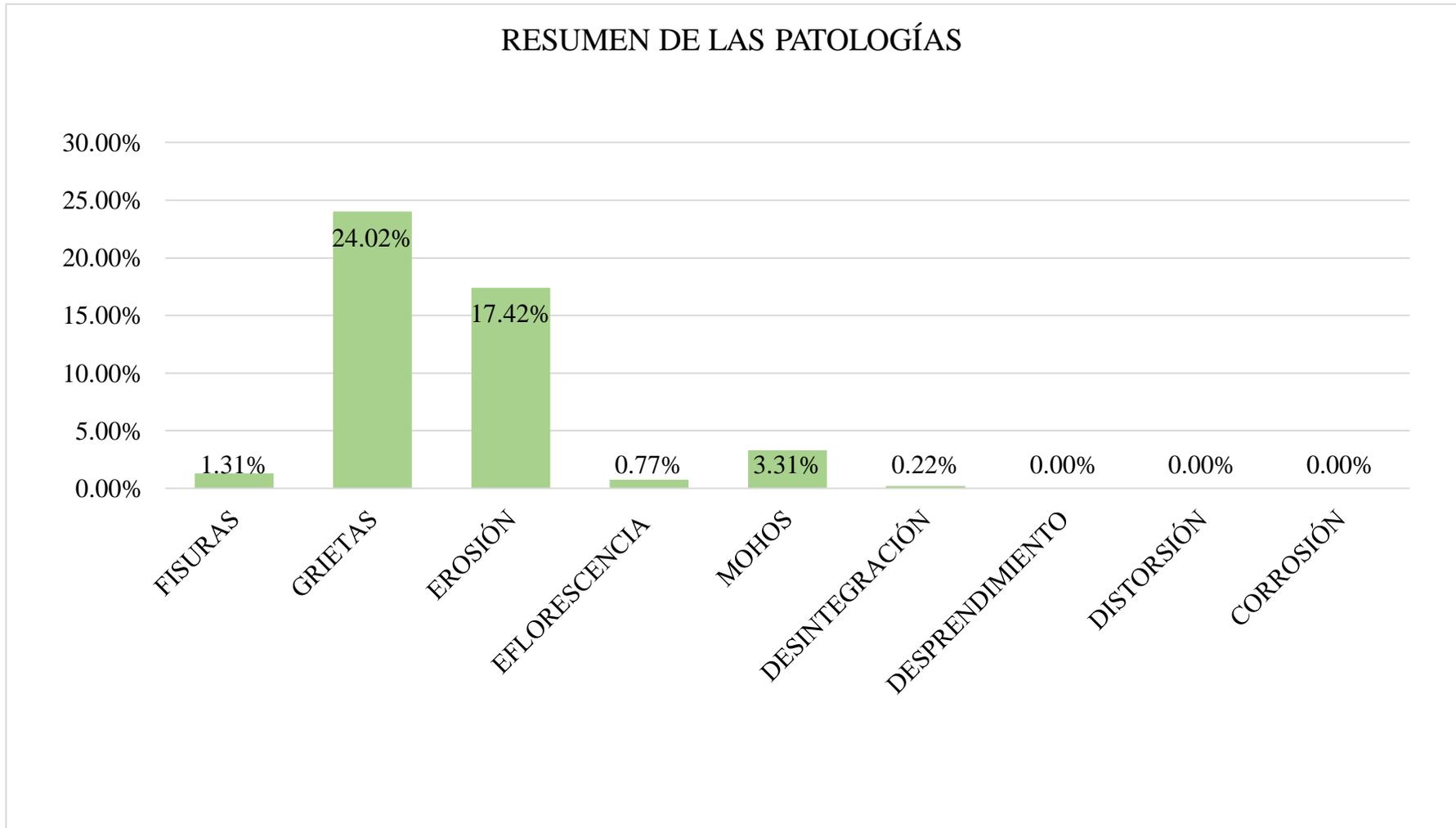


Gráfico 04: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 02

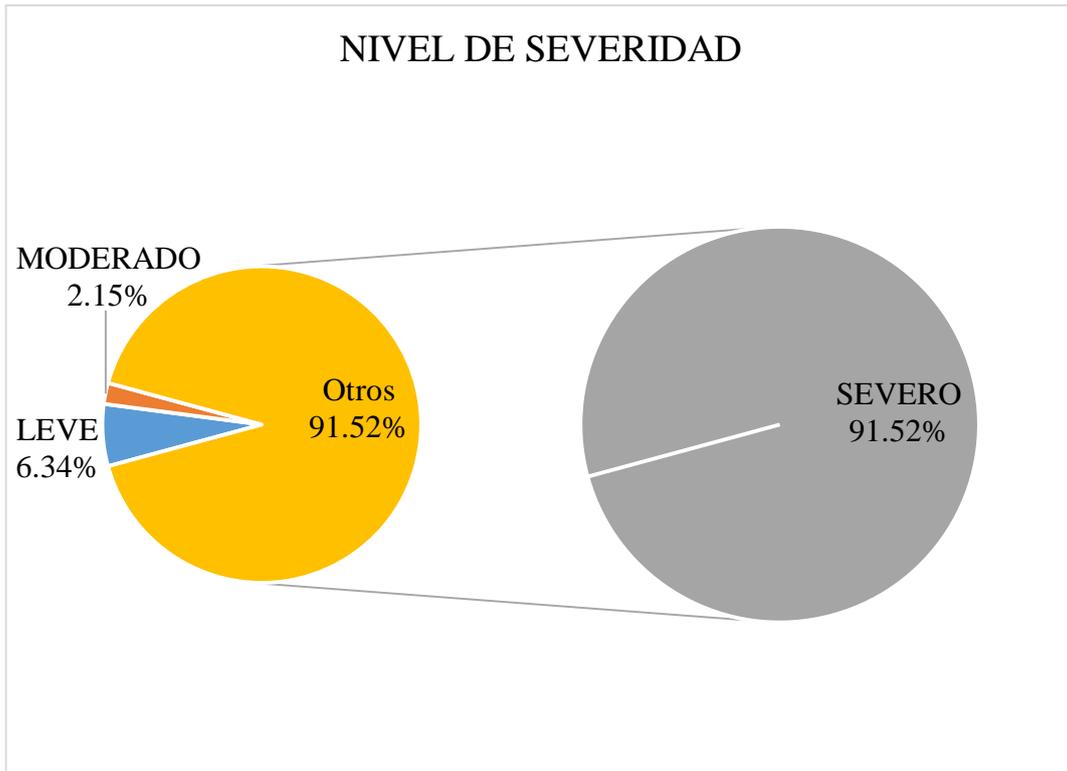


Gráfico 05: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 02.

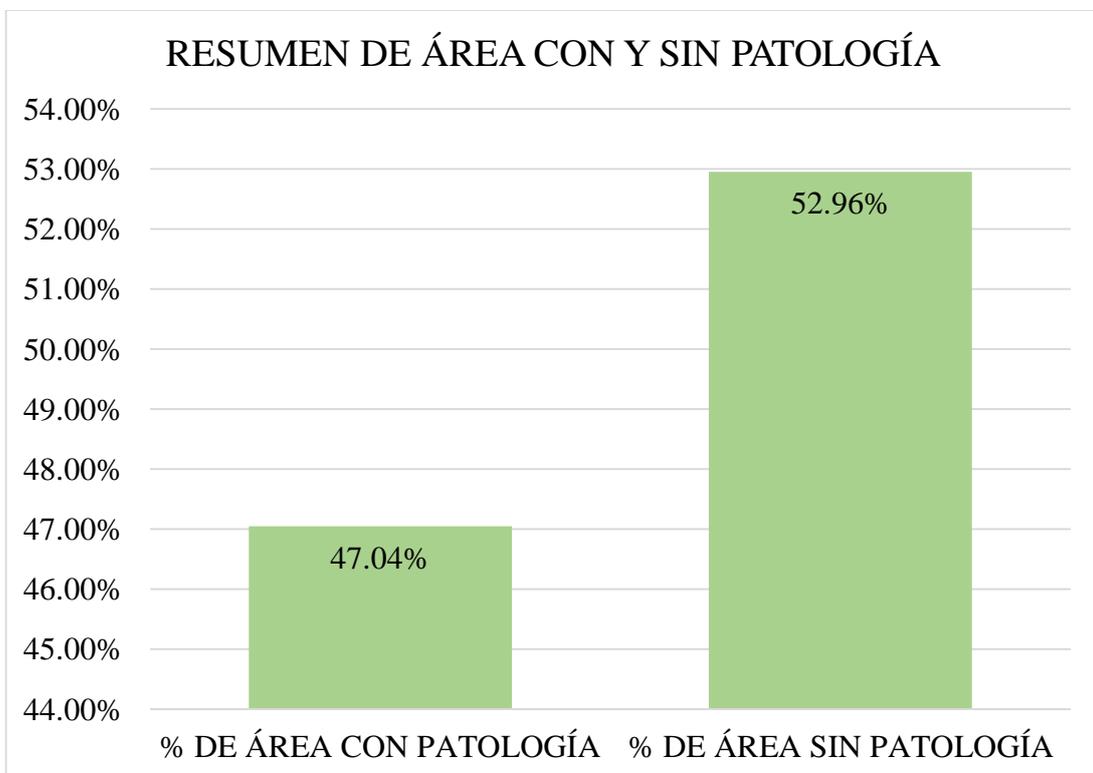
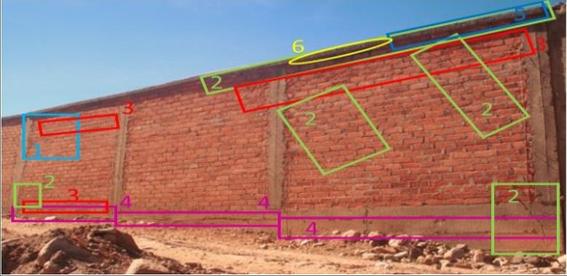


Gráfico 06: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 02.

Ficha 03: Determinación y evaluación de las patologías en la unidad de muestra 03

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2016.										
FICHA DE INSPECCIÓN				PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS								
UNIDAD DE MUESTRA 03												
AUTOR:		BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO		LADO:								
ASESOR:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA:								
				ÁREA TOTAL:		37.72 M ²						
MANUAL DE PATOLOGÍA												
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO	NIVEL DE SEVERIDAD						
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN			LEVE	1			
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN			MODERADO	2			
						SEVERO	3					
FOTOGRAFÍA 				ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO		NIVEL DE SEVERIDAD
				PATOLOGÍA		ÁREA:	3.40 M ²	ÁREA:	2.29 M ²	ÁREA:	32.03 M ²	
		ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA			
FISURAS		0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.69	8.40%	1				
GRIETAS		0.15	4.34%	0.25	10.71%	3.48	10.85%	3				
EROSIÓN		0.10	2.94%	0.00	0.00%	3.46	10.79%	2				
EFLORESCENCIA		0.28	8.29%	0.00	0.00%	0.41	1.28%	1				
MOHOS		0.00	0.00%	0.37	16.09%	0.35	1.10%	1				
DESINTEGRACIÓN		0.00	0.00%	0.20	8.82%	0.00	0.00%	1				
DESPRENDIMIENTO		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-				
DISTORSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-				
CORROSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-				
TOTAL		0.53	15.57%	0.81	35.62%	10.38	32.42%					
NIVEL DE SEVERIDAD		2		1		3						
FOTOGRAFÍA 				PLANO DE PATOLOGÍA								
												

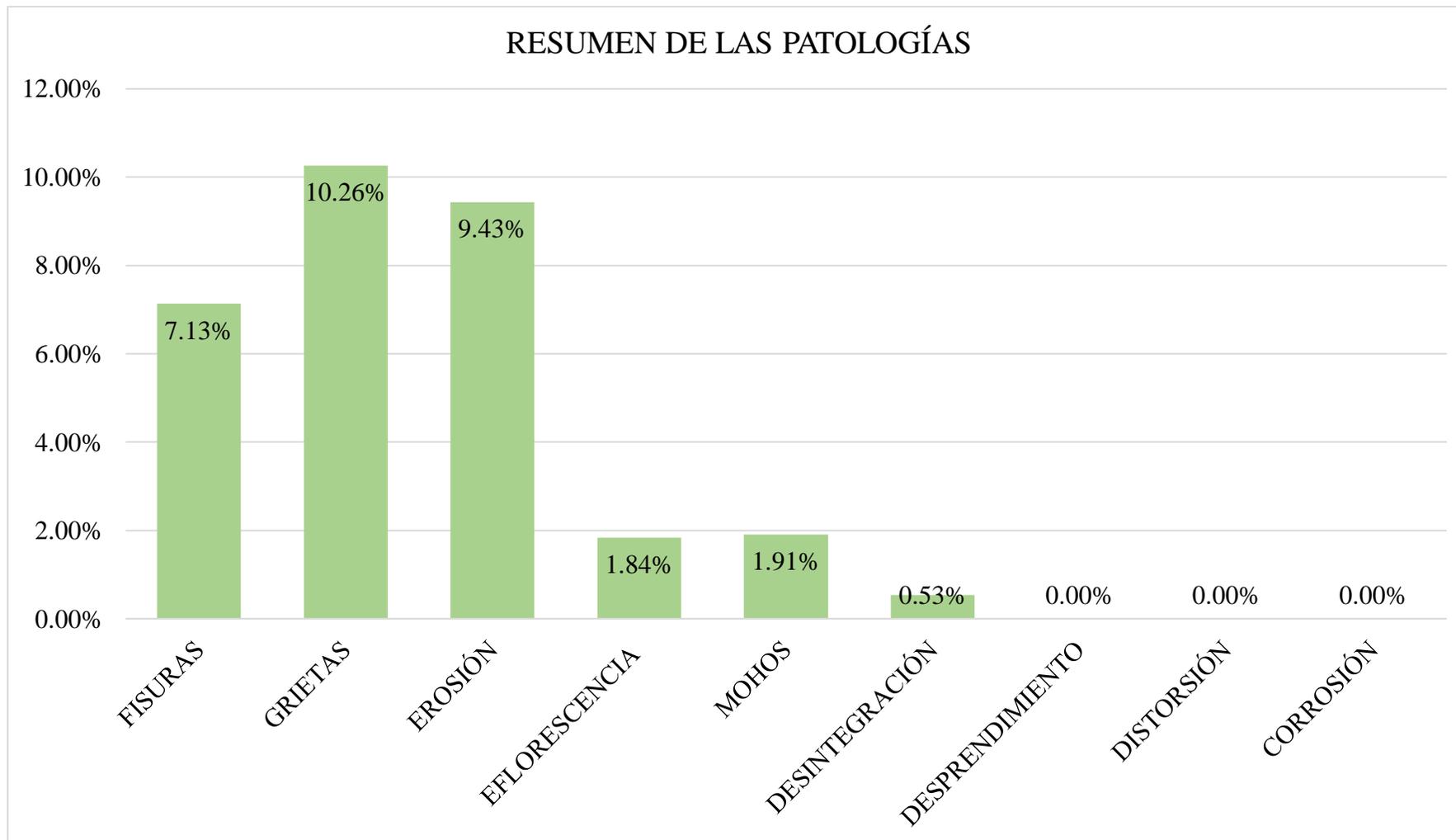


Gráfico 07: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 03

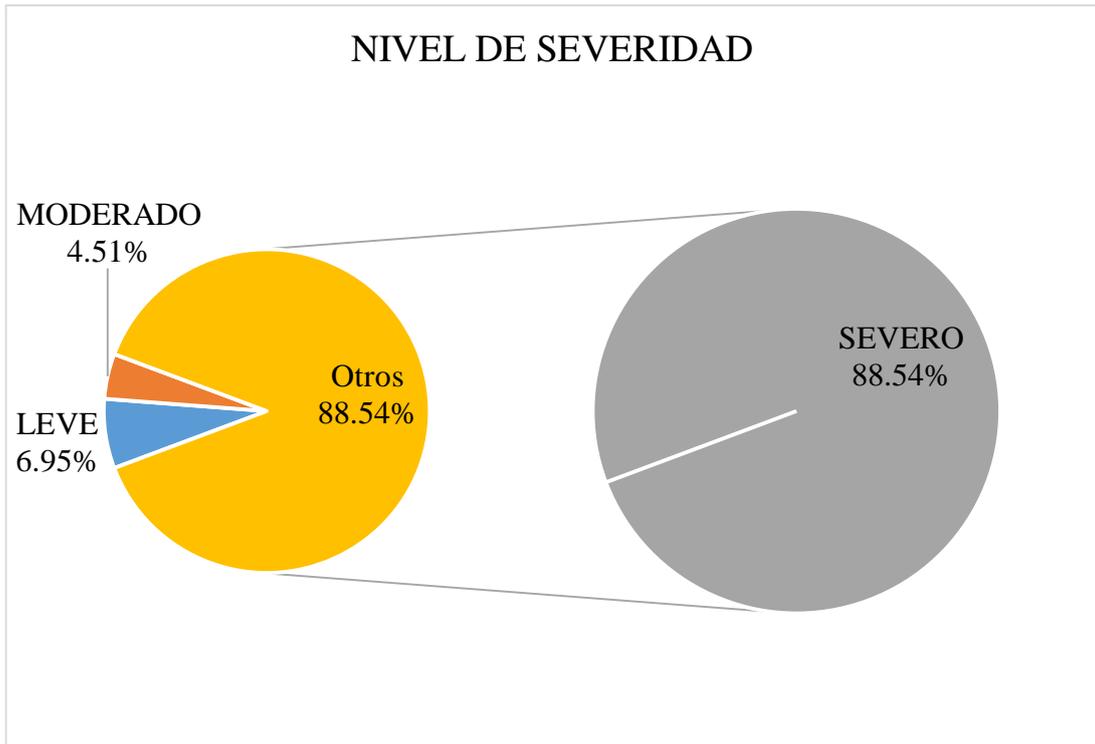


Gráfico 08: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 03.

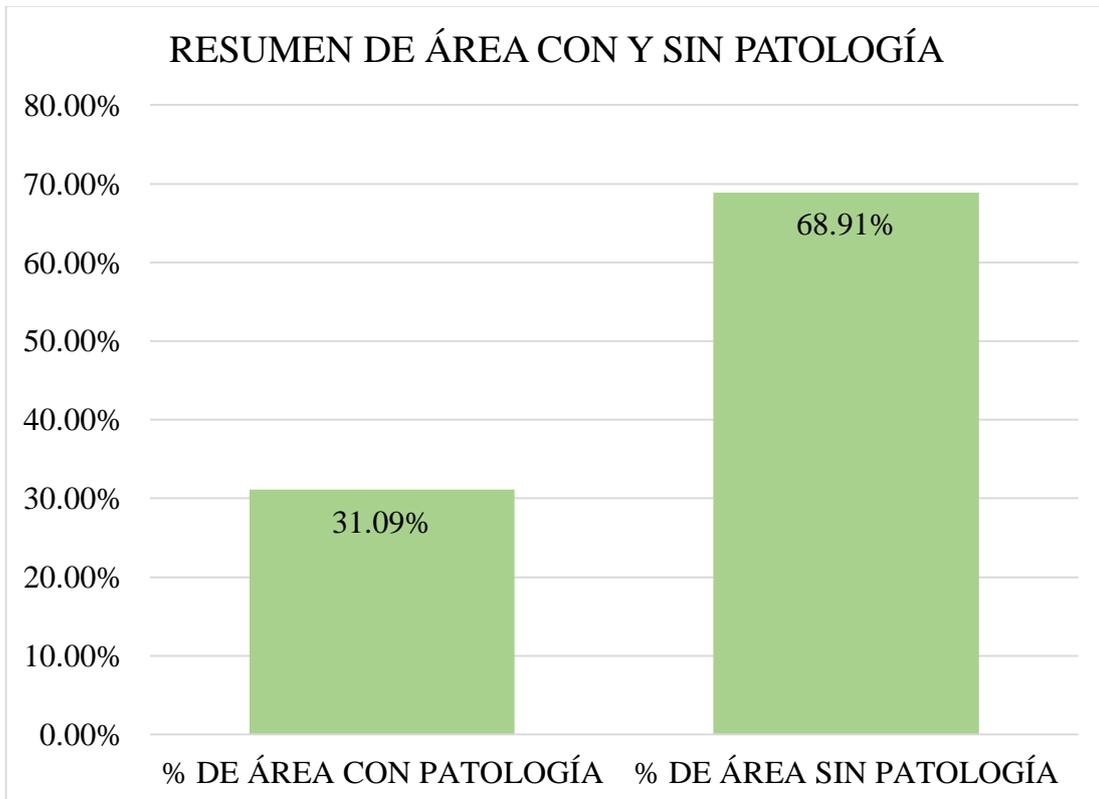
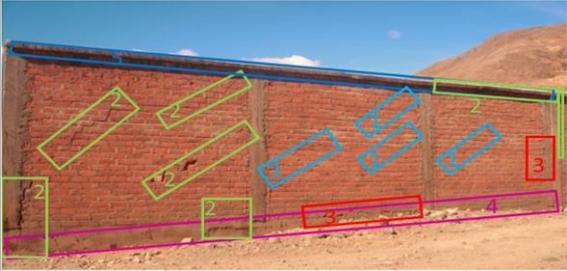
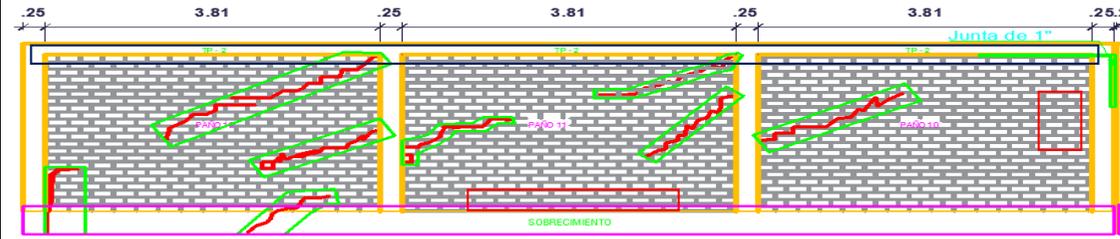


Gráfico 09: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 03.

Ficha 04: Determinación y evaluación de las patologías en la unidad de muestra 04

 TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2016.									
FICHA DE INSPECCIÓN				PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS					
UNIDAD DE MUESTRA 04									
AUTOR:		BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO		LADO:					
ASESOR:		MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA:					
				ÁREA TOTAL:		37.69 M ²			
MANUAL DE PATOLOGÍA							NIVEL DE SEVERIDAD		
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO		LEVE		
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN		MODERADO		
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN		SEVERO		
FOTOGRAFÍA		ELEMENTOS	COLUMNA		VIGA		MURO		NIVEL DE SEVERIDAD
		PATOLOGÍA	ÁREA:	3.20 M ²	ÁREA:	2.49 M ²	ÁREA:	32.00 M ²	
			ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
		FISURAS	0.02	0.54%	0.00	0.00%	1.72	5.38%	1
		GRIETAS	0.10	3.04%	0.04	1.45%	2.40	7.50%	2
		EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.49	7.78%	1
		EFLORESCENCIA	0.50	15.73%	0.00	0.00%	1.18	3.68%	1
		MOHOS	0.11	3.53%	2.37	95.29%	1.87	5.85%	1
		DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
		DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
		DISTORSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
		CORROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
		TOTAL	0.73	22.83%	2.41	96.74%	9.66	30.19%	
		NIVEL DE SEVERIDAD	1		1		2		
PLANO DE PATOLOGÍA									
									

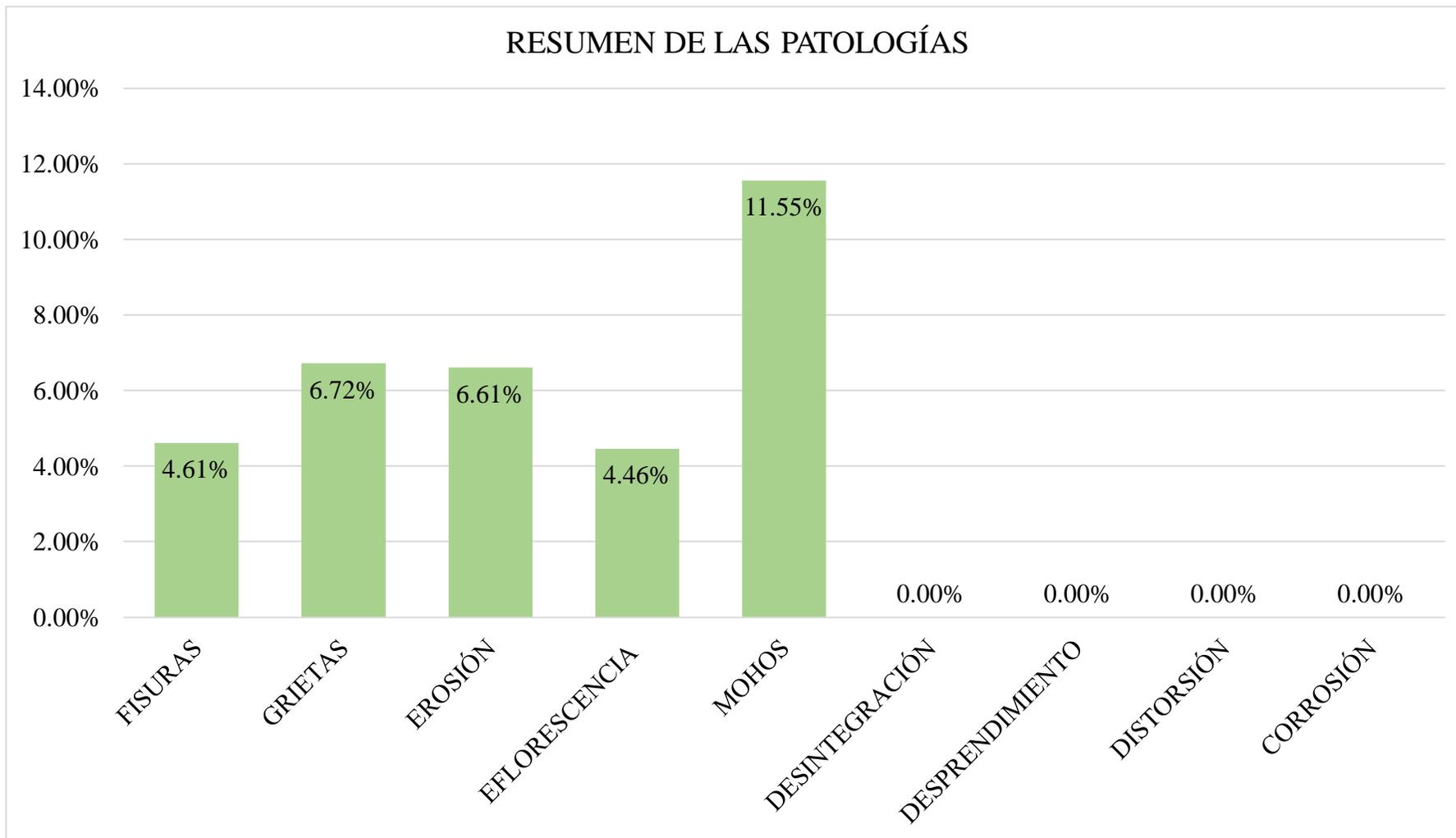


Gráfico 10: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 4.

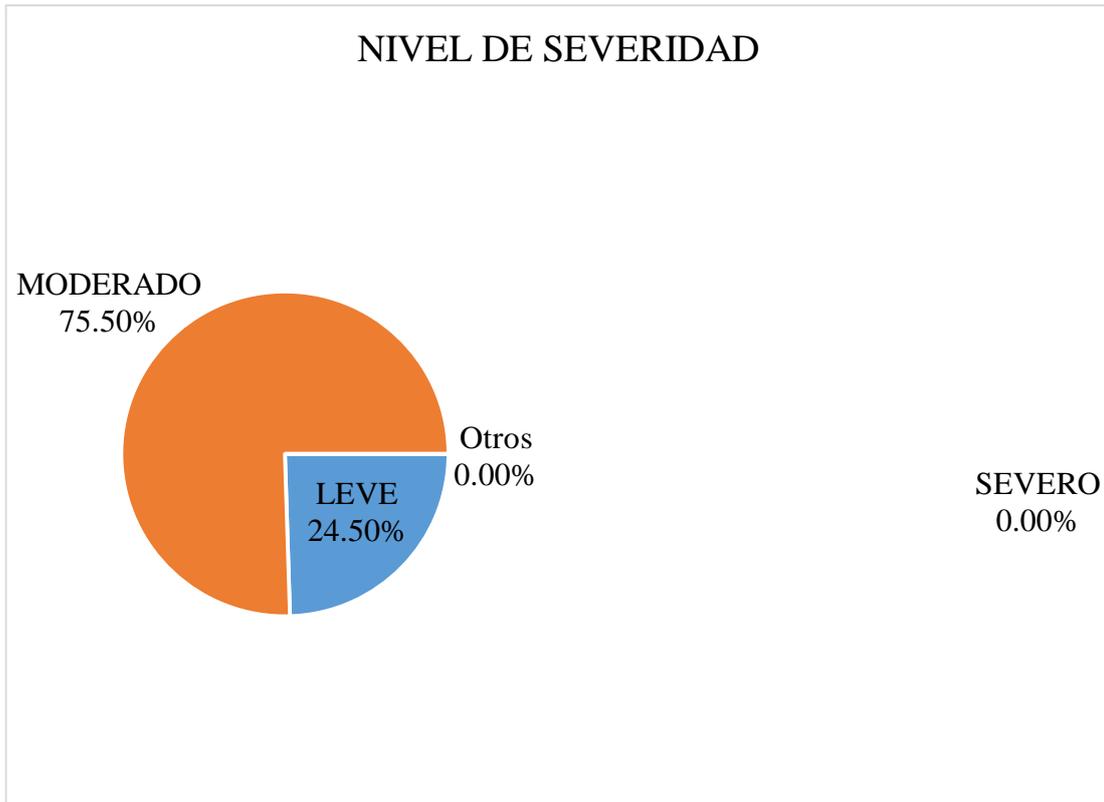


Gráfico 11: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 04.

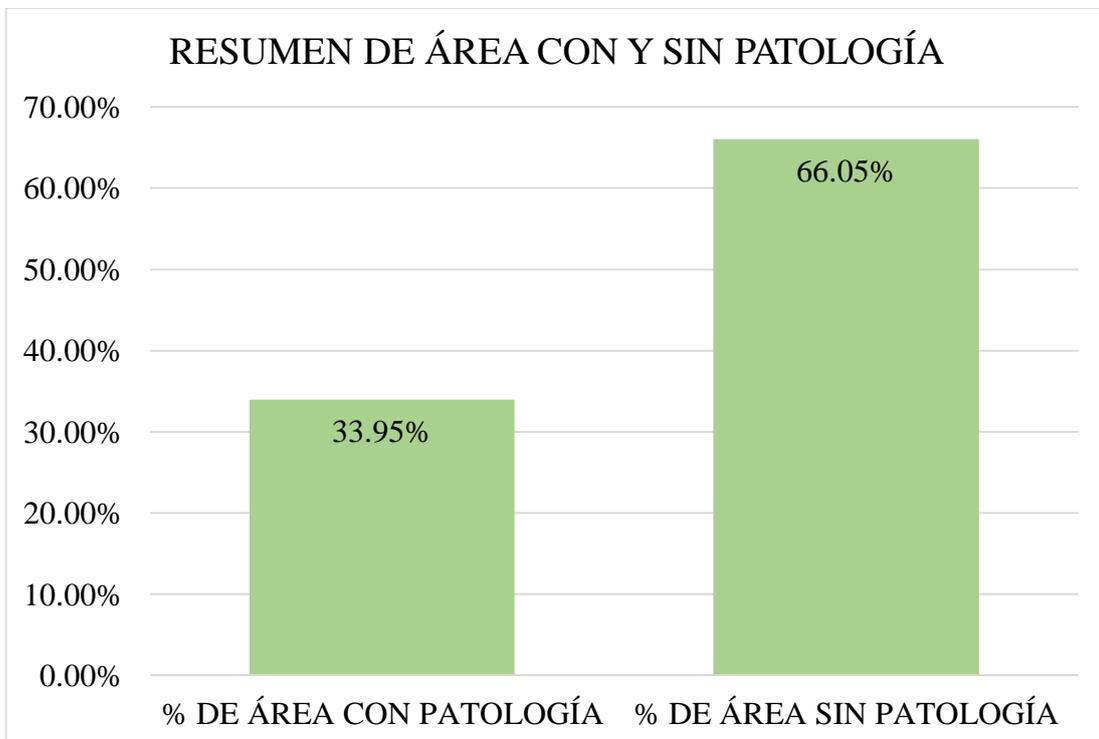
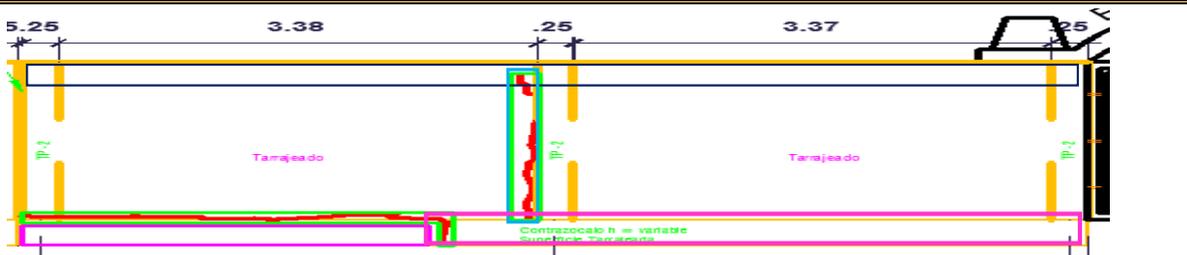


Gráfico 12: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 04.

Ficha 05: Determinación y evaluación de las patologías en la unidad de muestra 05

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2016.									
FICHA DE INSPECCIÓN				PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS							
UNIDAD DE MUESTRA 05											
AUTOR:		BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO		LADO:							
ASESOR:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA:							
				ÁREA TOTAL:		18.35 M ²					
MANUAL DE PATOLOGÍA											
1	FISURAS	4	Eflorescencia	7	Desprendimiento	NIVEL DE SEVERIDAD					
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN			LEVE	1		
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN			MODERADO	2		
						SEVERO	3				
FOTOGRAFÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO		NIVEL DE SEVERIDAD	
		PATOLOGÍA		ÁREA:	2.10	ÁREA:	1.35	ÁREA:	14.89		
				ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
		FISURAS		0.09	4.48%	0.02	1.41%	0.70	4.73%	1	
		GRIETAS		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
		EROSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1	
		EFLORESCENCIA		0.35	16.76%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1	
		MOHOS		0.35	16.49%	0.88	65.00%	0.66	4.42%	1	
		DESINTEGRACIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
		DESPRENDIMIENTO		0.15	6.90%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
		DISTORSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
		CORROSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
TOTAL		0.94	44.62%	0.90	66.41%	1.36	9.15%				
NIVEL DE SEVERIDAD		2		1		2					
FOTOGRAFÍA		PLANO DE PATOLOGÍA									
											

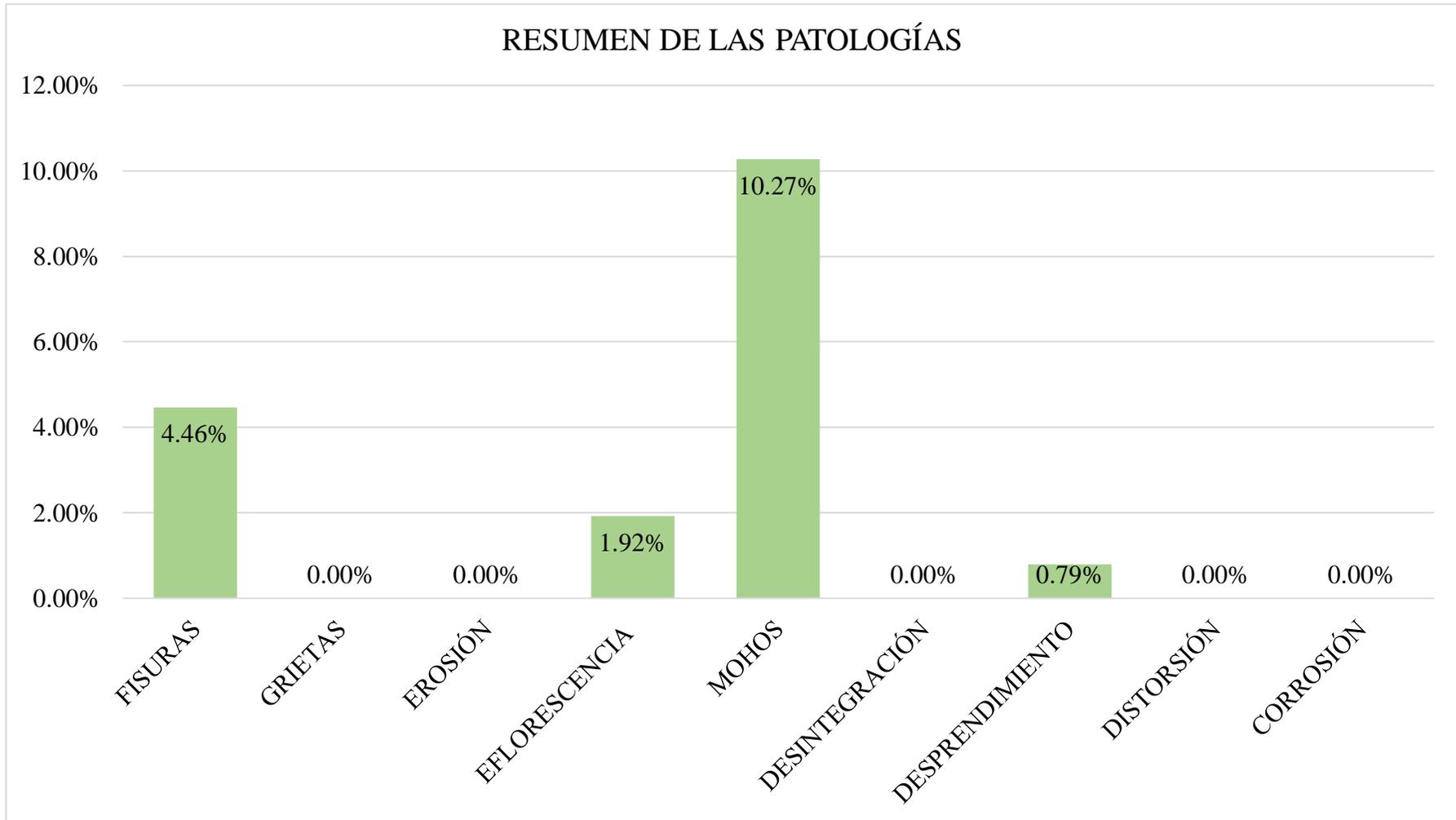


Gráfico 13: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 5.

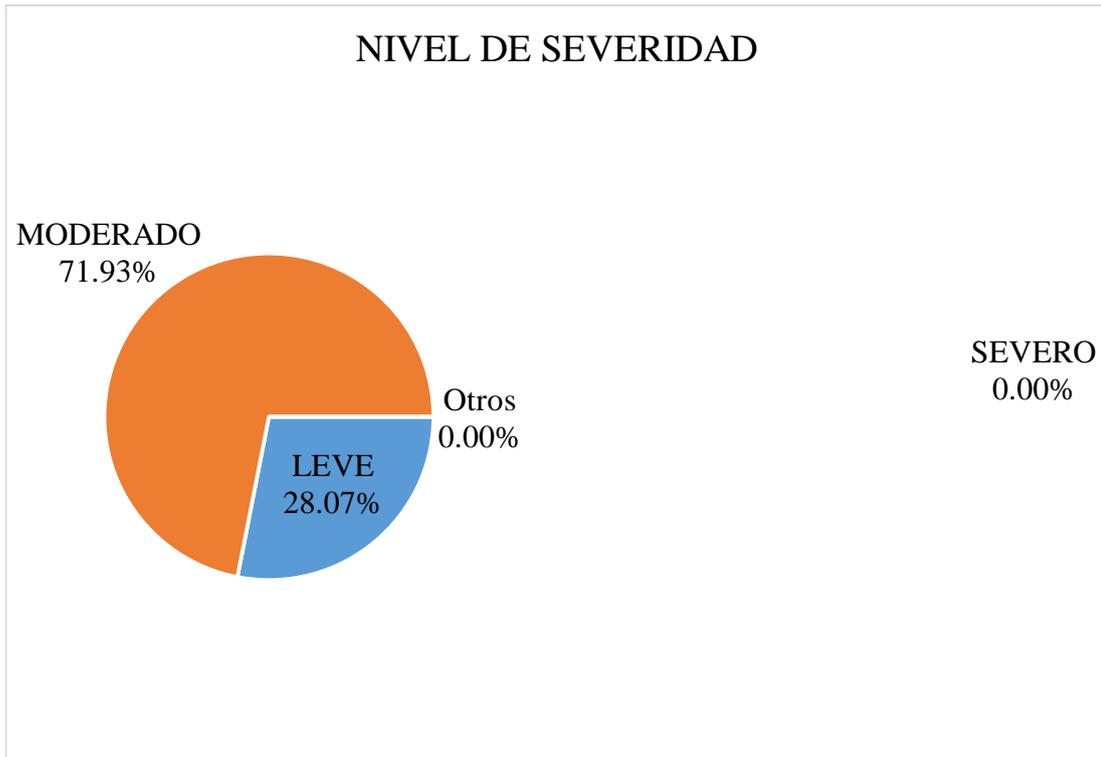


Gráfico 14: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 05.

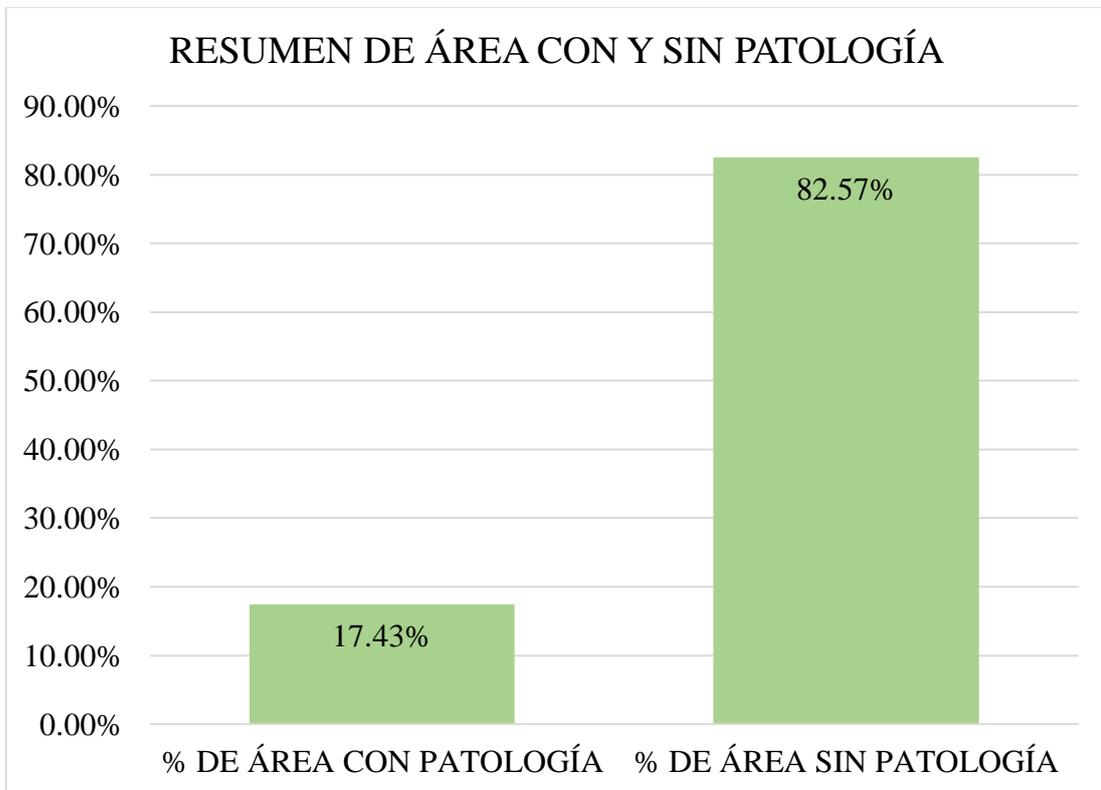
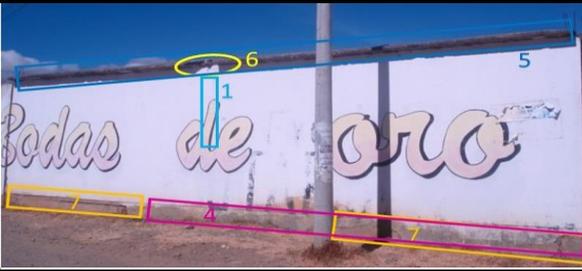
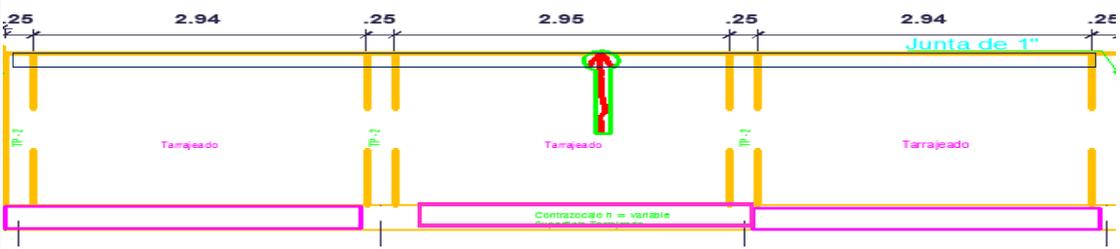


Gráfico 15: Porcentaje con y sin patología en la muestra 05.

Ficha 06: Determinación y evaluación de las patologías en la unidad de muestra 06

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2016.									
FICHA DE INSPECCIÓN				PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS							
UNIDAD DE MUESTRA 06											
AUTOR:		BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO		LADO:							
ASESOR:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA:							
				ÁREA TOTAL:		23.99 M ²					
MANUAL DE PATOLOGÍA											
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO	NIVEL DE SEVERIDAD					
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN			LEVE	1		
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN			MODERADO	2		
						SEVERO	3				
FOTOGRAFÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO		NIVEL DE SEVERIDAD	
		PATOLOGÍA		ÁREA:	2.80 M ²	ÁREA:	1.77 M ²	ÁREA:	19.43 M ²		
				ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
		FISURAS		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.14	0.74%	1	
		GRIETAS		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
		EROSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
		EFLORESCENCIA		0.24	8.65%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1	
		MOHOS		0.26	9.44%	1.77	100.00%	0.57	2.92%	1	
		DESINTEGRACIÓN		0.00	0.00%	0.07	4.22%	0.00	0.00%	1	
		DESPRENDIMIENTO		0.12	4.45%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1	
		DISTORSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
		CORROSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
TOTAL		0.63	22.53%	1.84	104.22%	0.71	3.66%				
NIVEL DE SEVERIDAD		1		1		1					
FOTOGRAFÍA		PLANO DE PATOLOGÍA									
											

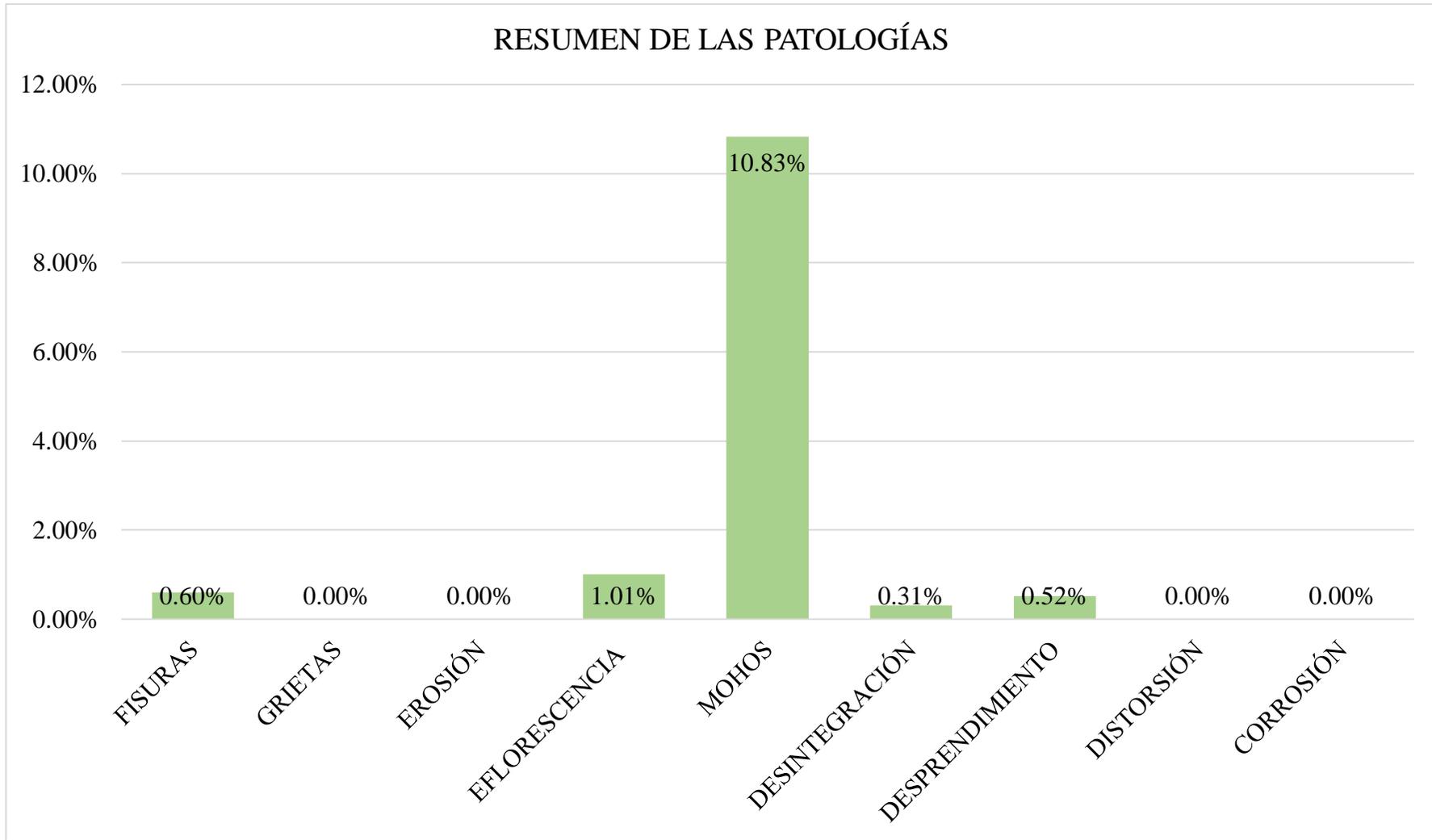


Gráfico 16: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 6.

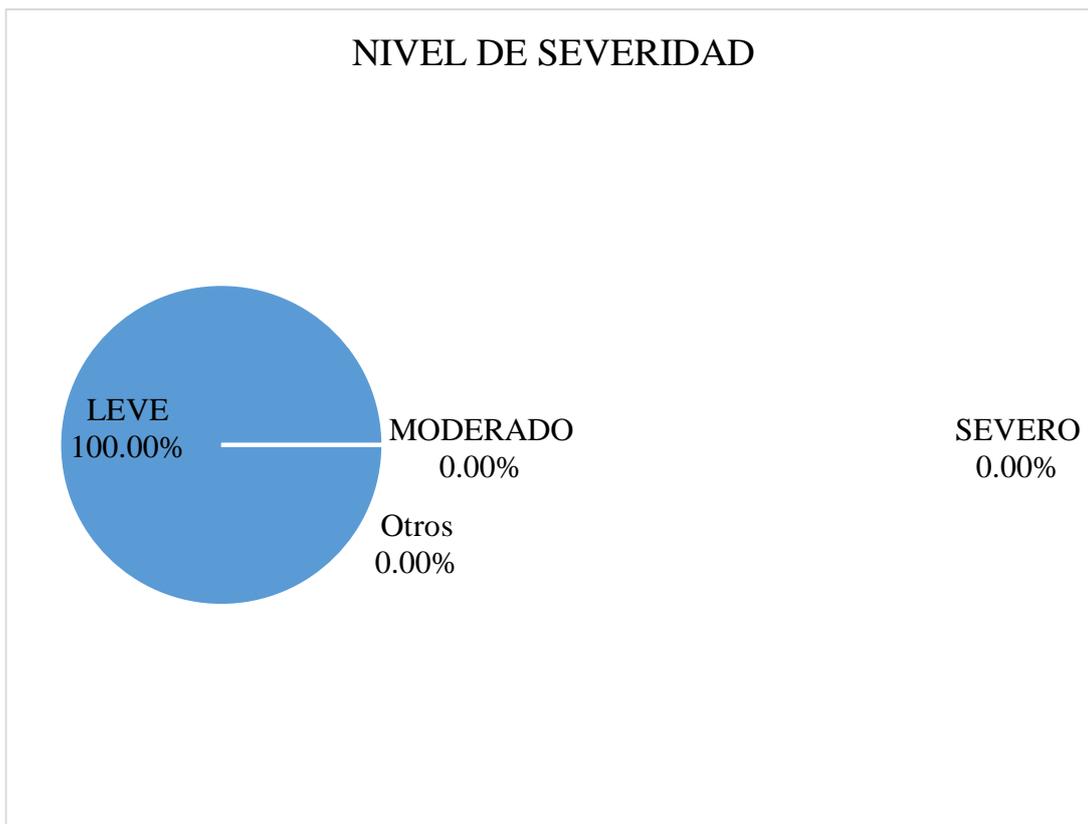


Gráfico 17: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 06.

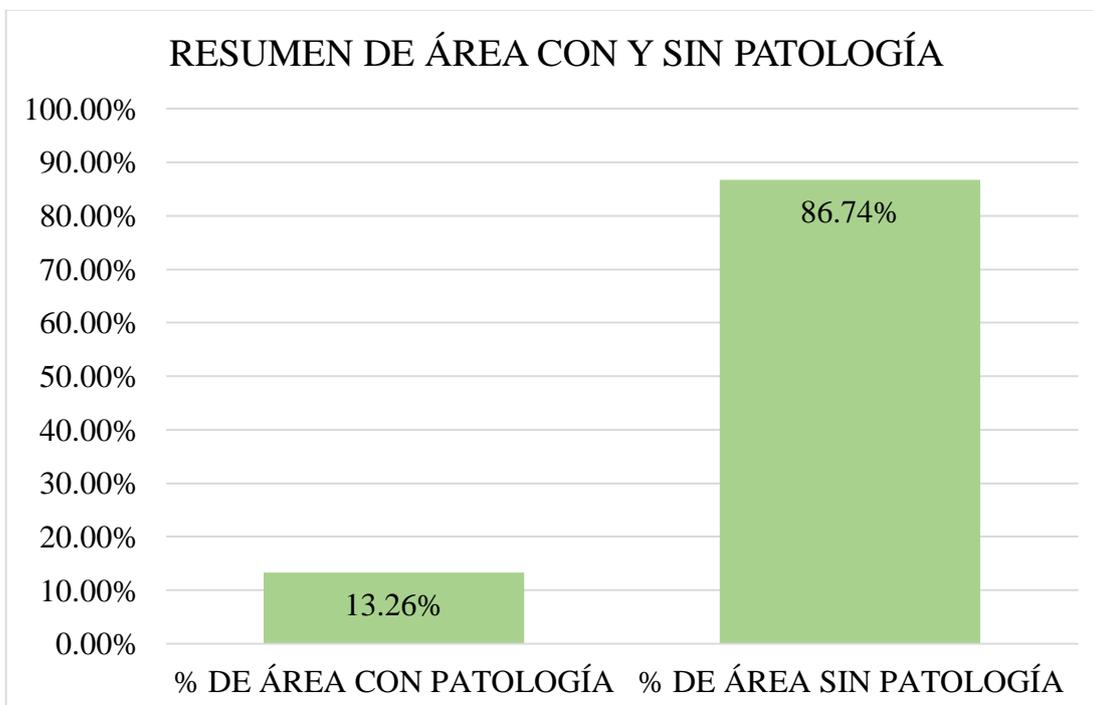
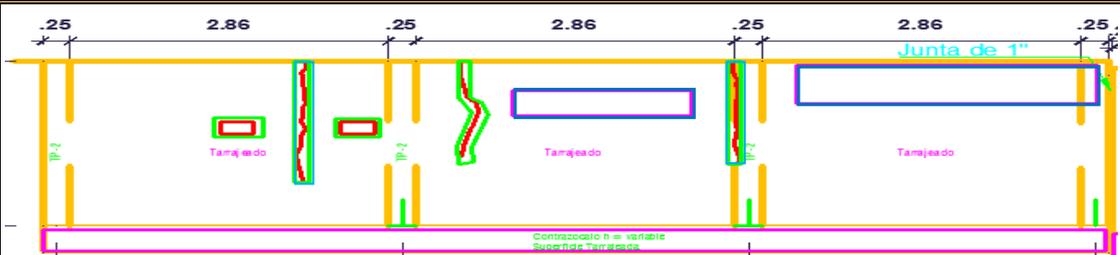


Gráfico 18: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 06

Ficha 07: Determinación y evaluación de las patologías en la unidad de muestra 07

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2016.								
FICHA DE INSPECCIÓN				PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS						
UNIDAD DE MUESTRA 07										
AUTOR:		BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO		LADO:						
ASESOR:		MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA:		ÁREA TOTAL: 23.39 M ²				
MANUAL DE PATOLOGÍA				NIVEL DE SEVERIDAD						
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO	LEVE	1			
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN	MODERADO	2			
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN	SEVERO	3			
FOTOGRAFÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO		NIVEL DE SEVERIDAD
		PATOLOGÍA		ÁREA: 2.80 M ²	ÁREA: 0.00 M ²	ÁREA: 20.59 M ²				
		ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
		FISURAS		0.12	4.32%			0.83	4.02%	1
		GRIETAS		0.00	0.00%			0.00	0.00%	-
		EROSIÓN		0.00	0.00%			0.00	0.00%	-
		EFLORESCENCIA		0.31	11.00%			2.73	13.26%	1
		MOHOS		0.31	11.23%			3.36	16.30%	1
		DESINTEGRACIÓN		0.00	0.00%			0.00	0.00%	-
		DESPRENDIMIENTO		0.00	0.00%			0.00	0.00%	-
		DISTORSIÓN		0.00	0.00%			0.00	0.00%	-
		CORROSIÓN		0.00	0.00%			0.00	0.00%	-
TOTAL		0.74	26.54%			6.91	33.57%			
NIVEL DE SEVERIDAD		1				1				
PLANO DE PATOLOGÍA										
										

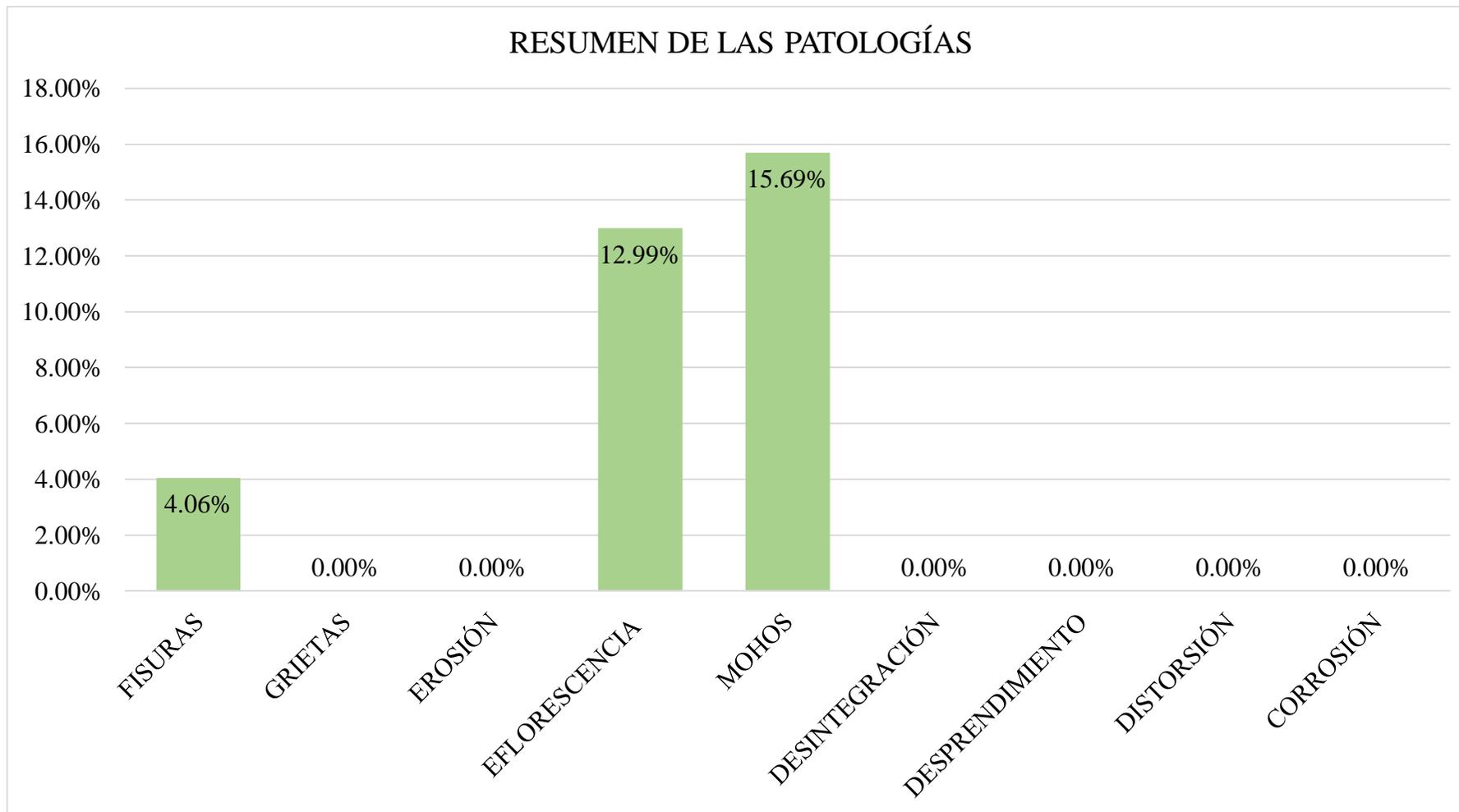


Gráfico 19: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 07.

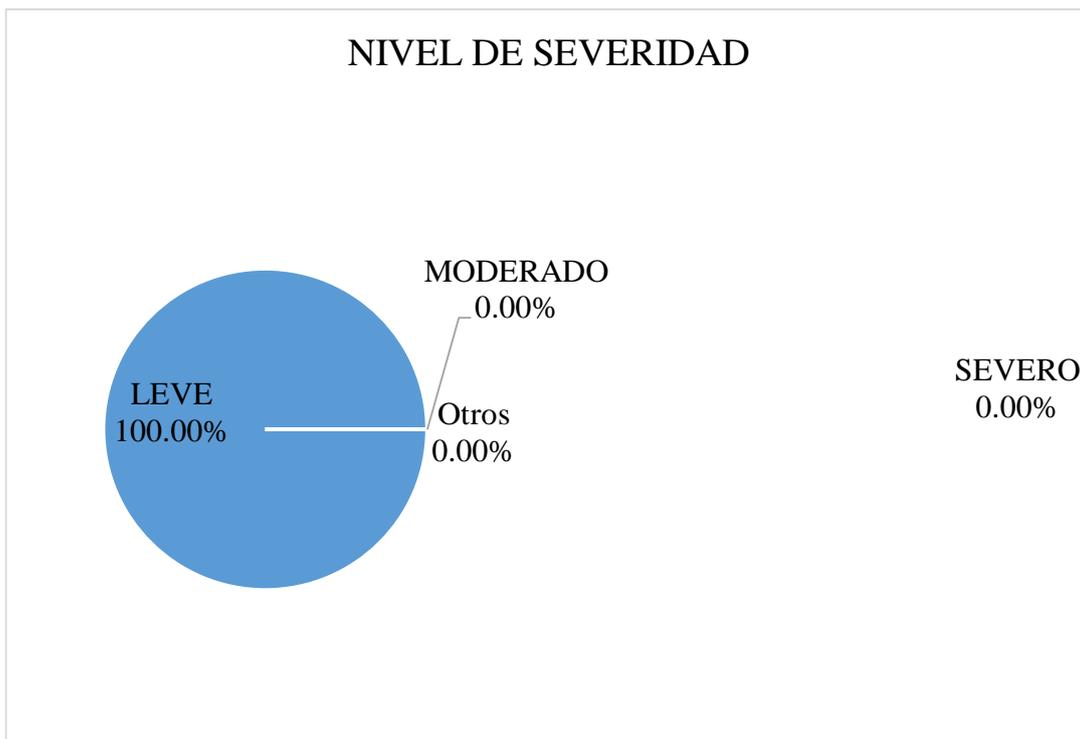


Gráfico 20: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 07.

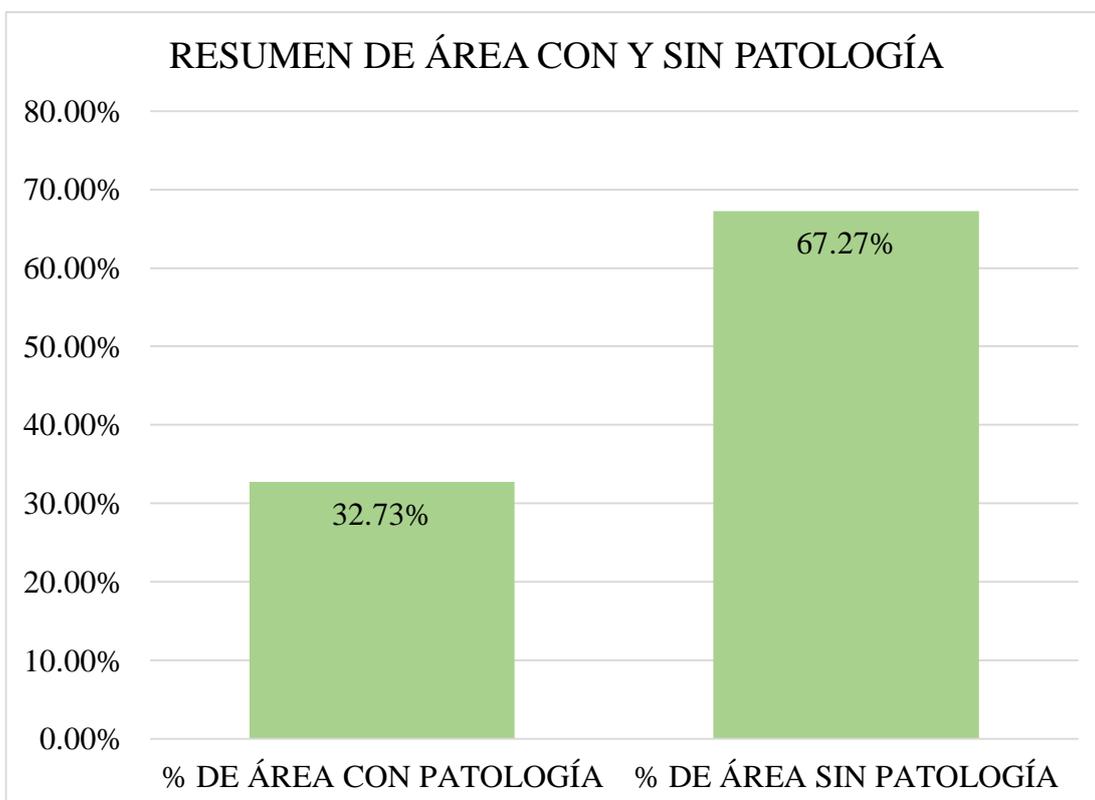
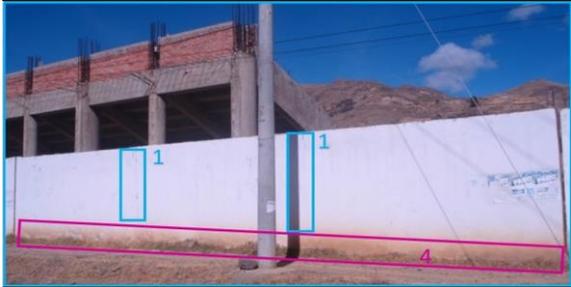


Gráfico 21: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 07

Ficha 08: Determinación y evaluación de las patologías en la unidad de muestra 08

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2016.									
FICHA DE INSPECCIÓN				PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS							
UNIDAD DE MUESTRA 08											
AUTOR:		BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO		LADO:							
ASESOR:		MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA:							
				ÁREA TOTAL:		37.19 M ²					
MANUAL DE PATOLOGÍA											
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO	NIVEL DE SEVERIDAD					
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN			LEVE	1		
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN			MODERADO	2		
						SEVERO	3				
FOTOGRAFÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO		NIVEL DE SEVERIDAD	
				ÁREA:	2.80 M ²	ÁREA:	0.00 M ²	ÁREA:	34.39 M ²		
		PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
				FISURAS	0.19	6.77%			0.40	1.17%	1
				GRIETAS	0.00	0.00%			0.00	0.00%	-
				EROSIÓN	0.00	0.00%			0.00	0.00%	-
				EFLORESCENCIA	0.30	10.76%			4.67	13.58%	1
				MOHOS	0.00	0.00%			0.00	0.00%	1
				DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%			0.00	0.00%	-
				DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%			0.00	0.00%	-
				DISTORSIÓN	0.00	0.00%			0.00	0.00%	-
				CORROSIÓN	0.00	0.00%			0.00	0.00%	-
FOTOGRAFÍA		TOTAL		0.49	17.53%			5.07	14.75%		
				NIVEL DE SEVERIDAD		1		-		1	
PLANO DE PATOLOGÍA											
											

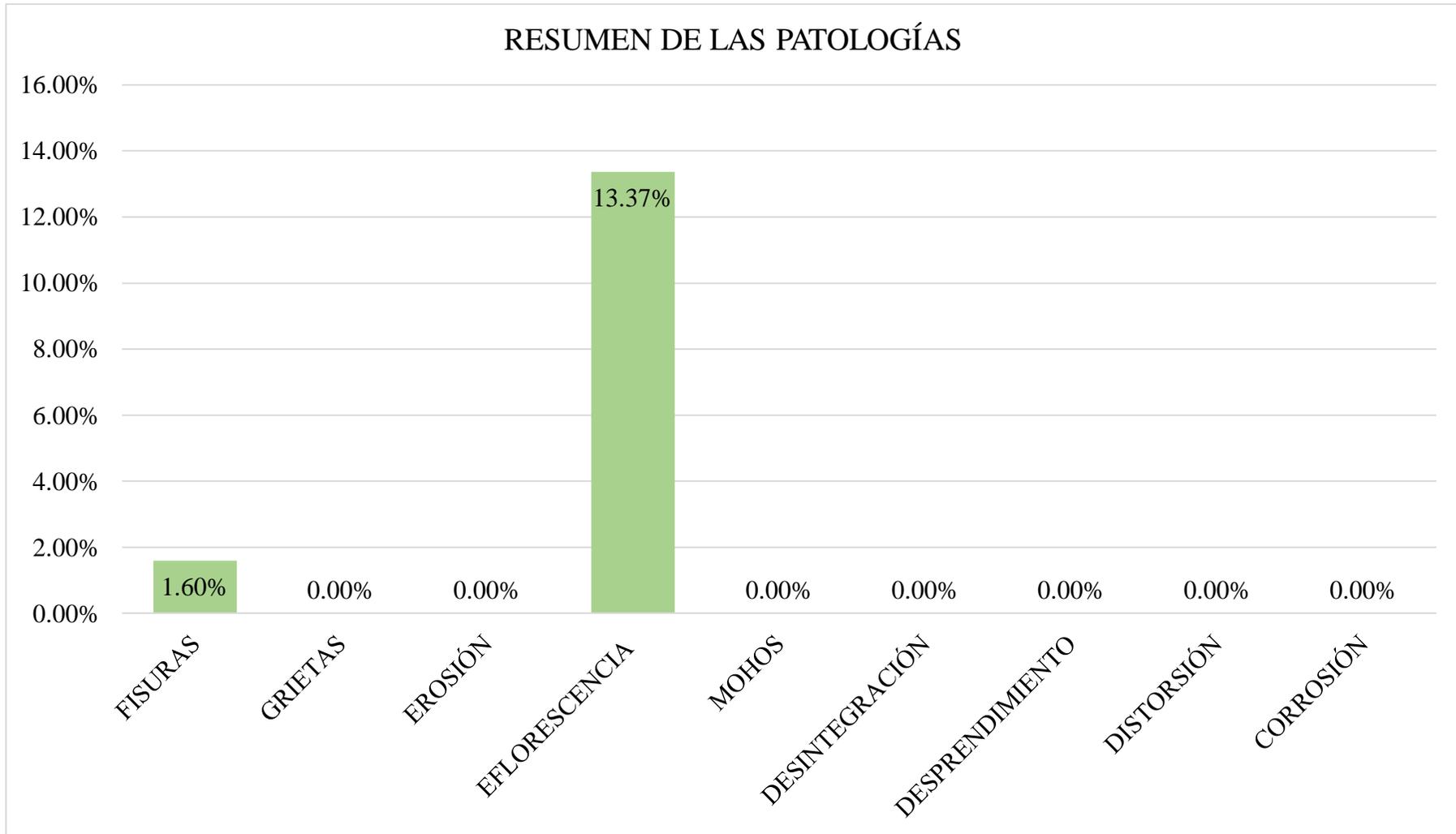


Gráfico 22: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 08.

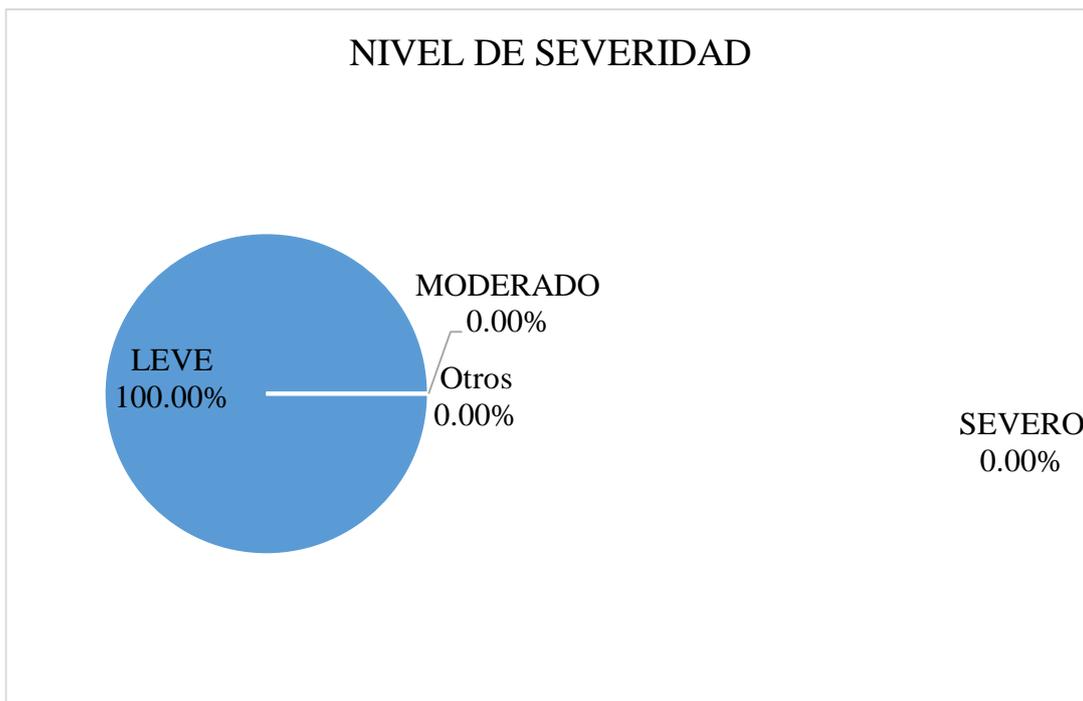


Gráfico 23: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 08.

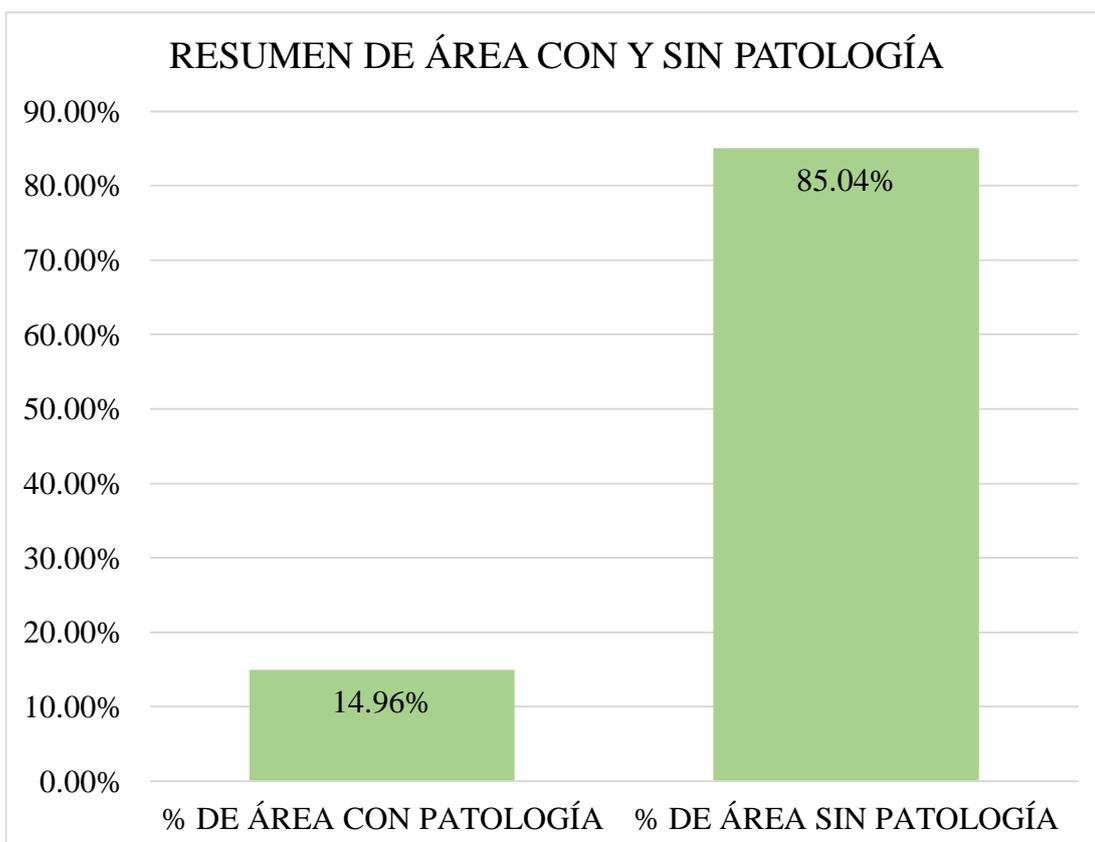
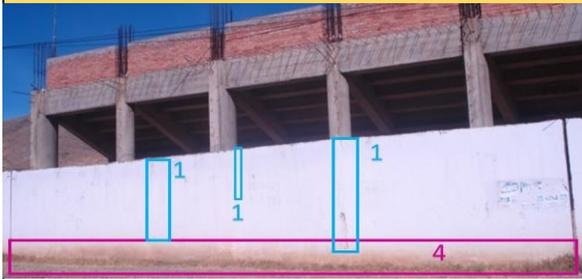
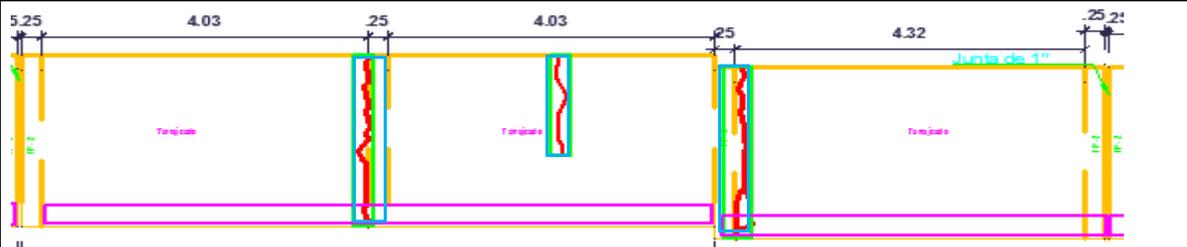


Gráfico 24: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 08.

Ficha 09: Determinación y evaluación de las patologías en la unidad de muestra 09

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2016.													
FICHA DE INSPECCIÓN				PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS											
UNIDAD DE MUESTRA 09															
AUTOR:		BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO		LADO:											
ASESOR:		MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA:											
				ÁREA TOTAL:		32.51 M ²									
MANUAL DE PATOLOGÍA															
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO	NIVEL DE SEVERIDAD									
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN			LEVE							
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN			MODERADO							
								SEVERO							
PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS															
				COLUMNA		VIGA		MURO		NIVEL DE SEVERIDAD					
				ÁREA:		2.80 M²		ÁREA:			0.00 M²		ÁREA:		29.71 M²
				ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
				FISURAS		0.57		20.39%						1.36	
GRIETAS		0.00		0.00%						0.00		0.00%			
EROSIÓN		0.00		0.00%						0.00		0.00%			
EFLORESCENCIA		0.21		7.33%						3.65		12.28%			
MOHOS		0.00		0.00%						0.00		0.00%			
DESINTEGRACIÓN		0.00		0.00%						0.00		0.00%			
DESPRENDIMIENTO		0.00		0.00%						0.00		0.00%			
DISTORSIÓN		0.00		0.00%						0.00		0.00%			
CORROSIÓN		0.00		0.00%						0.00		0.00%			
TOTAL				0.78		27.71%				5.01		16.85%			
NIVEL DE SEVERIDAD				1						1					
PLANO DE PATOLOGÍA															
															

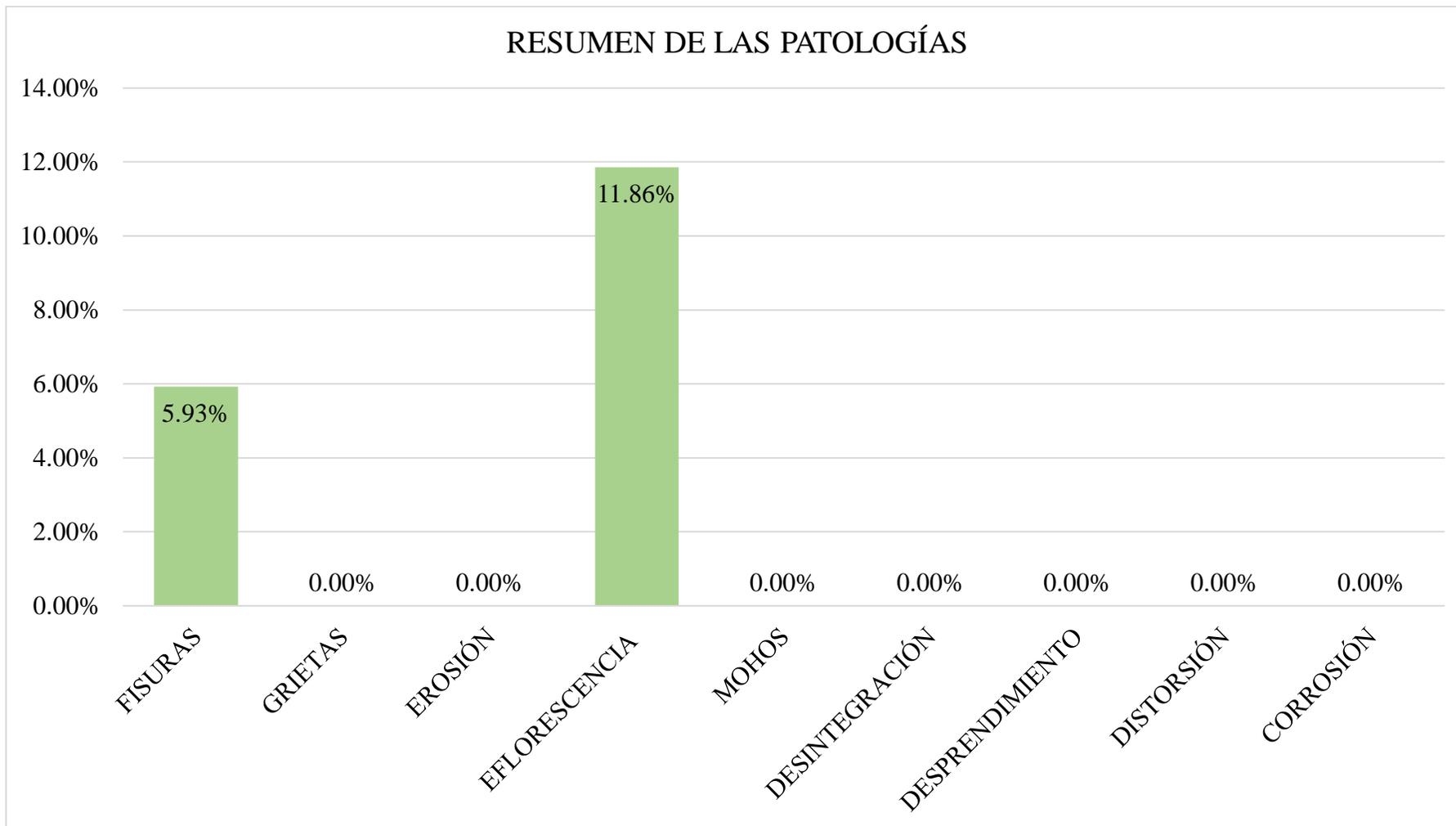


Gráfico 25: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 09

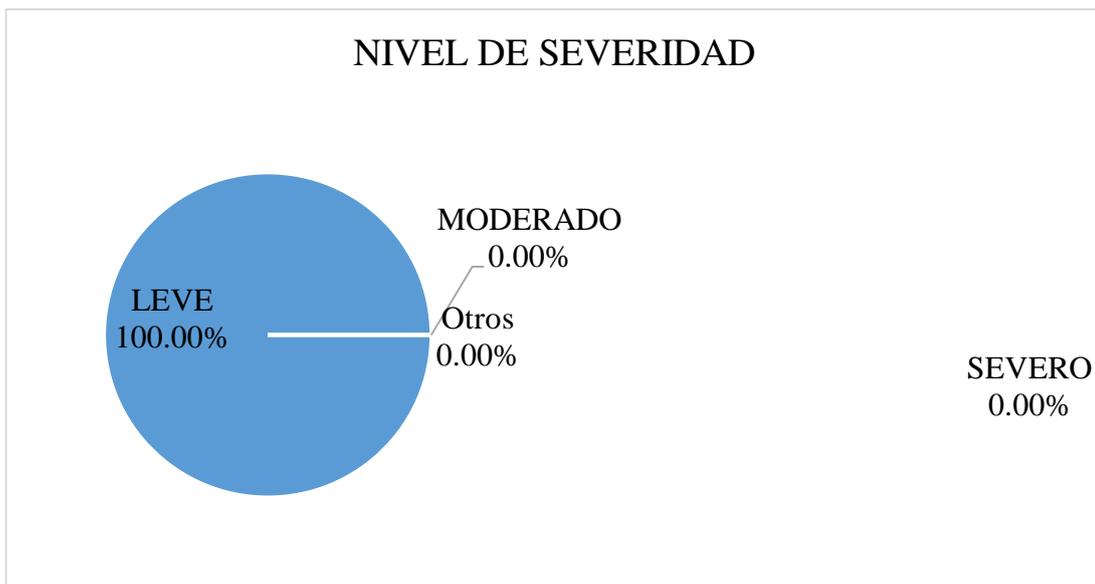


Gráfico 26: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 09.

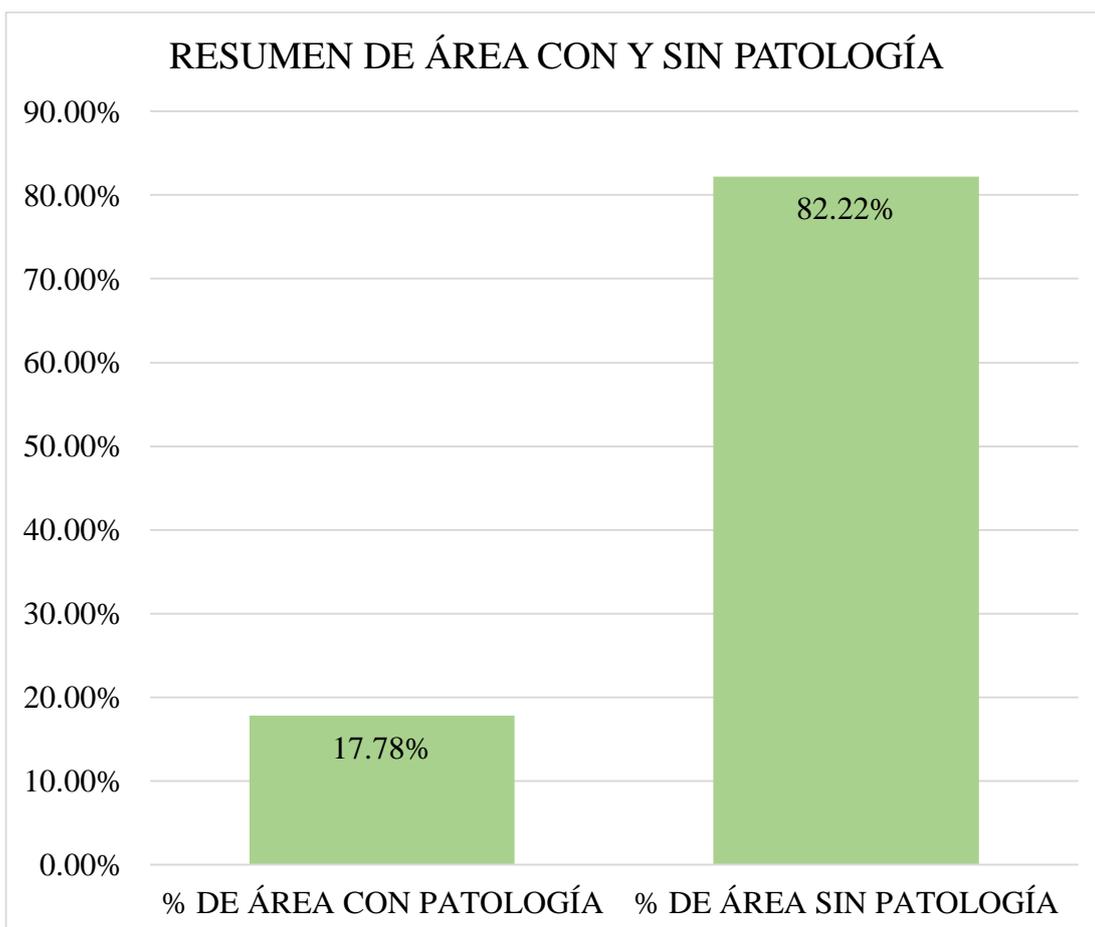


Gráfico 27: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 09

Ficha 10: Determinación y evaluación de las patologías en la unidad de muestra 10

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2016.									
FICHA DE INSPECCIÓN						PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS					
UNIDAD DE MUESTRA 10											
AUTOR:		BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO			LADO:						
ASESOR:		MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			FECHA:		ÁREA TOTAL:		43.34 M ²		
MANUAL DE PATOLOGÍA											
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO	NIVEL DE SEVERIDAD					
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN	LEVE		1			
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN	MODERADO		2			
						SEVERO		3			
FOTOGRAFÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO		NIVEL DE SEVERIDAD	
		PATOLOGÍA		ÁREA:	2.80 M ²	ÁREA:	0.00 M ²	ÁREA:	40.54 M ²		
		FISURAS		ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
		GRIETAS		0.31	11.16%			0.75	1.85%	1	
		EROSIÓN		0.00	0.00%			0.00	0.00%	-	
		EFLORESCENCIA		0.00	0.00%			0.00	0.00%	-	
		MOHOS		0.36	12.86%			6.03	14.87%	1	
		DESINTEGRACIÓN		0.00	0.00%			2.56	6.30%	1	
		DESPRENDIMIENTO		0.00	0.00%			0.00	0.00%	-	
		DISTORSIÓN		0.00	0.00%			0.00	0.00%	-	
		CORROSIÓN		0.00	0.00%			0.00	0.00%	-	
				TOTAL		0.67	24.01%			9.34	23.03%
		NIVEL DE SEVERIDAD		1		-		1			
PLANO DE PATOLOGÍA											
											

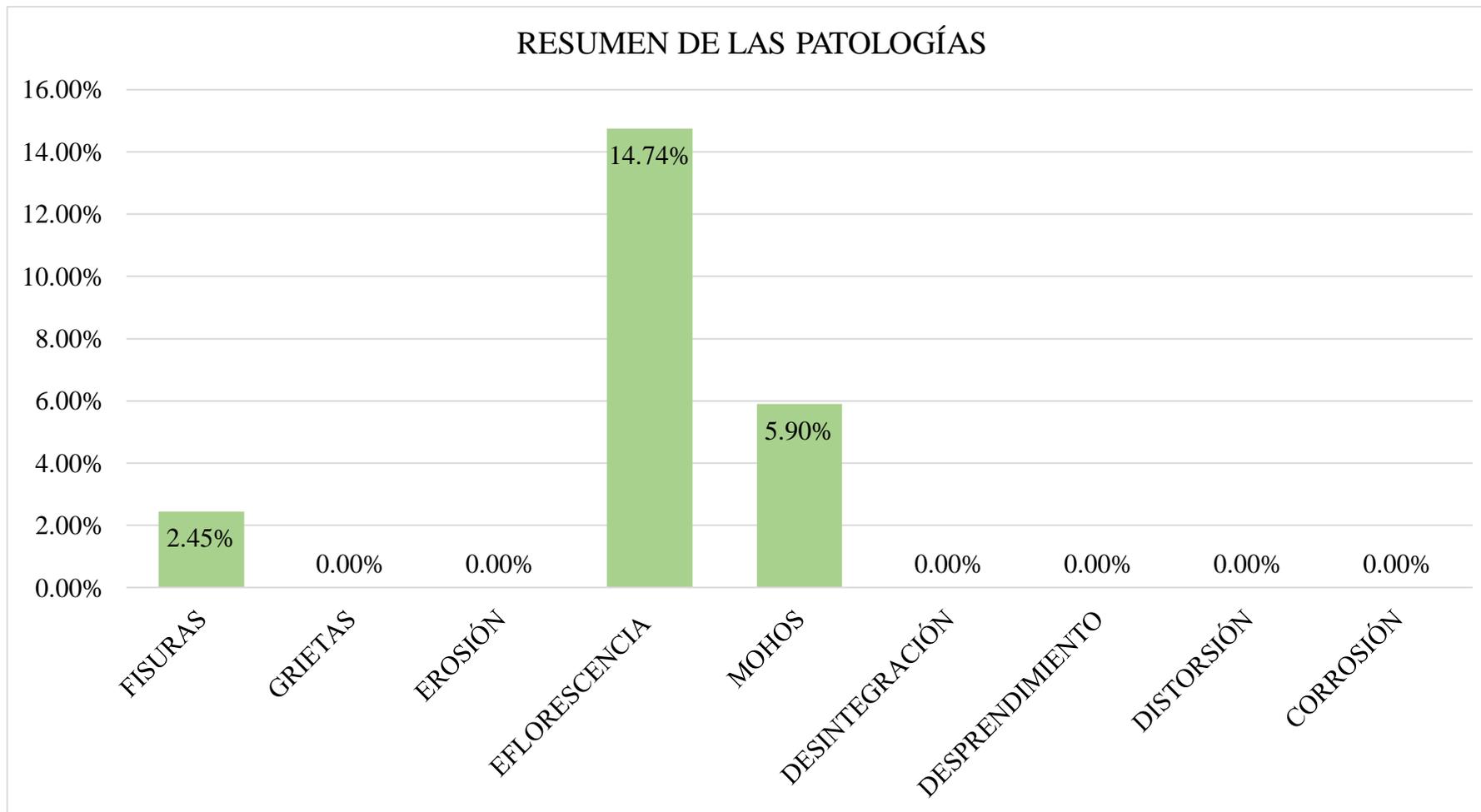


Gráfico 28: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 10

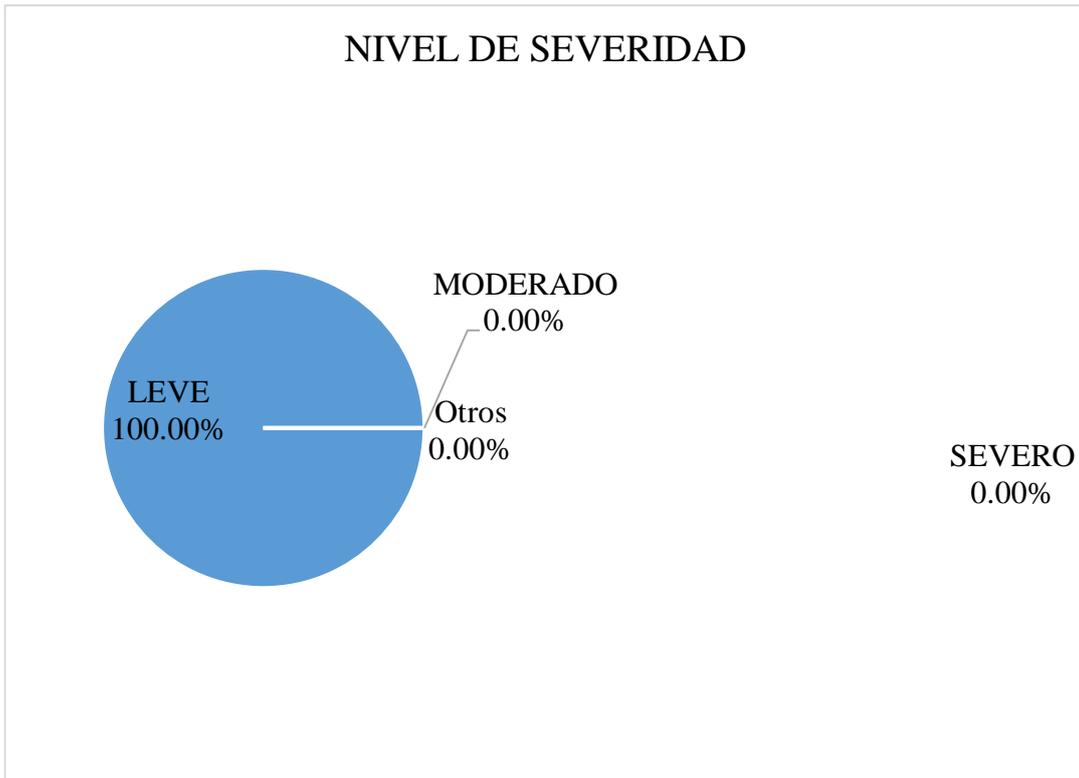


Gráfico 29: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 10.

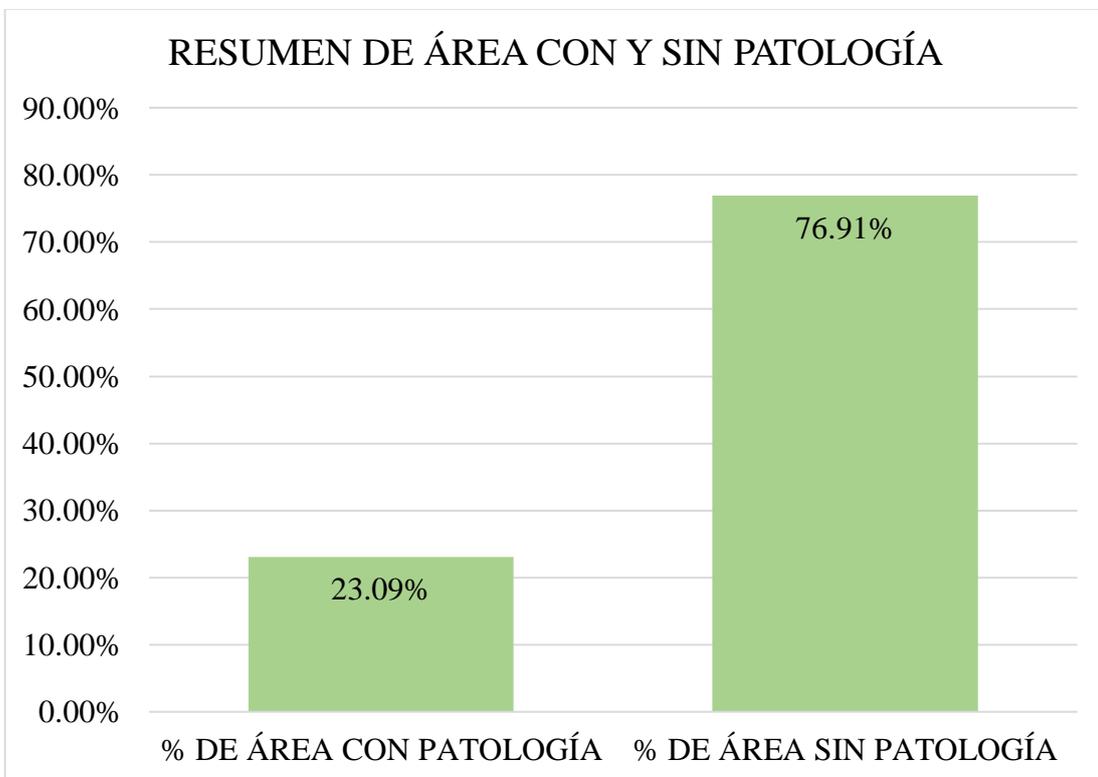
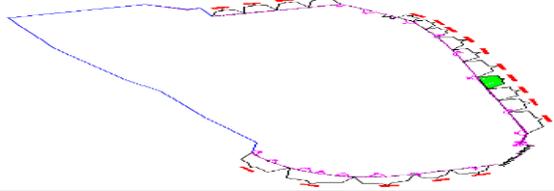
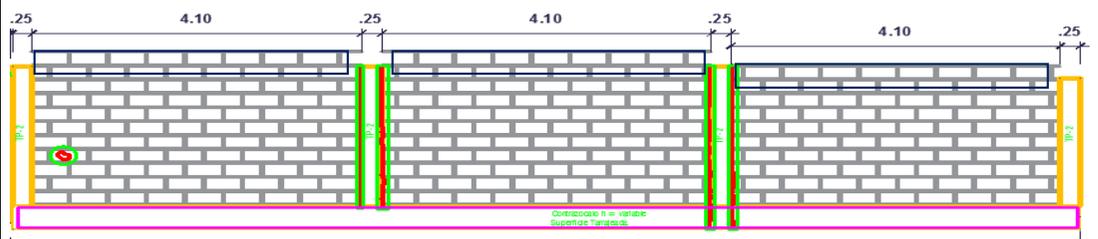


Gráfico 30: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 10

Ficha 11: Determinación y evaluación de las patologías en la unidad de muestra 11

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2016.									
FICHA DE INSPECCIÓN						PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS					
UNIDAD DE MUESTRA 11											
AUTOR:		BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO			LADO:						
ASESOR:		MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			FECHA:				ÁREA TOTAL: 29.68 M ²		
MANUAL DE PATOLOGÍA						NIVEL DE SEVERIDAD					
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO						
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN	LEVE 1					
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN	MODERADO 2					
						SEVERO 3					
FOTOGRAFÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO		NIVEL DE SEVERIDAD	
		PATOLOGÍA		ÁREA:	2.60 M ²	ÁREA:	0.00 M ²	ÁREA:	27.08 M ²		
				ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
		FISURAS		0.40	15.38%			0.77	2.84%	1	
		GRIETAS		0.00	0.00%			0.00	0.00%	-	
		EROSIÓN		0.00	0.00%			0.00	0.00%	-	
		EFLORESCENCIA		0.34	12.95%			4.15	15.31%	1	
		MOHOS		0.00	0.00%			2.87	10.58%	1	
		DESINTEGRACIÓN		0.00	0.00%			0.00	0.00%	-	
		DESPRENDIMIENTO		0.00	0.00%			0.00	0.00%	-	
		DISTORSIÓN		0.00	0.00%			0.00	0.00%	-	
CORROSIÓN		0.00	0.00%			0.00	0.00%	-			
TOTAL		0.74	28.34%			7.78	28.73%				
NIVEL DE SEVERIDAD		1						1			
PLANO DE PATOLOGÍA											
											
		Contrazoak h = variable Soportes Taraxacos.									

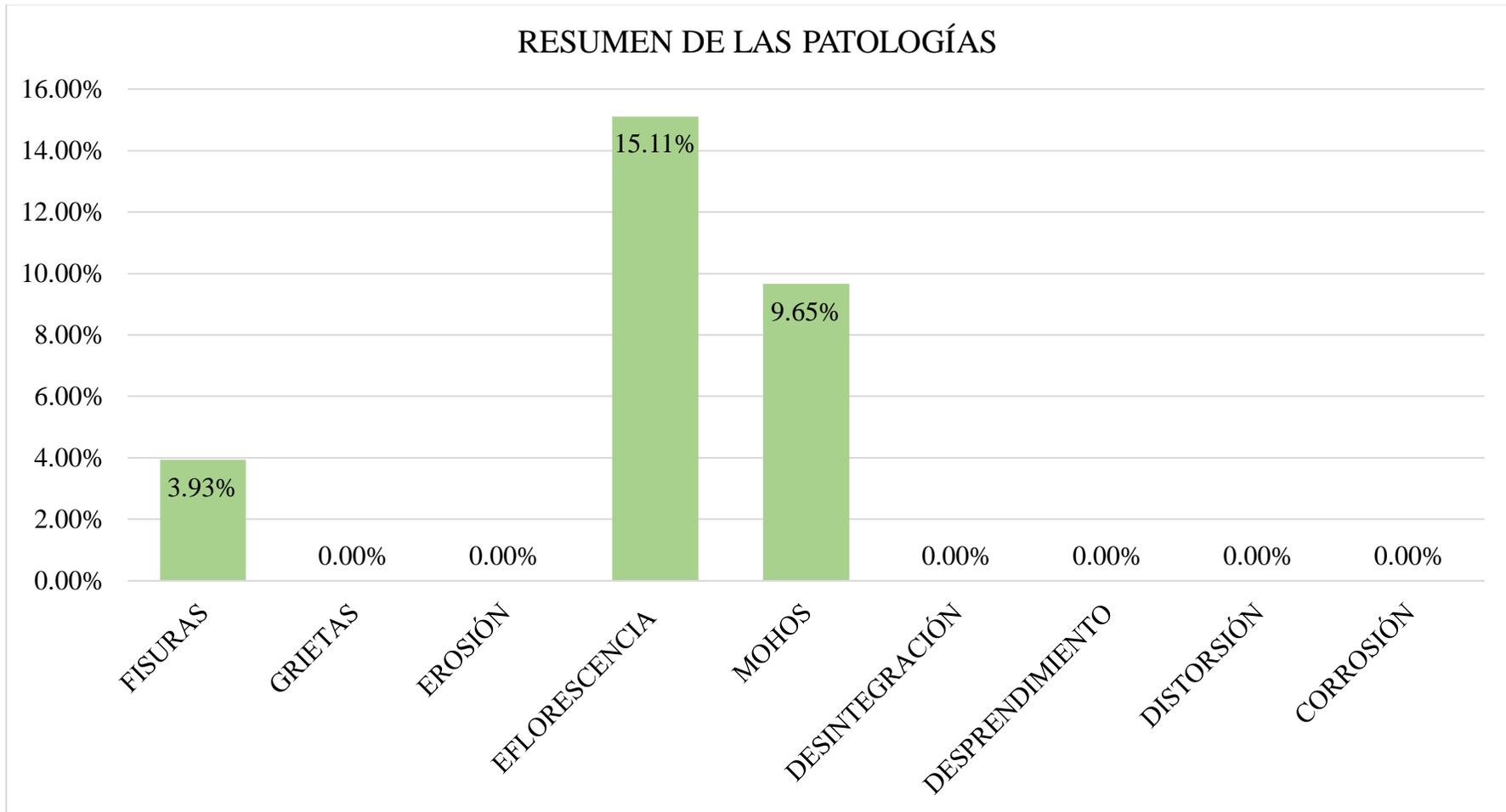


Gráfico 31: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 11.

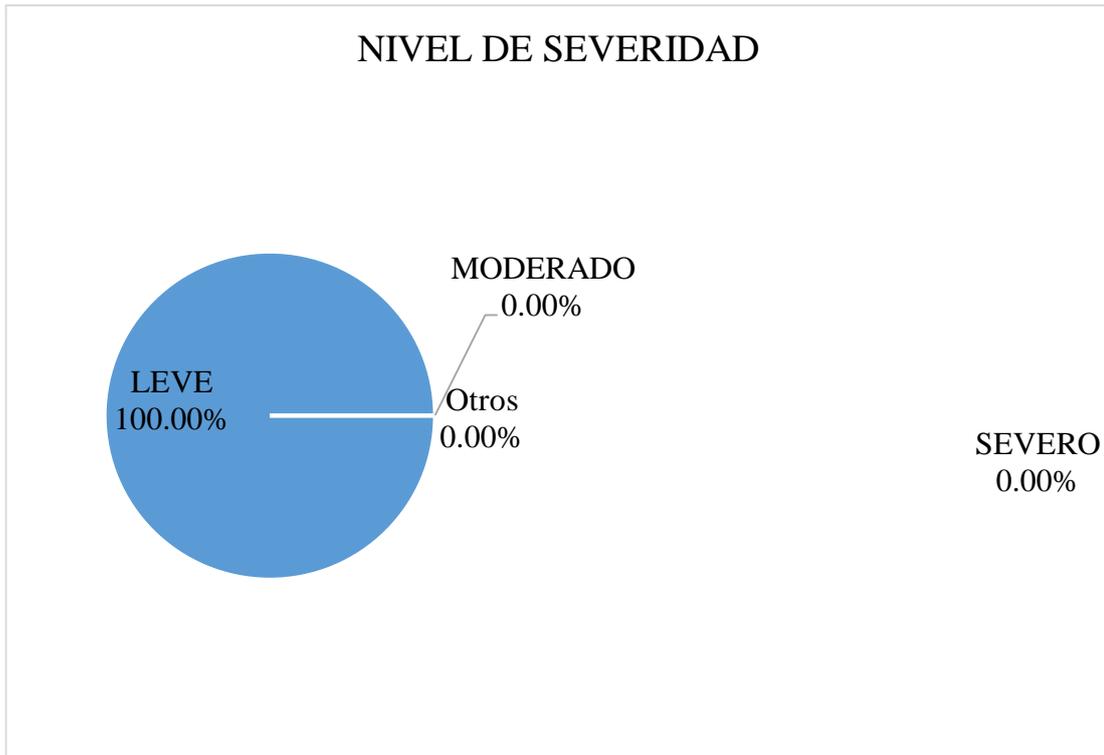


Gráfico 32: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 11.

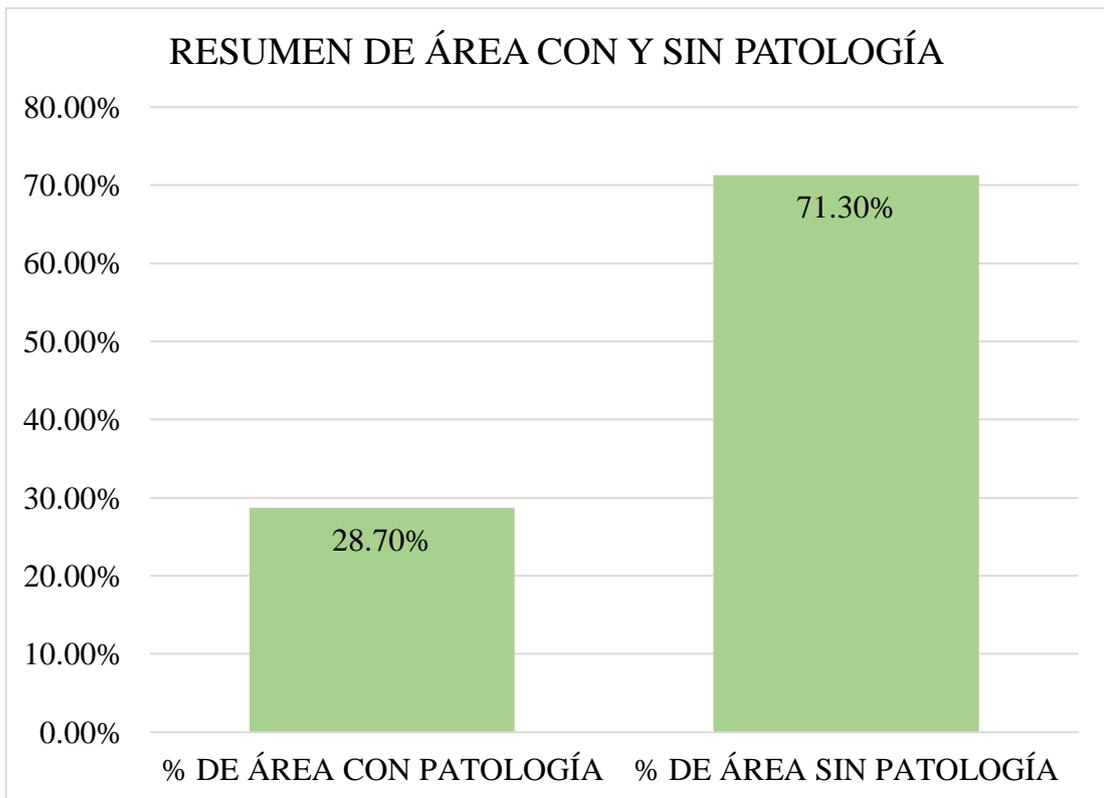
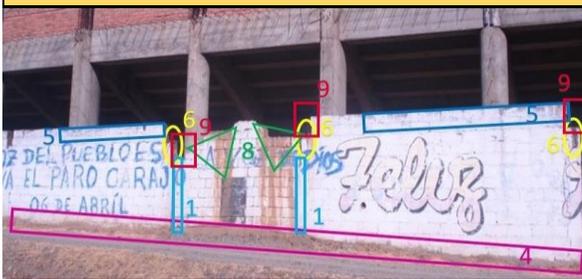
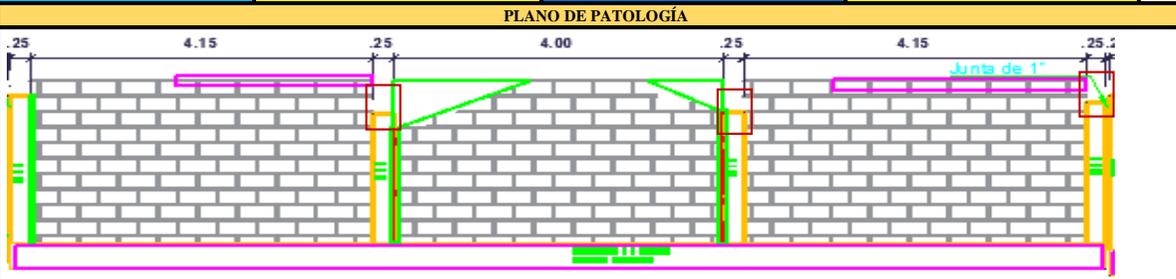


Gráfico 33: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 11.

Ficha 12: Determinación y evaluación de las patologías en la unidad de muestra 12

 TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2016.									
FICHA DE INSPECCIÓN				PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS					
UNIDAD DE MUESTRA 12									
AUTOR:	BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO			LADO:					
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			FECHA:					
				ÁREA TOTAL:	29.66 M ²				
MANUAL DE PATOLOGÍA							NIVEL DE SEVERIDAD		
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO				
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN		LEVE		
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN		MODERADO		
							SEVERO		
FOTOGRAFÍA		ELEMENTOS	COLUMNA		VIGA		MURO		NIVEL DE SEVERIDAD
		PATOLOGÍA	ÁREA:	2.60 M ²	ÁREA:	0.00 M ²	ÁREA:	27.06 M ²	
			ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
		FISURAS	0.00	0.00%			0.50	1.86%	1
		GRIETAS	0.00	0.00%			0.00	0.00%	-
		EROSIÓN	0.00	0.00%			0.00	0.00%	-
		EFLORESCENCIA	0.32	12.25%			4.10	15.14%	1
		MOHOS	0.00	0.00%			0.89	3.29%	1
		DESINTEGRACIÓN	0.17	6.67%			0.00	0.00%	2
		DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%			0.00	0.00%	-
		DISTORSIÓN	0.00	0.00%			1.34	4.96%	2
		CORROSIÓN	0.30	11.52%			0.00	0.00%	-
		TOTAL	0.79	30.43%			6.83	25.25%	
		NIVEL DE SEVERIDAD	2				2		
FOTOGRAFÍA		PLANO DE PATOLOGÍA							
									

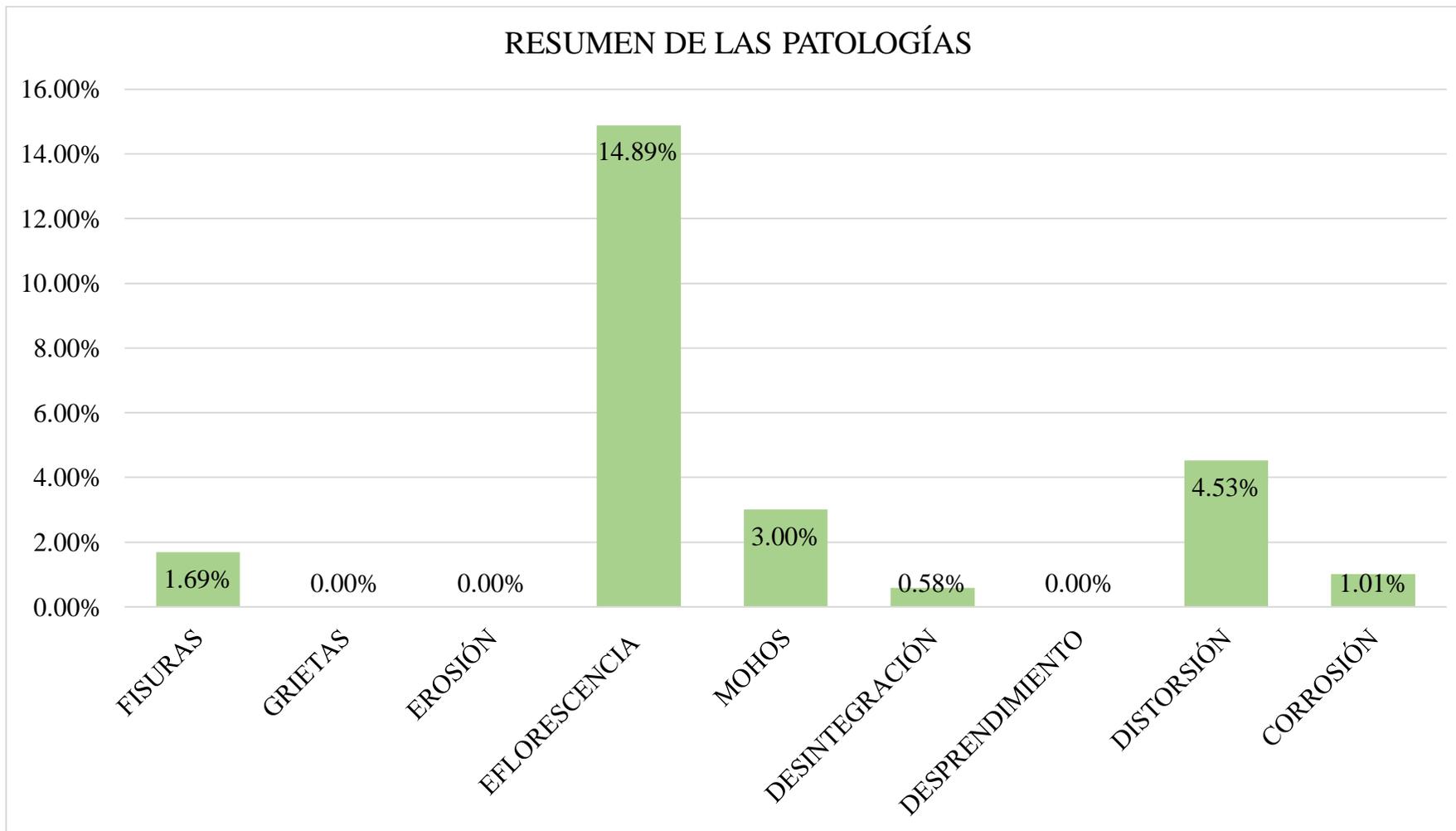


Gráfico 34: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 12

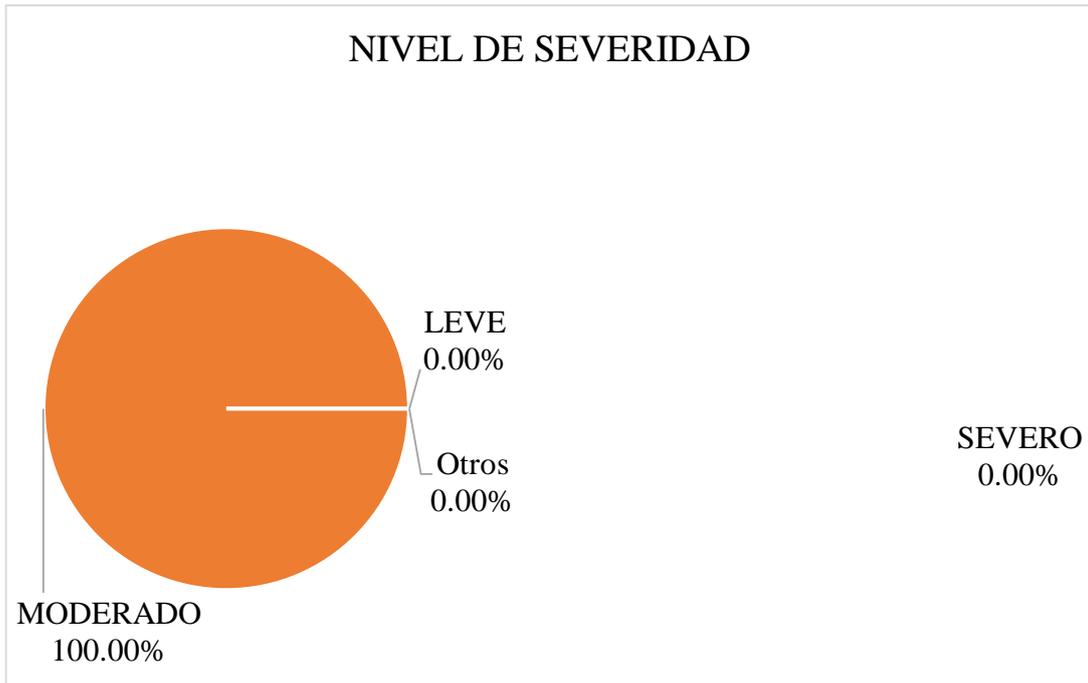


Gráfico 35: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 12.

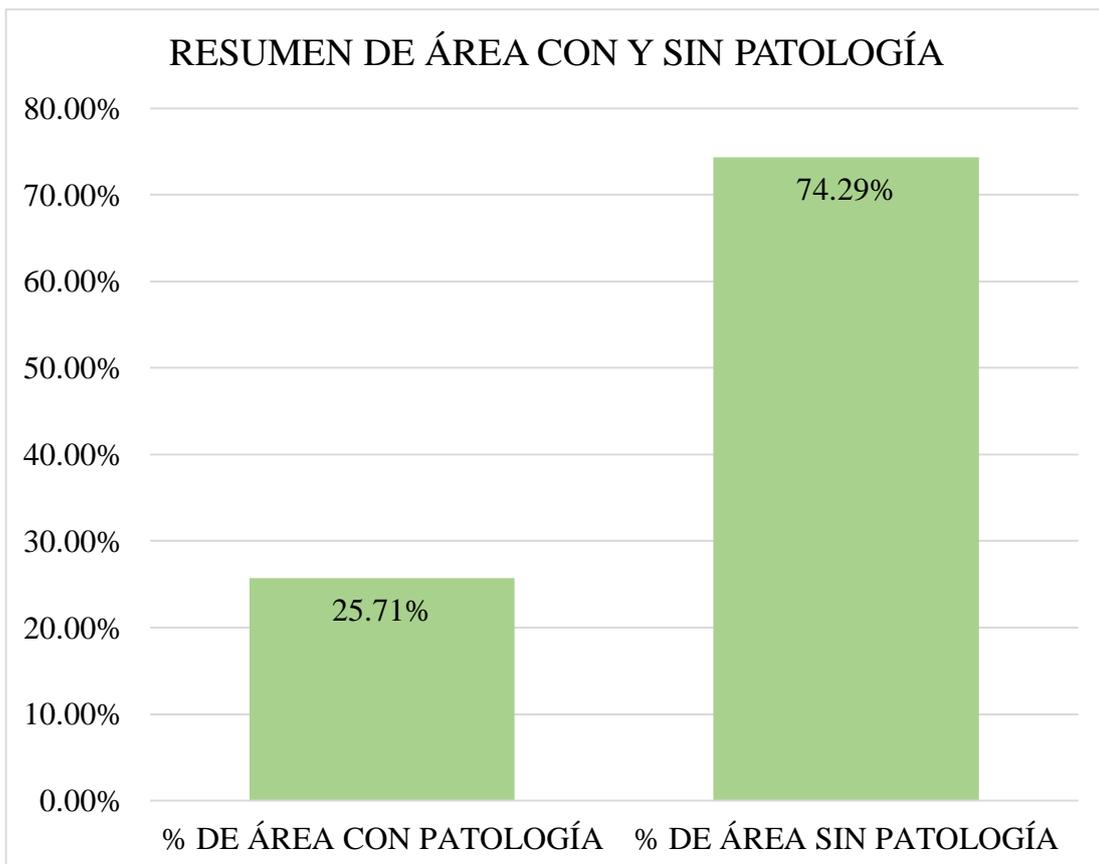
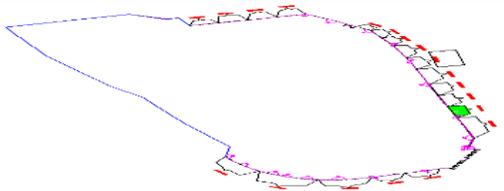
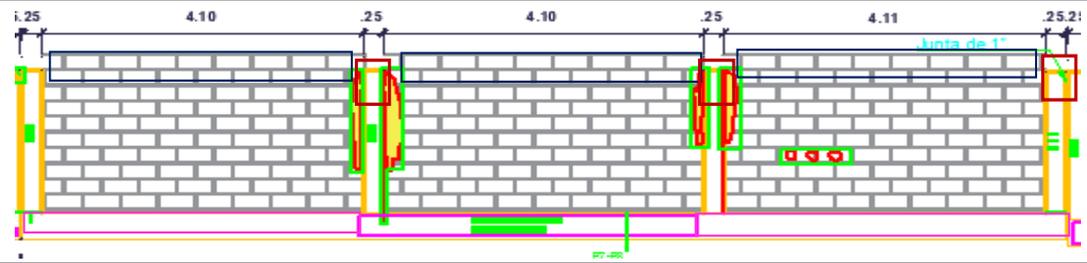


Gráfico 36: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 12.

Ficha 13: Determinación y evaluación de las patologías en la unidad de muestra 13

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2016.							
FICHA DE INSPECCIÓN				PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS					
UNIDAD DE MUESTRA 13									
AUTOR:		BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO		LADO:					
ASESOR:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA:		ÁREA TOTAL: 29.68 M ²			
MANUAL DE PATOLOGÍA									
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO	NIVEL DE SEVERIDAD			
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN			LEVE	
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN			MODERADO	
						SEVERO			
FOTOGRAFÍA				PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS					
									
FOTOGRAFÍA				PLANO DE PATOLOGÍA					
									
ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO			
		ÁREA: 2.60 M ²		ÁREA: 0.00 M ²		ÁREA: 27.08 M ²			
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		NIVEL DE SEVERIDAD			
FISURAS		0.00		0.00%		SEVERIDAD			
GRIETAS		0.00		0.00%					
EROSIÓN		0.00		0.00%					
EFLORESCENCIA		0.32		12.31%					
MOHOS		0.00		0.00%					
DESINTEGRACIÓN		0.00		0.00%					
DESPRENDIMIENTO		0.00		0.00%					
DISTORSIÓN		0.00		0.00%					
CORROSIÓN		0.17		6.58%					
TOTAL		0.49		18.88%				2	
NIVEL DE SEVERIDAD		2		-					
								2	

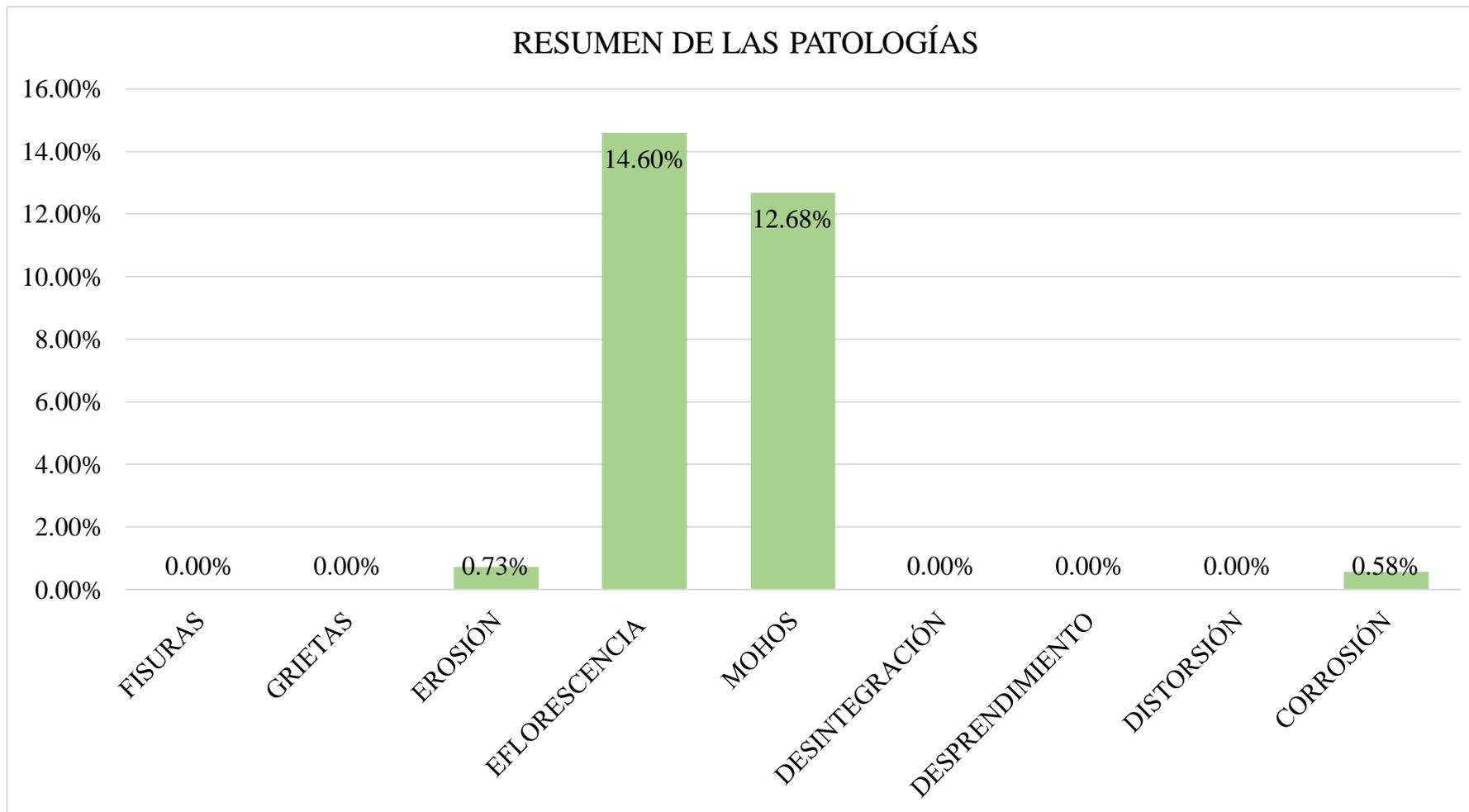


Gráfico 37: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 13

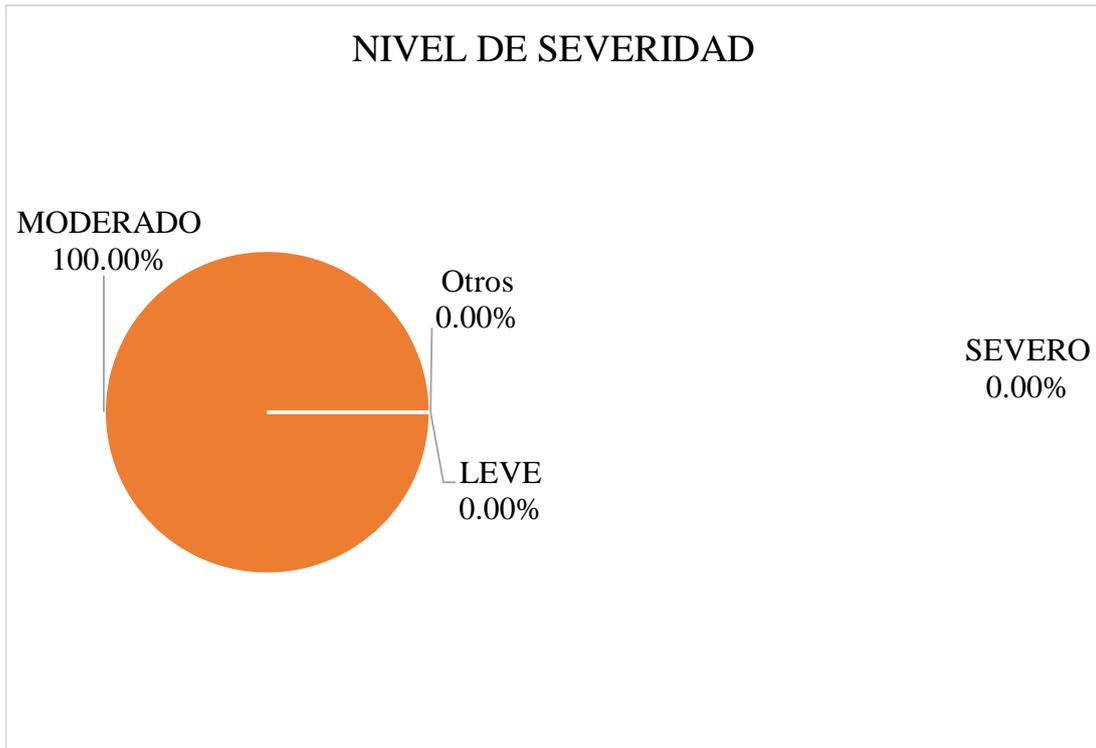


Gráfico 38: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 13.

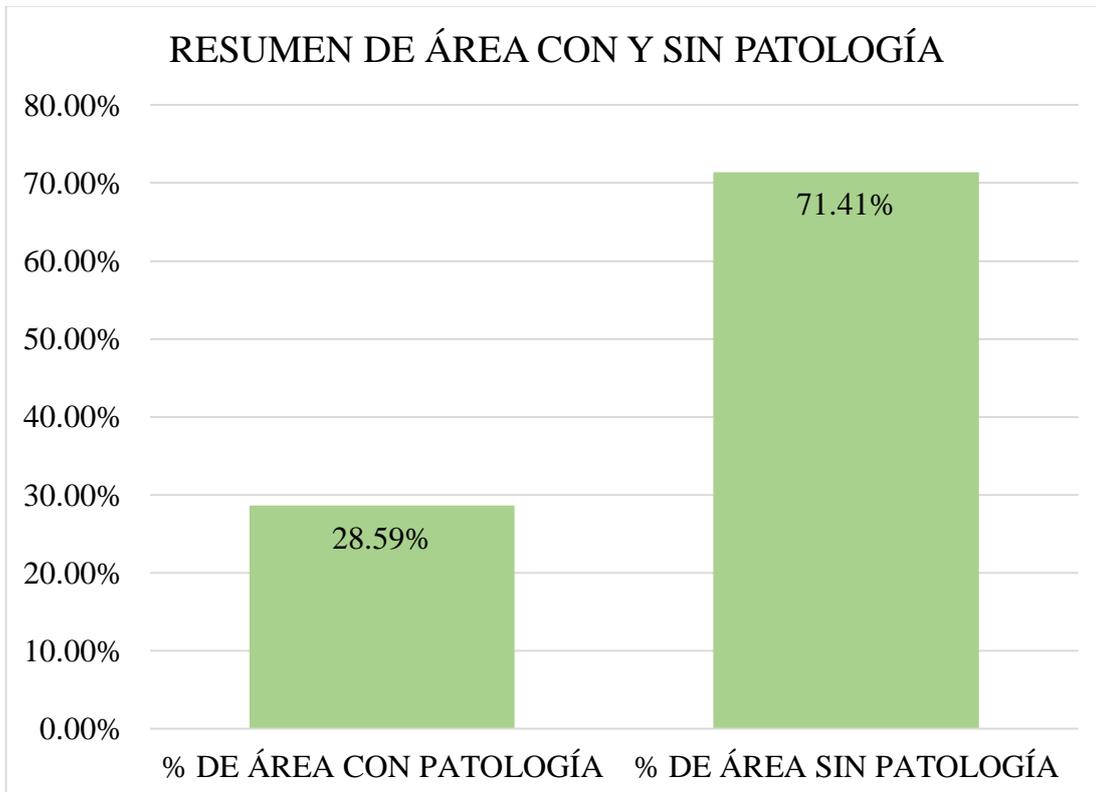
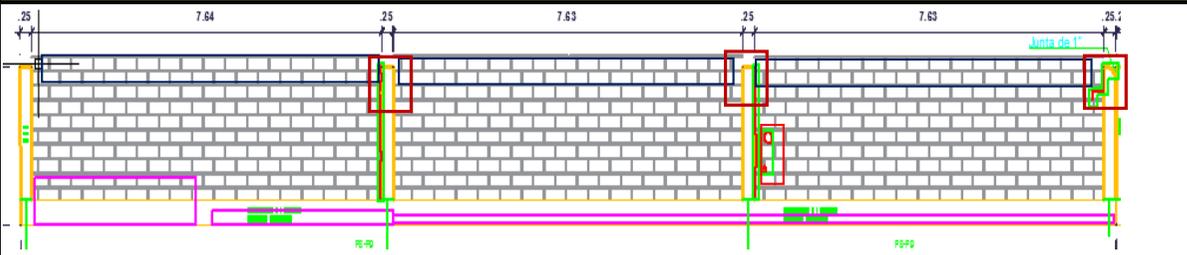


Gráfico 39: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 13.

Ficha 14: Determinación y evaluación de las patologías en la unidad de muestra 14

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2016.												
FICHA DE INSPECCIÓN					PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS									
UNIDAD DE MUESTRA 14														
AUTOR:		BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO		LADO:										
ASESOR:		MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA:		ÁREA TOTAL: 52.98 M ²								
MANUAL DE PATOLOGÍA														
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO	NIVEL DE SEVERIDAD								
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN			LEVE	1					
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN			MODERADO	2					
						SEVERO	3							
FOTOGRAFÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO		NIVEL DE SEVERIDAD				
				ÁREA:	2.60 M ²	ÁREA:	0.00 M ²	ÁREA:	50.38 M ²					
		PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA					
				FISURAS	0.09	3.28%			0.66		1.31%	1		
				GRIETAS	0.00	0.00%			0.00	0.00%	-			
				EROSIÓN	0.00	0.00%			0.18	0.37%	2			
				EFLORESCENCIA	0.11	4.39%			5.38	10.68%	1			
				MOHOS	0.00	0.00%			9.15	18.17%	1			
				DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%			0.00	0.00%	-			
				DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%			0.00	0.00%	-			
				DISTORSIÓN	0.00	0.00%			0.00	0.00%	-			
				CORROSIÓN	0.30	11.52%			0.00	0.00%	2			
				TOTAL				0.50	19.19%			15.38	30.52%	
				NIVEL DE SEVERIDAD				2		-		2		
PLANO DE PATOLOGÍA														
														

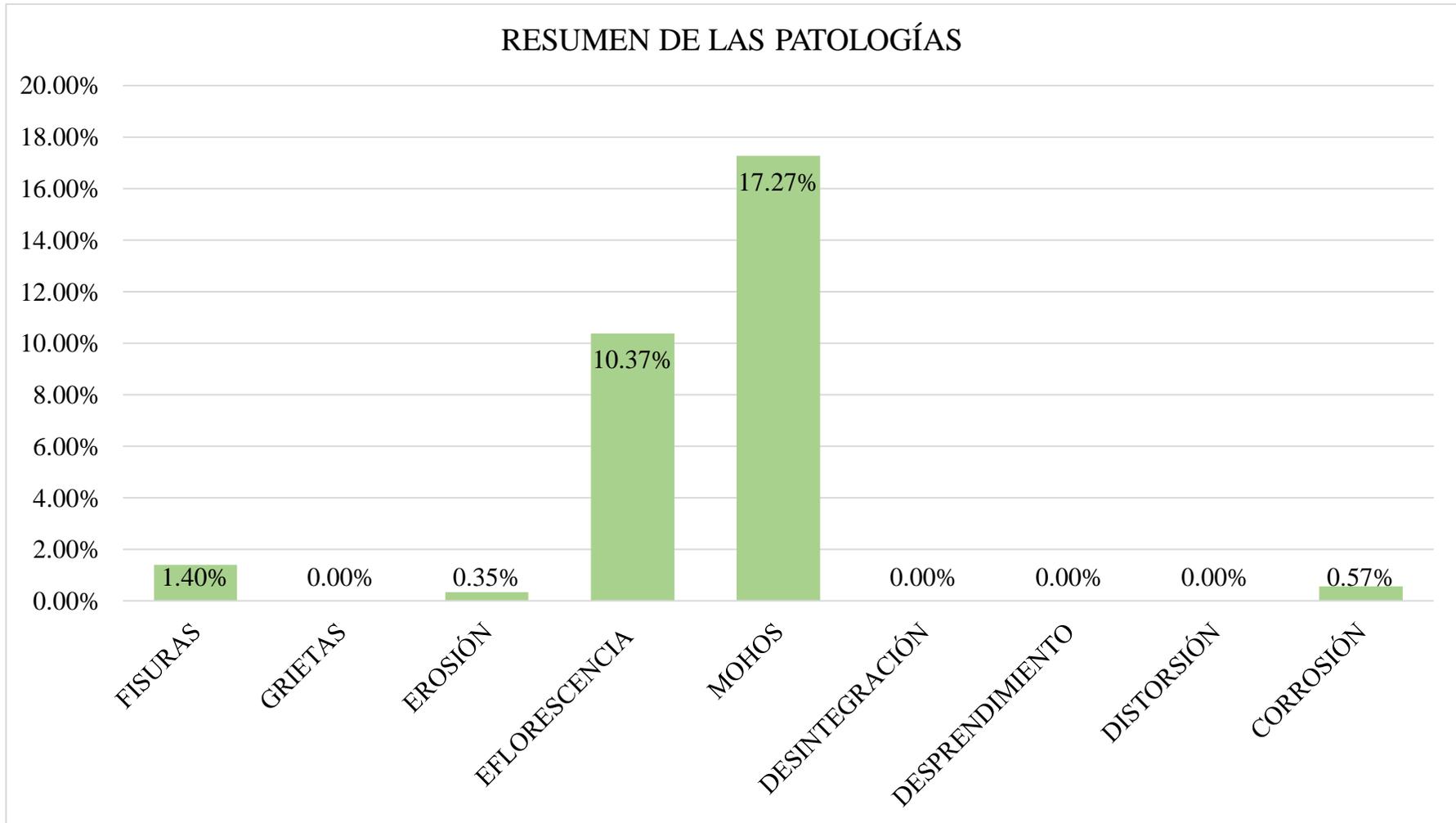


Gráfico 40: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 14.

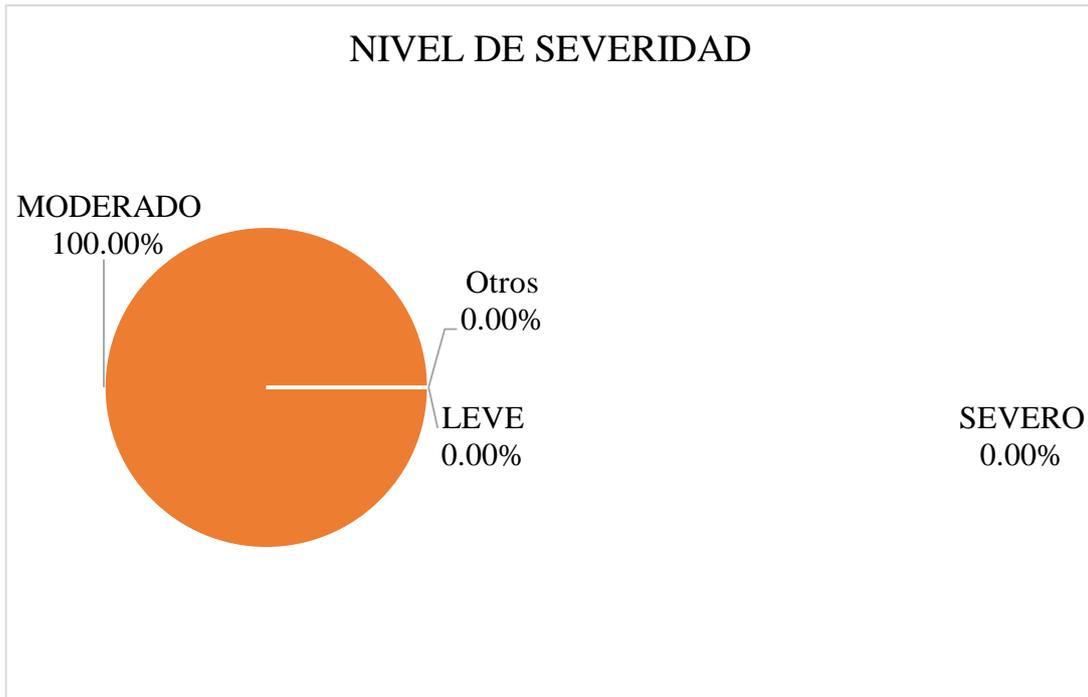


Gráfico 41: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 14.

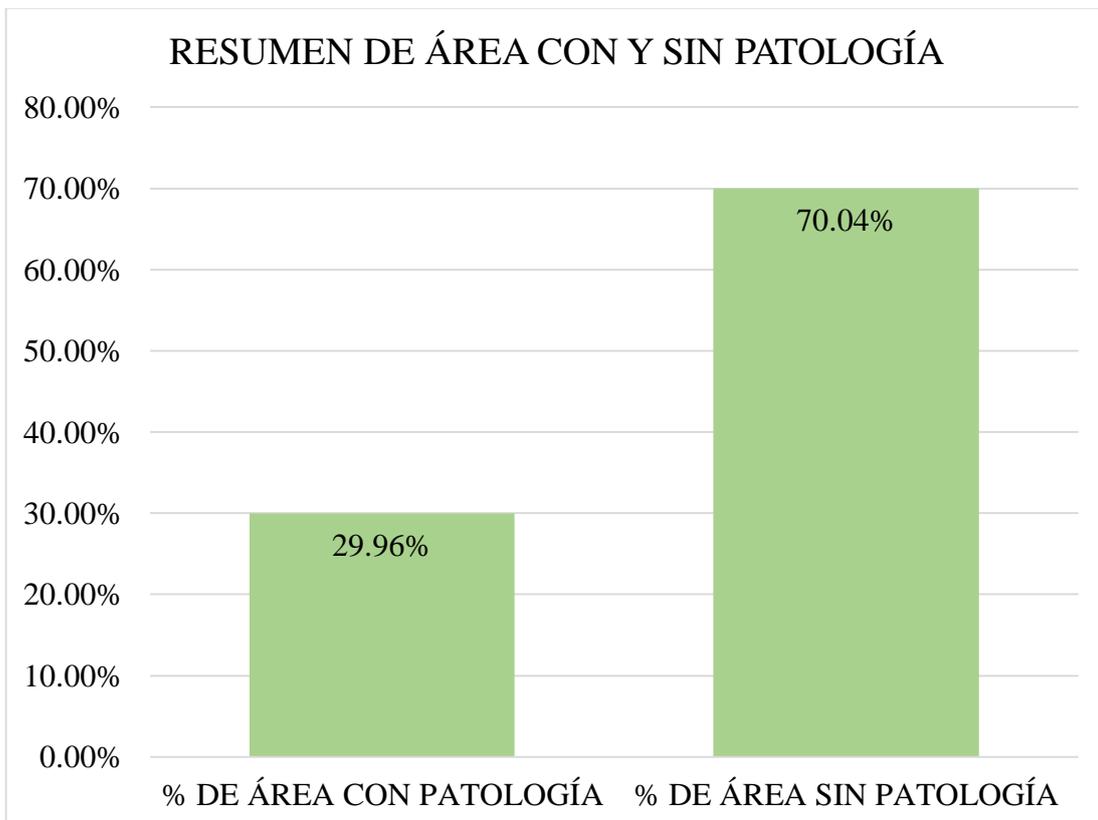
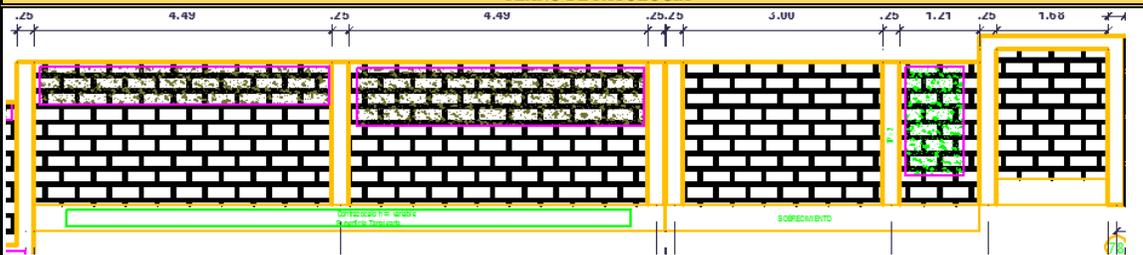


Gráfico 42: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 14.

Ficha 15: Determinación y evaluación de las patologías en la unidad de muestra 15.

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2016.										
FICHA DE INSPECCIÓN				PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS								
UNIDAD DE MUESTRA 15												
AUTOR:		BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO		LADO:								
ASESOR:		MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA:								
				ÁREA TOTAL:		36.68 M ²						
MANUAL DE PATOLOGÍA												
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO	NIVEL DE SEVERIDAD						
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN	LEVE						
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN	MODERADO						
						SEVERO						
FOTOGRAFÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO		NIVEL DE SEVERIDAD		
		PATOLOGÍA		ÁREA: 3.90 M ²		ÁREA: 0.00 M ²		ÁREA: 32.78 M ²				
		FISURAS		0.06		1.60%		0.00		0.00%		1
		GRIETAS		0.00		0.00%		0.00		0.00%		-
		EROSIÓN		0.00		0.00%		0.00		0.00%		-
		EFLORESCENCIA		0.00		0.00%		0.00		0.00%		1
		MOHOS		0.00		0.00%		7.78		23.74%		1
		DESINTEGRACIÓN		0.11		2.79%		0.00		0.00%		-
		DESPRENDIMIENTO		0.00		0.00%		0.00		0.00%		-
		DISTORSIÓN		0.00		0.00%		0.00		0.00%		-
		CORROSIÓN		0.00		0.00%		0.00		0.00%		2
TOTAL		0.17		4.40%				7.78		23.74%		
NIVEL DE SEVERIDAD		2						3				
FOTOGRAFÍA		PLANO DE PATOLOGÍA										
												

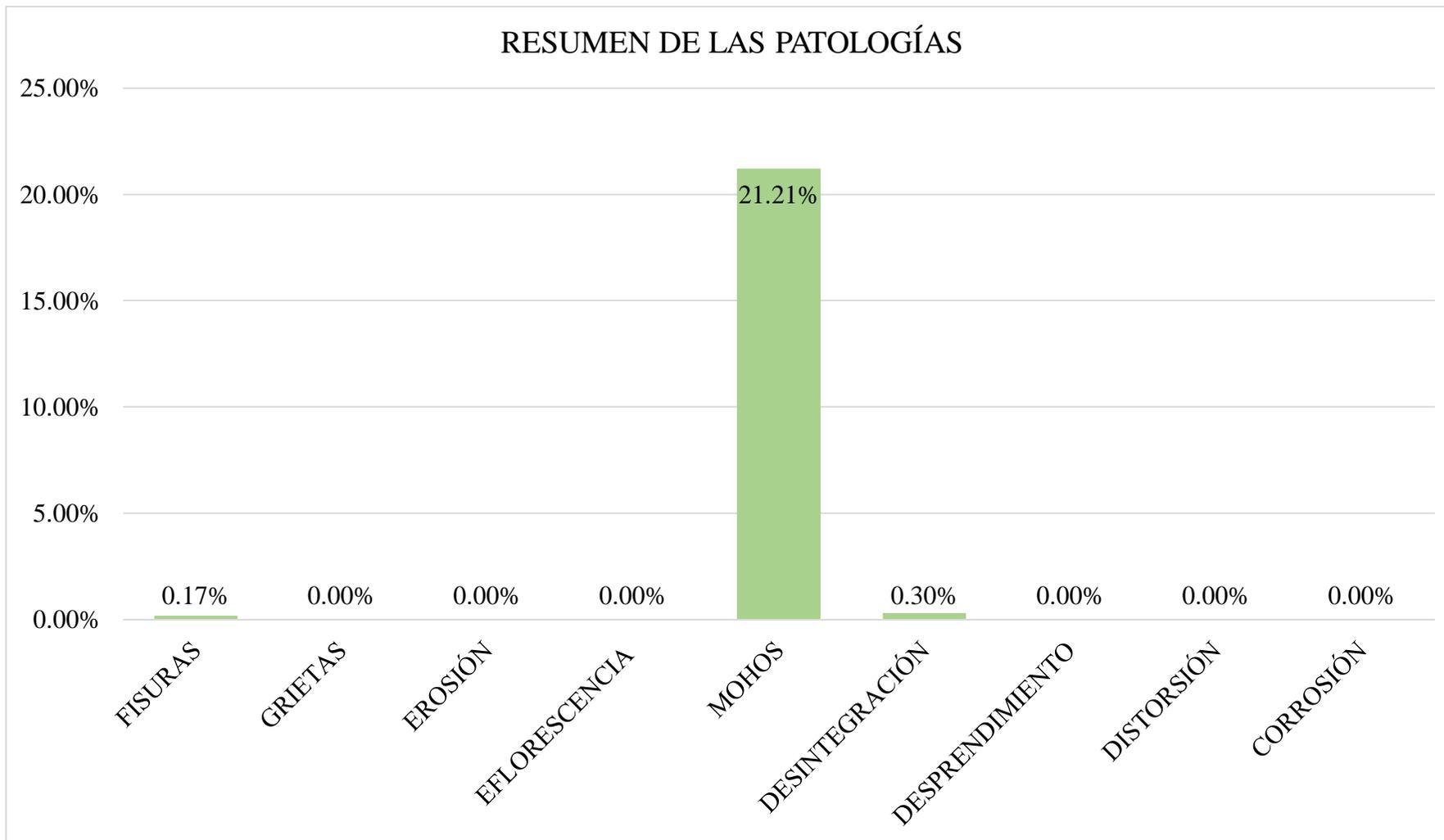


Gráfico 43: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 15.

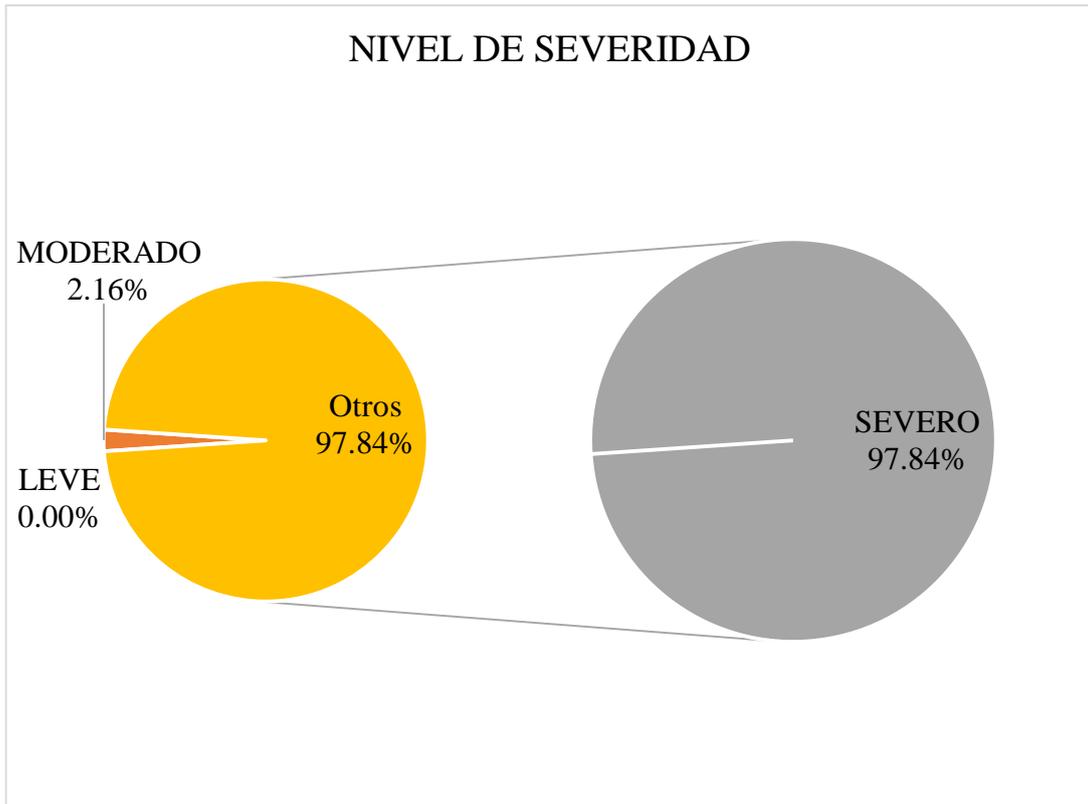


Gráfico 44: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 15.

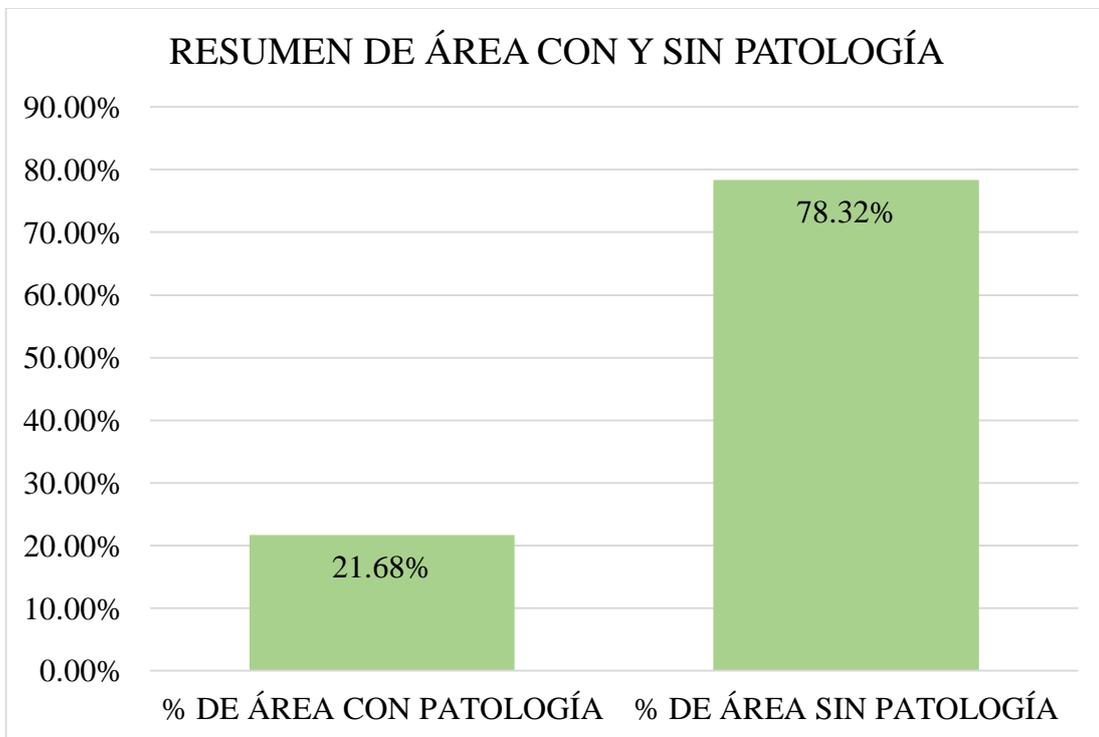
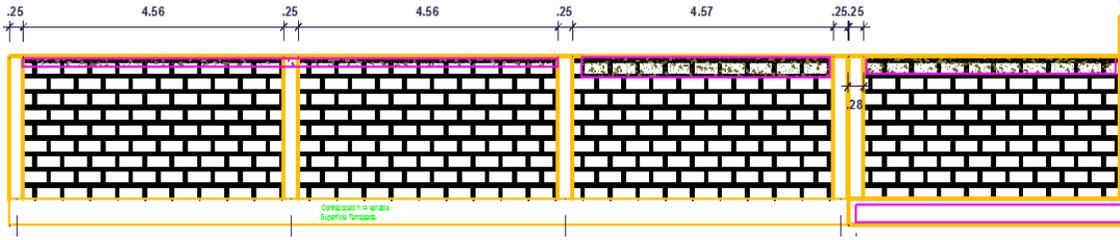


Gráfico 45: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 15.

Ficha 16: Determinación y evaluación de las patologías en la unidad de muestra 16

		TÍTULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2016.											
FICHA DE INSPECCIÓN				PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS									
UNIDAD DE MUESTRA 16													
AUTOR:		BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO		LADO:									
ASESOR:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA:									
				ÁREA TOTAL:		43.90 M ²							
MANUAL DE PATOLOGÍA													
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO	NIVEL DE SEVERIDAD							
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN	LEVE	1						
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN	MODERADO	2						
						SEVERO	3						
FOTOGRAFÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO		NIVEL DE SEVERIDAD			
		PATOLOGÍA		ÁREA: 3.90 M ²		ÁREA: 0.00 M ²		ÁREA: 40.00 M ²					
				ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	
		FISURAS		0.00		0.00%		0.00		0.00%		-	
		GRIETAS		0.00		0.00%		0.00		0.00%		-	
		EROSIÓN		0.00		0.00%		0.00		0.00%		-	
		EFLORESCENCIA		0.00		0.00%		0.00		0.00%		-	
		MOHOS		0.10		2.61%		3.95		9.88%		1	
		DESINTEGRACIÓN		0.00		0.00%		0.00		0.00%		-	
		DESPRENDIMIENTO		0.00		0.00%		0.00		0.00%		-	
		DISTORSIÓN		0.00		0.00%		0.00		0.00%		-	
		CORROSIÓN		0.00		0.00%		0.00		0.00%		-	
		TOTAL		0.10		2.61%				3.95		9.88%	
		NIVEL DE SEVERIDAD				1				1			
FOTOGRAFÍA		PLANO DE PATOLOGÍA											
													
		Corrosión y erosión de mortero Superficie Terminal											

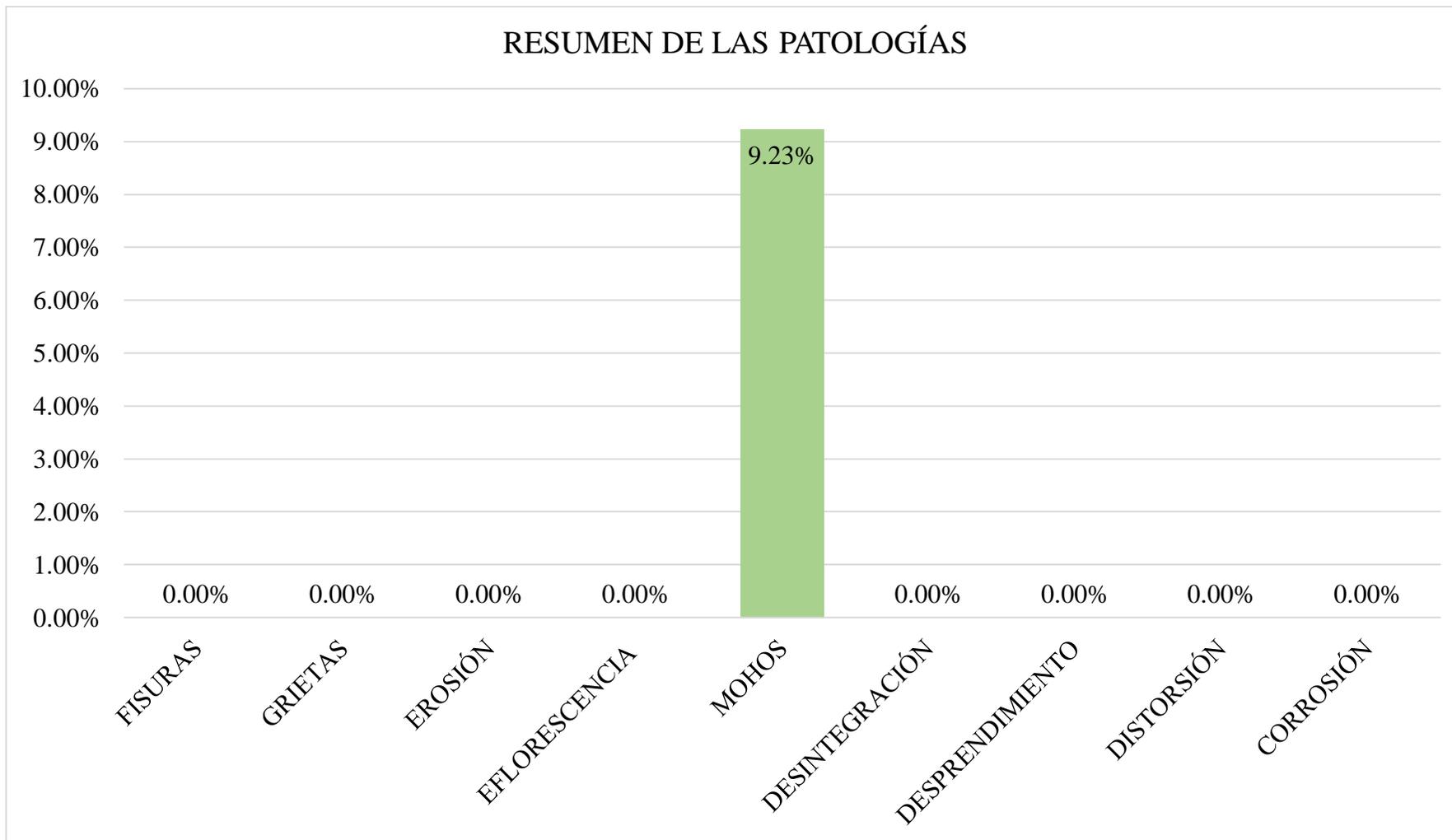


Gráfico 46: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 16.

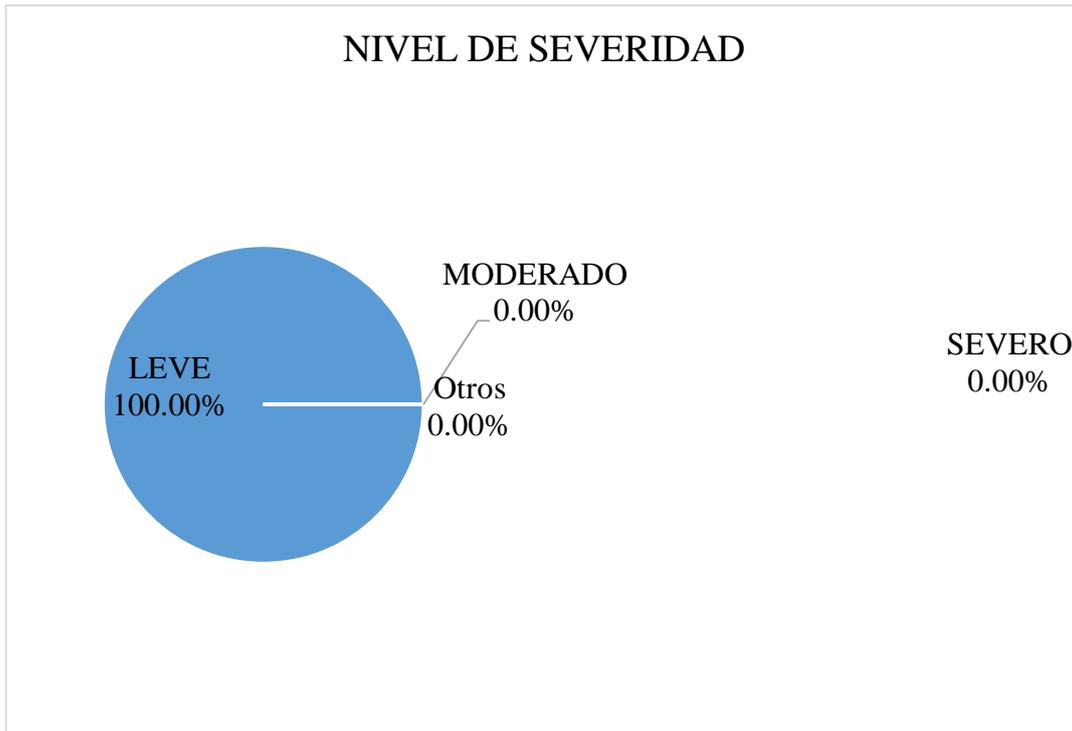


Gráfico 47: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 16.

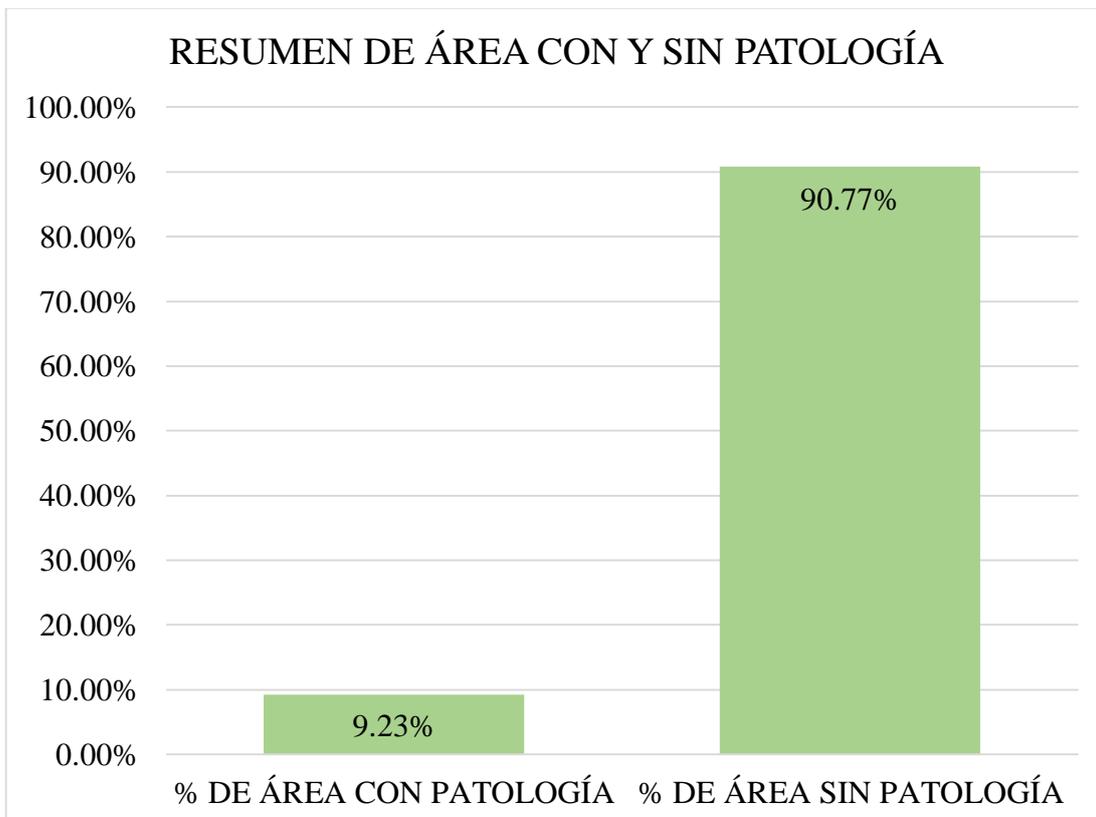
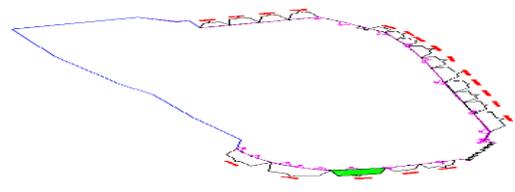
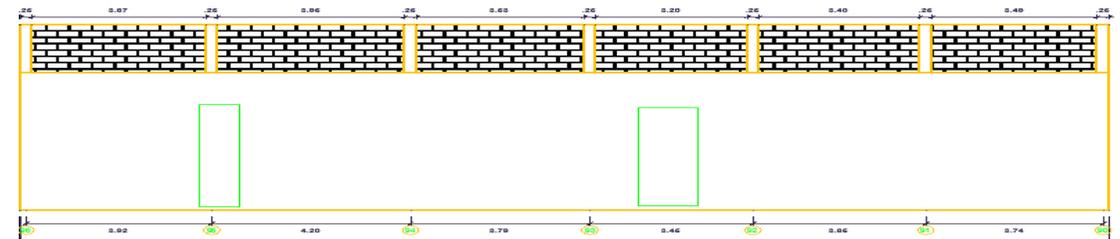


Gráfico 48: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 16.

Ficha 17: Determinación y evaluación de las patologías en la unidad de muestra 17

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL – 2016.										
FICHA DE INSPECCIÓN					PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS							
UNIDAD DE MUESTRA 17												
AUTOR:	BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO			LADO:								
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			FECHA:					ÁREA TOTAL: 160.93 M ²			
MANUAL DE PATOLOGÍA					NIVEL DE SEVERIDAD							
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO			1				
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN	LEVE		2				
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN	MODERADO		3				
						SEVERO		4				
FOTOGRAFÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO		NIVEL DE SEVERIDAD		
		PATOLOGÍA		ÁREA:	3.15 M ²	ÁREA:	4.25 M ²	ÁREA:	153.53 M ²			
		PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA			
		FISURAS		0.00	0.00%	0.10	2.35%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1
		GRIETAS		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
		EROSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
		EFLORESCENCIA		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
		MOHOS		0.53	16.89%	4.12	96.99%	9.99	6.51%	6.51%	4.25%	1
		DESINTEGRACIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
		DESPRENDIMIENTO		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
		DISTORSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
		CORROSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-
		TOTAL		0.53	16.89%	4.22	99.34%	9.99	6.51%			
		NIVEL DE SEVERIDAD		1		1		1				
PLANO DE PATOLOGÍA												
												

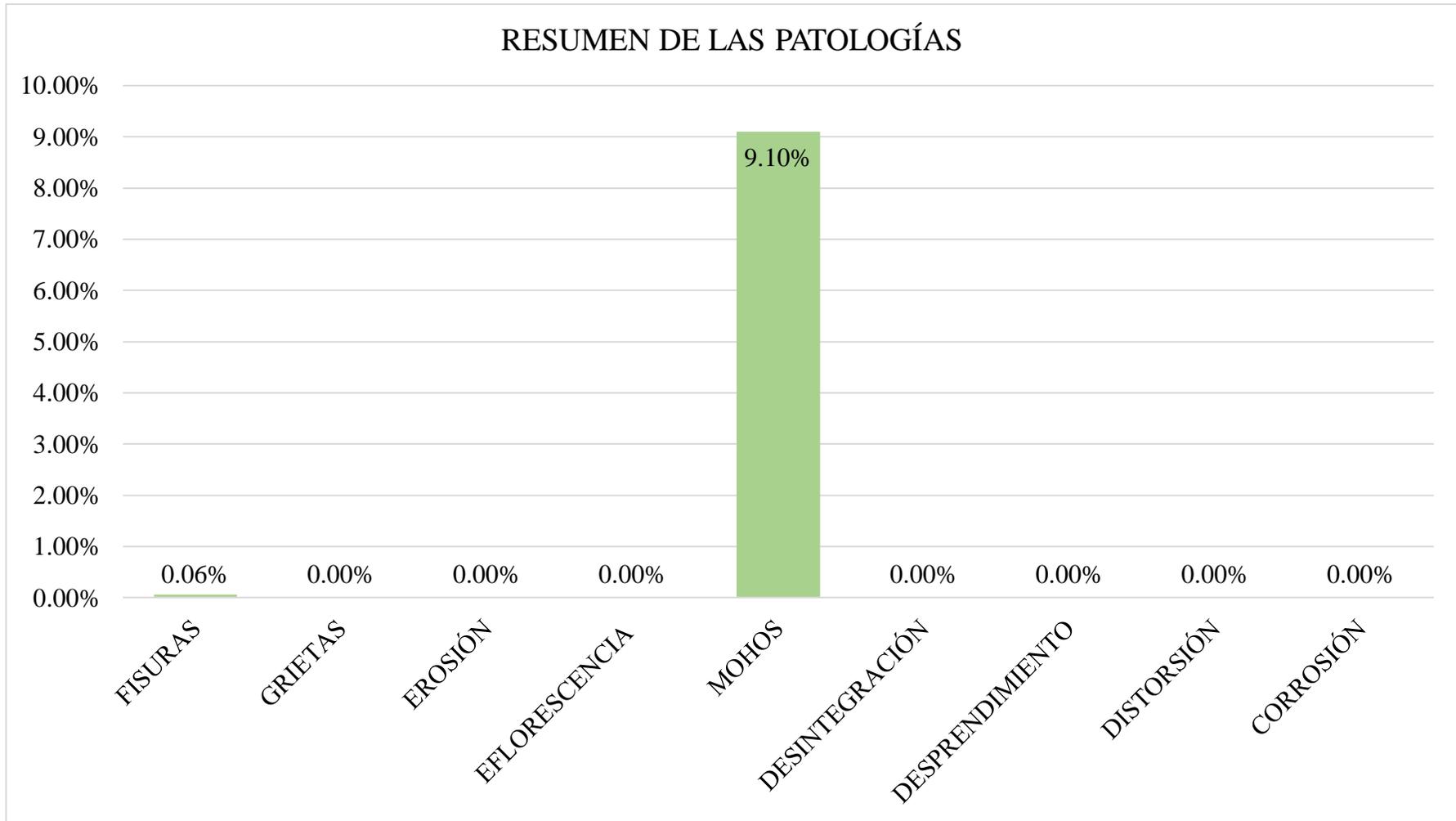


Gráfico 49: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 17.

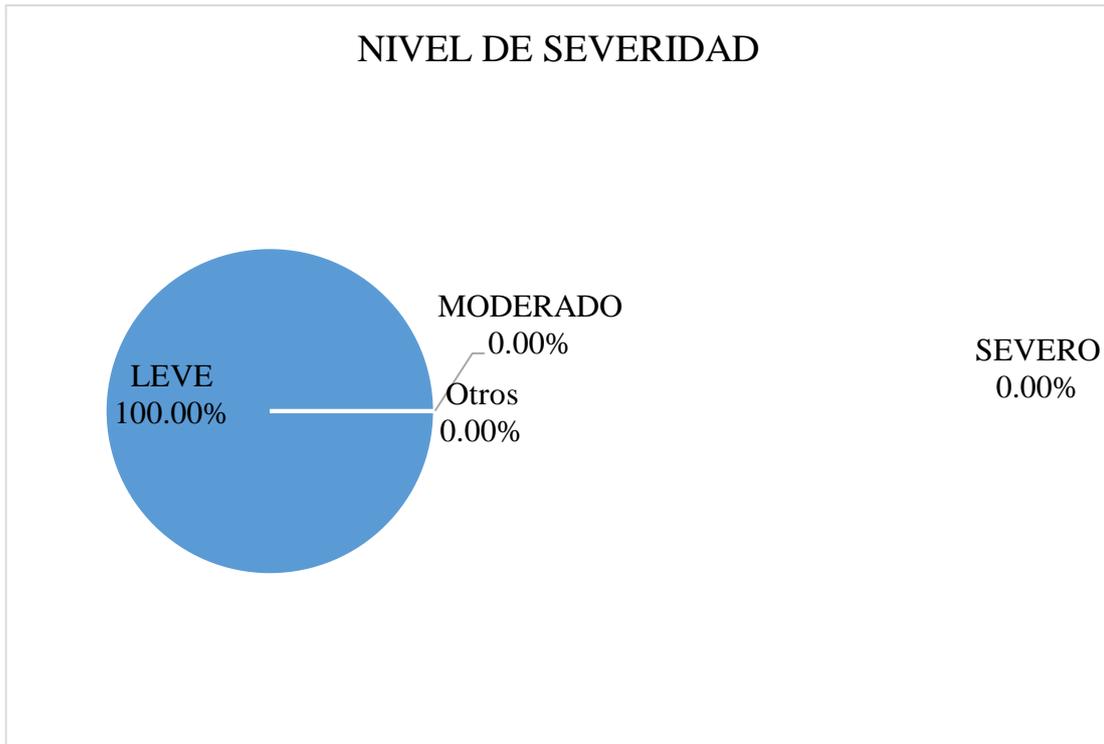


Gráfico 50: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 17.

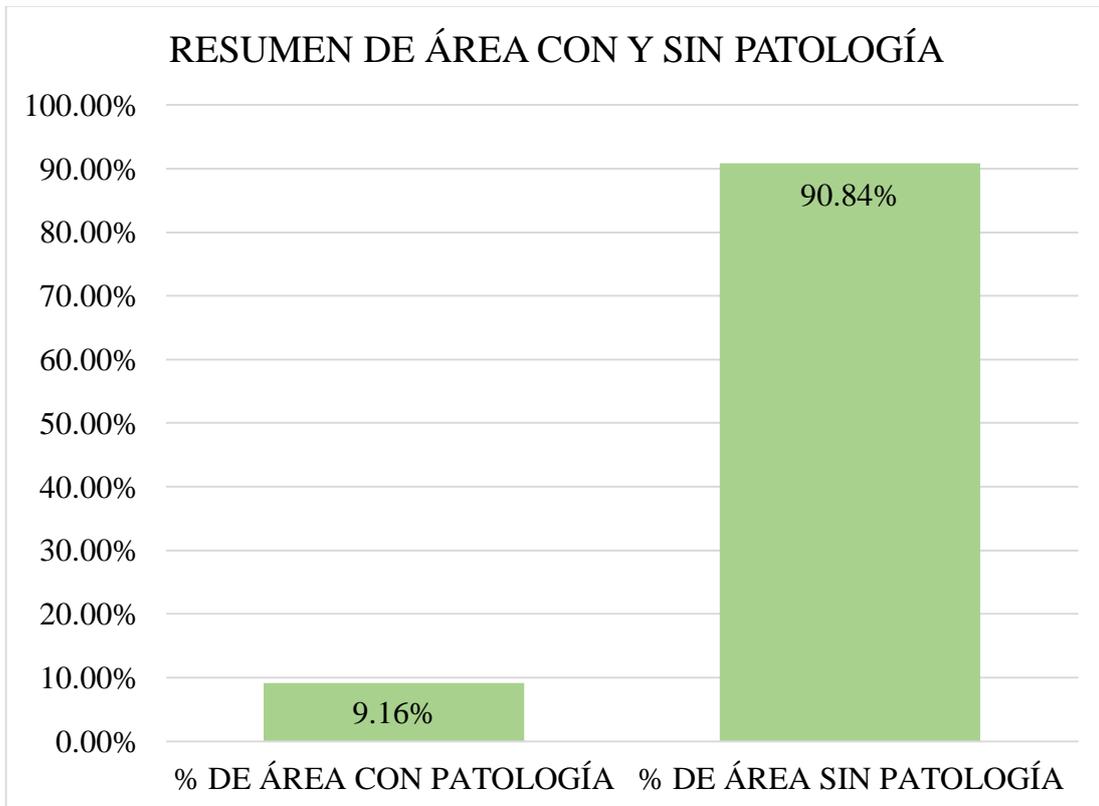
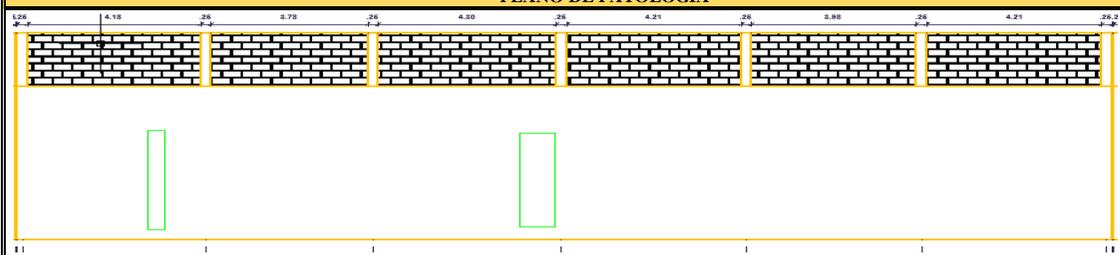


Gráfico 51: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 17.

Ficha 18: Determinación y evaluación de las patologías en la unidad de muestra 18

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2016.											
FICHA DE INSPECCIÓN										PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS			
UNIDAD DE MUESTRA 18													
AUTOR:		BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO				LADO:							
ASESOR:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS				FECHA:		ÁREA TOTAL:		184.87 M ²			
MANUAL DE PATOLOGÍA										NIVEL DE SEVERIDAD			
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO			LEVE		1			
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN			MODERADO		2			
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN			SEVERO		3			
FOTOGRAFÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO		NIVEL DE SEVERIDAD			
		PATOLOGÍA		ÁREA: 3.15 M ²		ÁREA: 4.93 M ²		ÁREA: 176.79 M ²		NIVEL DE SEVERIDAD			
				ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA			
		FISURAS		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-			
		GRIETAS		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-			
		EROSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-			
		EFLORESCENCIA		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-			
		MOHOS		1.06	33.81%	4.92	99.82%	14.09	7.97%	1			
		DESINTEGRACIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-			
DESPRENDIMIENTO		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-					
DISTORSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-					
CORROSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-					
TOTAL		1.06	33.81%	4.92	99.82%	14.09	7.97%						
NIVEL DE SEVERIDAD		1		1		1							
PLANO DE PATOLOGÍA													
													

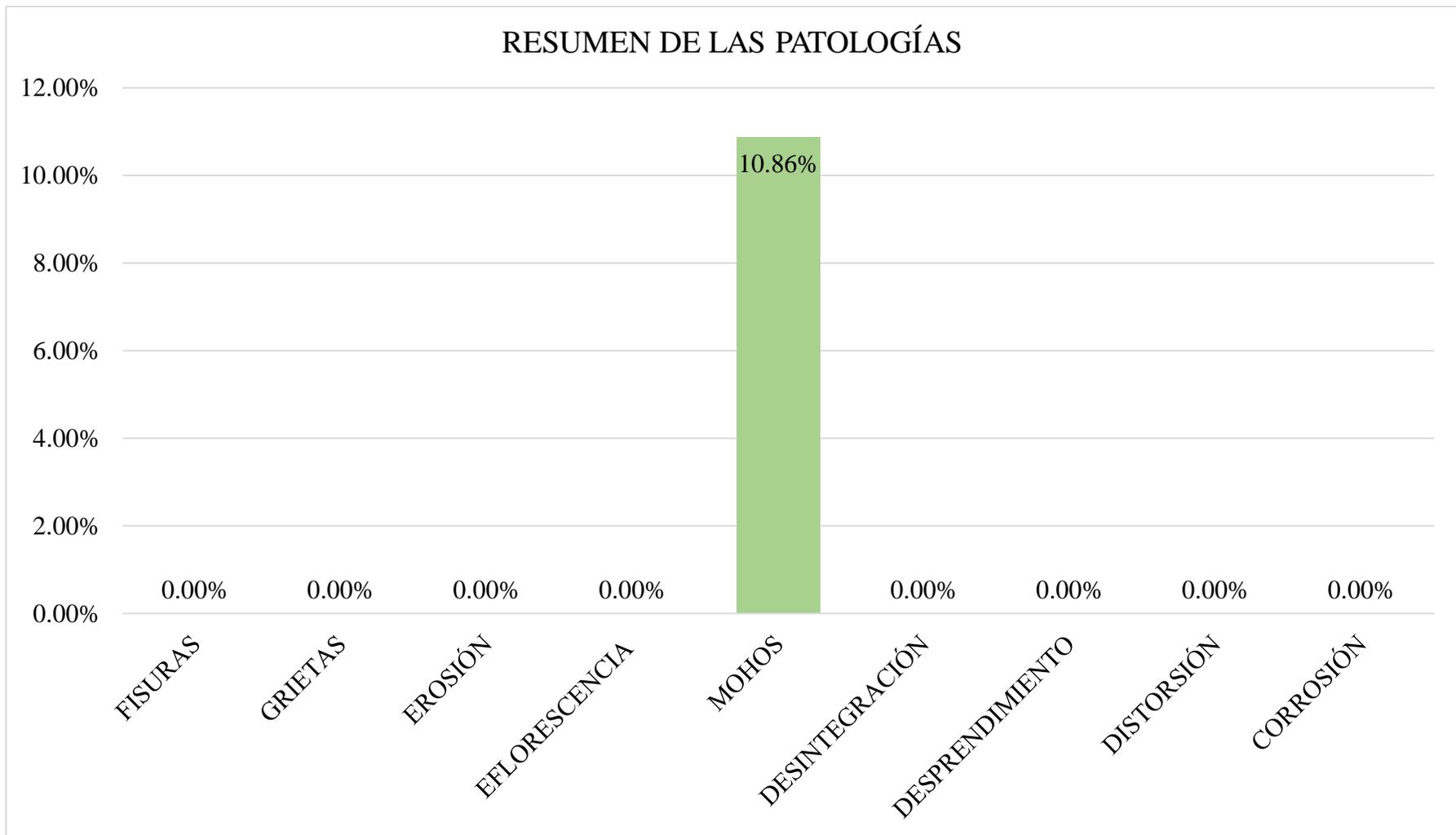


Gráfico 52: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 18.

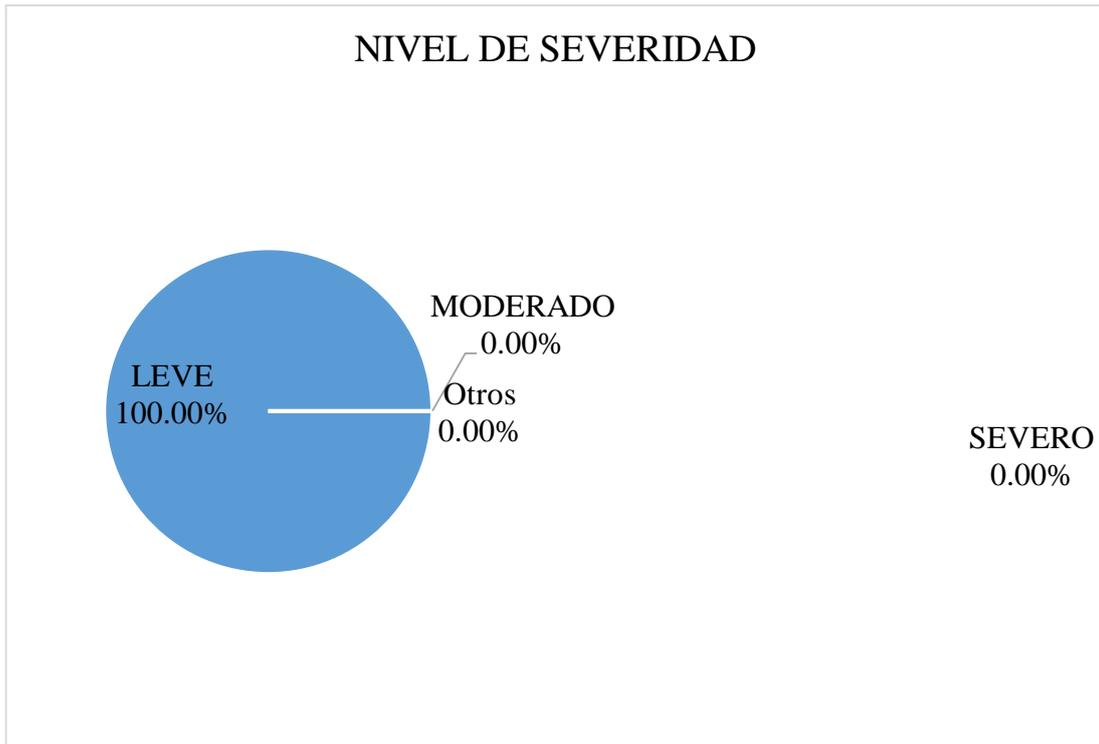


Gráfico 53: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 18.

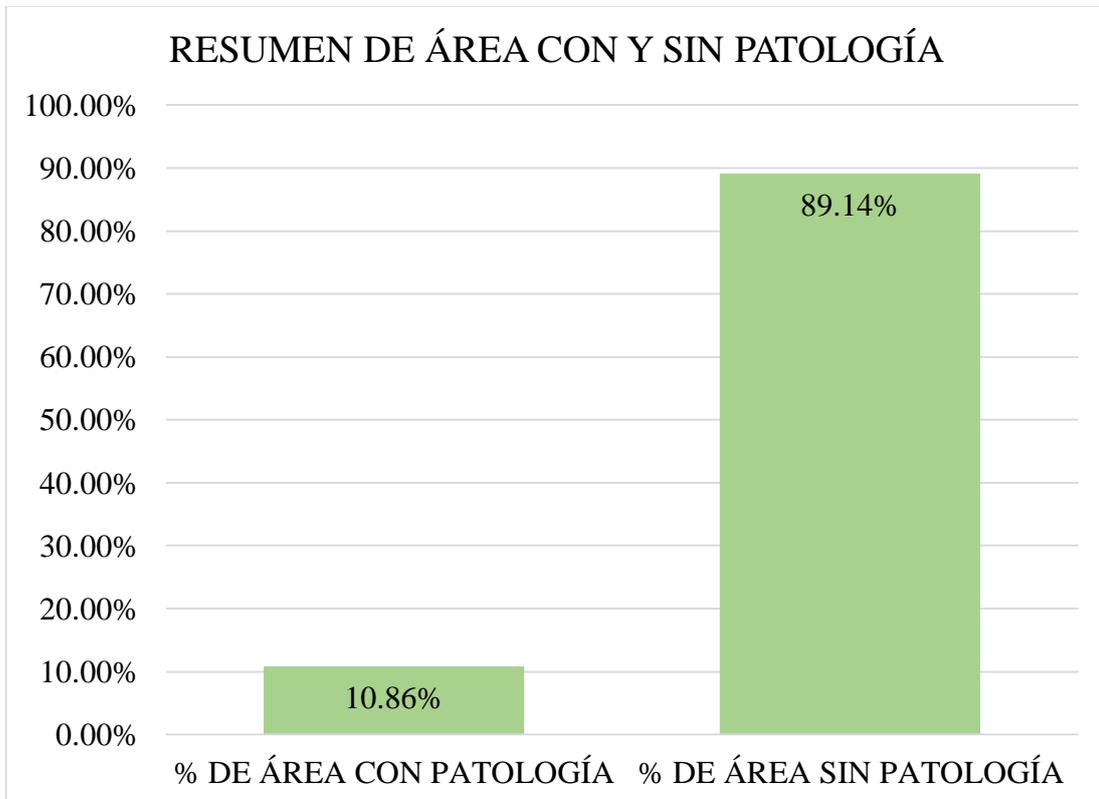
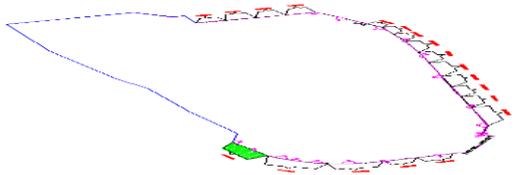
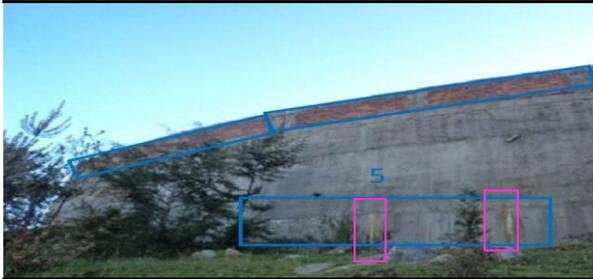
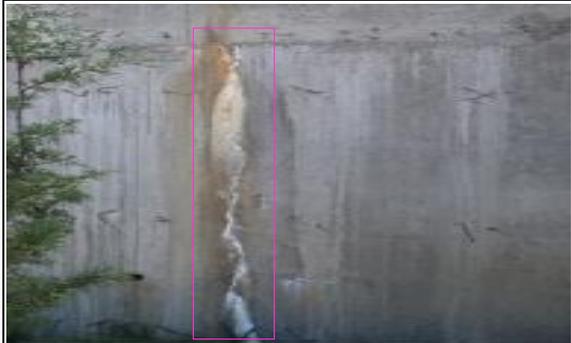
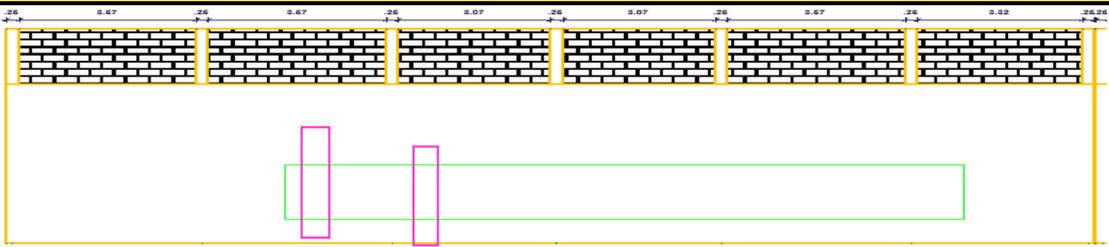


Gráfico 54: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 18.

Ficha 19: Determinación y evaluación de las patologías en la unidad de muestra 19

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2016.									
FICHA DE INSPECCIÓN						PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS					
UNIDAD DE MUESTRA 19											
AUTOR:		BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO			LADO:						
ASESOR:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			FECHA:				ÁREA TOTAL: 153.51 M ²		
MANUAL DE PATOLOGÍA						NIVEL DE SEVERIDAD					
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO	LEVE		1			
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN	MODERADO		2			
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN	SEVERO		3			
FOTOGRAFÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO		NIVEL DE SEVERIDAD	
				ÁREA: 3.15 M ²	ÁREA: 4.04 M ²	ÁREA: 146.32 M ²					
				ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
		FISURAS		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
		GRIETAS		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
		EROSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
		EFLORESCENCIA		0.00	0.00%	0.00	0.00%	4.88	3.34%	-	
		MOHOS		0.35	11.11%	4.04	100.00%	24.31	16.61%	1	
		DESINTEGRACIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
		DESPRENDIMIENTO		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
		DISTORSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
		CORROSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	-	
TOTAL		0.35	11.11%	4.04	100.00%	29.19	19.95%				
NIVEL DE SEVERIDAD		2		2		2					
PLANO DE PATOLOGÍA											
											

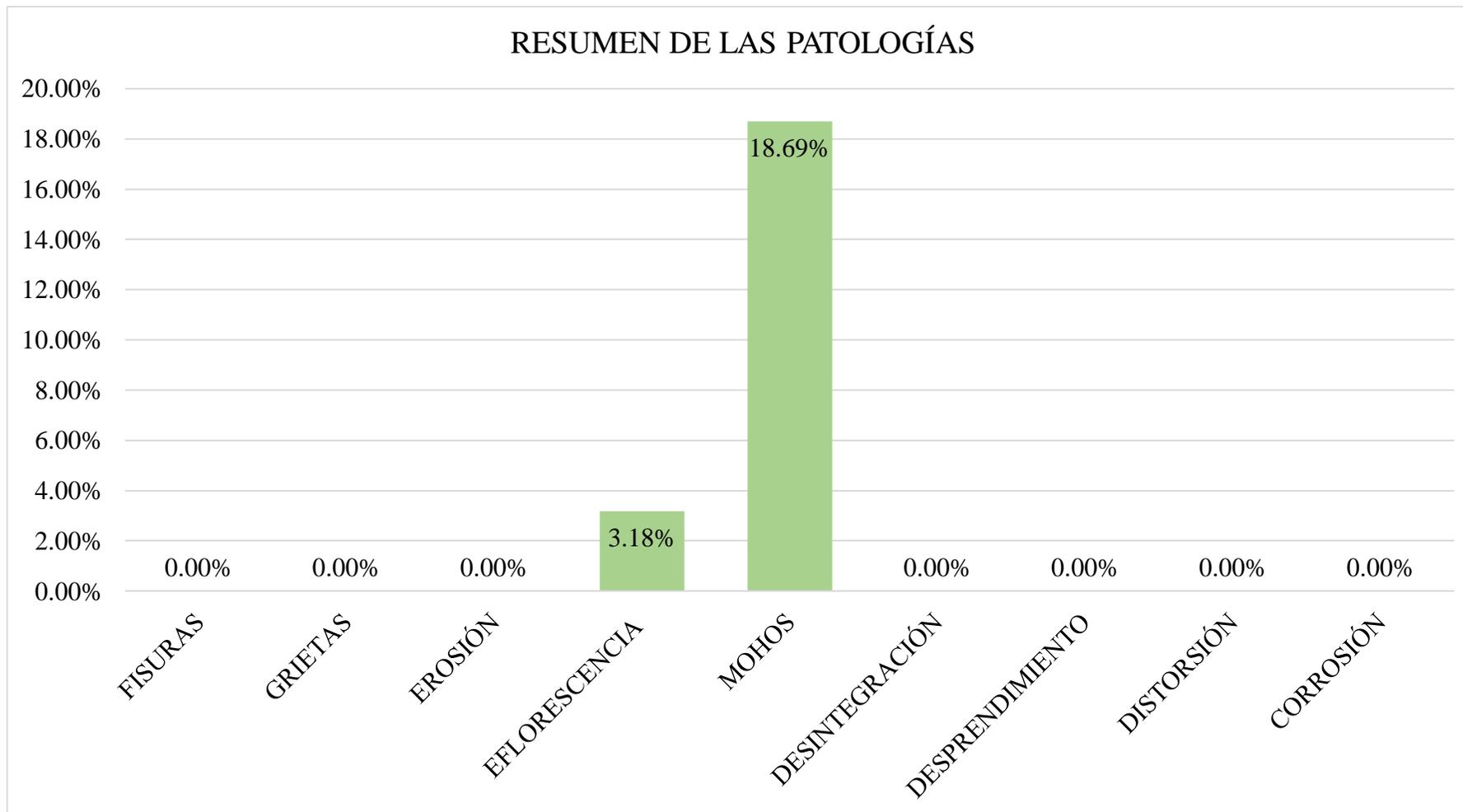


Gráfico 55: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 19.



Gráfico 56: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 19.

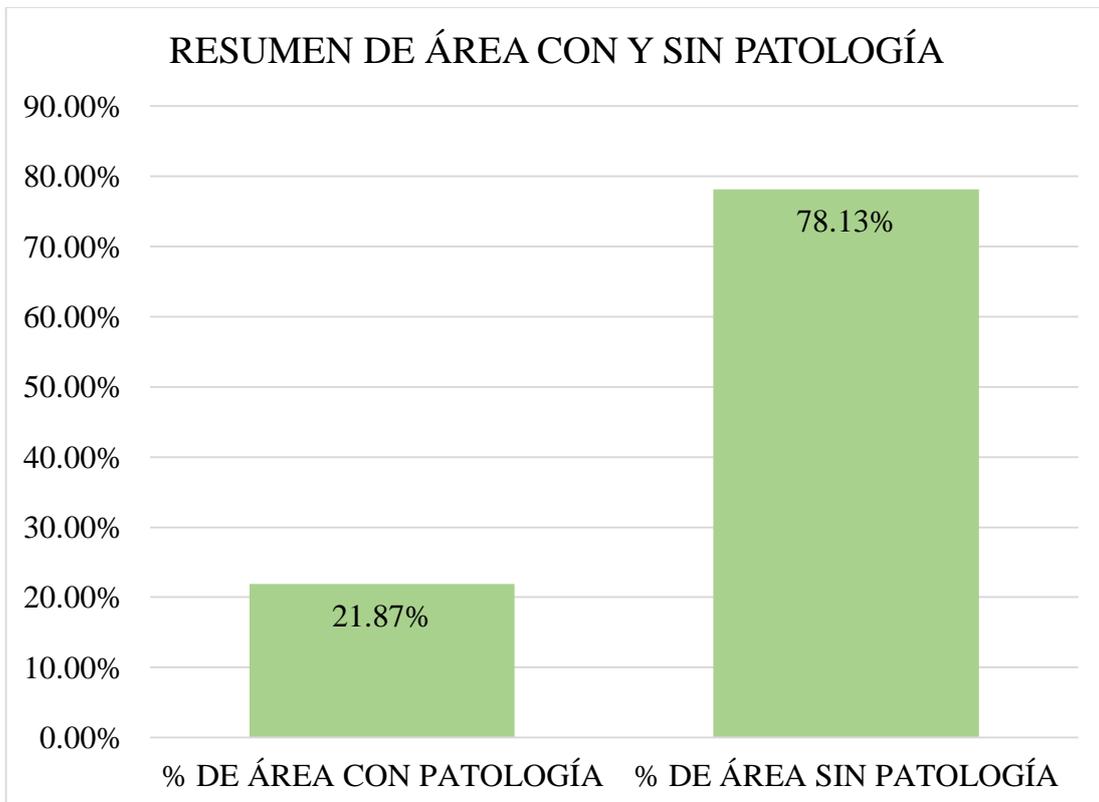
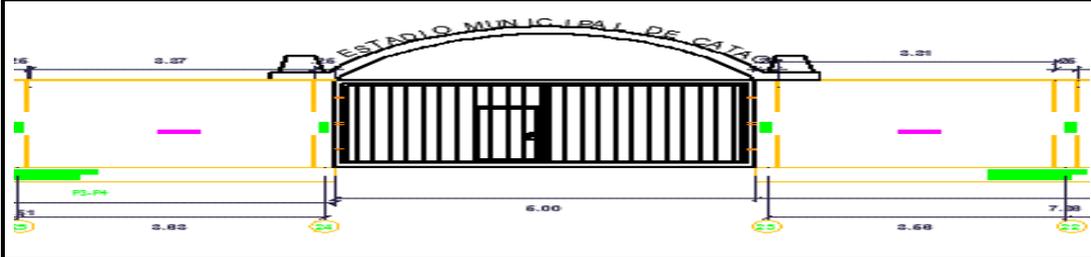


Gráfico 57: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 19.

Resumen de todas las muestras.

Ficha 20: Determinación y evaluación de las patologías de todas las unidades de muestras evaluadas.

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CÁTAC, DISTRITO DE CÁTAC, PROVINCIA DEL RECUAY, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL – 2016.										
FICHA DE INSPECCIÓN				PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS								
RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRAS												
AUTOR:	BACH. ROLANDO SILVERIO FLORES CASTILLO		LADO:									
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA:	ÁREA TOTAL:		1025.34 M ²						
MANUAL DE PATOLOGÍA				NIVEL DE SEVERIDAD								
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO							
2	GRIETAS	5	MOHOS	8	DISTORSIÓN	LEVE						
3	EROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN	9	CORROSIÓN	MODERADO						
						SEVERO						
FOTOGRAFÍA		ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO		NIVEL DE SEVERIDAD		
		PATOLOGÍA		ÁREA:	57.15	M ²	ÁREA:	25.68	M ²		ÁREA:	942.51
		ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
		FISURAS		1.86	3.25%	0.32	1.24%	10.82	1.15%	1		
		GRIETAS		0.24	0.43%	0.28	1.10%	16.10	1.71%	3		
		EROSIÓN		0.10	0.17%	0.20	0.78%	13.56	1.44%	2		
		EFLORESCENCIA		4.03	7.06%	0.00	0.00%	41.19	4.37%	2		
		MOHOS		3.26	5.70%	21.58	84.04%	87.93	9.33%	2		
		DESINTEGRACIÓN		0.28	0.49%	0.36	1.39%	0.00	0.00%	1		
		DESPRENDIMIENTO		0.27	0.47%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1		
		DISTORSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.34	0.14%	1		
		CORROSIÓN		0.77	1.35%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2		
FOTOGRAFÍA		TOTAL		10.82	18.93%	22.74	88.55%	170.93	18.14%			
		NIVEL DE SEVERIDAD		MODERADO								
		PLANO DE PATOLOGÍA 										

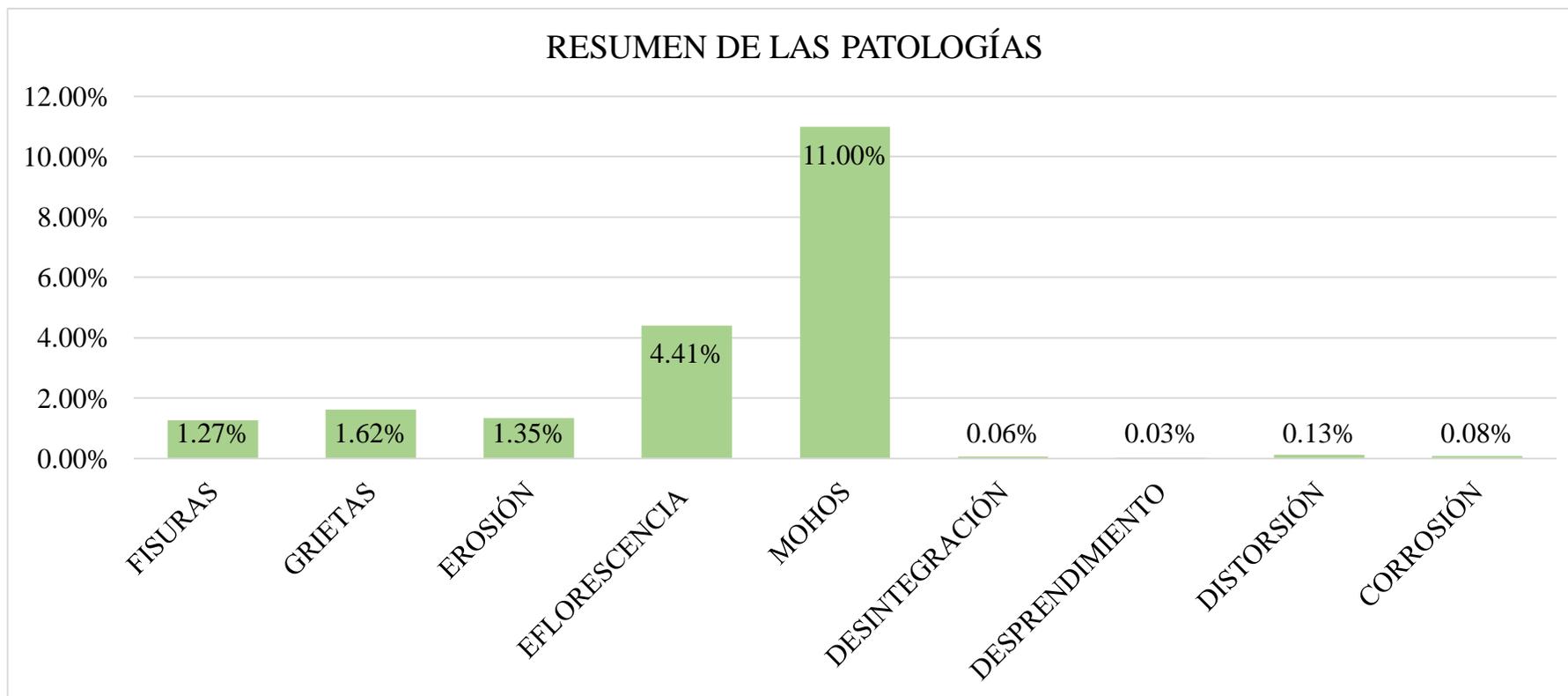


Gráfico 58: Porcentaje de área con y sin patología.

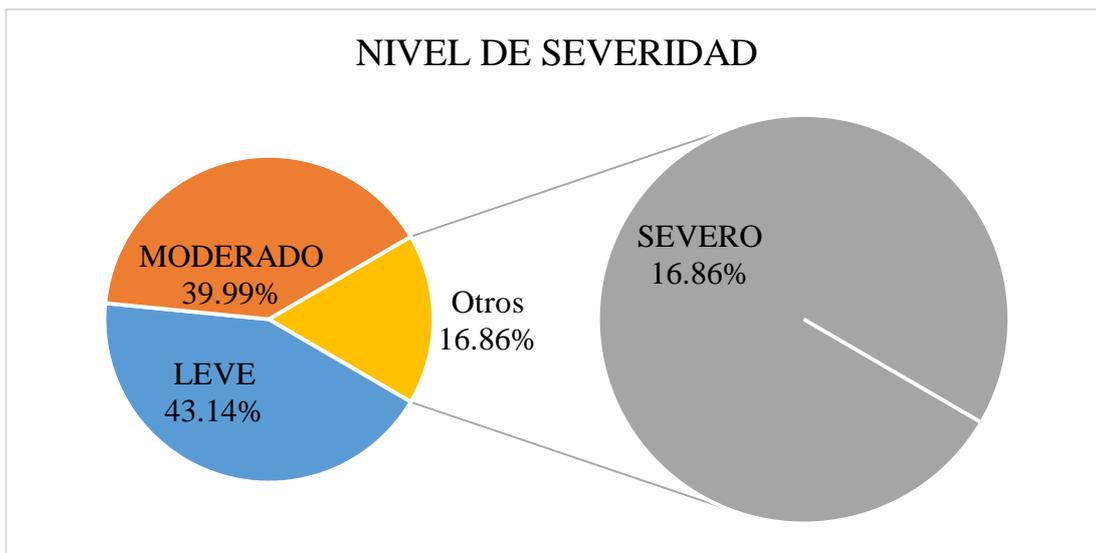


Gráfico 59: Porcentaje de severidad de toda la muestra evaluada.

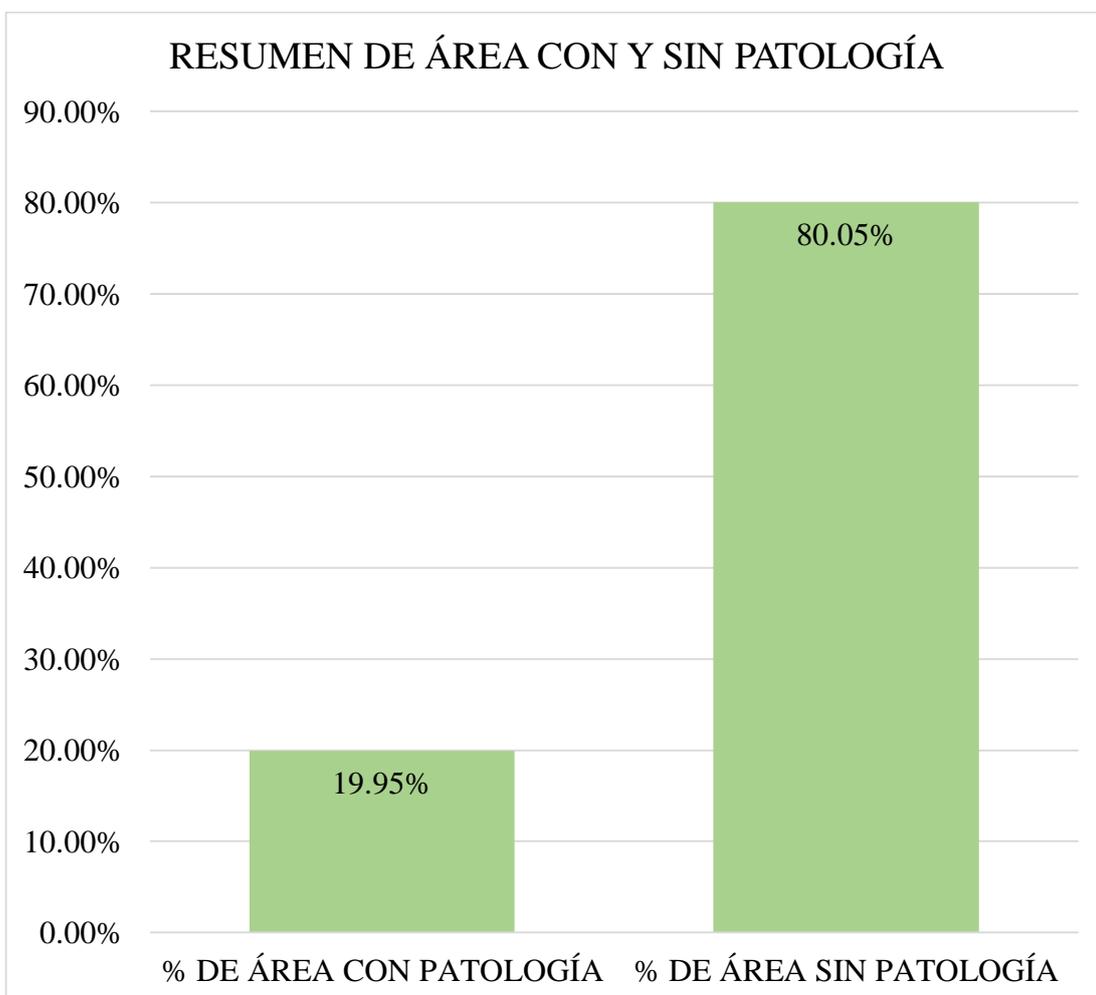


Gráfico 60: Porcentaje de área con y sin patología

4.2. Análisis de resultados.

- En el gráfico 60. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 19.95% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 80.05% del área no presenta patología.
- En el gráfico 58. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay, región Áncash son los siguientes: Mohos (11.00%), eflorescencia (4.41%), grietas (1.62%), erosión (1.35%), fisura (1.27%); distorsión (0.13%); corrosión (0.08%); desintegración (0.06%) y desprendimiento (0.03%).
- En el gráfico 59. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 43.14 %; Moderado 39.99 % y Severo 16.86 %.
- En el gráfico 58. Se aprecia que las patologías más frecuentes encontradas en las distintas muestras son: Mohos con un porcentaje de 11.00% y eflorescencia con 4.41%. Este tipo de deterioro del concreto se localizó en casi todas las muestras inspeccionadas.

V. Conclusiones:

- Luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de evaluación. Se llegó a la conclusión que el 19.95% de todas las muestras evaluadas del cerco perimétrico tiene presencia de patología y el 80.05% no tiene presencia de patología.

- Asimismo, se concluye que los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico, son los siguientes: Mohos (11.00%), Eflorescencias (4.41%), grietas (1.62%), erosión (1.35%), fisura (1.27%); distorsión (0.13%); corrosión (0.08%); desintegración (0.06%) y desprendimiento (0.03%).

- La estructura de cerco perimétrico de la evaluación se encuentra con un nivel de severidad moderado.

Aspectos complementarios.

Recomendaciones.

- Se recomienda realizar mantenimiento periódico de la estructura del cerco perimétrico del estadio municipal de Cátac, para evitar mayor presencia de patologías.

- Sabiendo las patologías que más se presenta en la estructura son mohos y eflorescencias, para **mohos** se recomienda usar aditivos anti mohos en los meses de la ausencia de la lluvia para controlar la aparición de futuras mohos en la estructura del cerco perimétrico. y, para **eflorescencias** se hará el retiro de malezas (relleno) y materiales orgánicos como excreciones de animales que las mismas poblaciones utilizan como depósito al lado de estructura.

- Sabiendo el nivel de severidad moderado de la estructura estudiada se recomienda realizar reparación y mantenimiento de las zonas afectadas de acuerdo al tipo de patologías. En las unidades de muestra 02, 03 y 04 deberá ser demolida por presentar grietas a causa de asentamiento diferencial; y para su reparación se contratará personales de mano de obra calificada o con experiencia en el tema patológico.

Referencias bibliográficas:

- (1) Caroca H. Identificación y Evaluación de las lesiones constructivas en los muros exteriores de los edificios del campus Lircay de la Universidad de Talca en la Ciudad de Talca. [Internet] 2010. [Citado Ene. 16], disponible en: http://dspace.otalca.cl/bitstream/1950/9216/2/caroca_gallardo.pdf.
- (2) Escalante S. Durabilidad del concreto armado en viviendas de zonas costeras por acción del medio ambiente en la conurbación Barcelona, Lechería, Puerto la Cruz y Guanta del Estado Anzoátegui [Tesis para obtención del título]. Barcelona, España: Universidad de oriente Núcleo de Anzoátegui; [Internet] 2010. [Citado 2016 Febr. 03].Pág. 18-198-199-200-201-202-203-204-205-206-207, disponible en: <http://ri.bib.udo.edu.ve/bitstream/123456789/2580/1/20-TESISIC010E40.pdf>
- (3) Alvarado N. Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura, Febrero-2011. [Tesis para optar el título]. Piura, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2011. [seriado en línea] [citado 2016 Feb. 26]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000020761>
- (4) Sevilla G. Determinación y evaluación de las patologías de muro más comunes en las viviendas de material noble en la ciudad de Sullana, año 2010. [Tesis para optar el título]. Sullana, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2010. [seriado en línea] 2010 [citado 2016 Feb. 01], disponible en: <https://es.scribd.com/doc/135772394/Patologias-de-Muros>

- (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, enero-2011. [Tesis para optar el título]. Ayacucho, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2011. [seriada en línea] [citado 2016 Feb. 27], disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000022721>
- (6) Beltrán A. Determinación y evaluación de las patologías en los muros de albañilería del pabellón 5 de la Institución Educativa Inmaculada de la Merced – distrito de Chimbote, provincia del Santa y región Áncash, enero 2015 [Tesis Pregrado]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015.
- (7) Vega E. Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Universidad Nacional del Santa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa Departamento de Ancash, Enero -2015. [Tesis para Optar Título]. Chimbote, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2015. [Seriada en línea] [Citado 2016 Enero 11]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/277491945/TESIS-pdf#scribd>
- (8) Quiun D. Criterios para construcciones de ladrillo más seguras. Peru. [seriado en línea]. 2010. [citado 2016 Feb. 04], disponible en: <http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/docs/Destacados-img/destacados/Aceros%20Aqp-%20ICA%20Alba%20Alileria.pdf>
- (9) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. N.T.P. E.070 Albañilería Confinada. [Seriado en línea] 2006 [Citado 2016 Feb 1]. [15 páginas]. Disponible en:

http://www.construccion.org.pe/normas/rne2009/rne2006/files/titulo3/02_E/RNE2006_E_070.pdf

- (10) Bazán J, Dueñas M, Noriega C. Programa Urbano - Desco. [Seriado en línea] 2005 [Citado 2016 Feb 1]; [35 páginas]. Disponible en: <http://www.urbano.org.pe/downloads/documento/construccion-desco.pdf>
- (11) Bartolomé Á. Comentarios a la Norma Técnica de Edificación E.070 Albañilería Confinada. [Seriado en línea] 2005 [Citado 2016 Feb 2]. [168 páginas]. Disponible en: <http://www.sencico.gob.pe/investigacion/descargar.php?idFile=201>.
- (12) Abanto F. Tecnología del concreto. 2ª ed.. Lima: San Marcos; 2009.
- (13) Flores F. Muros y tabiques de albañilería. Scribd [Internet] 2014 [Citado 2016 Feb. 12]. Pág. 12, disponible en: <https://es.scribd.com/doc/209055722/3-muros-y-tabiques-de-albanileria>
- (14) Medina R, Blanco A. Manual de construcción para maestros de obra. Lima-Perú. [seriado en línea] 2014. [citado 2016 Feb. 07], disponible en: http://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-08-25_11-35-56108767.pdf
- (15) Blondet M. Construcción y mantenimiento de viviendas de albañilería. Lima-Perú. [seriado en línea] 2011. [citado 2016 Feb. 02], disponible en: http://www.world-housing.net/wp-content/uploads/2011/05/Masonry_Tutorial_Spanish_Blondet.pdf
- (16) San Bartolomé A, Castro A. Reparación de un muro de albañilería confinada. Perú. [seriado en línea]. 2007. [citado 2016 Feb. 06], disponible en:

<http://blog.pucp.edu.pe/media/688/20070427-Reparaci%F3n-Muro%20Confinado%20.pdf>

- (17) Gallegos H, Casabonne C. Albañilería estructural. Tercera Edición. Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú. [seriado en línea]. 2005. [citado 2016 Feb. 07], disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=hAseV7yYZG8C&pg=PA39&lpg=PA39&dq=patologias+en+alba%C3%B1ileria+confinada&source=bl&ots=BEvPYLf_ft&sig=g_Tve57cQZgZUDMsS-VbqjNJsok&hl=es&sa=X&ei=3FgCVfriJsu5ggTw8oOoCA&ved=0CEoQ6AEwCAv=onepage&q&f=false
- (18) Villarino A. Muros. Escuela Politécnica Superior de Ávila [Internet] 2012. [Citado 2016 Ene. 21]. Pág. 94 disponible en: <http://ocw.usal.es/eduCommons/enseanzastecnicas/ingenieriacivil/contenido/TEMA%203-%20MUROS.pdf>
- (19) Fernández M. Las Estructuras, Scribd [Internet] 2011. [Citado 2016 Ene. 28.], disponible en: <http://es.slideshare.net/masife/tipos-de-estructuras-8559071>
- (20) Bazán J, Dueñas M, Noriega C. Construcción – desco. Lima Peru. [seriado en línea]. 2005. [citado 2016 Ene. 03], disponible en: <http://www.urbano.org.pe/downloads/documento/construccion-desco.pdf>
- (21) Escalante T. Vigas de Concreto Armado. Slideshare. [Seriado en línea] 2013 [Citado 2016 Feb. 26]. Disponible en: <http://www.arqhys.com/construccion/vigas-de-concreto.html>
- (22) Mayorga R. Proyecto técnico económico en cierre perimetral para vivienda unifamiliar. Universidad de Magallanes. Vicerrectoría Académica. Escuela

- Tecnológica. Técnico Universitario En Construcción Mención Obras Civiles. Proyecto de Aplicación. [Internet] 2010. [Citado 2016 Ene. 27], pág. 9, disponible en:
http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga_villarroel_2010.pdf
- (23) Fédération International de Football Association. Reglamento FIFA de Seguridad en los Estadios [Seriado en línea] 2000 [Citado 2016 Feb 4]. [120 páginas]. Disponible en:
http://es.fifa.com/mm/document/tournament/competition/51/53/98/safetyregulations_s.pdf.
- (24) Aguirre M, Jiménez J, Rincón J, Valencia P. Instituto Tecnológico de Guaymas. Patología del concreto. [Internet] 2012. [Citado 2016 Ene. 27], disponible en:
<https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-concreto/>
- (25) Vélez L. Material de clase. Patología del concreto. [Internet] 2009. [Citado 2016 Ene. 29]. Pág. 2-3, disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto>
- (26) Rivva E. Durabilidad y Patología del Concreto, Asocem [Internet] 2014 [Citado 2016 Ene. 30]. Pág. 3, disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L>
- (27) Arango S. Causa de Daños en el Concreto, Slideshare [Internet] 2013 [Citado 2016 Ene. 30]. Pág. 3, disponible en:
<http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-el-concreto>

- (28) León G. Patología en albañilería. [Internet] 2009 [Citado 2016 Feb. 04], disponible en: <https://es.scribd.com/doc/117038125/Patologia-en-Albanileria#scribd>
- (29) Astorga A, Rivero P. Patología en edificaciones. Slideshare [Internet] 2012 [Citado 2016 Feb. 06]. Pág. el 2 - 3. Disponible en: <http://es.slideshare.net/randyhuachomaquera/04-patologias-en-las-edificaciones-stu>
- (30) Fiol F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Burgos, España: Universidad de Burgos, Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional; 2014.
- (31) Monjo J. Patologías de cerramientos y acabados arquitectónicos. 2ª ed. Madrid, España: Munilla-Leria; 1997.
- (32) Silva V, De Andrade H, De Paula A. Patologias em estruturas hidráulicas de macrodrenagem revestidas em concreto. Construindo 2009; 1 (1): 1-6.
- (33) Ramos I. Patologías del concreto. Prezi. [serial en línea] 2013 [Citado 2016 Feb. 1], disponible en: https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-concreto/
- (34) Mejía. S Tecnología de concreto. [Diapositiva en internet] Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2010. 53 diapositivas. [Citado 2016 Mar 09]. Disponible en: https://issuu.com/bertoni_salazar/docs/9diagnostico_y_solucion_de_problemas_en_concreto_

Anexos.

Anexo 01: Instrumento de inspección.

		TÍTULO:															
FICHA DE INSPECCIÓN						PLANO EN PLANTA SEÑALANDO LAS MUESTRAS											
RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRAS																	
AUTOR:				LADO:													
ASESOR:				FECHA:				ÁREA TOTAL: M ²									
MANUAL DE PATOLOGÍA						NIVEL DE SEVERIDAD											
1	FISURAS	4	EFLORESCENCIA	7	DESPRENDIMIENTO	<table border="1"> <tr> <td>LEVE</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>SEVERO</td> <td>3</td> </tr> </table>						LEVE	1	MODERADO	2	SEVERO	3
LEVE	1																
MODERADO	2																
SEVERO	3																
2	GRIETAS	5	HONGOS	8	DISTORSIÓN												
3	CORROSIÓN	6	DESINTEGRACIÓN														
FOTOGRAFÍA						ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO					
						PATOLOGÍA		ÁREA:	M ²	ÁREA:	M ²	ÁREA:	M ²				
								ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA				
						FISURAS											
						GRIETAS											
						CORROSIÓN											
						EFLORESCENCIA											
						HONGOS											
						DESINTEGRACIÓN											
DESPRENDIMIENTO																	
DISTORSIÓN																	
FOTOGRAFÍA						TOTAL		NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE PATOLOGÍA							

Fuente: elaboración propia

Anexo 02: Panel fotográficas de las patologías más comunes en el cerco perimétrico del estadio municipal de Cátac, distrito de Cátac, provincia de Recuay.

<p>UNIDAD DE MUESTRA N° 01 EJE: (1-2)</p> <p>PATOLOGÍA: Grietas en muros.</p> <p>PORCENTAJE: 3.52%</p> <p>SEVERIDAD: Moderado</p> 	<p>CAUSAS:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Error durante la construcción (mala adherencia entre el ladrillo y mortero).➤ Asentamientos diferenciales.➤ Movimientos sísmicos. <p>SOLUCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Si la grieta es muerta o de poca magnitud, hacer el mortero y luego rellenarlo.➤ Pueden evitarse mediante una preparación adecuada del terreno y un diseño apropiado del piso y fundaciones.
--	--

UNIDAD DE MUESTRA N° 02 EJE: (7-8)

PATOLOGÍA: Grietas en muros y vigas.

PORCENTAJE: En muros: 28.27%.

PORCENTAJE: En vigas 3.48%.

SEVERIDAD: Severo



CAUSAS:

- Error durante la construcción y mal diseño.
- Asentamientos diferenciales.
- Movimientos sísmicos.

SOLUCIÓN

- Si la grieta es viva definitivamente demoler el área afectada y construirlo uno nuevo.
- Si la grieta es de poca magnitud, hacer el mortero y luego rellenarlo.
- Pueden evitarse mediante una preparación adecuada del terreno y un diseño de viga de cimentación.

UNIDAD DE MUESTRA N° 3 EJE: (11-7)

PATOLOGÍA: Erosión en muros.

PORCENTAJE: 19.89%

SEVERIDAD: Moderado



CAUSAS:

- Filtración por aguas de la lluvia.
- Cambio de temperatura en forma cíclica de frío y calor, cual provocan cambios dimensionales de contracción.
- La acción abrasiva del viento.
- La meteorización, seres vivos, plantas.

SOLUCIÓN

- Si la erosión es profunda (como la perforación interna del ladrillo); Sustituir los ladrillos y morteros por uno nuevo.
- Consolidar el material afectada como: Primero limpiar las partículas del concreto y ladrillos y luego resanar con morteros.

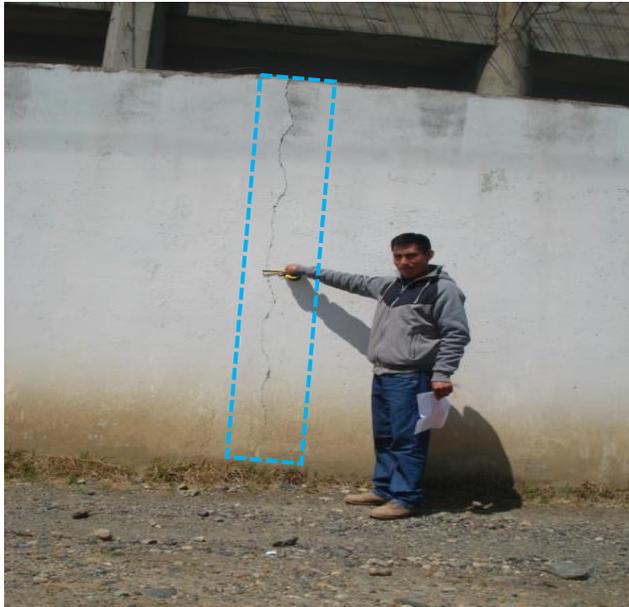
UNIDAD DE MUESTRA N° 09 EJE: (40-41)

PATOLOGÍA: Fisuras.

PORCENTAJE: En columnas 20.39%.

PORCENTAJE: En muros 4.57%.

SEVERIDAD: Leve.



CAUSAS:

- Dilatación que experimenta el material debido a los movimientos sísmicos o fuerzas del viento.
- Proceso de asentamiento de suelo de fundación por el mismo propio peso del material.
- Error durante la construcción del dentado inadecuado de los ladrillos.

SOLUCIÓN

- Colocar juntas de dilatación que permitan expansiones y contracciones del concreto especialmente en los paños largos.
- Si la fisura es muerta, picar el área afectada y luego hacer el mortero y luego rellenarlo.
- Si la fisura es viva se hará un estudio del suelo para mejorar la base de la estructura.

UNIDAD DE MUESTRA N° 05 EJE: (24-26)

PATOLOGÍA: Desprendimiento

PORCENTAJE: 1.01%

SEVERIDAD: Moderado



CAUSAS:

- Falta de adherencia entre el mortero y la estructura.
- Inadecuada ejecución durante la construcción (tarrajeo).
- Presencia de humedad por capilaridad, produciendo la inestabilidad del muro o paredes al ser afectadas por las sales minerales que contiene el agua ascendente.

SOLUCIÓN

- Descascarar todo el mortero afectado, luego regarlo y para que el mortero adhiera en la estructura se debe pasar con pasta de cemento.
- Usar aditivos como impermeabilizantes durante el tarrajeo para controlar la humedad.
- Tarrajar el muro teniendo cuidado de que su espesor esté entre 1.0 y 1.5 cm.

UNIDAD DE MUESTRA N° 15 EJE: (82-83)

PATOLOGÍA: Desintegración.

PORCENTAJE: 2.79%.

SEVERIDAD: Moderado.



CAUSAS:

- Error durante la construcción en el momento de vaciado de la columna como por ejemplo puede contener espacios vacíos en su interior (cangrejeras), debido al aire atrapado. Cuando se deja que el concreto endurezca bajo esta condición no será completamente compacto, será débil y con el tiempo empezará a desintegrarse o desmoronarse.
- Los materiales empleados son contaminados con sustancias orgánicas.

SOLUCIÓN

- La colocación de la mezcla en el encofrado debe hacerse a la menor distancia posible de su posición final.
- De no contar con el equipo de vibradora, usar una varilla de fierro liso de 1/2" y "chucear" la mezcla, introduciendo y sacando repetidamente.

UNIDAD DE MUESTRA N° 13 EJE: (58)

PATOLOGÍA: Corrosión.

PORCENTAJE: 6.58%

SEVERIDAD: Moderado



CAUSAS:

- Penetración de cloruros provenientes de agua de la lluvia y ataque de sulfatos.
- La corrosión por acción electroquímica es la que tiene lugar sobre los metales expuestos a la atmósfera húmeda, o sumergidos en agua, o enterrados.

SOLUCIÓN

- Si es causado por abrasión del recubrimiento el tramo afectado se pica el área hasta llegar el acero, si el óxido está avanzado se hace el cambio de acero y concreto.
- Si el ataque es por electroquímica pasar con pasta de cemento o transformador de óxidos toda la varilla expuestos a la atmosfera.

UNIDAD DE MUESTRA N° 15 EJE: (79-80)

PATOLOGÍA: Mohos en muros.

PORCENTAJE: 23.74%

SEVERIDAD: Severo



CAUSAS:

- Alta humedad, la condensación y las filtraciones de agua (que a menudo se ocultan dentro de la pared).
- Debido a que la construcción está próximos a las plantas.
- Por presencia de suciedad en las paredes.

SOLUCIÓN

- Lavar con abundante agua a presión hasta eliminar todos los residuos de materiales extraños.
- Limpiar con espátula el área afectada por este tipo de patología
- Si la construcción está cerca o junto a las plantas, hacer la poda permanente para que no afecte a los paredes, ya que las plantas generan microorganismos en los muros.

UNIDAD DE MUESTRA N° 12 EJE: (52-53)

PATOLOGÍA: Distorsión.

PORCENTAJE: 4.96%

SEVERIDAD: Moderado.



CAUSAS:

- Cambio adverso de los mecanismos normales, de las propiedades físicas o químicas o ambas en la superficie o en el interior del elemento generalmente a través de la separación de sus componentes.
- Baja calidad del material en la estructura en cuanto a características de durabilidad.

SOLUCIÓN

- Sellar la falla con un epóxica, que se mezcla con arena, y se trabaja como un mortero normal, y esta se aplica en las grietas.
- Si es de poca magnitud retirar las unidades dañadas y luego reemplazar por uno nuevo.

UNIDAD DE MUESTRA N° 08 EJE: (37-38)

PATOLOGÍA: Eflorescencias

PORCENTAJE: 13.58%

SEVERIDAD: Leve.



CAUSAS:

- La presencia de humedad crea manchas blancas en la superficie del muro; como: el agua es transportado mediante la capilaridad hacia la estructura.
- Son provenientes del mismo material constructivo, esto con el contacto con el agua forma eflorescencias.

SOLUCIÓN

- Durante la construcción de los muros se debe utilizar morteros, ladrillos y materiales hidrófugos.
- En el caso de eflorescencias blancas de sulfato solo basta un cepillado cuidadoso y un lavado con agua limpia.
- Aplicar una capa del recubrimiento superficial hidrófugo Sika Impermur mediante brocha o rodillo asegurando la completa saturación del substrato.

Anexo 03: Panel fotográfica reparación.



MATERIALES:

Comba de mano, cincel, plancha de batir, badilejo, brocha, agua, cemento, arena, carretilla, lija.

Modo de reparación:

Remover todo el material alrededor de la grieta luego echarle agua para limpiar la superficie, dejar que seque luego aplicar la pasta de cemento para pegar concreto nuevo concreto viejo, hacer la mezcla de cemento con arena y agua luego rellenar la grieta, dejar que seque y lijarlo hasta que quede la superficie lista para pintarlo.

En caso de no hacer eso, simplemente utilizar Sikadur® 52 es para rellenar y sellar grietas y poros en estructuras, por ejemplo, en columnas, vigas, fundaciones, muros, pavimentos y estanques de agua.

DESPRENDIMIENTO Muestra N° 5



Materiales:

Comba de mano, cincel plano y punta, plancha de batir, badilejo, brocha, agua, cemento, arena, carretilla, lija.

Modo de reparación:

Primero. - Picar todo el mortero suelto con un cincel.

Segundo. - Mojar toda la superficie picado para que adhiera el mortero.

Tercero. - Pasar con pasta de cemento la parte que se va a resanar para que tenga mayor adherencia con eso ya no usamos ningún aditivo como por ejemplo sikadur 32 gel.

Cuarto. - Hacer la mezcla de cemento con arena y agua luego Tarrajear la parte afectada y, por último.

Quinto. - Esperar que seque por unos cuantos días, para lijarlo y pintarlo.

A continuación, se muestra de manera ilustrativo.

MOHOS Unidad de muestra 15



Materiales:

Manguera, escobilla de acero, espátula, brocha, agua, de mohos, rodillo, balde o recipiente.

Modo de reparación:

Lavar el muro con una solución de agua y cloro con tres partes de agua y una parte de cloro (3:1). Si está bien penetrado el organismo usar la espátula para retirarla.

Otra manera de solucionar es tarrajearlo todo el área afectada con mortero e incorporando aditivos impermeabilizantes.

Eflorescencia en la unidad de muestra 08



MATERIALES:

- Manguera, escobilla de acero, espátula, brocha, agua, rodillo, balde o recipiente.

Modo de reparación

- El método más sencillo consiste en disolver los cristales con agua a presión y retirarlos con un cepillo de cerdas naturales. Para realizar este tipo de limpieza se debe elegir un día caluroso para que el agua se evapore y la superficie quede seca. En caso contrario, las sales se disolverán de nuevo en el interior de ésta

Corrosión en la unidad de muestra 14



MATERIALES:

- Cemento, recipiente, brocha.

Modo de reparación

- Cuando el ataque es por electroquímica, se hará lo siguiente preparar el agua de cemento (pasta) en un recipiente, luego con una brocha se pasará toda la varilla que está a la intemperie. y de no utilizar este método se usará el aditivo transformador de óxido.
- Si es ataque es por cloruros y sulfatos la corrosión se manifiesta en fisura longitudinal en los vértices y desprendimiento del material en los elementos estructurales, se pica el área hasta llegar el acero, si el óxido está avanzado se hace el cambio de acero y concreto.

Erosión en la unidad de muestra 3



MATERIALES:

- Cemento, arena, agua, plancha de batir, badilejo, cinceles, comba, brocha, recipiente.

Modo de reparación

- El método más sencillo es tarrajearlo todo el pate afectada. Para ello primero se debe retirar la suciedad o polvos que pueda existir en ella, luego regarlo para que adhiera el mortero. Una vez que se ha hecho todo ese procedimiento se preparará en un recipiente la pasta del cemento para echarle en la estructurara la cual tiene la función de adherir el ladrillo y mortero; y después se preparará la mezcla de cemento, arena, agua y aditivos impermeabilizantes según la zona donde se encuentre el proyecto y, por último se procederá a tarajear.

Anexo 04: Vista panorámica del estadio municipal de Cátac, distrito de Catac, provincia de Recuay- región Ancash.



Anexo 05: Vista panorámica del estadio municipal de Cátac, distrito de Catac, provincia de Recuay- región Ancash. Lado Norte, Este, Sur y Oeste.



LADO NORTE



LADO ESTE



LADO SUR



LADO OESTE

Anexo 05: Planos