



---

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  
PABELLÓN F DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
88031- REPÚBLICA PERUANA, EN LA URBANIZACIÓN  
LADERAS DEL NORTE, DISTRITO DE CHIMBOTE,  
PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH,  
NOVIEMBRE- 2016

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

**AUTOR:**

BACH. LEONOR EDITH ARO LARA

**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**

En primer lugar agradezco a Dios por darme fuerzas para enfrentar cualquier obstáculo que se me presenta cada día, y guiarme por el camino correcto.

También quiero agradecer a la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote y a todos los Docentes que fueron parte de mi formación como profesional.

A mi asesor de tesis, Ing. Gonzalo León de los Ríos, por haberme brindado sus conocimientos necesarios durante el desarrollo de la tesis.

A mi familia que me apoyó en todo momento.

A todos ellos que hicieron posible la culminación de este proyecto tan importante.

## **Dedicatoria**

A mis padres Luis Demetrio y Teonila Segunda por brindarme su apoyo y esfuerzo incondicional en todo momento.

A mis hermanos Edwin y Maricruz por sus consejos y buenos deseos.

A mi esposo, Juan Joel y a mi hija Fernanda Lucia por ser mis motivos de superación.

A mis familiares, amigos, compañeros y todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para lograr satisfactoriamente mi meta.

#### **4. Resumen y Abstract**

##### **Resumen**

El informe de tesis lleva por título: Determinar y Evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del pabellón F de la institución Educativa Republica Peruana, distrito de Chimbote, provincia Santa, región Ancash, Noviembre – 2016. Tiene como problema de investigación: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del pabellón F de la Institución Educativa República Peruana, nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto de dicha infraestructura? La metodología investigación empleada fue descriptiva-cuantitativa. Su objetivo general fue determinar y evaluar las patologías que presentan las estructuras de albañilería confinada antes mencionada. La población o universo estuvo conformada por la infraestructura del pabellón F de la institución Educativa 88031 Republica Peruana, la muestra fue constituida por las estructuras de albañilería confinada del pabellón F, se identificó y cuantifico las patologías por su tipo y severidad, de ese modo se estableció un diagnóstico de su estado; se empleó la técnica de la observación y como instrumento de recolección de datos una ficha de evaluación, que luego fue procesada. Concluyéndose que el 18.18% presenta patologías en la Institución Educativa, siendo las más relevantes eflorescencias con 6.86% con un nivel moderado y descascaramiento con 4.10% y un nivel moderado. El estado actual de la Institución Educativa estudiado es moderado.

**Palabras Clave:** Patología, Patología Concreto, Evaluación de Patología.

## **Abstract**

The thesis report is entitled: Determine and Evaluate the pathologies of concrete in columns, beams and masonry walls confined in Hall F of the Educational Institution Republica Peruana, district of Chimbote, province Santa, Ancash region, November - 2016. It has as Research problem: To what extent will the determination and evaluation of the concrete pathologies in columns, beams and masonry walls confined in Hall F of the Educational Institution Peruvian Republic allow us to obtain the level of severity of the pathologies of the concrete of said infrastructure? The research methodology used was descriptive-qualitative. Its general objective was to determine and evaluate the pathologies presented by the aforementioned confined masonry structures. The population or universe was made up of the infrastructure of Hall F of the Educational Institution Peruvian Republic, the sample was constituted by the confined masonry structures of Hall F, it was identified and quantified the pathologies by their type and severity, in that way it was established A diagnosis of its condition; The observation technique was used as an instrument of data collection an evaluation form, which was then processed. Concluding that 18.18% presents pathologies in the Educational Institution, being the most relevant efflorescence with 6.86% with a moderate level and descascaramiento with 4.10% and a moderate level. The current state of the educational institution studied is moderate.

**Keywords:** Pathology, Concrete Pathology, Pathology Evaluation.

<b>5. Contenido</b>	
<b>1. Título de la tesis</b> .....	<b>i</b>
<b>2. Hoja de firma del jurado y asesor</b> .....	<b>ii</b>
<b>3. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria</b> .....	<b>iii</b>
<b>4. Resumen y Abstract</b> .....	<b>v</b>
<b>5. Contenido</b> .....	<b>vii</b>
<b>6. Índice de gráficos, tablas y cuadros</b> .....	<b>x</b>
<b>I. Introducción</b> .....	<b>16</b>
<b>II. Revisión de literatura</b> .....	<b>18</b>
2.1. Antecedentes .....	18
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	18
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	22
2.1.3. Antecedentes Locales .....	23
2.2. Bases Teóricas de la Investigación .....	24
2.2.1. Albañilería .....	24
2.2.1.1. Definición .....	24
2.2.1.2. Tipos de Albañilería.....	24
2.2.1.2.1. Albañilería simple.....	24
2.2.1.2.2. Albañilería armada .....	25
2.2.1.2.3. Albañilería confinada .....	26
a) Tipos de muros de albañilería confinada .....	27

2.2.2.	Elementos de concreto armado.....	28
2.2.2.1.	Columnas de concreto armado.....	27
2.2.2.2.	Vigas de concreto armado.....	27
2.2.2.3.	Muros.....	28
2.2.3	Patologías.....	29
2.2.3.1	Definición.....	29
2.2.3.2	Patologías del concreto.....	29
2.2.3.3	Patologías en elementos de concreto armado.....	30
2.2.3.4	Patologías en muros de albañilería.....	30
2.2.3.5	Clasificación de las patologías.....	33
2.2.3.6	Tipos de patologías.....	35
1.	Grietas.....	35
2.	Fisuras.....	37
3.	Disgregación.....	38
4.	Erosión.....	37
5.	Descascaramiento.....	38
6.	Oxidación.....	39
7.	Eflorescencias.....	42
<b>III.</b>	<b>Metodología.....</b>	<b>46</b>
3.1.	Diseño de la investigación.....	46
3.2.	Población y muestra.....	47



3.3. Definición y operacionalización de variables .....	48
3.4. Técnicas e instrumentos .....	47
3.5. Plan de análisis.....	47
3.6. Matriz de consistencia .....	48
3.7. Principios éticos. ....	49
<b>IV. Resultados .....</b>	<b>50</b>
4.1. Resultados.....	52
4.2. Análisis de resultados.....	163
<b>V. Conclusiones: .....</b>	<b>168</b>
<b>Aspectos complementarios.....</b>	<b>169</b>
Recomendaciones.....	169
<b>Referencias bibliográficas:.....</b>	<b>170</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>172</b>

## 6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

### Índice de gráficos

<b>Gráfico 01:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 01. ....	53
<b>Gráfico 02:</b> Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 01. ....	54
<b>Gráfico 03:</b> Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 01. ....	55
<b>Gráfico 04:</b> Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 01. ....	56
<b>Gráfico 05:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 02. ....	60
<b>Gráfico 06:</b> Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 02. ....	61
<b>Gráfico 07:</b> Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 02. ....	62
<b>Gráfico 08:</b> Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 02. ....	63
<b>Gráfico 09:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 03. ....	67
<b>Gráfico 10:</b> Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 03. ....	68

<b>Gráfico 11:</b> Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 03. ....	69
<b>Gráfico 12:</b> Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 03. ....	70
<b>Gráfico 13:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 04. ....	74
<b>Gráfico 14:</b> Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 04. ....	75
<b>Gráfico 15:</b> Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 04. ....	76
<b>Gráfico 16:</b> Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 04. ....	77
<b>Gráfico 17:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 05. ....	81
<b>Gráfico 18:</b> Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 05. ....	82
<b>Gráfico 19:</b> Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 05. ....	83
<b>Gráfico 20:</b> Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 05. ....	84
<b>Gráfico 21:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 06. ....	88

<b>Gráfico 22:</b> Porcentaje de nivel de severidad en la unidad	
muestral 06.....	89
<b>Gráfico 23:</b> Porcentaje de patología por elemento en la unidad	
muestral 06 .....	90
<b>Gráfico 24:</b> Porcentaje de área con y sin patología en la unidad	
muestral 06 .....	91
<b>Gráfico 25:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad	
muestral 07 .....	95
<b>Gráfico 26:</b> Porcentaje de nivel de severidad en la unidad	
muestral 07 .....	96
<b>Gráfico 27:</b> Porcentaje de patología por elemento en la unidad	
muestral 07. ....	97
<b>Gráfico 28:</b> Porcentaje de área con y sin patología en la unidad	
muestral 07 .....	98
<b>Gráfico 29:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad	
muestral 08. ....	102
<b>Gráfico 30:</b> Porcentaje de nivel de severidad en la unidad	
muestral 08.....	103
<b>Gráfico 31:</b> Porcentaje de patología por elemento en la unidad	
muestral 08. ....	104
<b>Gráfico 32:</b> Porcentaje de área con y sin patología en la unidad	
muestral 08. ....	105

<b>Gráfico 33:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 09. ....	109
<b>Gráfico 34:</b> Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 09. ....	110
<b>Gráfico 35:</b> Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 09. ....	111
<b>Gráfico 36:</b> Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 09. ....	112
<b>Gráfico 37:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 10. ....	116
<b>Gráfico 38:</b> Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 10. ....	117
<b>Gráfico 39:</b> Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 10. ....	118
<b>Gráfico 40:</b> Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 10. ....	119
<b>Gráfico 41:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestra 11. ....	123
<b>Gráfico 42:</b> Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestra 11. ....	124
<b>Gráfico 43:</b> Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 11. ....	125

<b>Gráfico 44:</b> Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 11 .....	126
<b>Gráfico 45:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 12.....	130
<b>Gráfico 46:</b> Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 12.....	131
<b>Gráfico 47:</b> Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 12 .....	132
<b>Gráfico 48:</b> Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 12.....	133
<b>Gráfico 49:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 13.....	137
<b>Gráfico 50:</b> Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 13.....	138
<b>Gráfico 51:</b> Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 13.....	139
<b>Gráfico 52:</b> Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 13.....	140
<b>Gráfico 53:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 14.....	144
<b>Gráfico 54:</b> Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 14.....	145

<b>Gráfico 55:</b> Porcentaje de patología por elemento en la unidad	
muestral 14. ....	146
<b>Gráfico 56:</b> Porcentaje de área con y sin patología en la unidad	
muestral 14. ....	147
<b>Gráfico 57:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad	
muestral 15. ....	151
<b>Gráfico 58:</b> Porcentaje de nivel de severidad en la unidad	
muestral 15. ....	153
<b>Gráfico 59:</b> Porcentaje de patología por elemento en la unidad	
muestral 15. ....	154
<b>Gráfico 60:</b> Porcentaje de área con y sin patología en la unidad	
muestral 15. ....	155

### Índice de tabla

<b>Tabla 01:</b> Tabla de especificaciones del nivel de severidad de todas las patologías identificadas. ....	42
---	----

### Índice de cuadros

<b>Cuadro 01.</b> Operacionalización de variables. ....	48
<b>Cuadro 02.</b> Matriz de consistencia .....	50

## I. Introducción

Las aulas o pabellones empezaron a ser utilizados muchos siglos atrás, siendo fundamentalmente una de las infraestructuras de mayor importancia en los centros educativos, nacionales e internacionales.

La institución Educativa 88031 Republica peruana, está ubicado en la urbanización Laderas del Norte, distrito Chimbote, provincia de Santa, región Ancash, se localiza a  $89^{\circ}97'58''4.76$  de latitud sur,  $76^{\circ}54'46''$  de longitud oeste a 41 msnm, con un temperatura máxima que oscila entre los  $28^{\circ}\text{C}$ , en épocas de verano y una temperatura mínima de  $14^{\circ}\text{C}$ , en épocas de inviernos.

El pabellón F de La institución educativa fue construido entre 1990 y 1992, teniendo actualmente en sus estructuras una edad de vida de 24 años. Dicha institución cuenta aproximadamente con 480 alumnos de nivel primario y secundario, es un colegio mixto de turno mañana. Dicha infraestructura fue creada para albergar a los alumnos durante las horas de estudio, las aulas actualmente presentan un deterioro considerable respecto a sus diferentes elementos estructurales que lo conforman.

Por lo tanto, se tomó la decisión de tomar como base de estudio para la realización del proyecto de tesis esta infraestructura, para lo cual se realizara una inspección general, en la parte exterior de las estructuras, pudiendo así determinar y evaluar los diferentes tipos de patologías que esta presenta, respecto a sus elementos de estructurales. De esa forma, se quiere obtener estadísticas y resultados del estado actual y nivel de severidad, según los tipos de patologías que se encuentren. Por lo anteriormente expresado, el enunciado del **problema** de investigación es el siguiente:

¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del pabellón F de la Institución Educativa República Peruana, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, nos permitirá conocer el nivel de severidad de las patologías en dicha infraestructura? Para dar respuesta al problema, se planteó el siguiente **objetivo general**



Determinar y evaluar las patologías del concreto y el nivel de severidad en columnas, vigas y muros de albañilería confinada. Para poder conseguir el objetivo general, he planteado los siguientes **objetivos específicos**: Identificar los tipos de patologías, analizar las patologías en los elementos estructurales y obtener el nivel de severidad de las patologías. La **metodología**; la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y de corte transversal – Noviembre 2016. La **población y muestra**, el **universo** estuvo dado por toda la infraestructura del pabellón F de la Institución Educativa. El lugar y la fecha de la investigación. El lugar de la investigación se realizó en la Urb. Laderas del Norte, ubicada en el distrito de Chimbote, la fecha que se comenzara la investigación del proyecto, se realizó a partir del mes de noviembre del año 2016. La presente investigación se **justifica** por la necesidad de conocer los tipos de patologías y severidad que se presentan en la infraestructura y condición de servicio que presenta.

## II. Revisión de literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales

##### A. 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.

Según (Escalante S. 2010)<sup>1</sup>. 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 desprendimientos del recubrimiento debido a la corrosión del acero.
- Los elementos que presenten desprendimientos 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 pico 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 CO<sub>2</sub> 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 menos 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.

#### **b) Evaluación y diagnóstico de las estructuras en concreto del edificio Malca – Colombia.**

Para (Muñoz L, Harold A. 2001)<sup>2</sup>. De los procesos de rehabilitación de una edificación, la evaluación y el diagnóstico constituye el paso quizá más importante puesto que de acuerdo con su definición vendrá la decisión de la intervención. Acertar en el diagnóstico representa el éxito de la inversión y por supuesto en la solución de las patologías causantes del problema.

Para la caracterización total del presente monumento tiene como **objetivo** llevar a cabo diferentes procedimientos, entre ellos, levantamientos fotográficos, los cuales permitieron el análisis detallado de las zonas de mayor afectación, la prueba de extracción de núcleos, utilizada para la obtención de los esfuerzos resistentes de cada elemento, y ensayos de fenoltaleína para la medición del nivel de carbonatación en el concreto y mampostería.

Los **Resultados** de los rangos y/o tipos de los anchos de acuerdo con el ACI son los siguientes: Fina tiene menos de 1 mm., en lo que respecta a la Mediana esta entre un rango de 1mm. y 2mm., en donde ahora Se utilizar fisuró metros para medirlas y

monitorearlas en donde se instalarán algunos testigos para definir el actual estado de aquella actividad.

**Conclusiones:**

- Con respecto a sus fisura que presenta este edificio Malca, la separación incompleta entre dos o más partes con o sin espacio entre ellas. Su identificación se realizó según su dirección, ancho y profundidad utilizando los siguientes adjetivos: longitudinal, transversal, vertical, diagonal, o aleatoria.

**c) Diagnóstico y estado de la estructura de techo losa y vigas del garaje de un hospedaje Brasil.**

Para (Loustaunau S, Poppolo T. 2013)<sup>3</sup>. El presente trabajo de titulación tiene como **objetivo** la confección de una metodología de evaluación de patologías para edificaciones de estructuras de Concreto Armado en la ciudad de João Pessoa. Un edificio construido en el año 1958, cuenta con 13 niveles superiores y dos niveles de garaje subterráneo.

En el primer techo del nivel inferior de entre 30 y 50 cm. de altura en todo el perímetro de los muros de contención. Es decir, el problema en el encuentro de la losa de separación de ambos niveles con los muros de contención.

Para los **resultados** se realizaron diferentes estudios para diagnosticar la causa de esta filtración que apareció luego de 40 años de construido el edificio. Planos de estructura, memorias constructivas, instalaciones sanitarias, red de saneamiento de edificios linderos, red externa de abastecimiento de agua potable, información sobre las napas freática.

**Conclusiones:**

- Se puede comprobar que el agua proviene de las napas freáticas, debido al importante crecimiento del nivel de estas, en lo últimos años.

**d) Estructura escolar que no pudo soportar las cargas impuestas por el sismo de Cariaco, 1997. Daño causado por falta de rigidez lateral – Venezuela.**

Según (Astorga A, Rivero P, 2009)<sup>4</sup>. Los materiales a utilizar en la construcción, en especial de edificaciones importantes, deben ser materiales óptimos, que cumplan con requisitos mínimos de calidad, que sean apropiados para resistir las cargas de diseño y las condiciones del medio ambiente, que perduren en el tiempo durante la vida útil de la obra, que no sean culpables de fallas en las estructuras.

Este trabajo tiene como **objetivo** garantizar la calidad de los materiales y elementos constructivos, deben llegar a la obra en su estado correcto, de manera que posean todas las características físicas, mecánicas y químicas que se les presuponen, ya que éstas serán absolutamente necesarias para que cumpla correctamente la misión que se les va a asignar en la edificación.

El acero proporciona ductilidad a la estructura. Tiene como **resultados** colocar el acero transversal (estribos) necesario y estrechamente separado, ya que los estribos sirven para mantener confinado al concreto, y cuando éstos son insuficientes el concreto se desconcha, se astilla, y el acero longitudinal se pandea, ocasionando la inestabilidad de la estructura.

**Conclusiones:**

- Este tipo de fallas ocurren por la gran concentración de esfuerzos originados por las distintas cargas y fuerzas que induce el sismo. Las fuerzas cortantes impuestas por los sismos, originan fallas por tensión diagonal. La manifestación típica es la formación de grietas inclinadas, en ángulos de aproximadamente 45°.
- En las conexiones entre los distintos elementos estructurales, se originan condiciones complejas y elevadas concentraciones de esfuerzos, que conducen a numerosos casos de falla. Las conexiones pueden fallar por la escasez de anclajes de refuerzo entre las columnas y las vigas.

### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

#### a) **Determinación y evaluación de las patologías de muro más comunes en las viviendas de material noble en la ciudad de Sullana, año 2010.**

Según (Sevilla G. 2010)<sup>6</sup>. 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.

### 2.1.3. Antecedentes Locales

#### b) Análisis de la estructura de concreto a través de sus patologías en el edificio multifamiliar mz. 9 lt. 31 p.j. Miraflores tercera zona – Chimbote

Para (Cisneros J. 2013)<sup>5</sup>. El Perú se encuentra ubicado en una de las zonas con mayor incidencia de eventos sísmicos del mundo, el Cinturón de Fuego del Pacífico, específicamente la ciudad de Chimbote ha sido víctima de uno de las mayores catástrofes del País, Terremoto de Chimbote año 1970 con una magnitud 7.9 MW, que dejó un aproximado de 80,000 muertos, 20,000 desaparecidos, entre el 80 y 90% de viviendas afectadas y pérdidas millonarias al estado. Este trabajo tiene como **objetivo** el análisis sísmico que afecta a las estructuras de concreto, provocando patologías moderadas y severas.

A la fecha llevamos 43 años de silencio sísmico en la zona de Chimbote, por lo cual es inevitable que un sismo de gran magnitud este próximo a ocurrir, El trauma causado por el colapso parcial o completo de las edificaciones hechas. Por lo tanto se tuvo como **resultado** que hombre es la causa más común de muerte y lesión en la mayoría de los terremotos cerca de 75% de las muertes atribuidas a terremotos en este siglo fueron causadas por el colapso de edificaciones que no fueron adecuadamente diseñadas para sismo resistencia, construidas con materiales inadecuados o pobremente levantadas. Por lo que se hace necesario e indispensable que se evalué la seguridad de las edificaciones de la ciudad de Chimbote.

#### **Conclusión:**

- Se llega a la conclusión que con un buen diseño estructural y la buena calidad de materiales podemos controlar tragedias inesperadas ya que evitarlo es imposible porque es parte de la naturaleza.

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

### **2.2.1. Albañilería**

#### **2.2.1.1. Definición**

Para (Ramírez M. 2011)<sup>7</sup>. La albañilería se define como el arte de construir edificios y obras en los que se emplean piedra, ladrillo, cal, etc. Se unen y pegan usando mortero u otras materias capaces de endurecer. Es uno de los trabajos más importantes en construcción y es esencial en la vida del ser humano, las primeras construcciones fueron hechas con ramas, rocas, barro y otros materiales otorgados por la naturaleza.

#### **2.2.1.2. Tipos de Albañilería**

Para (RNE 2006).<sup>8</sup>. Existen tres tipos de albañilería, cuya utilización está determinada por el destino de la edificación y los proyectos de cálculo y arquitectura respectivos. Estos tipos son: albañilería simple, albañilería armada y albañilería confinada.

##### **2.2.1.2.1. Albañilería simple**

Para (Ecu Red.2015)<sup>9</sup>. Usada de manera tradicional y desarrollada mediante experimentación. Es en la cual la albañilería no posee más elementos que el ladrillo y el mortero, siendo estos los elementos estructurales encargados de resistir todas las potenciales cargas que afectan la construcción. Esto se logra mediante la disposición de los elementos de la estructura de modo que las fuerzas actuantes sean preferentemente de compresión<sup>9</sup>.





Figura 02: Albañilería simple de un cerco perimetral

Nota: Fuente: Aro E. (2016) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del pabellón F de la Institución Educativa República Peruana, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash.

#### **2.2.1.2.2. Albañilería armada**

Para (RNE 2006)<sup>10</sup>. Albañilería reforzada interiormente con varillas de acero distribuidas vertical y horizontalmente e integrada mediante concreto líquido, de tal manera que los diferentes componentes actúen conjuntamente para resistir los refuerzos. A los muros de albañilería armada también se denomina muros armados.

Según (Ecu Red.2015)<sup>11</sup>. Se conoce con este nombre a aquella albañilería en la que se utiliza acero como refuerzo en los muros que se construyen. Principalmente estos refuerzos consisten en tensores (como refuerzos verticales) y estribos (como refuerzos horizontales), refuerzos que van empotrados en los cimientos o en los pilares de construcción, respectivamente. Suele preferirse la utilización de ladrillos mecanizados, cuyo diseño estructural facilita la inserción de los tensores para darle mayor flexibilidad la estructura.



Figura 03: Elementos de acero reforzado en una vivienda.

Nota: Fuente: Aro E. (2016) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del pabellón F de la Institución Educativa República Peruana, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash.

#### **2.2.1.2.3. Albañilería confinada**

Para (RNE 2006)<sup>12</sup>. Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considera como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.

Según (Balbín L. 2012)<sup>13</sup>. La albañilería confinada se caracteriza por estar constituida por un muro de albañilería simple enmarcado por una cadena de concreto armado, vaciada con posterioridad a la construcción del muro. Generalmente, se emplea una conexión dentada entre la albañilería y las columnas; esta conexión es más bien una tradición peruana, puesto que en Chile se utiliza una conexión prácticamente a ras.



Figura 01: Fotografía de albañilería Confinada del cerco perimétrico

Nota: Fuente: Aro E. (2016) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del pabellón F de la Institución Educativa República Peruana, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash.

## **Partes de la albañilería confinada**

### **a) Tipos de muros de albañilería confinada**

En el Reglamento Nacional de Edificaciones se establece los siguientes tipos de muros: arriostrado, de arriostre, no portante y portante.

#### **1. Muros arriostrados**

Según (Serrano F. 1998)<sup>14</sup>. Muro provisto de elementos de arriostre. Arriostre, es el elemento de refuerzo (horizontal o vertical) o muro transversal que cumple la función de proveer estabilidad y resistencia a los muros portantes y no portantes sujetos a cargas perpendiculares a su plano.

#### **2. Muros de arriostre**

Para (RNE 2006)<sup>15</sup>. Muro portante transversal al muro al que provee estabilidad y resistencia lateral.

Para (San Bartolomé 2005)<sup>16</sup>. Los muros portantes y no portantes de albañilería simple o albañilería confinada, serán arriostrados por elementos verticales u

horizontales tales como muros transversales, columnas, soleras y diagramas rígidos de piso. Los arriostres se diseñan como apoyos del muro de arriostado, considerando a este como si fuera una losa sujeta perpendicularmente su plano.

### **3. Muro no portante**

Según (RNE 2006)<sup>17</sup>. Muro diseñado y construido en forma tal que sólo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano. Son, por ejemplo, los parapetos y los cercos.

Según (Medina C. 2015)<sup>18</sup>. El tabique o muro no portante, es importante tener en cuenta lo siguiente. El tabique no está preparado para soportar los diversos tipos de fuerzas presentes en una estructura; solo puede soportar (sin ninguna dificultad) su propio peso, y los efectos de un sismo actuando sobre su masa; como verás, son fuerzas pequeñas en relación a las que soporta la estructura completa. Este tipo de muro debe usarse solamente para dividir espacios o ambientes dentro de una edificación. En las edificaciones a porticadas, debe estar aislado de las columnas y vigas, para que exista una separación suficiente entre ellos, y así evitar problemas en la estructura. Esta separación o espacio (junta) puede llenarse con un material compresible, como el tecno por. Se recomienda usar el ladrillo pandereta para hacer el tabique, debido a que disminuye su peso, y los efectos sísmicos sobre él. Es indispensable usar un buen mortero.

### **4. Muro portante**

Para (RNE 2006)<sup>19</sup>. Muro diseñado y construido en forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y verticales de un nivel al nivel inferior o a la cimentación. Estos muros componen la estructura de un edificio de albañilería y deberán tener continuidad vertical

#### **2.2.2. Elementos de concreto armado**

Según (Carrillo C. 2004)<sup>20</sup>. Elementos de concreto armado, son estructuras compuestas de varios miembros, las cuales están sometidas y tiene la función de soportar y transmitir las distintas cargas que actúan sobre ella. Las cargas son transmitidas por la placa de entrepiso a las vigas, de estas a las columnas, y por último a la cimentación y suelo fundación.

### 2.2.2.1. Columnas de concreto armado

#### Definición:

Para (RNE 2006)<sup>21</sup>. Elemento estructural que se usa principalmente para resistir carga axial de compresión y que tiene una altura de por lo menos 3 veces su dimensión lateral menor.

Según (Harmsen T. 2005)<sup>22</sup>. Las columnas son elementos utilizados para resistir básicamente solicitaciones de compresión axial aunque, por lo general, ésta actúa en combinación con corte, flexión o torsión ya que en las estructuras de concreto armado, la continuidad del sistema genera momentos flectores en todos sus elementos.

Según (Fernández M. 2011)<sup>23</sup>. Las columnas de concreto armado son elementos estructurales que soportan tanto cargas verticales (peso propio), como fuerzas horizontales (sismos y vientos). Las columnas de concreto armado. Son los elementos más robustos, tiene en su interior refuerzos en base a varillas de acero.



Figura 04: Construcción de columnas de concreto armado para una institución Educativa.

### 2.2.2.2. Vigas de concreto armado

Para (Escalante T. 2013)<sup>24</sup>. Las vigas son elementos estructurales de concreto armado, diseñado para sostener cargas lineales, concentradas o uniforme, en una sola dirección. 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.

Para (Ruiz L.2012)<sup>25</sup>. Una viga de concreto es rectangular, cuando su sección transversal en compresión tiene esa forma. Es simplemente armada, cuando sólo tiene refuerzo para tomar la componente de tensión del par interno.



Figura 05: Viga de concreto armado para una institución Educativa.

### 2.2.2.3. Muros

#### **Definición:**

Según (Vásquez O. 2011)<sup>26</sup>. Los muros son un componente básico de la albañilería, sus funciones son: dar forma a las edificaciones, separar los ambientes y espacios en función al uso, proteger de los agentes ambientales a los usuarios y estructural, soporte de techos y cargas de servicio.

Para (RNE 2006)<sup>27</sup>. Elemento estructural, generalmente vertical empleado para encerrar o separar ambientes, resistir cargas axiales de gravedad y resistir cargas perpendiculares a su plano provenientes d empujes laterales de suelos o líquidos.

## **2.2.3 Patologías**

### **2.2.3.1 Definición**

Para (Galvis J. 2014)<sup>28</sup>. La Patología puede ser definida como parte de la Ingeniería que estudia los síntomas, los mecanismos, las causas y los orígenes de los defectos de las obras civiles, o sea, es el estudio de las partes que componen el diagnóstico del problema.

Para (Puente G. 2007)<sup>29</sup>. De los procesos de rehabilitación de una edificación, la evaluación y el diagnóstico constituye el paso más importante puesto que de acuerdo con su definición se considerara la decisión de intervenir a la obra civil. Acertar en el diagnóstico representa el éxito de la inversión y por supuesto en la solución de las patologías causantes del problema. Patología procede del griego “pathos” enfermedades y “logos” estudio. La patología constructiva se define como la rama de la ciencia y técnica de la construcción que estudia los problemas en edificios y obras públicas o algunas de sus unidades después de la ejecución.

### **2.2.3.2 Patologías del concreto**

Según (Enrique R. 2006)<sup>30</sup>. La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios.

Se entiende por Patología a aquella parte de la Durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños 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.

Según (Vélez L. 2009)<sup>31</sup>. El problema de durabilidad de las estructuras de concreto se debe de considerar bajo los siguientes aspectos:

- La clasificación de la agresividad del medio ambiente.
- La clasificación de la resistencia del concreto al deterioro.
- El deterioro y envejecimiento de las estructuras de concreto.
- La vida útil deseada, el periodo de tiempo en el cual se desea que la estructura atienda ciertos requisitos funcionales con un mínimo de mantenimiento.

Para (Broto C. 2005)<sup>32</sup>. Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico. Es de primordial importancia conocer la tipología de las lesiones porque es el punto de partida de todo estudio patológico, y de su identificación depende la elección correcta del tratamiento.

### **2.2.3.3 Patologías en elementos de concreto armado**

Según (Gegdyszman S. 2007)<sup>33</sup>. Los problemas patológicos en los elementos de concreto se define en de la perdida de prestaciones de la parte o sector de edificio afectado respecto a las necesidades o requisitos de los usuarios. Cualquier elemento tiene comportamiento a lo largo del tiempo que depende de su naturaleza, como de la incidencia sobre el de acciones externas, ya sea del ambiente, por cambio de destino, por influencia de construcciones aledañas, por sismos u otros.

### **2.2.3.4 Patologías en muros de albañilería**

Para (Broto C. 2006)<sup>34</sup>. La degradación de los elementos de cerramiento exteriores se debe, en buena parte de los casos a la acción de diversos factores de origen externo. Ello es consecuencia directa del hecho de ser la fachada un elemento constructivo expuesto permanentemente a la intemperie. De este modo las causas ambientales y de tipo físico – químico se superponen a menudo con las de origen técnico y mecánico.

Los defectos que se presentan en los muros de ladrillo pueden surgir del ladrillo mismo, por un mal diseño o especificación, por el uso de materiales de poca calidad, por falta de una buena construcción o especificaciones idóneas. A

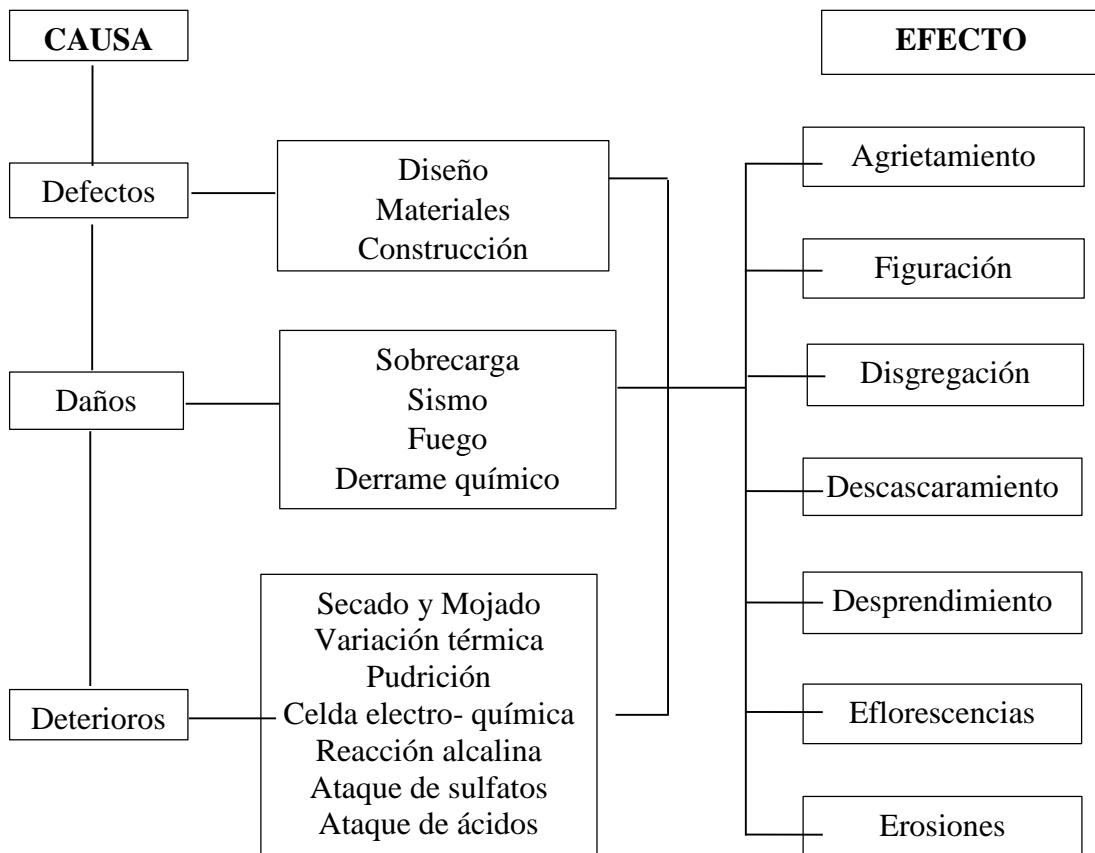


continuación se analiza la patología con los problemas más comunes y defectos en muros de ladrillo:

- Ataque por sulfatos
- Absorción de agua
- Corrosión del hierro y el acero
- Cristalización de sales
- Heladas
- Defectos debidos a una mala ejecución de obra.

### 2.2.3.5 Clasificación de las patologías

Según (Astorga A, Rivero P. 2009)<sup>34</sup>. Una manera sencilla de clasificar las patologías que se presentan en las edificaciones, es subdividiéndolas según su causa de origen. De acuerdo a esto, las patologías pueden aparecer por tres motivos: Defectos, Daños o Deterioro.



Causas y efectos de las principales manifestaciones patológicas estructurales.

Según (Broto C. 2005)<sup>36</sup>. Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico. Es de primordial importancia conocer la tipología de las lesiones porque es el punto de partida de todo estudio patológico, y de su identificación depende la elección correcta del tratamiento.

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

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

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

- **Lesiones Físicas:** Son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos y como heladas, condensaciones, etc. Y normalmente su evaluación dependerá también de estos procesos físicos. Las causas físicas más comunes son: **humedad, erosión, disgregamiento y suciedad.**
  
- **Lesiones Mecánicas:** aunque las lesiones mecánicas se podrían englobar entre las lesiones físicas puesto que son consecuencia de acciones físicas, suelen considerarse un grupo aparte debido a su importancia. Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgastes, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos. Podemos dividir este tipo de lesiones en cinco apartados diferenciados: **deformaciones, descascaramiento, grietas, fisuras y desprendimientos.**
  
- **Lesiones Químicas:** son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque este no tiene relación alguna con los

restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde.

- El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad. Este tipo de lesiones se subdividen en: **eflorescencias, oxidaciones y corrosiones.**

### **2.2.3.6 Tipos de patologías**

#### **1. Grietas**

##### **Definición:**

Según (Clarín A. 2012)<sup>37</sup>. Las grietas son lesiones que presentan un corte alargado de mayor abertura entre sus bordes que de la fisura (3 milímetros a más) de mayor profundidad (no solamente superficial) y que pueden llegar a afectar todo el espesor del componente constructivo, generando su rotura. Se puede identificar en cualquier material las grietas de origen más común debido a sus formas tan particulares. Las grietas en la estructura, por su posición, direccional, abertura y desplazamiento relativo entre los bordes de las mismas, orientan inicialmente hacia las posibilidades causas que las produjeron.

##### **Tipos de grietas:**

- **Grietas verticales:**

Para (López J. 2003)<sup>38</sup>. La mayoría de grietas verticales en muros de mampostería se presentan debido a los cambios de temperatura. Estas se presentan en mayor cantidad en las paredes que tienen contacto directo con el exterior y en menor grado aparecen en los muros internos.

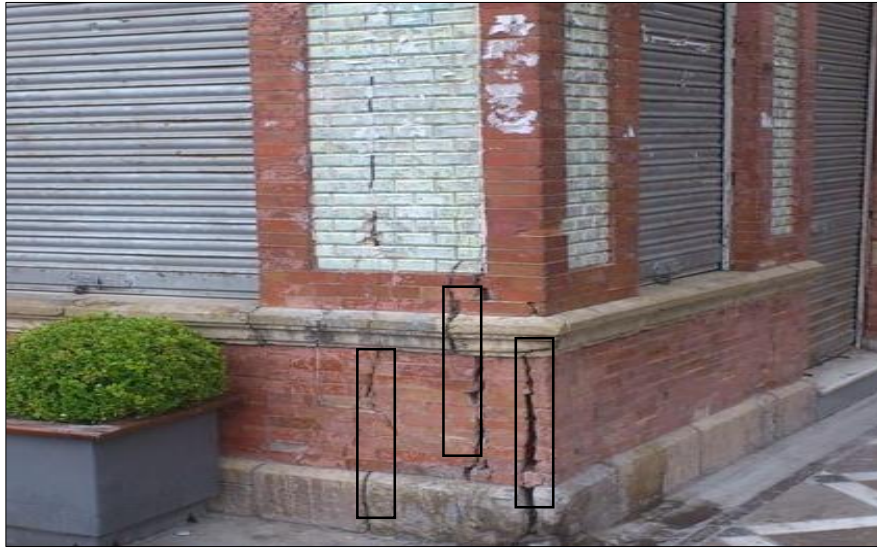


Figura 06: Grieta vertical ubicada en el P.J. La Libertad.

- **Grietas longitudinales:**

Para (Arango S.2013)<sup>39</sup>. La razón principal d este tipo de falla se debe a que la deformación que predomina es la de corte, antes que la de flexión. A pesar de que la falla es por corte, los experimentos demuestran que es posible dotar de cierta ductilidad a los muros confinados, siempre que los elementos de confinamiento sean capaces de soportar el nivel de fuerza asociado al agrietamiento diagonal de la mampostería.

**CAUSAS**

- Problemas por estabilidad
- Asentamiento diferencial
- Por exceso de carga
- Movimientos sísmicos

**REPARACIONES**

Limpiar el área de reparación usando aire comprimido libre para remover todo el polvo y concreto suelto, después se coloca con una espátula la resina epoxica en el área afectada, una vez terminado con las imperfecciones se sellará con un aditivo flexible.



Figura 07: Grieta longitudinal en una vivienda.

## 2. Fisuras

### Definición:

Según (Broto C. 2006)<sup>40</sup>. Se origina durante el proceso de fraguado (secado) del concreto. Están relacionadas con defectos en fabricación o puesta en obra d la mezcla del concreto, el medio ambiente y transcurrir el tiempo influyen en la evolución y comportamiento de estas lesiones. Son fisuras prácticamente naturales en las edificaciones. Pueden ser reparadas con tratamientos superficiales, como sellados e inyecciones de resina (siempre y cuando no sea muy tarde).

### CAUSAS

- Asentamiento diferenciales
- Esfuerzos higrotérmicos
- Por exceso de carga
- Problemas de estabilidad
- Empuje de terrenos
- Contracciones térmicas

### REPARACIONES

Antes de empezar con la reparación en las áreas afectadas, se tiene que eliminar toda partícula suelta y dejar limpio el área donde será trabajada, después será colocado la resina epoxica con una espátula, una vez terminado con las imperfecciones se sellará con un aditivo flexible y se dejará secar.

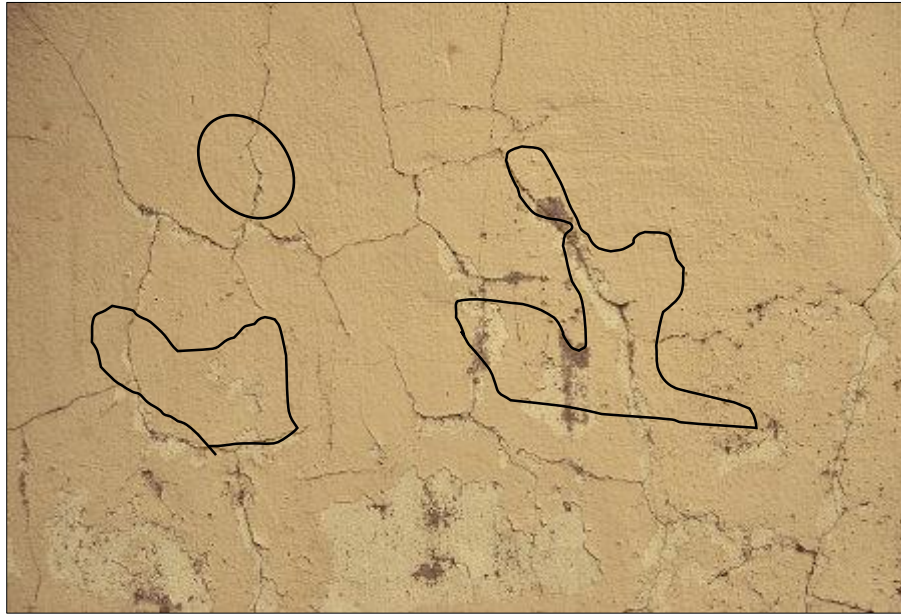


Figura 09: Fisura en muro de albañilería confinada.

### 3. Disgregación

Para (Ortega R, 2010)<sup>41</sup>. Descomposición del concreto por la pérdida de resistencia y estabilidad química de la masa sometida a ambientes agresivos, la cual reduce la durabilidad y resistencia del concreto.

Para (Monjo C, 2005)<sup>42</sup>. Deterioro en pequeños fragmentos que producen la pérdida de cemento de unión de los componentes del concreto.

#### CAUSAS

- Problemas de humedad
- Factor hidrotermico
- Por lluvias
- Acción del viento

#### REPARACIONES

Antes de iniciar con la reparación se tendrá que limpiar bien el área que será reparada, para así tener una buena trabajabilidad, se lijara, para luego colocar el aditivo que nos ayudara a pegar el concreto viejo con el concreto nuevo y por último se sellara todas las imperfecciones con mortero, se dejara secar, para luego darle el acabo final con la pintura.



Figura 10: Disgregamiento en muros de albañilería confinada.

#### **4. Erosión**

Para (García D. 2007)<sup>43</sup>. La erosión del material es la pérdida del mismo de forma superficial, provocada por acciones mecánicas, dañado considerablemente los elementos de concreto.

Para (Arango S. 2013)<sup>44</sup>. Desintegración progresiva de un sólido por la acción abrasiva o cavitatoria de los gases, fluidos o sólidos en movimiento.

#### **CAUSAS**

- Problemas por estabilidad
- Acción del viento
- Por exceso de carga
- Problemas de humedad

#### **REPARACIONES**

Limpiar bien las áreas afectadas, el área con erosión se picara y sacara todas las partículas sueltas, una vez limpio se aplicara el aditivo para unir el concreto viejo con el concreto nuevo y después se aplica una capa de mortero para sellar todas las imperfecciones. Se dejara secar y se pintara.



Figura 11: Erosión del material de ladrillo en una fachada.

## 5. Descascaramiento

Según (Mendoza R. 2014)<sup>45</sup>. Se presentan generalmente en los revoques exteriores, estos se forman por la penetración del agua de lluvia en las fisuras capilares o por producción de humedad desde la mampostería. También el descascaramiento se produce cuando existe poca adherencia del revoque con el muro, o por acción del calor que produce la dilatación de los materiales con las consecuencias de abultamiento y descascaramiento.

### CAUSAS

- Fallo de adherencia
- Problemas de humedad
- Contracciones térmicas
- Por humedad ambiental
- Factor hidrotermico

### REPARACIONES

Antes de realizar cualquier reparación, se tiene que hacer su respectiva limpieza al área afectada, para así tener una mejor trabajabilidad y adherencia. Una vez limpio se procede a colocar el aditivo que nos ayudara a unir el concreto nuevo con el concreto viejo, luego se sellara las imperfecciones con mortero, se deja secar y por último se pinta.





Figura 12: Descascaramiento del concreto en la pared de una vivienda.

## 6. Oxidación

Para (Broto. 2006)<sup>46</sup>. Es un proceso químico por el cual la superficie de un metal reacciona con el oxígeno del aire que tiene a su alrededor y se transforma en óxido. Esto se debe a que los metales, normalmente, son inestables químicamente y tienden a convertirse en óxido, que es más estable

En el fondo el proceso que sufre el metal es más que una recuperación de su estado natural. En efecto, los metales no se hallan en la naturaleza en estado puro (excepto los denominados “metales puros”, como el oro o el platino), sino que se encuentra en los minerales combinados en distintas formas químicas, entre ellas los óxidos.

### CAUSAS

- Por humedad ambiental
- Por lluvias.
- Por cambios de temperatura
- Por presencia de agua

### REPARACIONES

Primero se descubre toda el área afectada, para tener una mejor trabajabilidad, el acero que se encuentra con patologías se limpia con un trapo para luego colocar el removedor de óxido, una vez listo se coloca el aditivo anticorrosivo para evitar la corrosión del elemento, luego se procede a encofrar y colocar el concreto en la parte afectada usando en el concreto un aditivo para pegar el concreto viejo con el concreto nuevo, se tarrajea y se pinta.

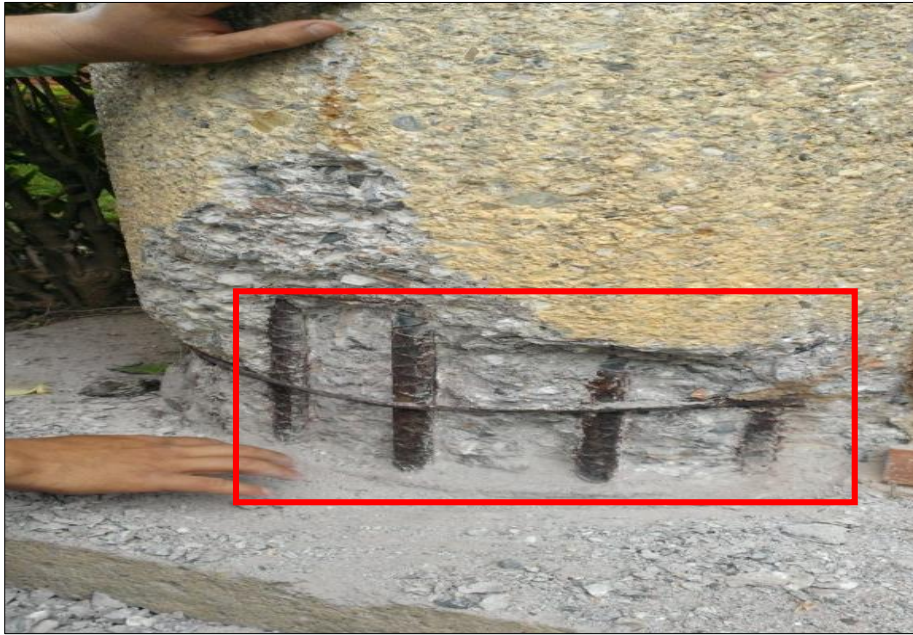


Figura 12. Oxidación en columnas de concreto armado

## 7. Eflorescencias

Para (Catcoparco M. 2012)<sup>47</sup>. Se entiende 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 de dentro hacia fuera, donde acaba evaporándose y permite la mencionada cristalización.

Esta suele ser en forma geométrica, según el tipo de cristal, recordando forma de flores, de donde le viene el nombre a la lesión.” Se presenta como unas manchas generalmente blancas, en la superficie de los muros. Los muros de piedra generalmente susceptibles a la aparición de este tipo de lesión ya que contienen gran cantidad de sales.

Para (Mendoza R. 2014)<sup>48</sup>. Este proceso patológico es de origen químico y de hecho, la presencia de sales solubles en los elementos constructivos con cualquier tipo de humedad, pueden producir eflorescencias.

Las eflorescencias son manchas producidas por la cristalización de sales solubles como nitratos, sulfatos alcalinos o de magnesio, que están disueltas en el agua y al evaporarse ésta, aparecen en la superficie del ladrillo.

## CAUSAS

- Presencia de humedad
- Por spray marino (briza del mar)
- Contaminantes ambientales
- Materiales de mala calidad
- Presencia de sales

## REPARACIONES

Antes de realizar las respectivas reparaciones se tendrá que limpiar las partes afectadas para eso necesitamos agua pulverizada a presión y con ayuda de un cepillo de cerdas limpiaremos disolviendo los cristales de sales, normalmente se utiliza un secado artificial si la cantidad del agua utilizada es elevada. Luego se coloca el mortero con aditivos y se pinta.

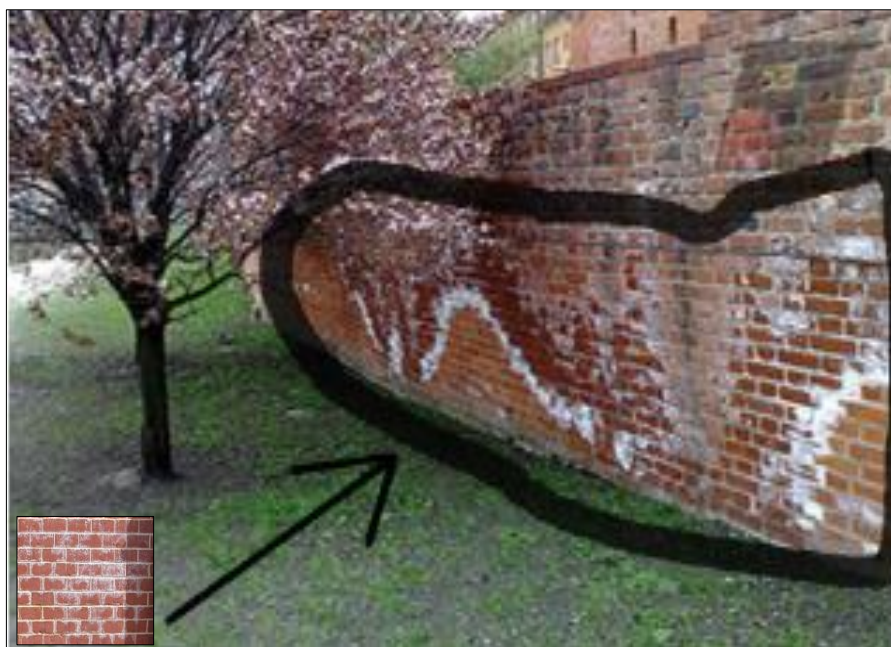


Figura 13: Eflorescencias en muros de albañilería confinada.

**2.2.4 Tabla de especificaciones del nivel de severidad de todas las patologías identificadas.**

<b>ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE TODAS LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS.</b>				
<b>ITEM</b>	<b>CLASES DE PATOLOGIA</b>	<b>PATOLOGIAS</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>ESPECIFICACIONES DE NIVEL DE SEVERIDAD.</b>
1	Físico	Erosiones Físicas	LEVE	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
			MODERADO	Elemento afectado entre el 5% y el 20% de su espesor.
			SEVERO	Elemento afectado más del 20% de su espesor. Fallo estructural.
2		Disgregamiento	LEVE	Menor al 10% del área total del revoque del elemento.
			MODERADO	Del 10% hasta el 50% del área total del revoque del elemento.
			SEVERO	Mayor al 50% a más del área total del revoque del elemento.
3	Mecánico	Erosión Mecánica	LEVE	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
			MODERADO	Elemento afectado entre el 5% y el 20% de su espesor.
			SEVERO	Elemento afectado más del 20% de su espesor. Fallo estructural.
4		Fisuras	LEVE	Fisuras con ancho de 0.2mm y menor de 0.6mm.
			MODERADO	Fisuras con anchos de 0.6mm a 1mm.
			SEVERO	Fisuras con ancho de 1.5 mm y menores a 2mm.
5		Grieta	LEVE	Grietas con ancho de 1.5mm y menor de 2mm
			MODERADO	Grietas con anchos de 2mm a 4mm.

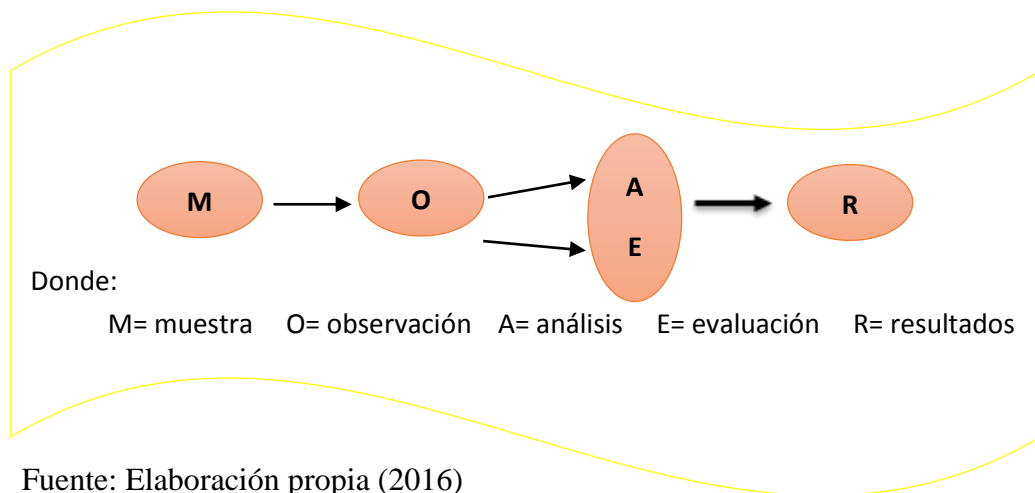
			SEVERO	Grietas con ancho mayores a 4mm.
6	Químico	Eflorescencia	LEVE	Leves eflorescencias de color blanco y pardusco, presencia leve de humedad y pequeñas manchas producidas por la cristalización de sales.
			MODERADO	Humedad y cristalizaciones de sales ocasionado la integridad del elemento.
			SEVERO	Abundante humedad con presencia de cristalizaciones de sales, ocasionado daños como la desintegración del elemento, pequeñas erosiones en el elemento.
7		Oxidación	LEVE	No existe desprendimiento del acero porque está a inicios de oxidación y corrosión.
			MODERADO	Acero oxidado y corroído con desprendimientos del material.
			SEVERO	Acero totalmente oxidado y corroído, mayor desprendimiento del material.
8		Erosión Químicas	LEVE	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
			MODERADO	Elemento afectado entre el 5% y el 20% de su espesor.
			SEVERO	Elemento afectado entre más del 20% de su espesor. Fallo estructural.

Fuente: Castillo E. (2016)

### III. Metodología

#### 3.1. Diseño de la investigación.

Para el presente estudio; El tipo de investigación; El estudio de la investigación será de tipo descriptivo, porque describirá la realidad del lugar a investigar sin alterarla. El nivel de investigación, según el grado de cuantificación el estudio es cuantitativo, porque se realizan cálculos estadísticos y servirá para poder obtener las conclusiones. El diseño de la investigación; para el presente proyecto el diseño de la investigaciones no experimental, lo que hace es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después identificar, analizar las patologías y obtener el estado de severidad de la estructura. La metodología a utilizar para el desarrollo adecuado del proyecto con fin de dar cumplimiento a los objetivos planeados es: Recopilación de antecedentes preliminares; en esta etapa se realizó la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y de toda la información necesaria que ayude a cumplir con los objetivos del presente proyecto. Este diseño se grafica de la siguiente manera:



### **3.2. Población y muestra.**

#### **a. Universo**

Para la presente investigación el universo estuvo dado por toda la infraestructura de la institución Educativa 88031 Republica Peruana del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

#### **b. Muestra**

La muestra estuvo comprendida por toda la infraestructura del pabellón F de la Institución Educativa 88031 Republica Peruana del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

#### **c. Muestreo**

El muestreo para la evaluación, se realizara mediante muestras detalladas en los planos y fichas de evaluación de patologías propiamente de cada uno de los elementos estructurales (columnas, vigas y muros de albañilería confinada) seleccionados de acuerdo al estado, condición y presencia de los diferentes tipos de patologías que estas presentaran en los diferentes elementos de cerramiento de dicha infraestructura de la Institución Educativa.

### 3.3. Definición y operacionalización de variables

Cuadro 01. Operacionalización de variables.

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Patologías del concreto	La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las "enfermedades" o los "defectos y daños" que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. (Enrique R. 2006)	Tipos de Patologías que se presentan en , columnas, vigas y muros de albañilería confinada de una edificación:	- Inspección Visual	Tipo, Patologías.  Nivel de severidad
		- Lesiones Físicas, como son: erosión - Lesiones Mecánicas, como son: descascaramientos, grietas y fisuras - Lesiones Químicas, como son: eflorescencias, disgregación, oxidaciones y corrosiones.	Ficha de Inspección y evaluación	Baja (Leve) (1)  Medio (Moderado) (2)  Alto (Severo) (3)

Fuente: Elaboración propia (2016)



### **3.4. Técnicas e instrumentos**

La técnica que se utilizó fue por medio de la observación, y el instrumento que se utilizó fue la ficha de inspección y evaluación, wincha, cámara fotográfica, planos y regla numérica.

### **3.5. Plan de análisis.**

El plan de análisis que se adoptara, está comprendida de la siguiente manera:

El análisis se realizara, 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 identificar los diferentes tipos de patologías que existen y según ello realizar los cuadros de evaluación y analizar y obtener el nivel de severidad.

Su procedimiento de recopilación de información de campo, se dará mediante mediciones para obtener cuadros informativos de tipos de patologías.

Respecto a las informaciones presentadas como cuadros, gráficos y/o resúmenes se formularán apreciaciones objetivas sustentadas en los porcentajes de afectaciones, según la clasificación de las lesiones.

Las apreciaciones correspondientes al dominio de variables que han sido cruzadas en el cuadro de operacionalización de variables, se usarán como premisas para contrastar el logro de objetivos, establecer las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

Las apreciaciones y conclusiones resultantes del análisis se fundamentarán cada parte de la propuesta de solución al problema que dio lugar al inicio de la investigación.

### 3.6. Matriz de consistencia

Cuadro 02. Matriz de consistencia

<p><b>“Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del pabellón f de la institución educativa 88031- república peruana ubicado en la urbanización laderas del norte, distrito de Chimbote, provincia del santa, región Áncash , mayo- 2016”</b></p>				
<p><b>Caracterización del Problema</b>                      La realidad en la que se encuentran las diferentes edificaciones de nuestra localidad, nos proyecta a imaginar de manera indirecta el estado de vulnerabilidad en la que se encuentran estas edificaciones, a medida que los usuarios ejecuten un mantenimiento periódico de ellas mismas. Por tal motivo fue necesario determinar y evaluar las patologías en el concreto de la estructura de albañilería confinada del Pabellón ‘f’ de la institución educativa N° 88031- Republica Peruana, donde se tendrá que elaborar un informe con los resultados y conclusiones que será material para el proyecto de investigación.</p> <p><b>Enunciados de Problema:</b>                      ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el concreto de las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del pabellón ‘F’ de la Institución Educativa 88031-República Peruana, del distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, permitirá conocer el estado en que se encuentra la estructura?.</p>	<p><b>Objetivo General</b>  <b>Objetivo general.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar y evaluar los tipos de patología del concreto y el nivel de severidad en las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del pabellón F de la Institución Educativa 88031-República Peruana, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.</li> </ul> <p><b>Objetivo Especifico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los tipos de patologías que existen en el concreto de las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del pabellón F de la Institución Educativa 88031-República Peruana, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.</li> <li>- Analizar los tipos patológicos existen en el concreto de las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del pabellón F de la Institución Educativa 88031-República Peruana, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.</li> <li>- Obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del pabellón F de la Institución Educativa 88031-República Peruana, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.</li> </ul>	<p>Marco teórico y conceptual.                      Antecedentes.                      Se consultó en diferentes tesis, internacionales, nacionales así también se consultó en las tesis que existen en diferentes bibliotecas en el entorno de Chimbote.</p> <p>Bases Teóricas.                      Muro de arriostre</p> <p>(San Bartolomé 2005) Los muros portantes y no portantes de albañilería simple o albañilería confinada, serán arriostros por elementos verticales u horizontales tales como muros transversales, columnas, soleras y diagramas rígidos de piso.</p> <p>Los arriostros se diseñan como apoyos del muro de arriostro, considerando a este como si fuera una losa sujeta perpendiculares su plano</p> <p>Lesiones de Patologías</p> <p>Lesiones Físicas, como son: erosión y disgregación                      Lesiones Mecánicas, como son: descascamientos, grietas y fisuras                      Lesiones Químicas, como son: eflorescencias, oxidaciones y corrosiones.</p>	<p><b>Metodología</b>                      Es el estudio de tipo analítico y descriptivo, no vendría a ser experimental y de corte transversal                      Octubre 2014.                      Diseño de la Investigación.                      El universo y Muestra.                      Definición y Operacionalización de las Variables                      Variable, indefinición                      Conceptual, dimensiones                      Definición operacional                      indicadores                      Técnicas e Instrumentos                      Plan de Análisis                      Matriz de Consistencia</p>	<p><b>Bibliografía</b></p> <p>Calavera J. Muros de contención y muros de sótano, Madrid: INTERMAC: 2000.</p> <p>Sevilla P, Determinación y evaluación de las patologías de muro más comunes en las viviendas de material noble- en la ciudad de Sullana, año 2010.</p> <p>TurboRoof S.A, Patología de la construcción, Publicado y editado bajo todos los derechos reservados del autor, septiembre 2011                      Disponible en:</p>

Fuente: Elaboración propia (2016).

### **3.7. Principios éticos.**

#### **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.

#### **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.

#### **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.

#### **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 si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.

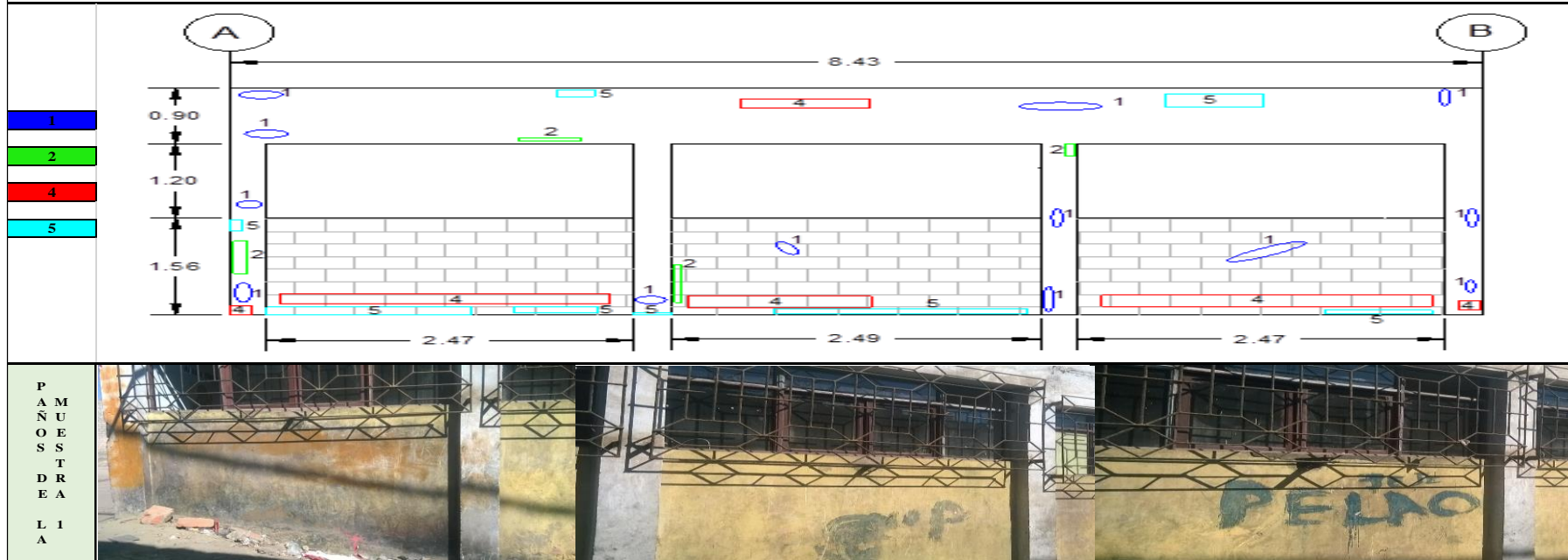
**IV. Resultados**  
**4.1. Resultados.**

**UNIDAD MUESTRAL 01**

Ficha 01: Evaluación de la unidad muestral 01.

LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN		FICHA DE EVALUACIÓN				
		UNIDAD DE MUESTRA	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PABELLÓN F DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA REPÚBLICA PERUANA - NOVIEMBRE 2016			
	AUTOR:	BACH. LEONOR EDITH ARO LARA	REGIÓN:	ANCASH	ITEM	TIPOS DE PATOLOGIA
	ASESOR:	MGRT. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	PROVINCIA:	SANTA	1	FISURAS
	TIPO DE ALBAÑILERÍA	CONFINADA	DISTRITO:	CHIMBOTE	2	GRIETAS
	PERIMETRO	EXTERIOR	URBANIZACIÓN:	LADERAS DEL NORTE	3	EROSIONES
	ELEMETOS	COLUMNAS, VIGAS Y MUROS	FECHA DE EVALUACIÓN:	NOVIEMBRE 2016	4	EFLORESCENCIAS
	NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCION	LEVE	MODERADO	SEVERO	5
	ITEM	1	2	3	6	DESCASCARAMIENTO
					7	OXIDACION
					21.94	
					AREA TOTAL m²	

DETALLE DE LA UNIDAD MUESTRAL CON LOS PLANOS Y FOTOGRAFIAS



ITEM	TIPO DE PATOLOGIA	CUADRO DE EVALUACIÓN						ÁREA TOTAL (M <sup>2</sup> )		21.94
		COLUMNAS		VIGAS		MUROS		Σ DE ÁREA POR TIPO DE PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE CADA PATALOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍA
		3.66 m <sup>2</sup>		6.69 m <sup>2</sup>		11.59 m <sup>2</sup>				
		AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS			
1	FISURAS	0.10	2.73%	0.43	6.43%	0.24	2.07%	0.77	3.51%	Leve
2	GRIETAS	0.09	2.46%	0.14	2.09%	0.02	0.17%	0.25	1.14%	Leve
3	EROSIONES	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
4	EFLORESCENCIAS	0.11	3.01%	0.09	1.35%	0.77	6.64%	0.97	4.42%	Leve
5	DISGREGACION	0.18	4.92%	0.09	1.35%	0.78	6.73%	1.05	4.79%	Moderado
6	DESCASCARAMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
7	OXIDACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Σ PATOLOGIAS		0.48	13.11%	0.75	11.21%	1.81	15.62%	3.04	13.86%	MODERADO
% DE ÁREA NO AFECTADO		3.18	86.89%	5.94	88.79%	9.78	84.38%			
NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO		LEVE		LEVE		MODERADO				

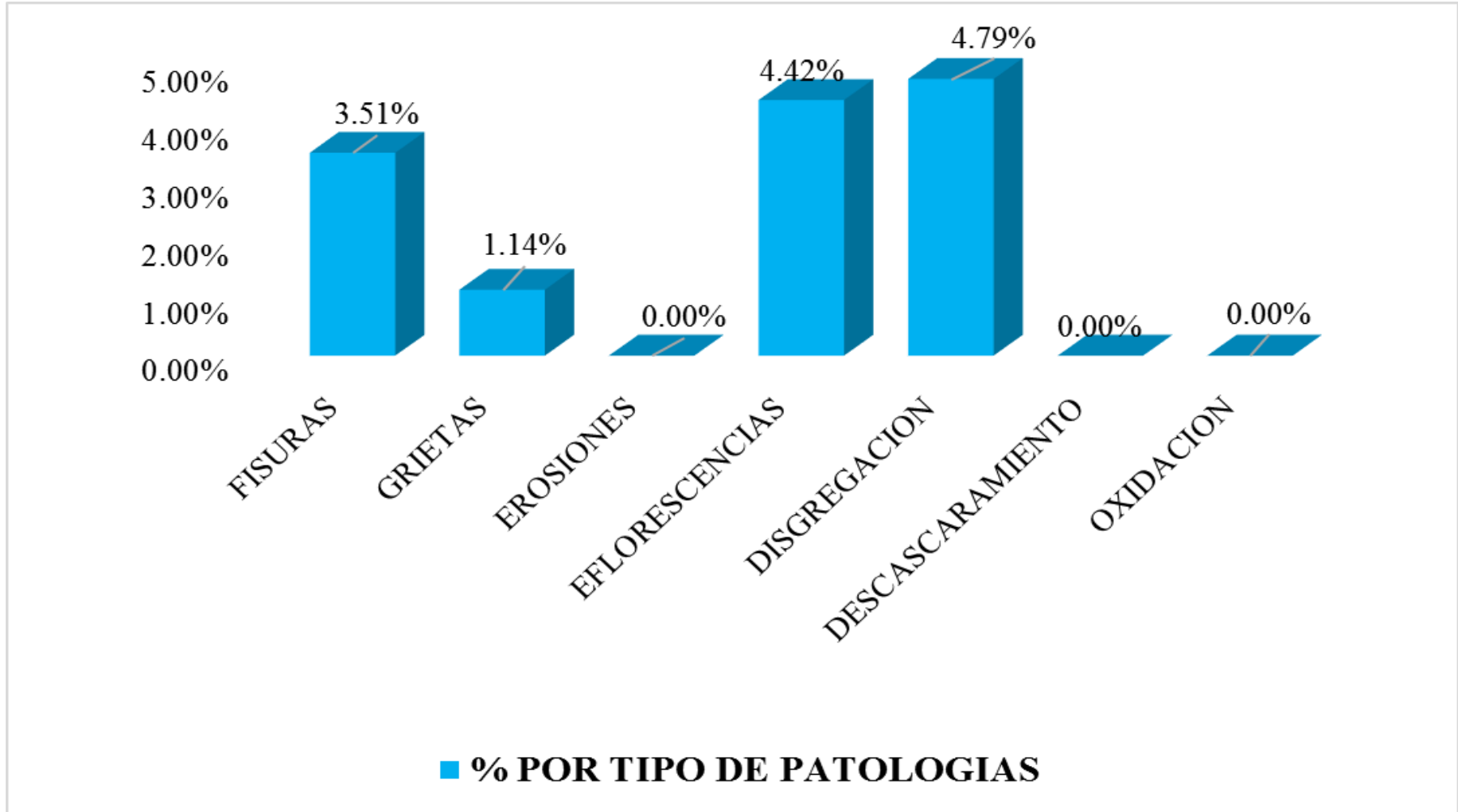


Gráfico 01: Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 01.

## NIVEL DE SEVERIDAD

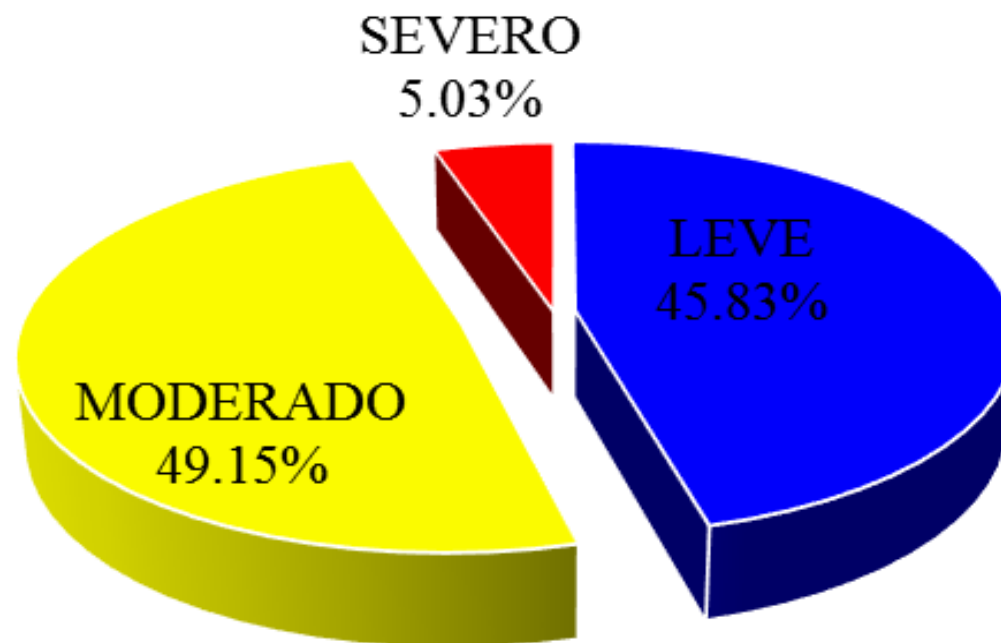


Gráfico 02: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 01



## EVALUACIÓN POR ELEMENTO

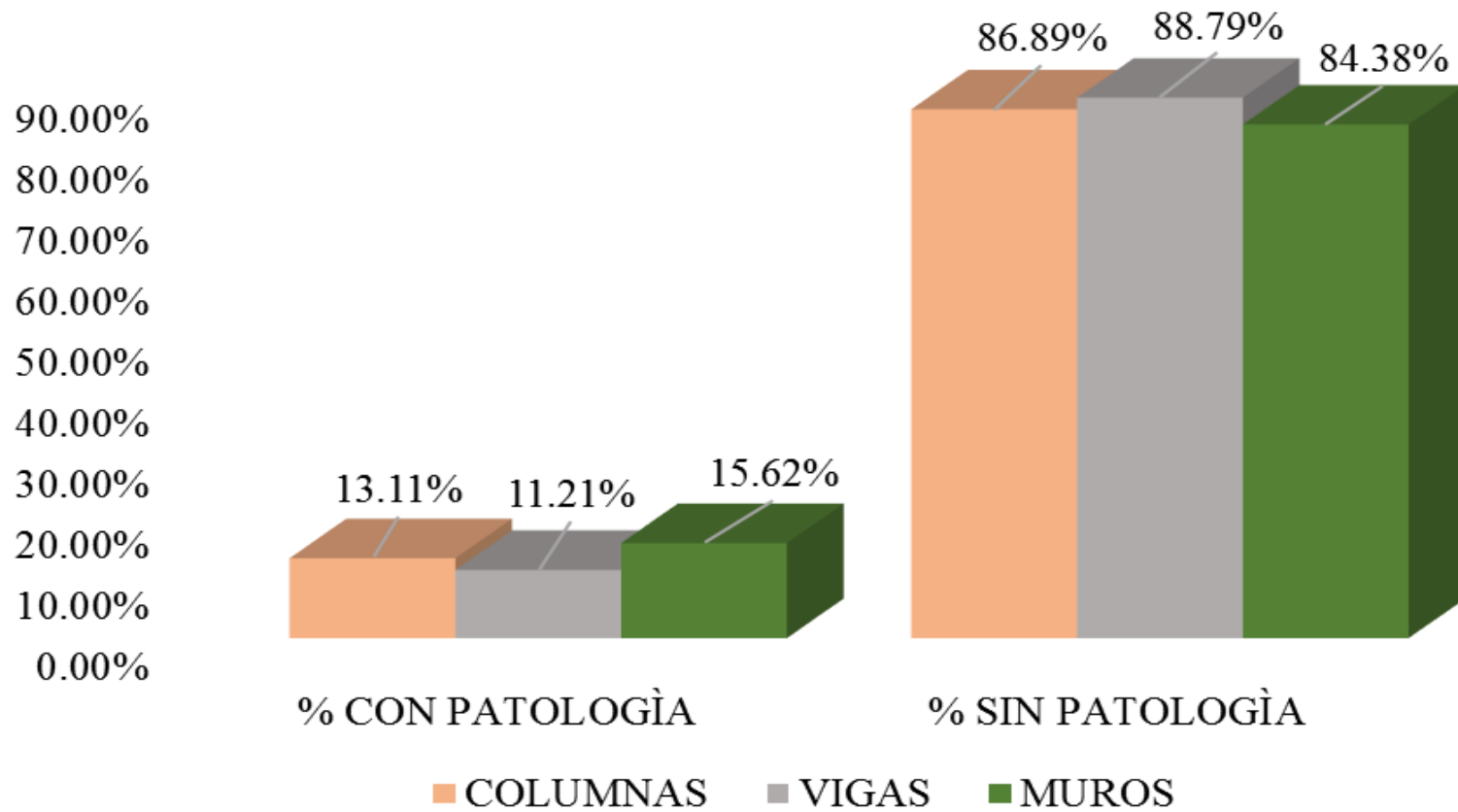


Gráfico 03: Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 01.

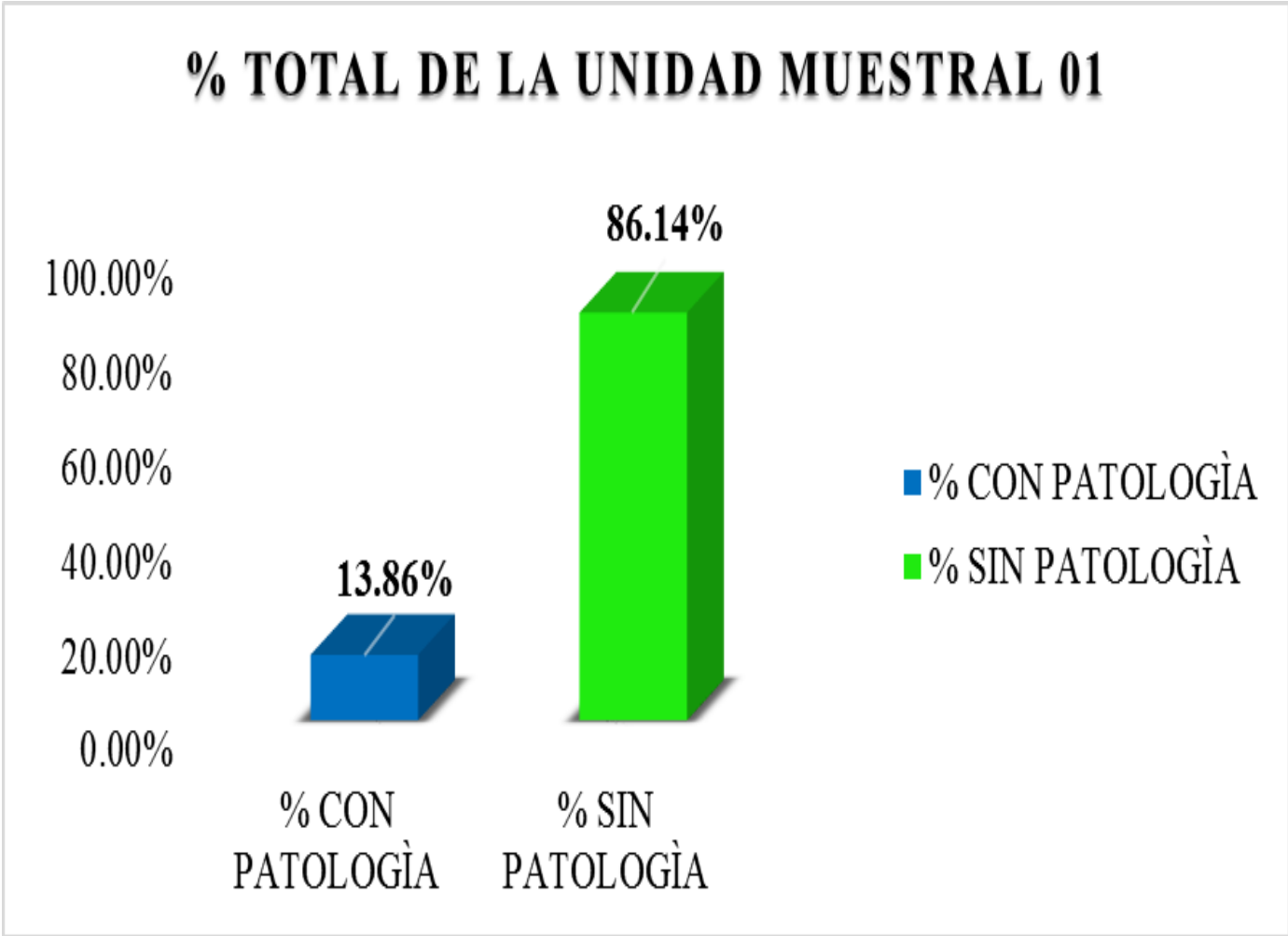
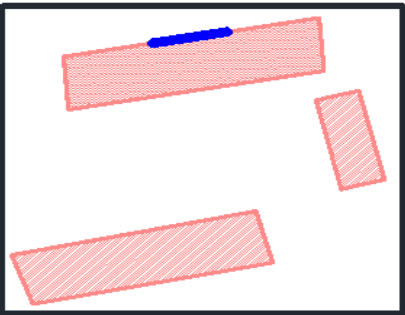




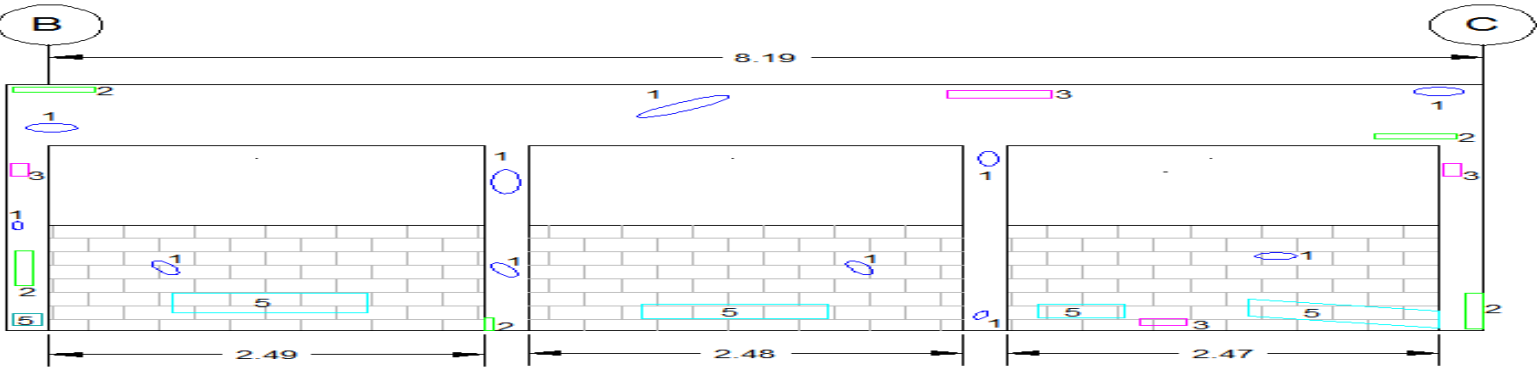

Gráfico 04: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 01.

# **UNIDAD MUESTRAL 02**

Ficha 02: Evaluación de la unidad muestral 02.

LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN		FICHA DE EVALUACIÓN					
		UNIDAD DE MUESTRA	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PABELLÓN F DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA REPÚBLICA PERUANA - NOVIEMBRE 2016				
	AUTOR:	BACH. LEONOR EDITH ARO LARA	REGIÓN:	ANCASH	ITEM	TIPOS DE PATOLOGIA	
	ASESOR:	MGRT. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	PROVINCIA:	SANTA	1	FISURAS	
	TIPO DE ALBAÑILERÍA	CONFINADA	DISTRITO:	CHIMBOTE	2	GRIETAS	
	PERIMETRO	EXTERIOR	URBANIZACIÓN:	LADERAS DEL NORTE	3	EROSIONES	
	ELEMENTOS	COLUMNAS, VIGAS Y MUROS		FECHA DE EVALUACIÓN:	NOVIEMBRE 2016	4	EFLORESCENCIAS
	NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCION	LEVE	MODERADO	SEVERO	AREA TOTAL m²	21.05
		ITEM	1	2	3		

DETALLE DE LA UNIDAD MUESTRAL CON LOS PLANOS Y FOTOGRAFIAS						
						
P A M Ñ O S T R E A  L 2 A						

ITEM	TIPO DE PATOLOGIA	CUADRO DE EVALUACIÓN						ÁREA TOTAL (M2)		21.05
		COLUMNAS		VIGAS		MUROS		Σ DE ÁREA POR TIPO DE PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE CADA PATALOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍA
		2.75 m <sup>2</sup>		6.70 m <sup>2</sup>		11.6 m <sup>2</sup>				
		AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS			
1	FISURAS	0.22	8.00%	0.53	7.91%	0.91	7.84%	1.66	7.89%	Moderado
2	GRIETAS	0.08	2.91%	0.22	3.28%	0.13	1.12%	0.43	2.04%	Leve
3	EROSIONES	0.07	2.55%	0.07	1.04%	0.31	2.67%	0.45	2.14%	Leve
4	EFLORESCENCIAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
5	DISGREGACION	0.16	5.82%	0.13	1.94%	0.92	7.93%	1.21	5.75%	Moderado
6	DESCASCARAMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
7	OXIDACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Σ PATOLOGIAS		0.53	19.27%	0.95	14.18%	2.27	19.57%	3.75	17.81%	Moderado
% DE ÁREA NO AFECTADO		2.22	80.73%	5.75	85.82%	9.33	80.43%			
NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO		LEVE		LEVE		MODERADO				

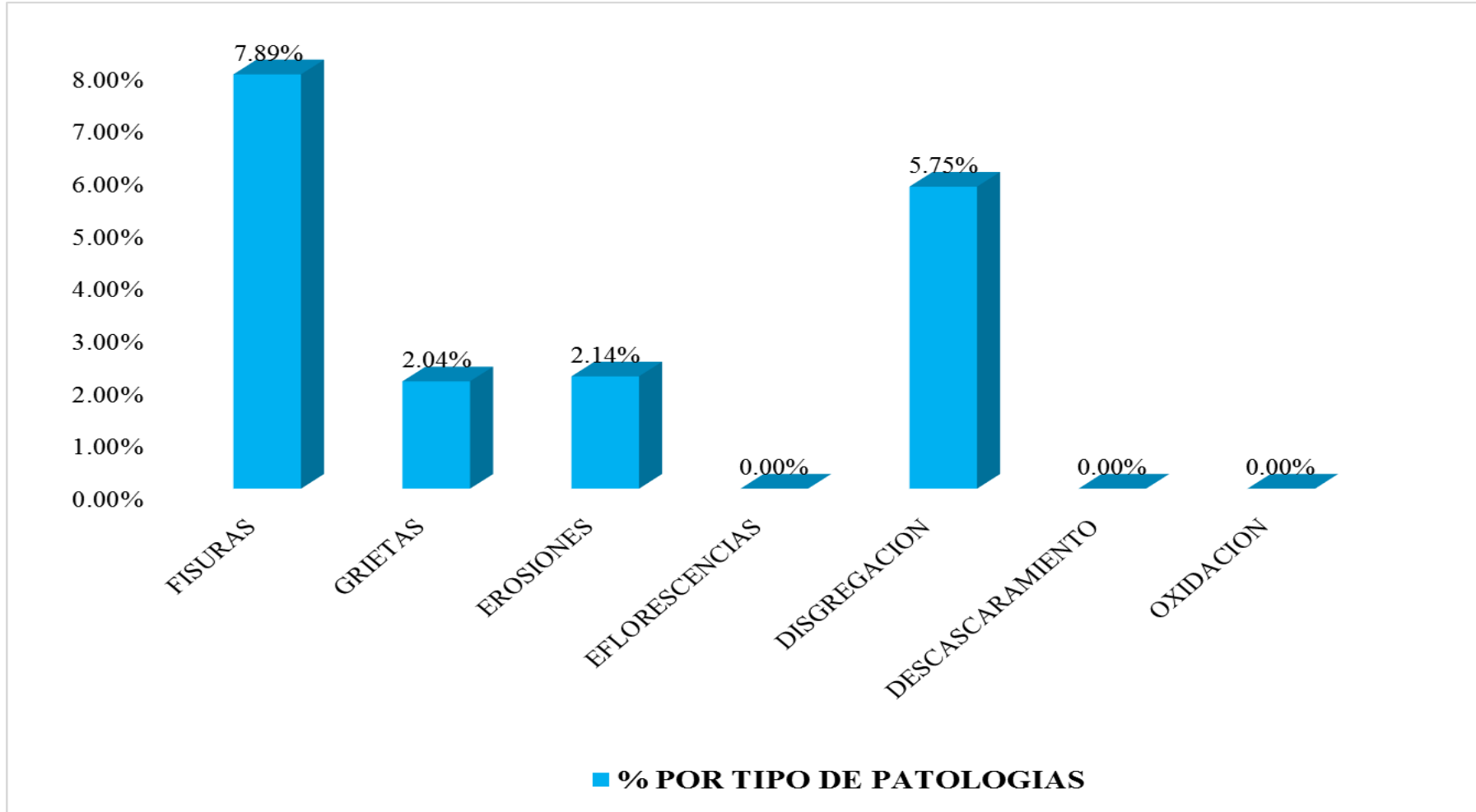


Gráfico 05: Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 02.

## NIVEL DE SEVERIDAD

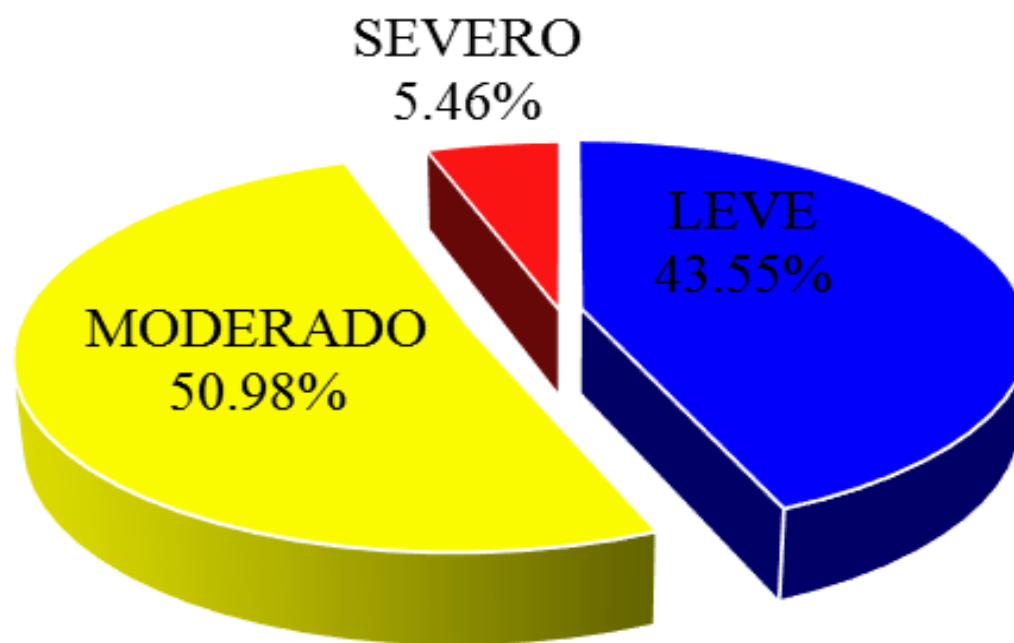


Gráfico 06: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 02.

## EVALUACIÓN POR ELEMENTO

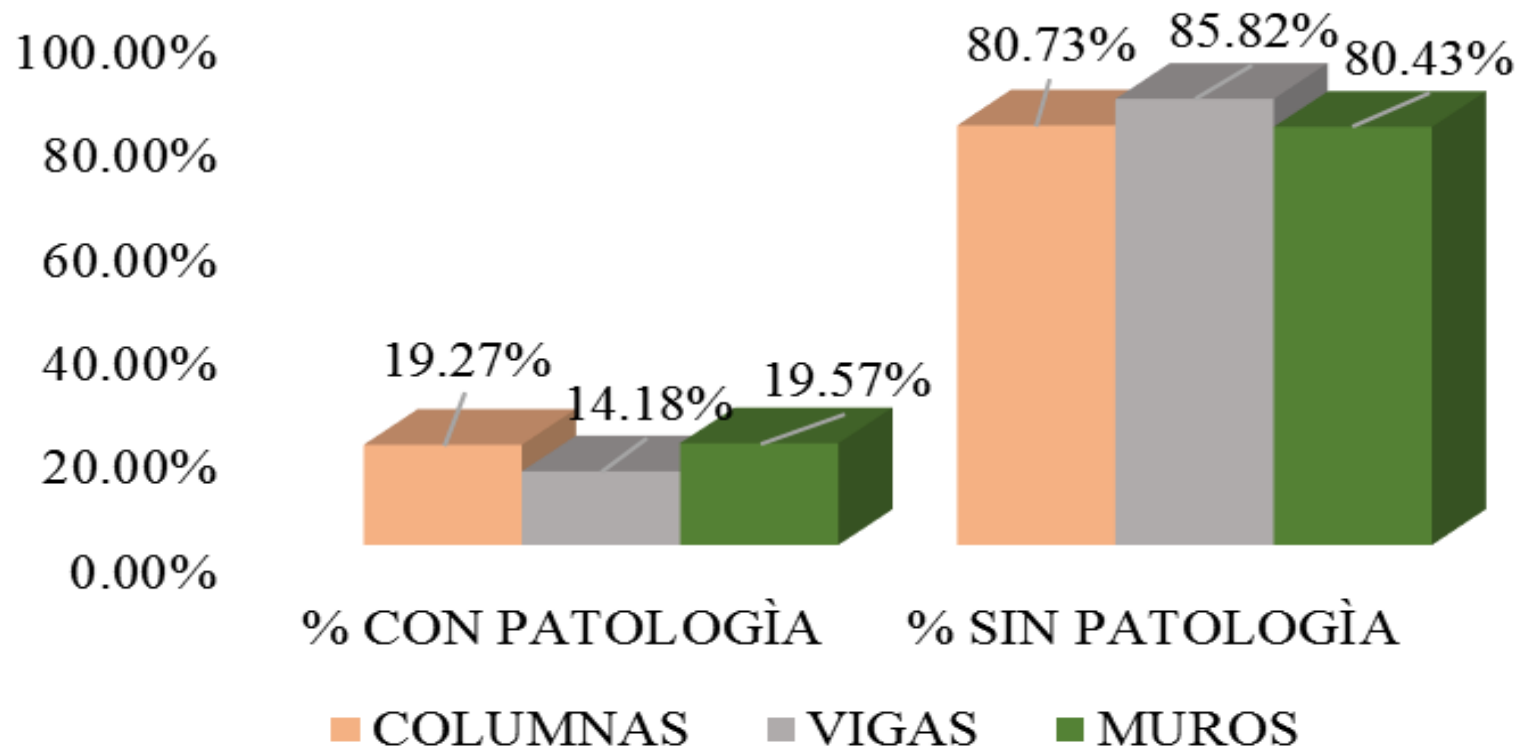


Gráfico 07: Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 02.



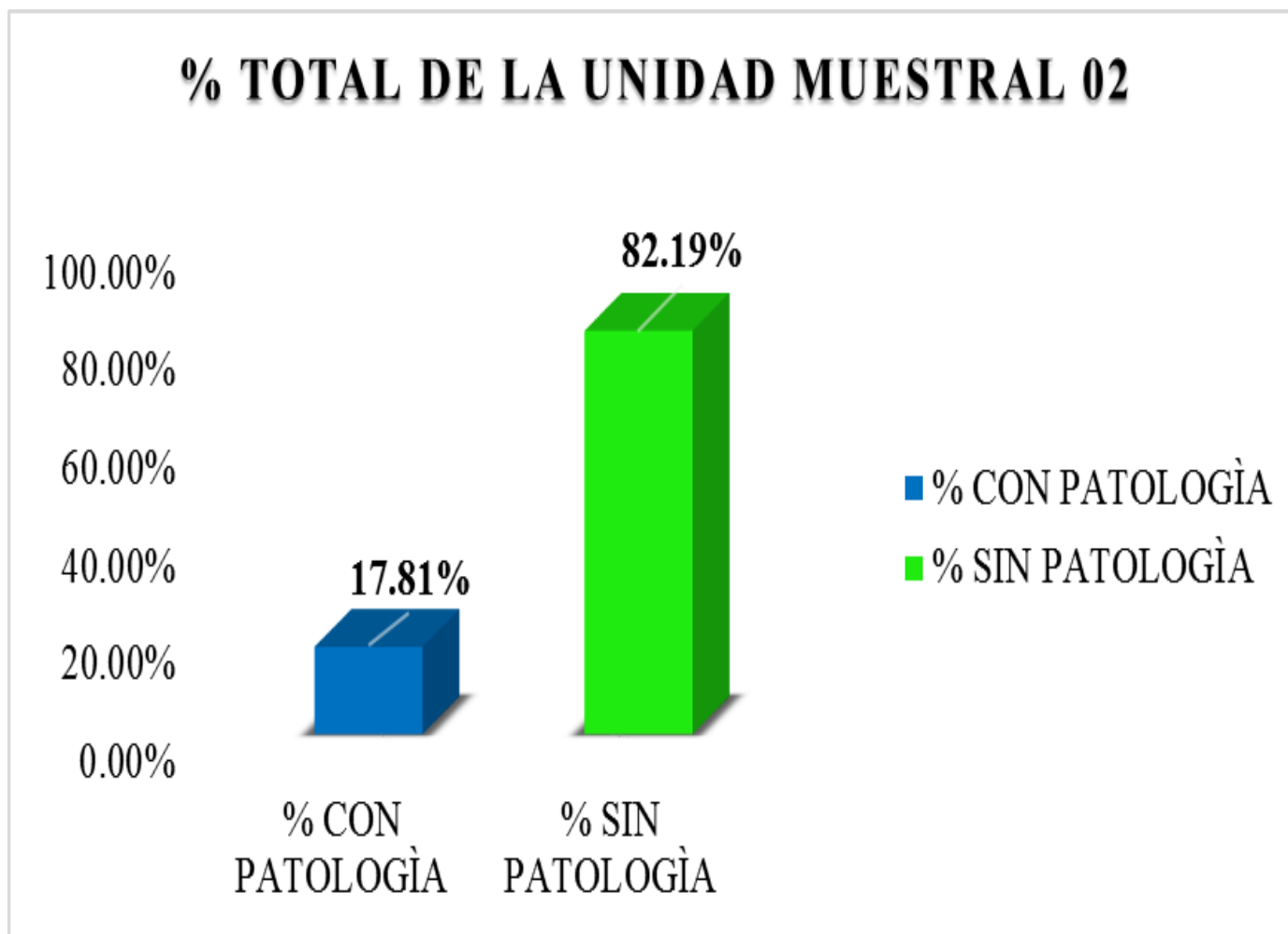
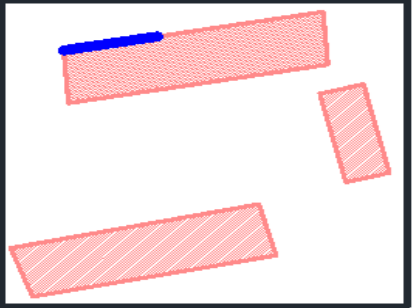




Gráfico 08: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 02.

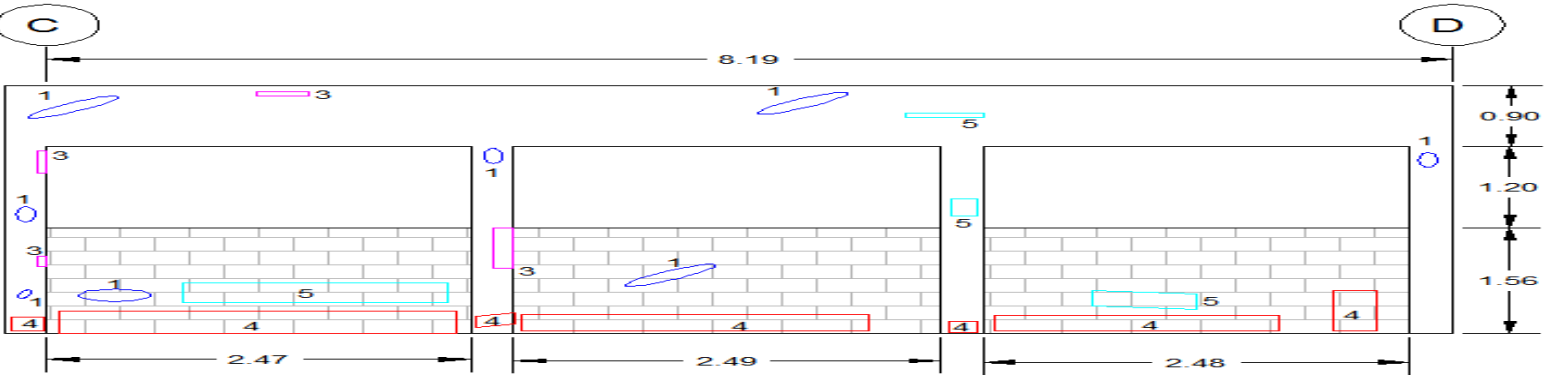
# **UNIDAD MUESTRAL 03**

Ficha 03: Evaluación de la unidad muestral 03.

LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN		UNIDAD DE MUESTRA		FICHA DE EVALUACIÓN			
				DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PABELLÓN F DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA REPÚBLICA PERUANA - NOVIEMBRE 2016			
				3			
AUTOR:	BACH. LEONOR EDITH ARO LARA			REGIÓN:	ANCASH	ITEM	TIPOS DE PATOLOGIA
ASESOR:	MGRT. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			PROVINCIA:	SANTA	1	FISURAS
TIPO DE ALBAÑILERÍA	CONFINADA			DISTRITO:	CHIMBOTE	2	GRIETAS
PERIMETRO	EXTERIOR			URBANIZACIÓN:	LADERAS DEL NORTE	3	EROSIONES
ELEMENTOS	COLUMNAS, VIGAS Y MUROS			FECHA DE EVALUACIÓN:	NOVIEMBRE 2016	4	EFLORESCENCIAS
NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCION	LEVE	MODERADO	SEVERO	AREA TOTAL m²	5	DISGREGACION
	ITEM	1	2	3		6	DESCASCAMIENTO
						7	OXIDACION
						21.05	


**DETALLE DE LA UNIDAD MUESTRAL CON LOS PLANOS Y FOTOGRAFIAS**

1
3
4
5



0.90
1.20
1.56

P  
A  
M  
Ñ  
O  
E  
S  
T  
R  
E  
A  
  
L  
3  
A



ITEM	TIPO DE PATOLOGIA	CUADRO DE EVALUACIÓN						ÁREA TOTAL (M2)		21.05
		COLUMNAS		VIGAS		MUROS		Σ DE ÁREA POR TIPO DE PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE CADA PATALOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍA
		2.75 m <sup>2</sup>		6.70 m <sup>2</sup>		11.6 m <sup>2</sup>				
		AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS			
1	FISURAS	0.02	0.73%	0.23	3.43%	0.58	5.00%	0.83	3.94%	Leve
2	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
3	EROSIONES	0.07	2.55%	0.05	0.75%	0.06	0.52%	0.18	0.86%	Leve
4	EFLORESCENCIAS	0.08	2.91%	0.08	1.19%	0.91	7.84%	1.07	5.08%	Leve
5	DISGREGACION	0.05	1.82%	0.32	4.78%	1.01	8.71%	1.38	6.56%	Moderado
6	DESCASCARAMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
7	OXIDACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Σ PATOLOGIAS		0.22	8.00%	0.68	10.15%	2.56	22.07%	3.46	16.44%	MODERADO
% DE ÁREA NO AFECTADO		2.53	92.00%	6.02	89.85%	9.04	77.93%			
NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO		LEVE		LEVE		MODERADO				

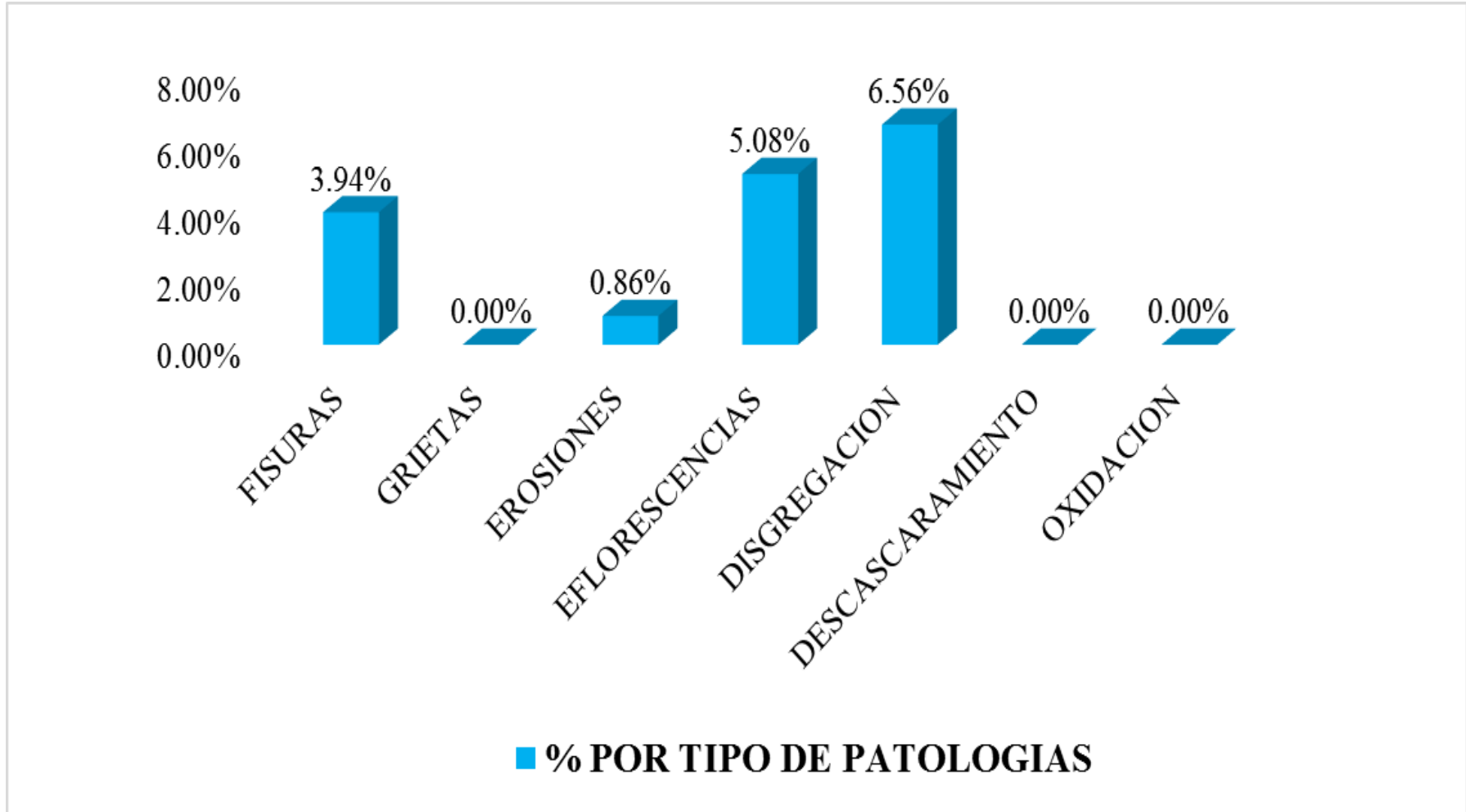


Gráfico 09: Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 03.

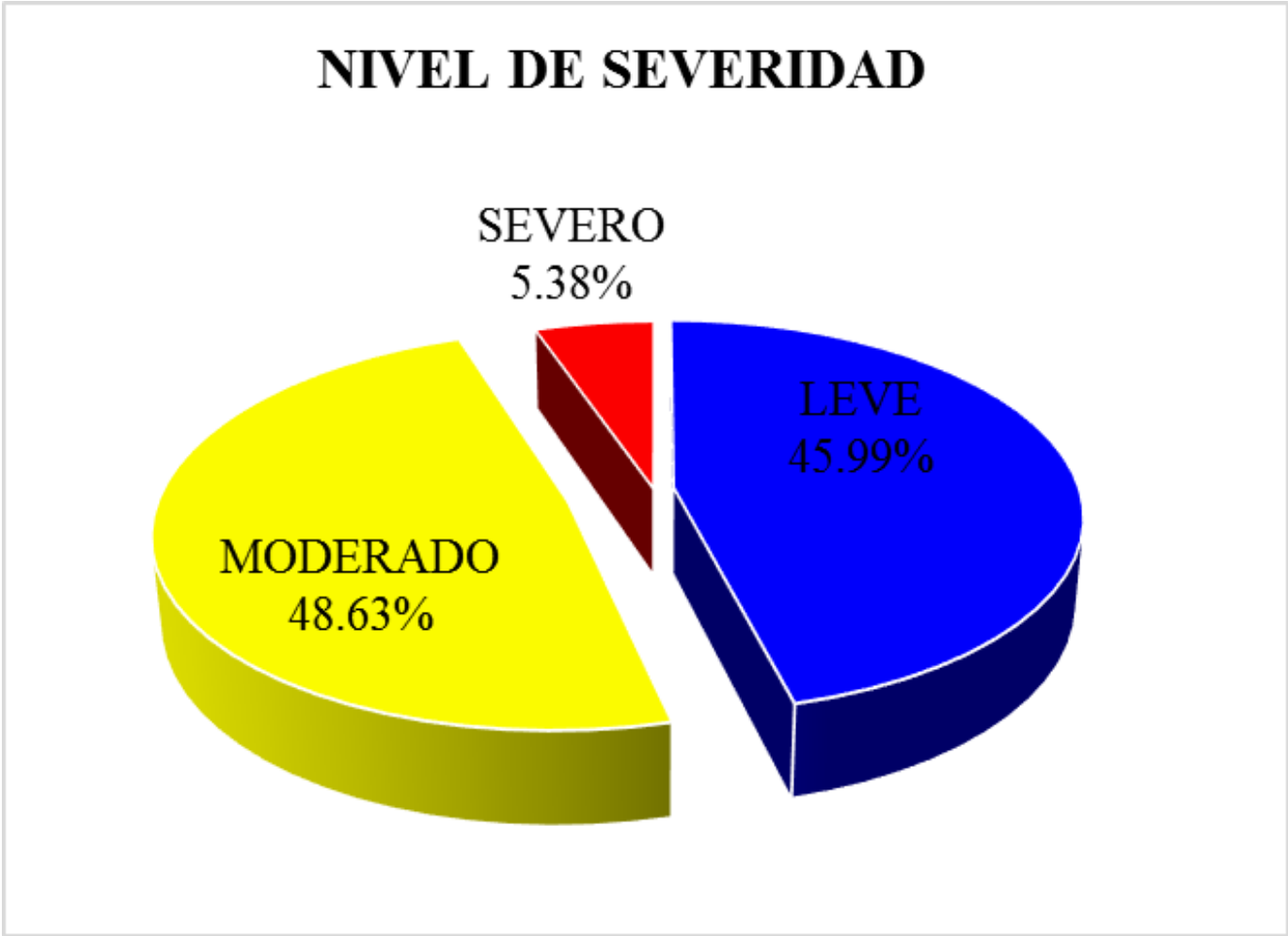


Gráfico 10: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 03.

## EVALUACIÓN POR ELEMENTO

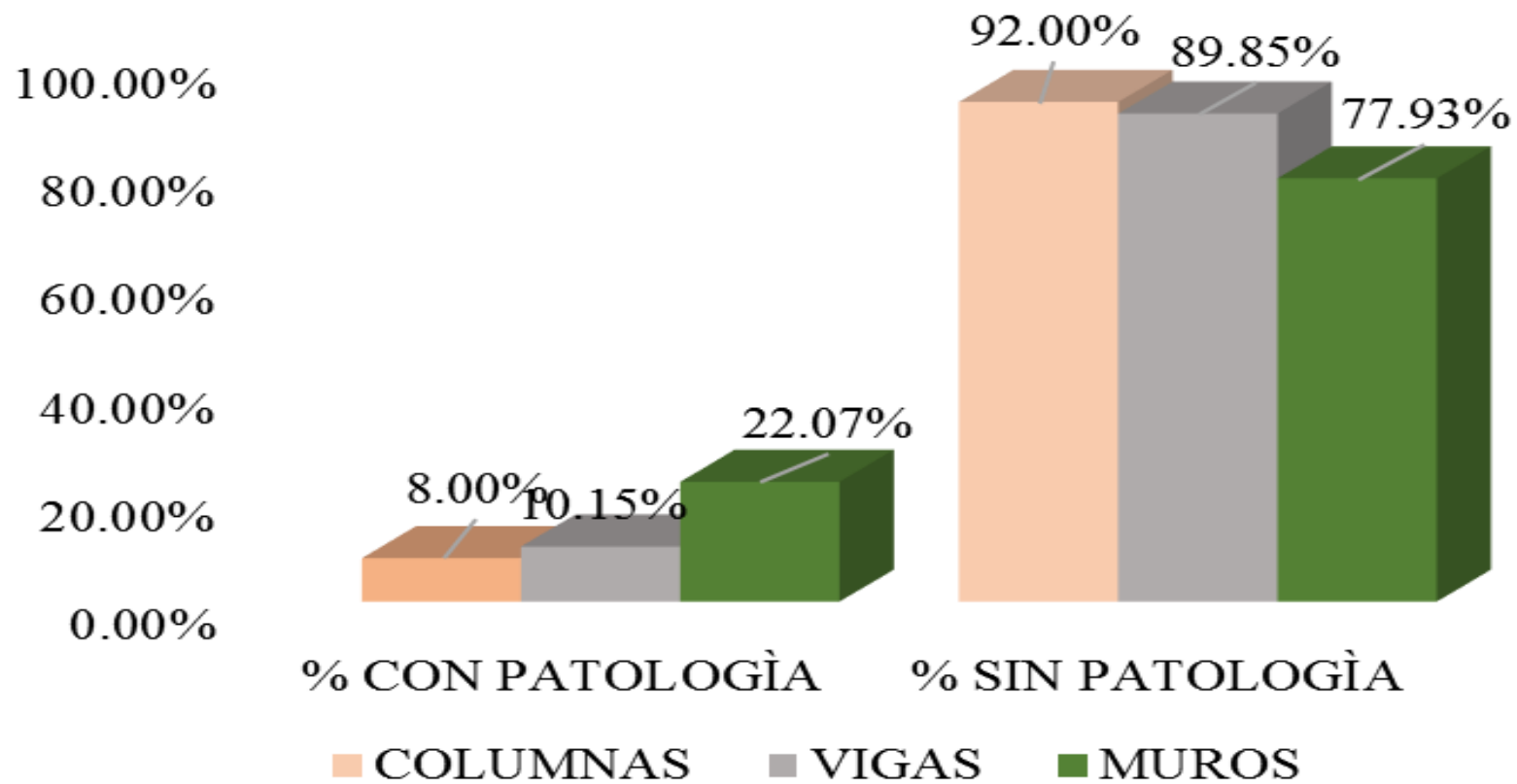


Gráfico 11: Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 03.

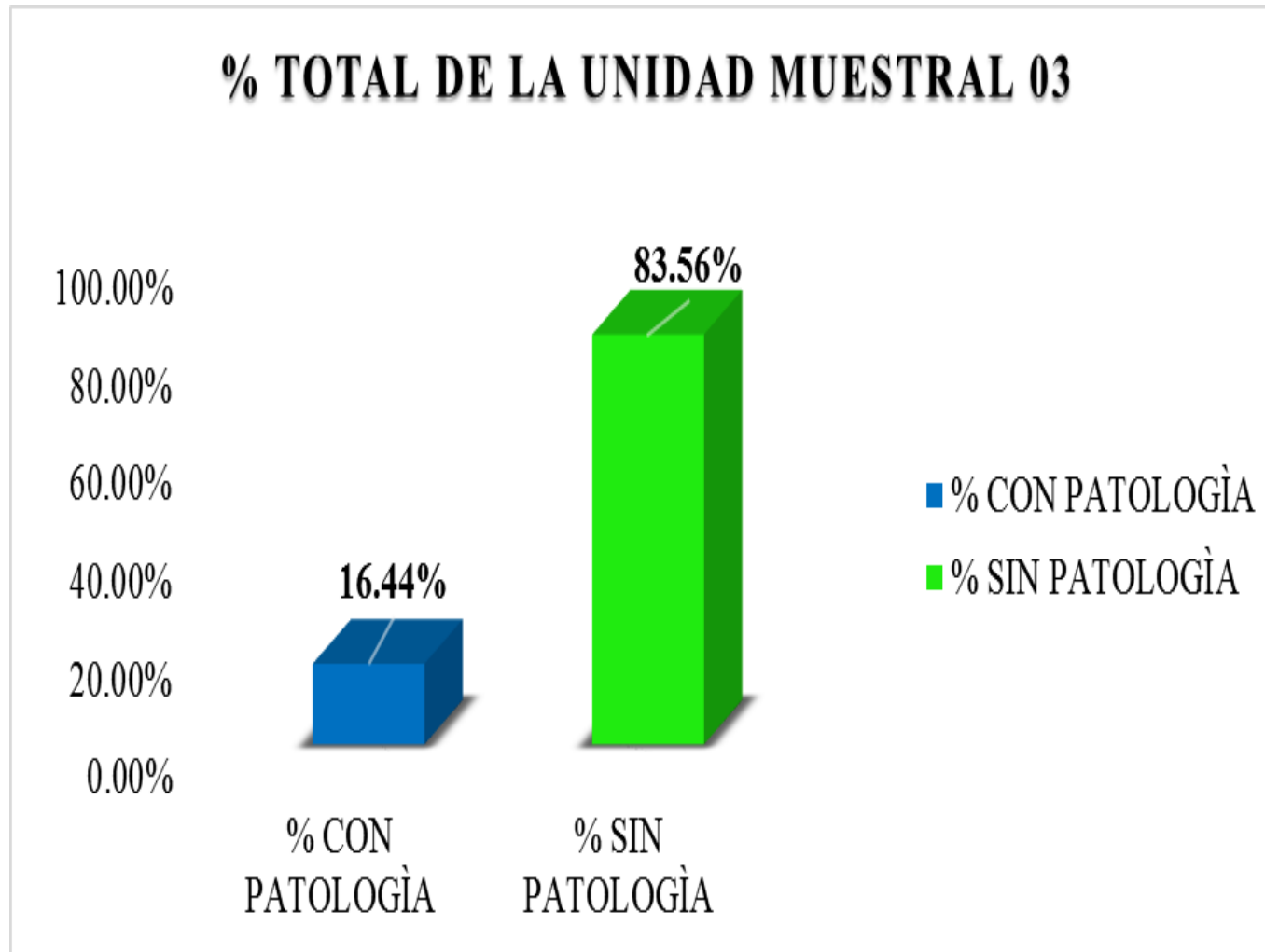
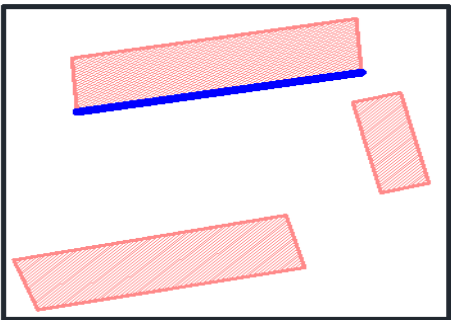


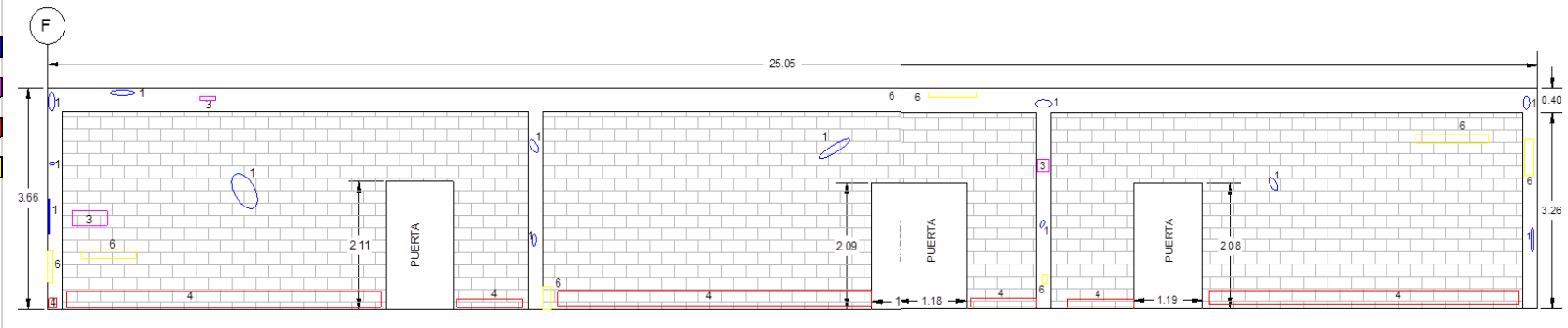



Gráfico 12: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 03



# **UNIDAD MUESTRAL 04**

Ficha 04: Evaluación de la unidad muestral 04.

LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN		UNIDAD DE MUESTRA		FICHA DE EVALUACIÓN			
							
		4		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PABELLÓN F DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA REPÚBLICA PERUANA - NOVIEMBRE 2016			
AUTOR:	BACH. LEONOR EDITH ARO LARA			REGIÓN:	ANCASH	ITEM	TIPOS DE PATOLOGIA
ASESOR:	MGRT. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			PROVINCIA:	SANTA	1	FISURAS
TIPO DE ALBAÑILERÍA	CONFINADA			DISTRITO:	CHIMBOTE	2	GRIETAS
PERIMETRO	EXTERIOR			URBANIZACIÓN:	LADERAS DEL NORTE	3	EROSIONES
ELEMETOS	COLUMNAS, VIGAS Y MUROS			FECHA DE EVALUACIÓN:	NOVIEMBRE 2016	4	EFLORESCENCIAS
NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCION	LEVE	MODERADO	SEVERO	AREA TOTAL m²	5	DISGREGACION
	ITEM	1	2	3		6	DESCASCAMIENTO
						7	OXIDACION
						109.52	
<b>DETALLE DE LA UNIDAD MUESTRAL CON LOS PLANOS Y FOTOGRAFIAS</b>							
							
							
P A M Ñ U O E S S T D R E A  L 4 A							

ITEM	TIPO DE PATOLOGIA	CUADRO DE EVALUACIÓN						ÁREA TOTAL (M2)		109.52
		COLUMNAS		VIGAS		MUROS		Σ DE ÁREA POR TIPO DE PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE CADA PATALOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍA
		11.8 m <sup>2</sup>		19.12 m <sup>2</sup>		78.60 m <sup>2</sup>				
		AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS			
1	FISURAS	0.56	4.75%	1.01	5.28%	0.88	1.12%	2.45	2.24%	Leve
2	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
3	EROSIONES	0.12	1.02%	1.07	5.60%	2.65	3.37%	3.84	3.51%	Leve
4	EFLORESCENCIAS	0.90	7.63%	0.02	0.10%	8.32	10.59%	9.24	8.44%	Leve
5	DISGREGACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
6	DESCASCARAMIENTO	0.66	5.59%	0.25	1.31%	3.67	4.67%	4.58	4.18%	Leve
7	OXIDACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Σ PATOLOGIAS		2.24	18.98%	2.35	12.29%	15.52	19.75%	20.11	18.36%	LEVE
% DE ÁREA NO AFECTADO		9.56	81.02%	16.77	87.71%	63.08	80.25%			
NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO		LEVE		LEVE		LEVE				

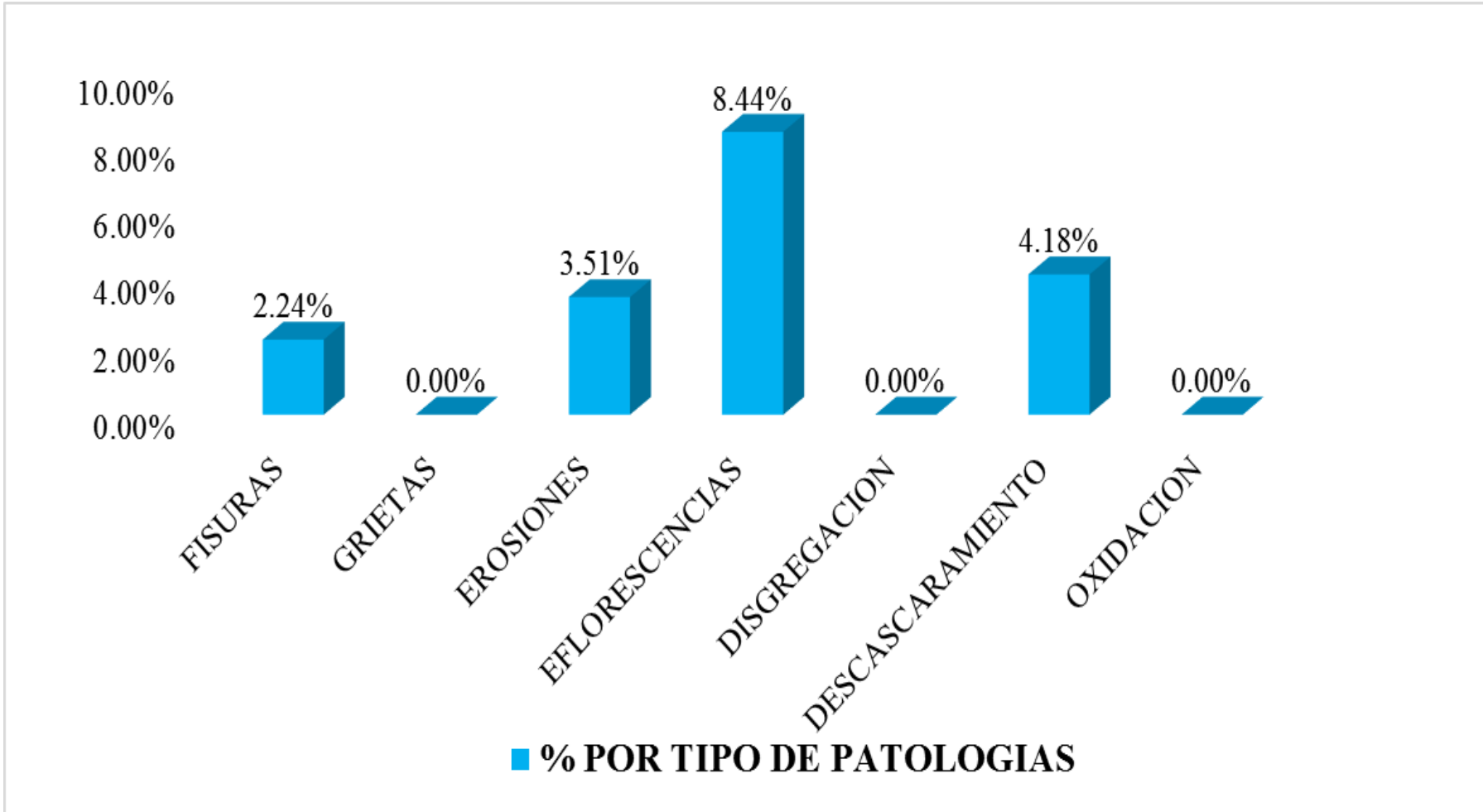


Gráfico 13: Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 04.

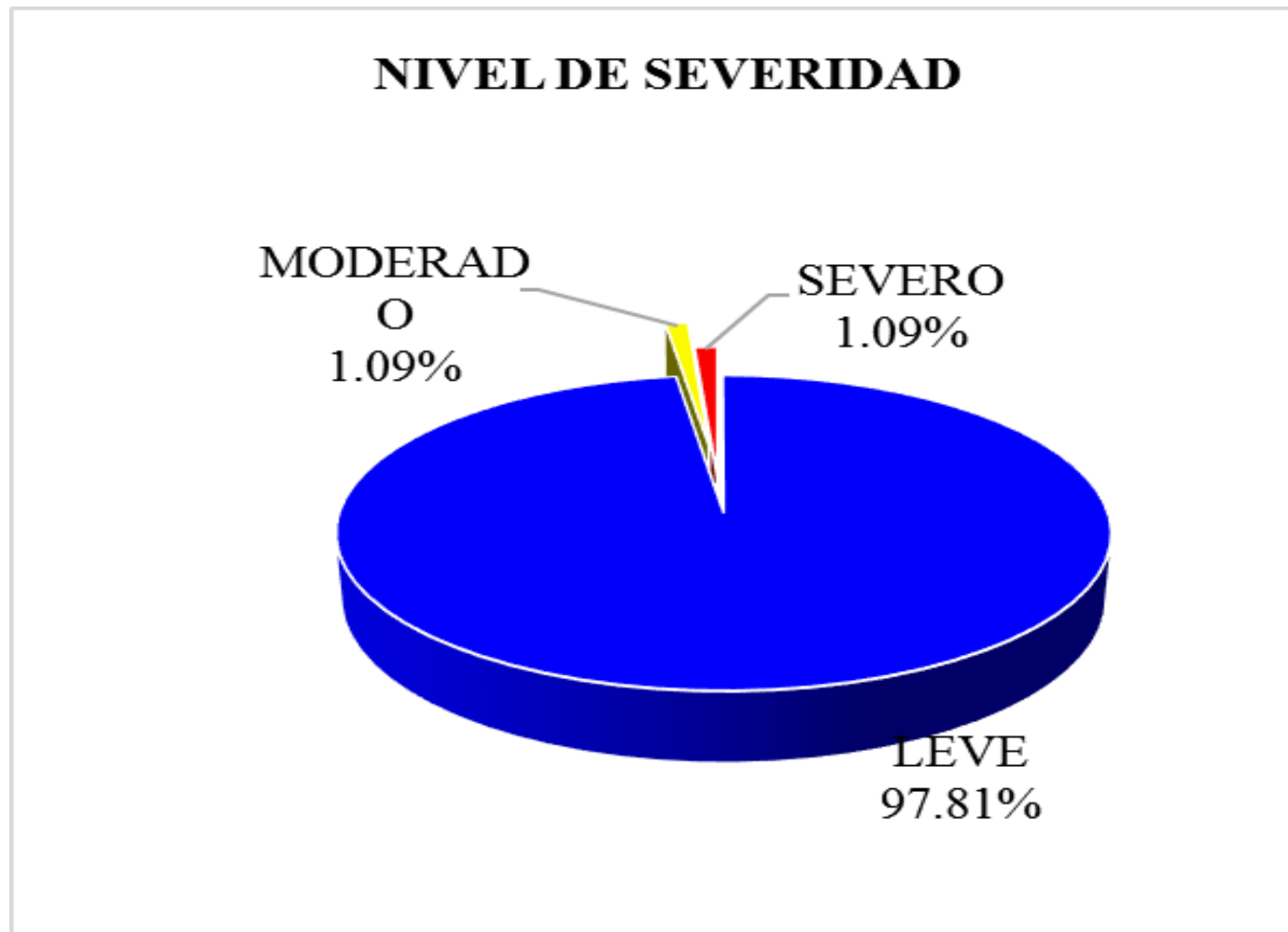


Gráfico 14: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 04.

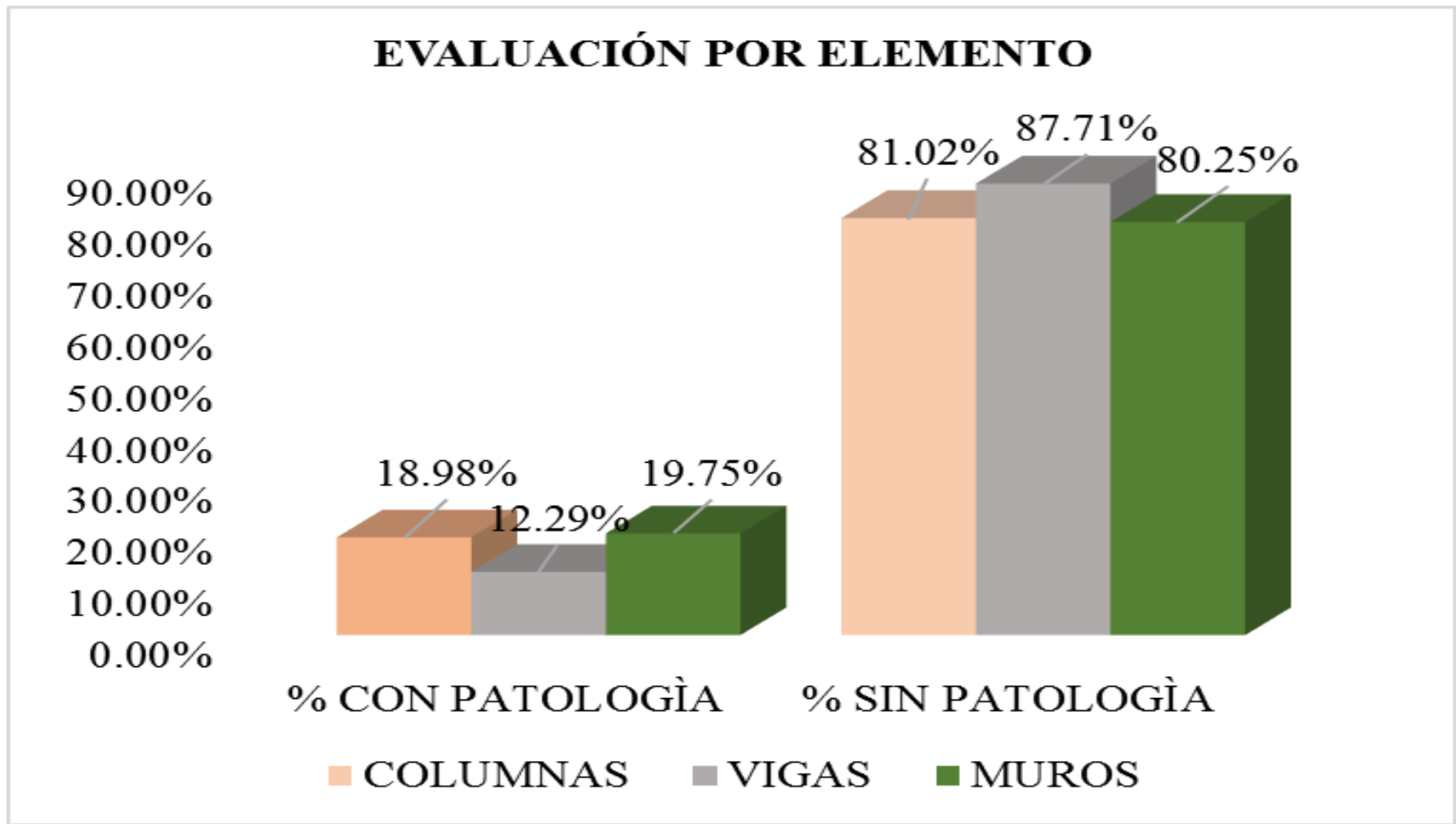


Gráfico 15: Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 04.

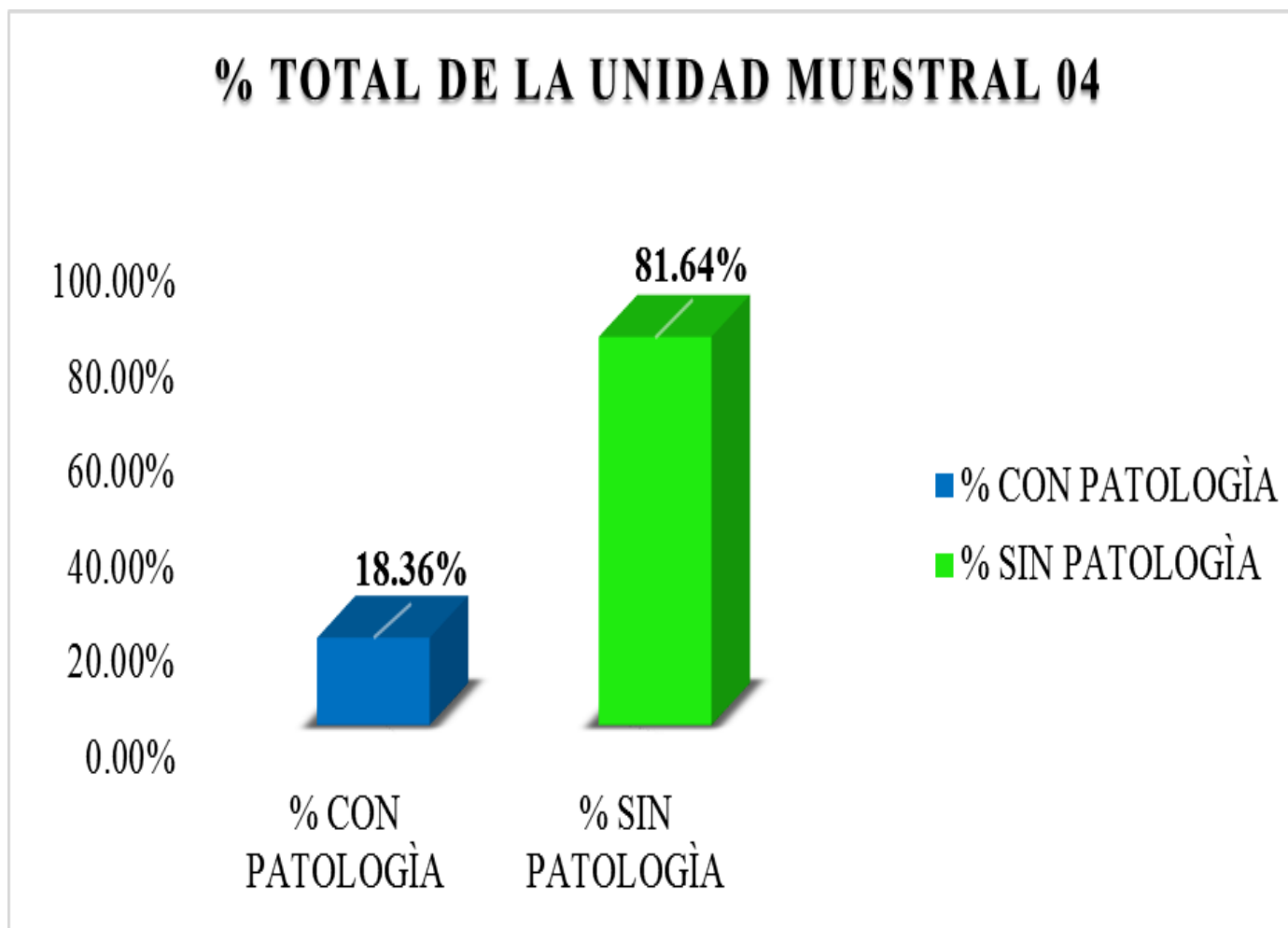
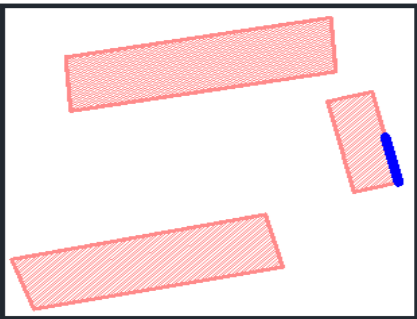




Gráfico 16: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 04.

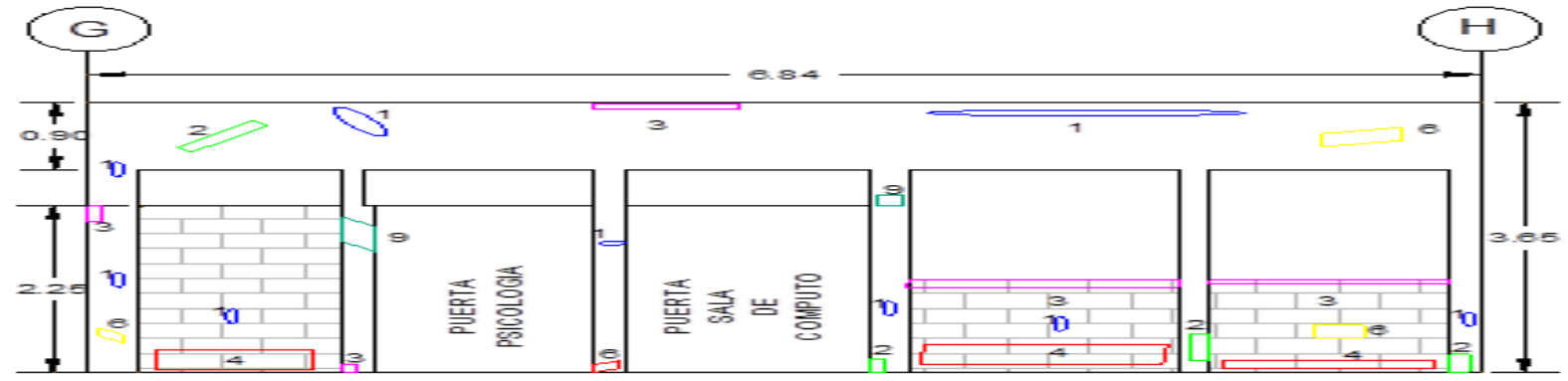

# **UNIDAD MUESTRAL 05**



Ficha 05: Evaluación de la unidad muestral 05.

LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN		FICHA DE EVALUACIÓN					
		UNIDAD DE MUESTRA	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PABELLÓN F DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA REPÚBLICA PERUANA - NOVIEMBRE 2016				
	AUTOR:	BACH. LEONOR EDITH ARO LARA	REGIÓN:	ANCASH	ITEM	TIPOS DE PATOLOGÍA	
	ASESOR:	MGRT. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	PROVINCIA:	SANTA	1	FISURAS	
	TIPO DE ALBAÑILERÍA	CONFINADA	DISTRITO:	CHIMBOTE	2	GRIETAS	
	PERIMETRO	EXTERIOR	URBANIZACIÓN:	LADERAS DEL NORTE	3	EROSIONES	
	ELEMETOS	COLUMNAS, VIGAS Y MUROS		FECHA DE EVALUACIÓN:	NOVIEMBRE 2016	4	EFLORESCENCIAS
	NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCION	LEVE	MODERADO	SEVERO	5	DISGREGACION
	ITEM	1	2	3	6	DESCASCARAMIENTO	
					7	OXIDACION	
					AREA TOTAL m²	14.30	

DETALLE DE LA UNIDAD MUESTRAL CON LOS PLANOS Y FOTOGRAFIAS

<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>	1	2	3	4	6	
1						
2						
3						
4						
6						
P A M Ñ O S T R E A  L 5 A						

ITEM	TIPO DE PATOLOGIA	CUADRO DE EVALUACIÓN						ÁREA TOTAL (M2)		14.30
		COLUMNAS		VIGAS		MUROS		Σ DE ÁREA POR TIPO DE PATOLOGÍA (m²)	% DE CADA PATALOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍA
		3.65 m²		5.26 m²		5.39 m²				
		AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS			
1	FISURAS	0.18	4.93%	0.23	4.37%	0.10	1.86%	0.51	3.57%	Leve
2	GRIETAS	0.08	2.19%	0.07	1.33%	0.00	0.00%	0.15	1.05%	Moderado
3	EROSIONES	0.05	1.37%	0.03	0.57%	0.09	1.67%	0.17	1.19%	Leve
4	EFLORESCENCIAS	0.22	6.03%	0.12	2.28%	0.51	9.46%	0.85	5.94%	Moderado
5	DISGREGACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
6	DESCASCARAMIENTO	0.05	1.37%	0.21	3.99%	0.17	3.15%	0.43	3.01%	Leve
7	OXIDACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Σ PATOLOGIAS		0.58	15.89%	0.66	12.55%	0.87	16.14%	2.11	14.76%	MODERADO
% DE ÁREA NO AFECTADO		3.07	84.11%	4.60	87.45%	4.52	83.86%			
NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO		MODERADO		LEVE		MODERADO				

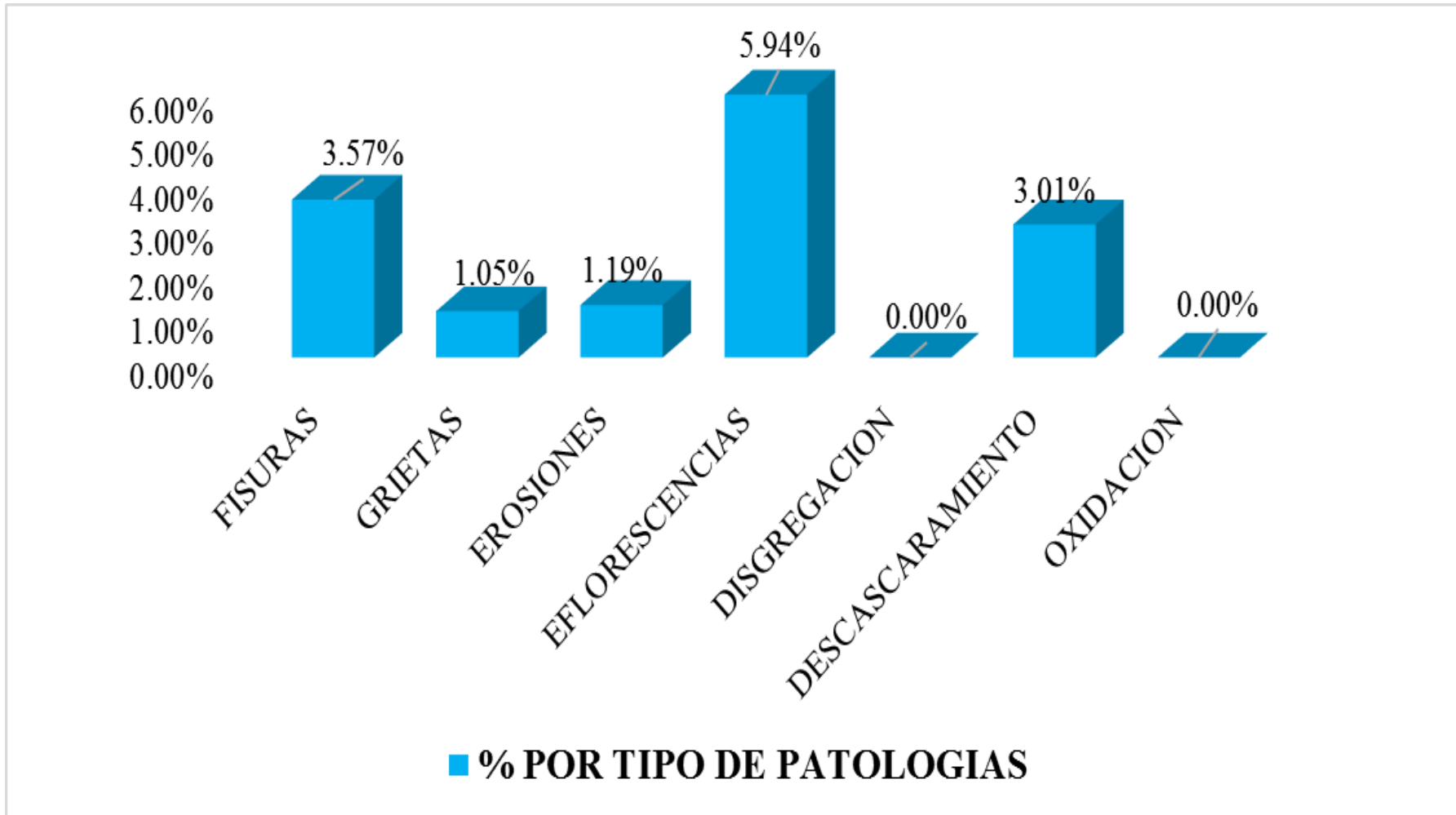


Gráfico 17: Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 05.

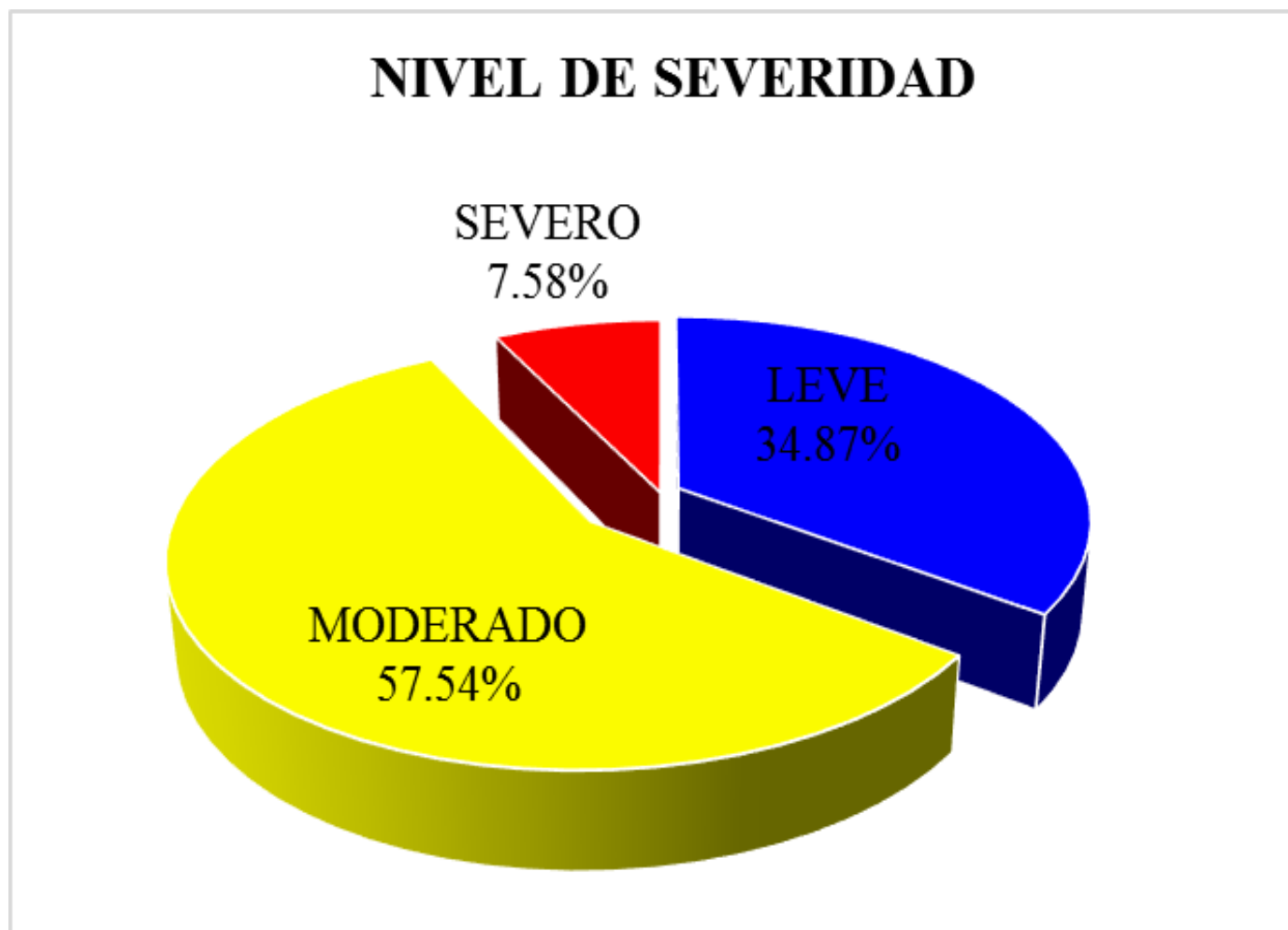


Gráfico 18: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 05.

## EVALUACIÓN POR ELEMENTO

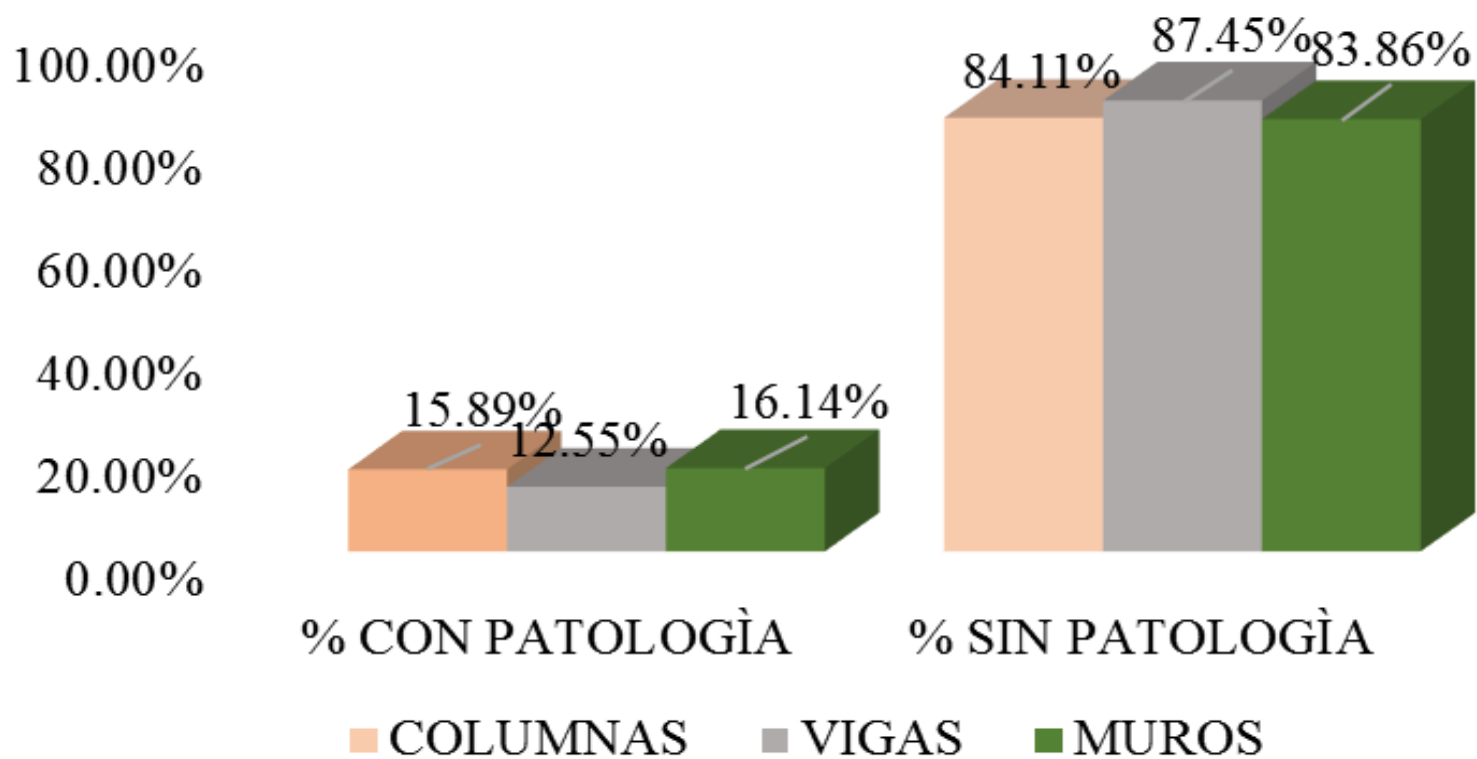


Gráfico 19: Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 05.

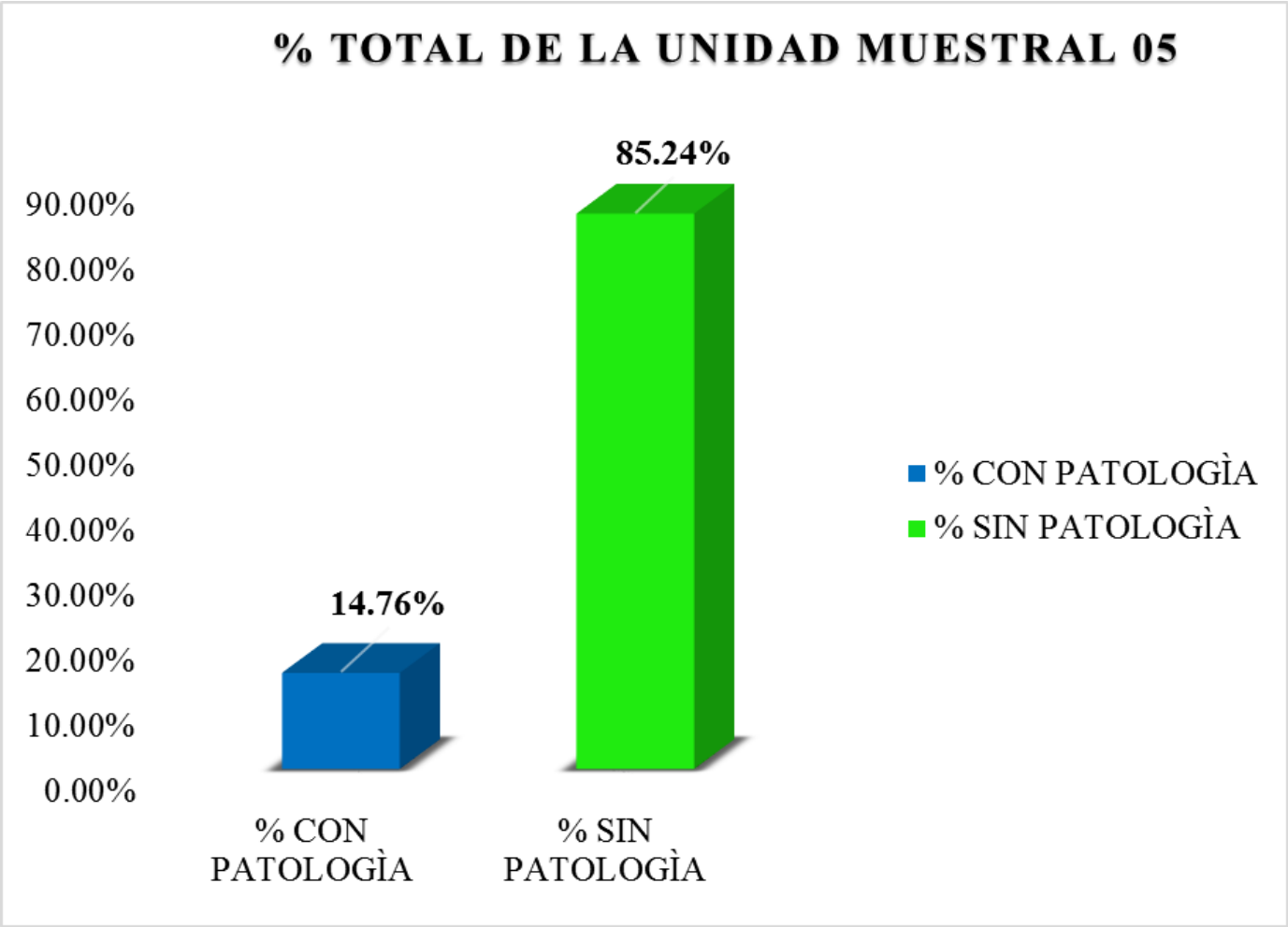
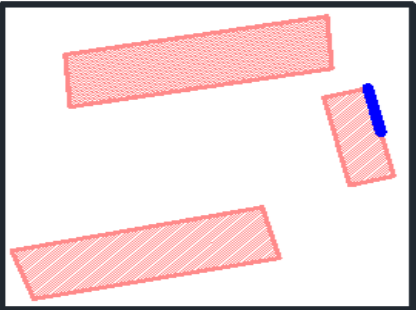


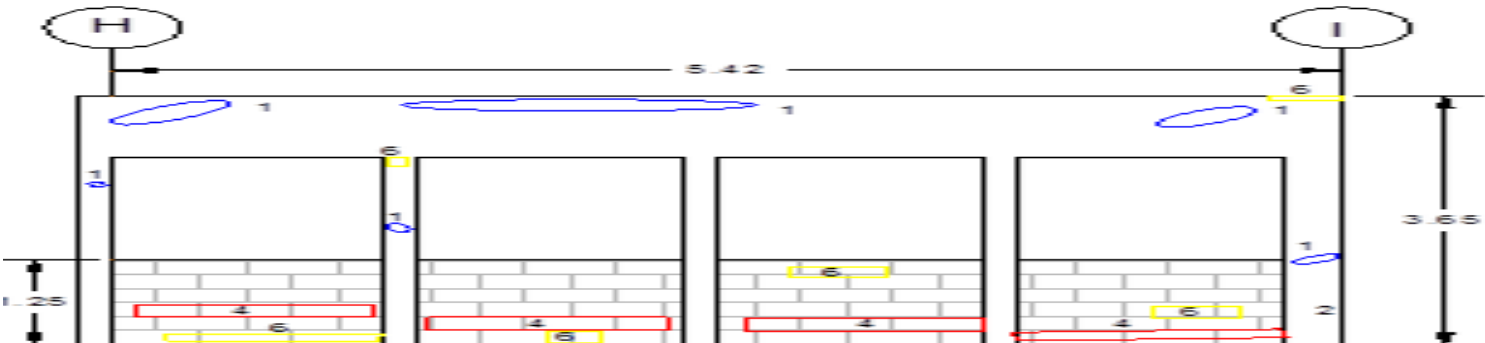



Gráfico 20: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 05.

# **UNIDAD MUESTRAL 06**

Ficha 06: Evaluación de la unidad muestral 06

LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN		FICHA DE EVALUACIÓN								
		UNIDAD DE MUESTRA	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PABELLÓN F DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA REPÚBLICA PERUANA - NOVIEMBRE 2016							
	AUTOR:	BACH. LEONOR EDITH ARO LARA		REGIÓN:	ANCASH	ITEM	TIPOS DE PATOLOGÍA			
	ASESOR:	MGRT. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		PROVINCIA:	SANTA	1	FISURAS			
	TIPO DE ALBAÑILERÍA	CONFINADA		DISTRITO:	CHIMBOTE	2	GRIETAS			
	PERIMETRO	EXTERIOR		URBANIZACIÓN:	LADERAS DEL NORTE	3	EROSIONES			
	ELEMETOS	COLUMNAS, VIGAS Y MUROS		FECHA DE EVALUACIÓN:	NOVIEMBRE 2016	4	EFLORESCENCIAS			
	NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCION	LEVE	MODERADO	SEVERO	5	DISCREGACION			
	ITEM	1	2	3	6	DESCASCARAMIENTO				
					7	OXIDACION				
					AREA TOTAL m²	12.57				
<b>DETALLE DE LA UNIDAD MUESTRAL CON LOS PLANOS Y FOTOGRAFIAS</b>										
<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>	1	4	6							
1										
4										
6										
P A M Ñ U E S T R O S E D R A  L 6 A										



ITEM	TIPO DE PATOLOGIA	CUADRO DE EVALUACIÓN						ÁREA TOTAL (M2)		12.57
		COLUMNAS		VIGAS		MUROS		Σ DE ÁREA POR TIPO DE PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE CADA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍA
		2.56 m <sup>2</sup>		4.11 m <sup>2</sup>		5.90 m <sup>2</sup>				
		AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS			
1	FISURAS	0.03	1.17%	0.21	5.11%	0.45	7.63%	0.69	5.49%	Leve
2	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
3	EROSIONES	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
4	EFLORASCENCIAS	0.33	12.89%	0.14	3.41%	0.52	8.81%	0.99	7.88%	Moderado
5	DISGREGACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
6	DESCASCARAMIENTO	0.02	0.78%	0.13	3.16%	0.35	5.93%	0.50	3.98%	Leve
7	OXIDACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Σ PATOLOGIAS		0.38	14.84%	0.48	11.68%	1.32	22.37%	2.18	17.34%	MODERADO
% DE ÁREA NO AFECTADO		2.18	85.16%	3.63	88.32%	4.58	77.63%			
NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO		MODERADO		LEVE		MODERADO				

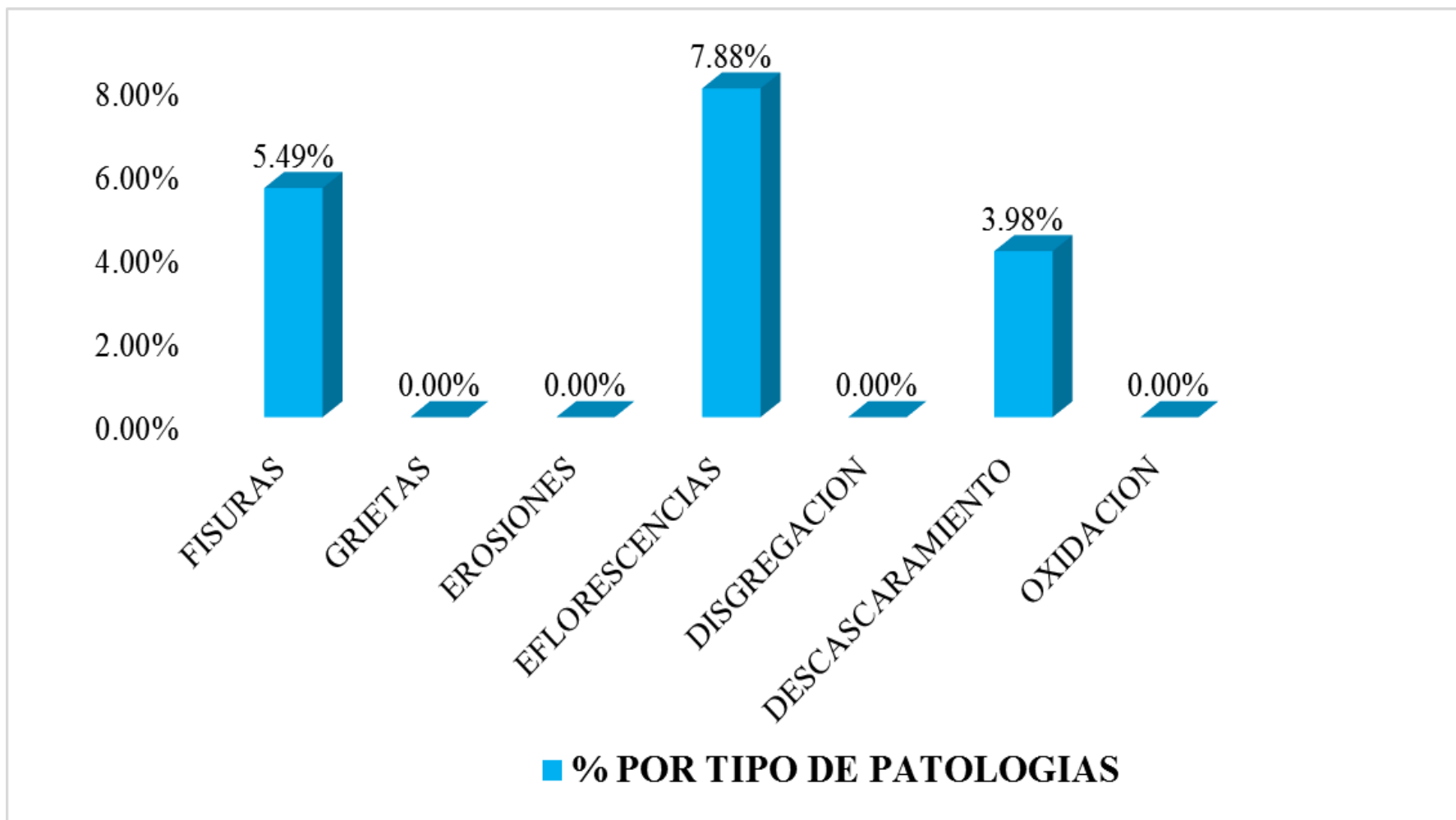


Gráfico 21: Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 06.



Gráfico 22: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 06.

## EVALUACIÓN POR ELEMENTO

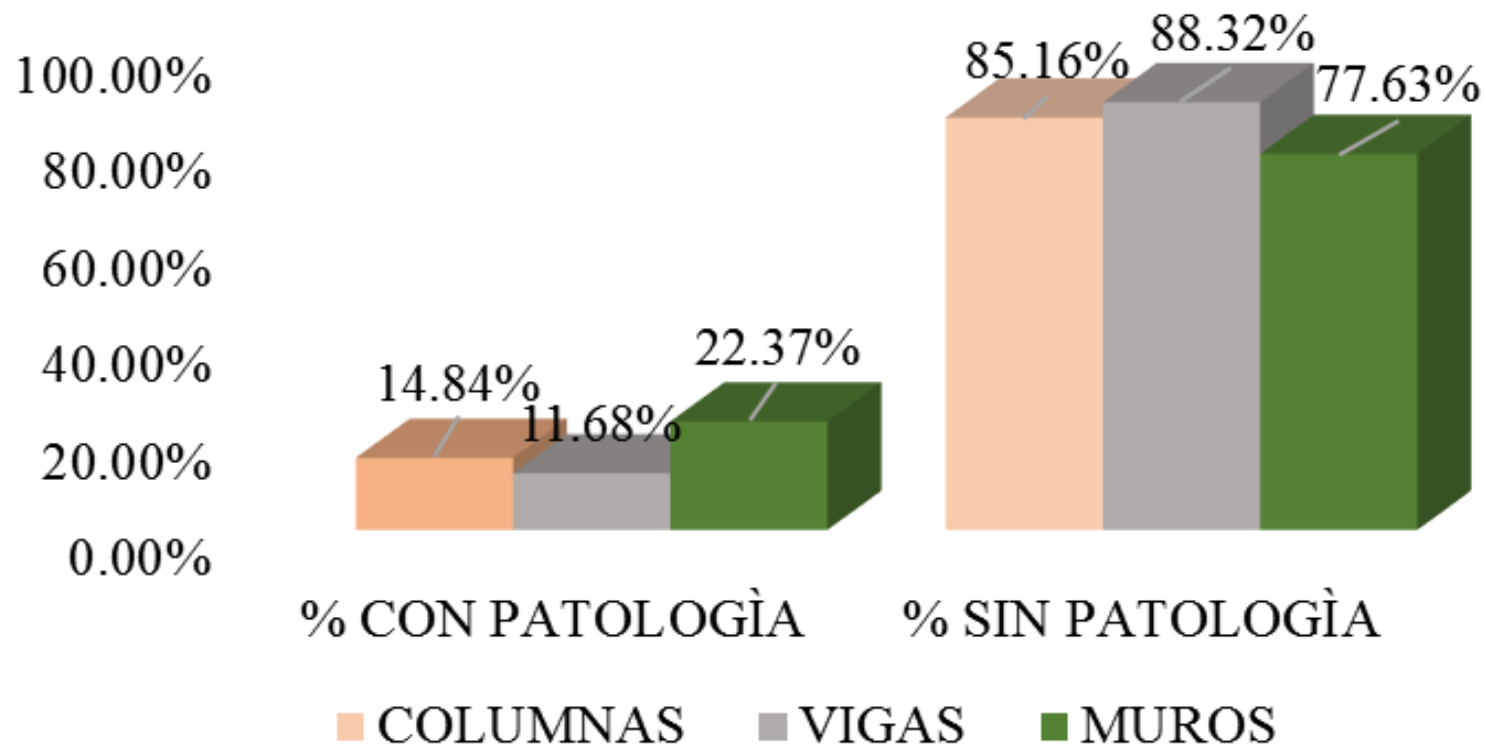


Gráfico 23: Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 06.

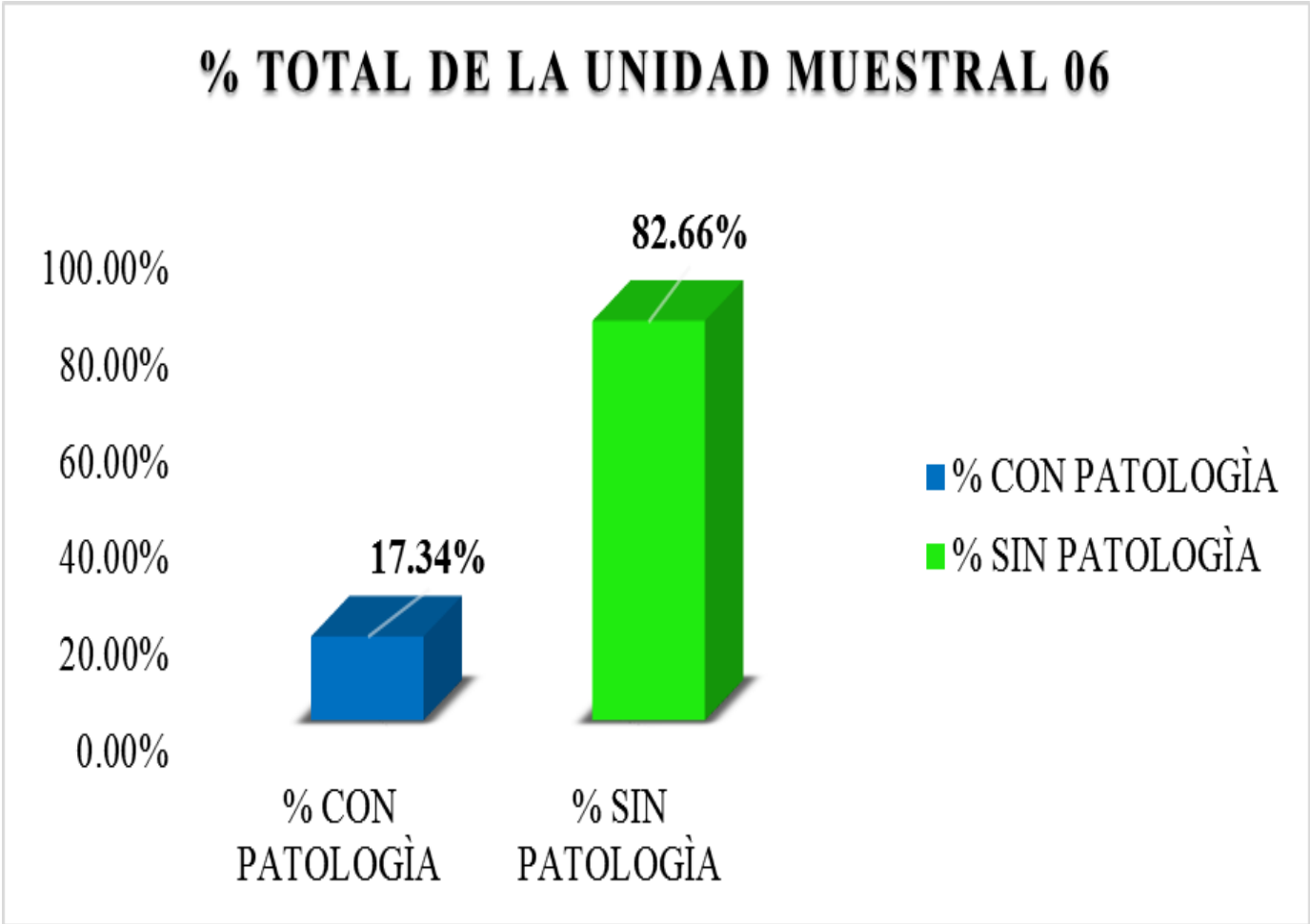
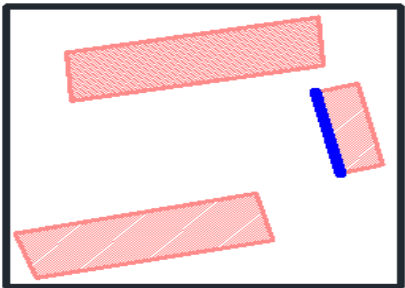




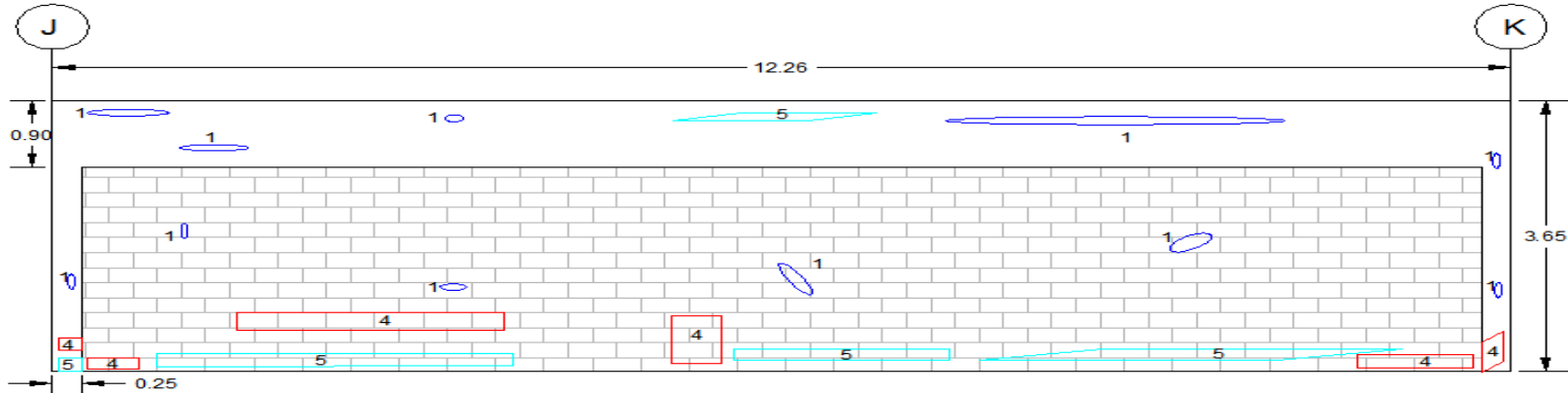

Gráfico 24: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 06.

# **UNIDAD MUESTRAL 07**

Ficha 07: Evaluación de la unidad muestral 07

LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN		UNIDAD DE MUESTRA		FICHA DE EVALUACIÓN				
			7	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PABELLÓN F DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA REPÚBLICA PERUANA - NOVIEMBRE 2016				
				AUTOR:	BACH. LEONOR EDITH ARO LARA	REGIÓN:	ANCASH	
		ASESOR:	MGRT. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	PROVINCIA:	SANTA	1	FISURAS	
		TIPO DE ALBAÑILERÍA	CONFINADA	DISTRITO:	CHIMBOTE	2	GRIETAS	
		PERIMETRO	EXTERIOR	URBANIZACIÓN:	LADERAS DEL NORTE	3	EROSIONES	
		ELEMETOS	COLUMNAS, VIGAS Y MUROS	FECHA DE EVALUACIÓN:	NOVIEMBRE 2016	4	EFLORESCENCIAS	
		NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCION	LEVE	MODERADO	SEVERO	44.75	
			ITEM	1	2	3		
				AREA TOTAL m <sup>2</sup>				

DETALLE DE LA UNIDAD MUESTRAL CON LOS PLANOS Y FOTOGRAFIAS				
<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	1	4	5	
1				
4				
5				
P A M Ñ U E S T R E A  L 7 A				

ITEM	TIPO DE PATOLOGIA	CUADRO DE EVALUACIÓN						ÁREA TOTAL (M2)		44.75
		COLUMNAS		VIGAS		MUROS		Σ DE ÁREA POR TIPO DE PATOLOGÍA (m²)	% DE CADA PATALOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍA
		1.83 m²		10.58 m²		32.34 m²				
		AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS			
1	FISURAS	0.07	3.83%	0.31	2.93%	1.85	5.72%	2.23	4.98%	Leve
2	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
3	EROSIONES	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
4	EFLORESCENCIAS	0.04	2.19%	0.03	0.28%	2.87	8.87%	2.94	6.57%	Leve
5	DISGREGACION	0.12	6.56%	0.32	3.02%	2.37	7.33%	2.81	6.28%	Moderado
6	DESCASCARAMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
7	OXIDACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Σ PATOLOGIAS		0.23	12.57%	0.66	6.24%	7.09	21.92%	7.98	17.83%	LEVE
% DE ÁREA NO AFECTADO		1.60	87.43%	9.92	93.76%	25.25	78.08%			
NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO		LEVE		LEVE		LEVE				



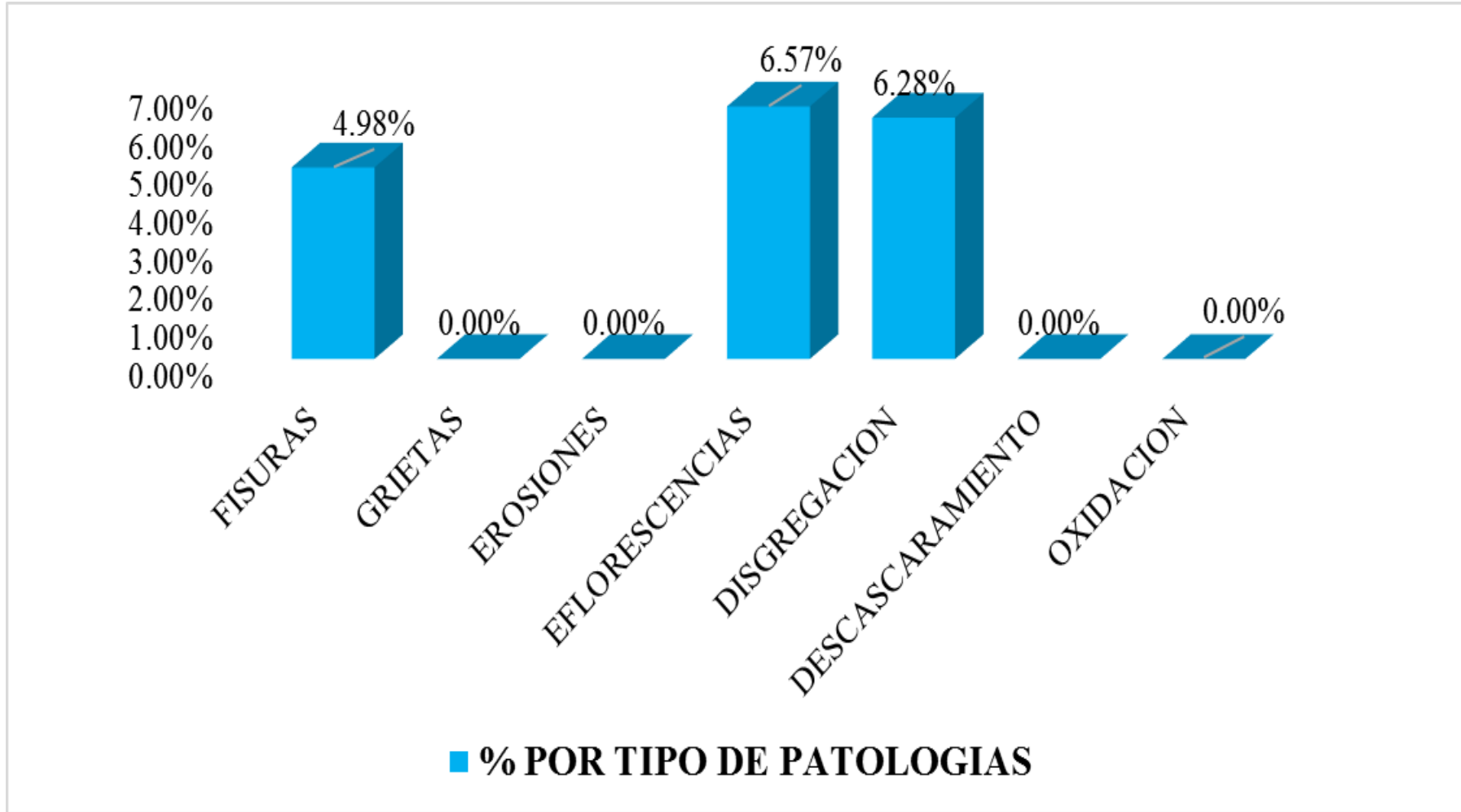


Gráfico 25: Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 07.

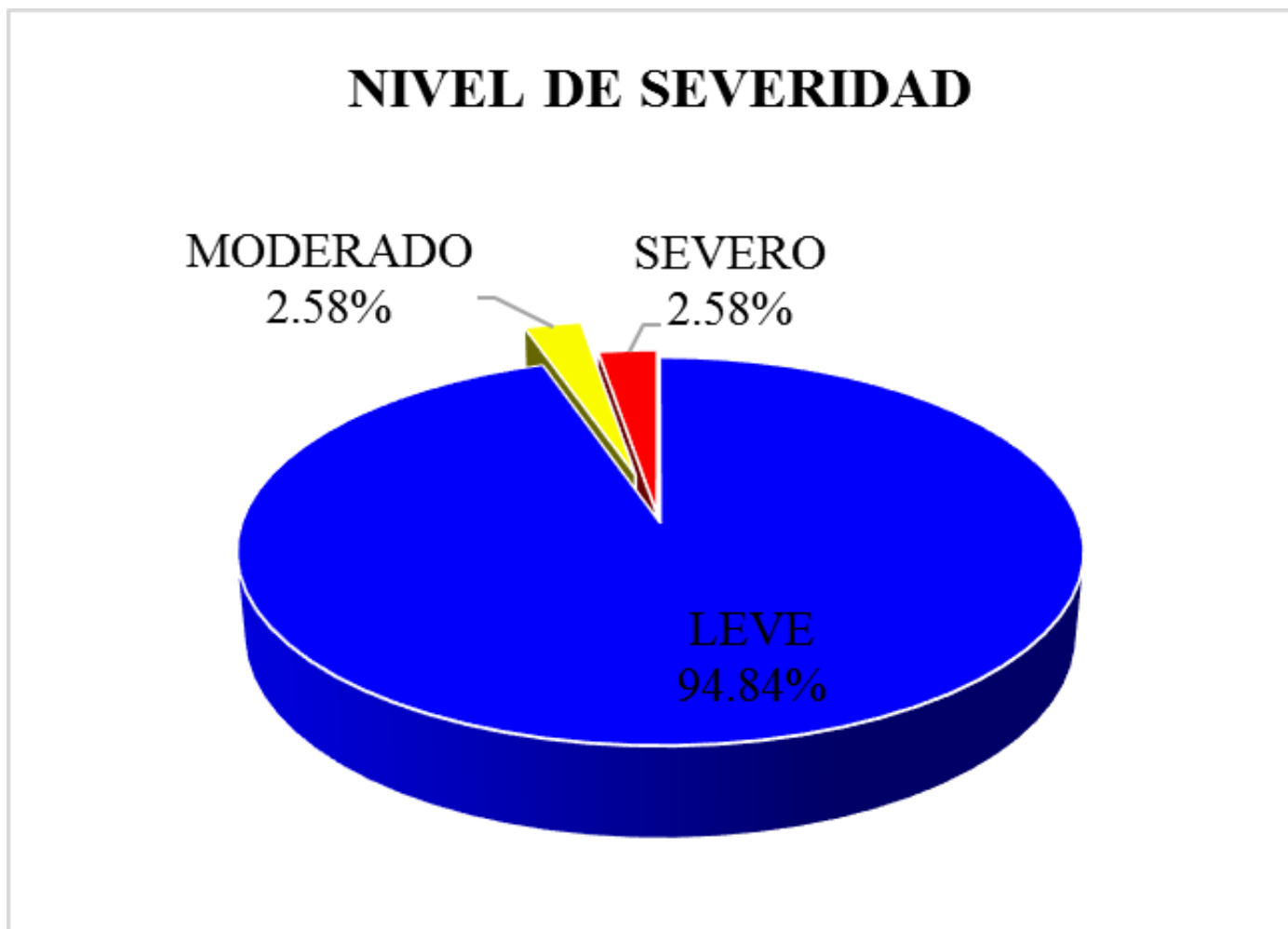


Gráfico 26: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 07.

## EVALUACIÓN POR ELEMENTO

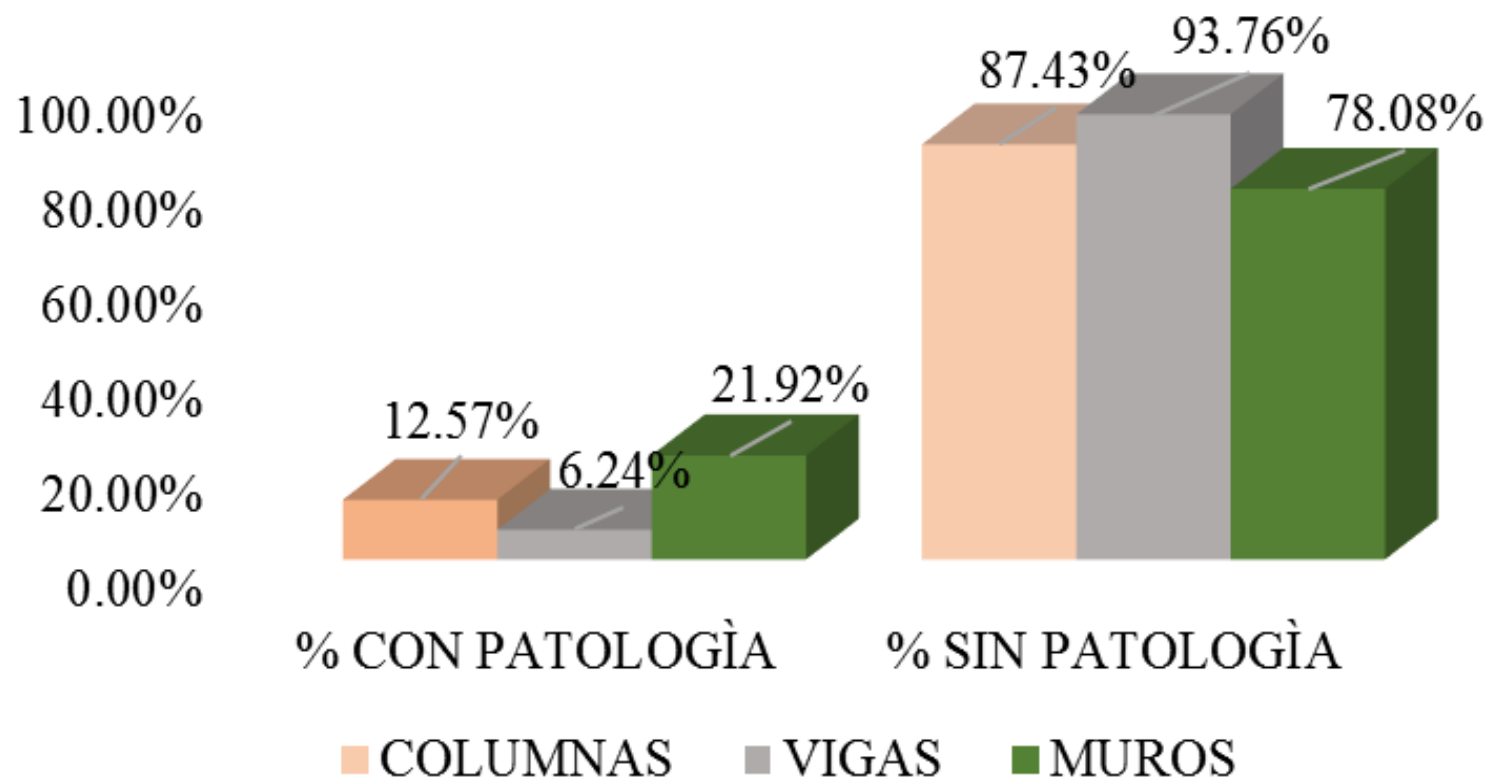


Gráfico 27: Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 07.

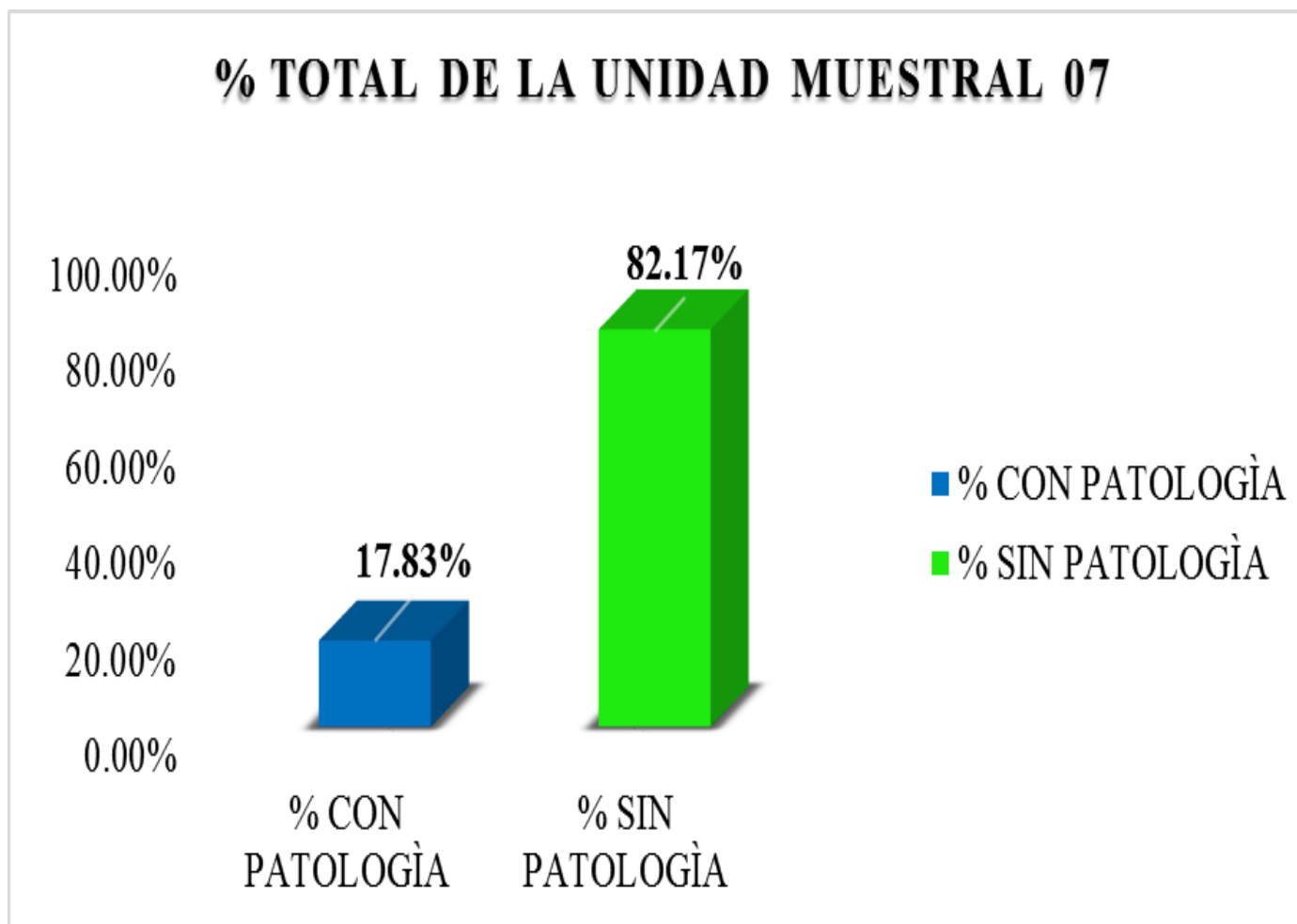
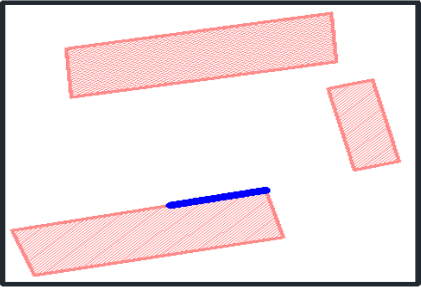




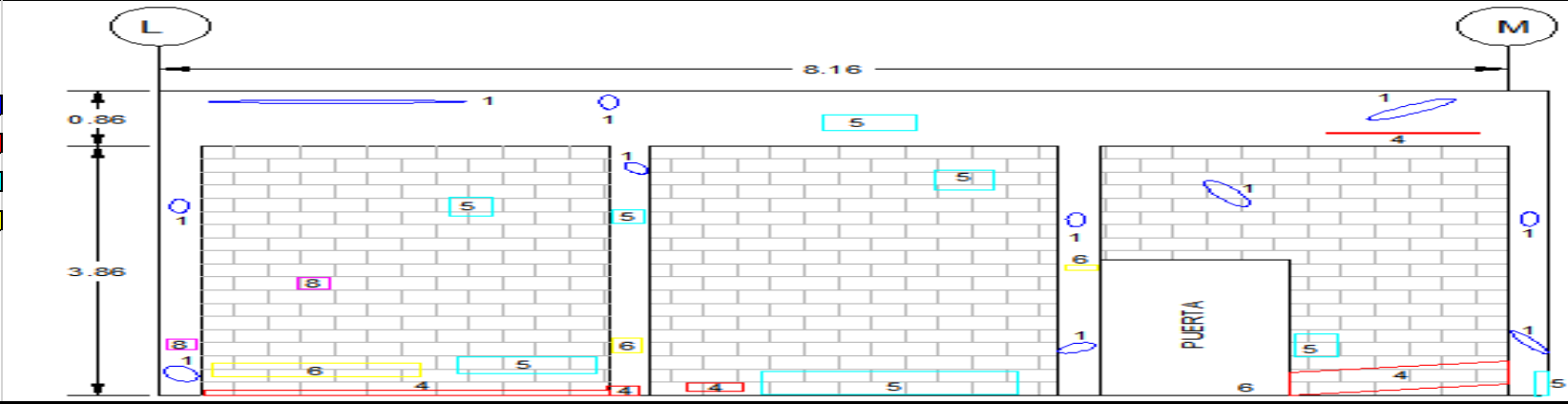

Gráfico 28: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 7

# **UNIDAD MUESTRAL 08**

Ficha 08: Evaluación de la unidad muestral 08.

LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN		UNIDAD DE MUESTRA				FICHA DE EVALUACIÓN				LOGO	
				<b>8</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PABELLÓN F DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA REPÚBLICA PERUANA - NOVIEMBRE 2016					
		AUTOR: BACH. LEONOR EDITH ARO LARA				REGIÓN:	ANCASH	ITEM	TIPOS DE PATOLOGIA		
		ASESOR: MGRT. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				PROVINCIA:	SANTA	1	FISURAS		
		TIPO DE ALBAÑILERÍA: CONFINADA				DISTRITO:	CHIMBOTE	2	GRIETAS		
		PERIMETRO: EXTERIOR				URBANIZACIÓN:	LADERAS DEL NORTE	3	EROSIONES		
		ELEMETOS: COLUMNAS, VIGAS Y MUROS				FECHA DE EVALUACIÓN:	NOVIEMBRE 2016	4	EFLORESCENCIAS		
		NIVEL DE SEVERIDAD				DESCRIPCION		AREA TOTAL m²		36.01	
		LEVE	MODERADO	SEVERO							
		ITEM	1	2	3						

DETALLE DE LA UNIDAD MUESTRAL CON LOS PLANOS Y FOTOGRAFIAS						
<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>	1	4	5	6		
1						
4						
5						
6						
P A M N O E S S T D R E A  L 8 A						

ITEM	TIPO DE PATOLOGIA	CUADRO DE EVALUACIÓN						ÁREA TOTAL (M2)		36.01
		COLUMNAS		VIGAS		MUROS		Σ DE ÁREA POR TIPO DE PATOLOGÍA (m²)	% DE CADA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍA
		3.54 m²		6.37 m²		26.1 m²				
		AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS			
1	FISURAS	0.22	6.21%	0.65	10.20%	1.05	4.02%	1.92	5.33%	Leve
2	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
3	EROSIONES	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
4	EFLORESCENCIAS	0.13	3.67%	0.14	2.20%	1.01	3.87%	1.28	3.55%	Leve
5	DISGREGACION	0.15	4.24%	0.03	0.47%	0.27	1.03%	0.45	1.25%	Leve
6	DESCASCARAMIENTO	0.10	2.82%	0.05	0.78%	1.36	5.21%	1.51	4.19%	Leve
7	OXIDACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Σ PATOLOGIAS		0.60	16.95%	0.87	13.66%	3.69	14.14%	5.16	14.33%	LEVE
% DE ÁREA NO AFECTADO		2.94	83.05%	5.50	86.34%	22.41	85.86%			
NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO		LEVE		LEVE		MODERADO				

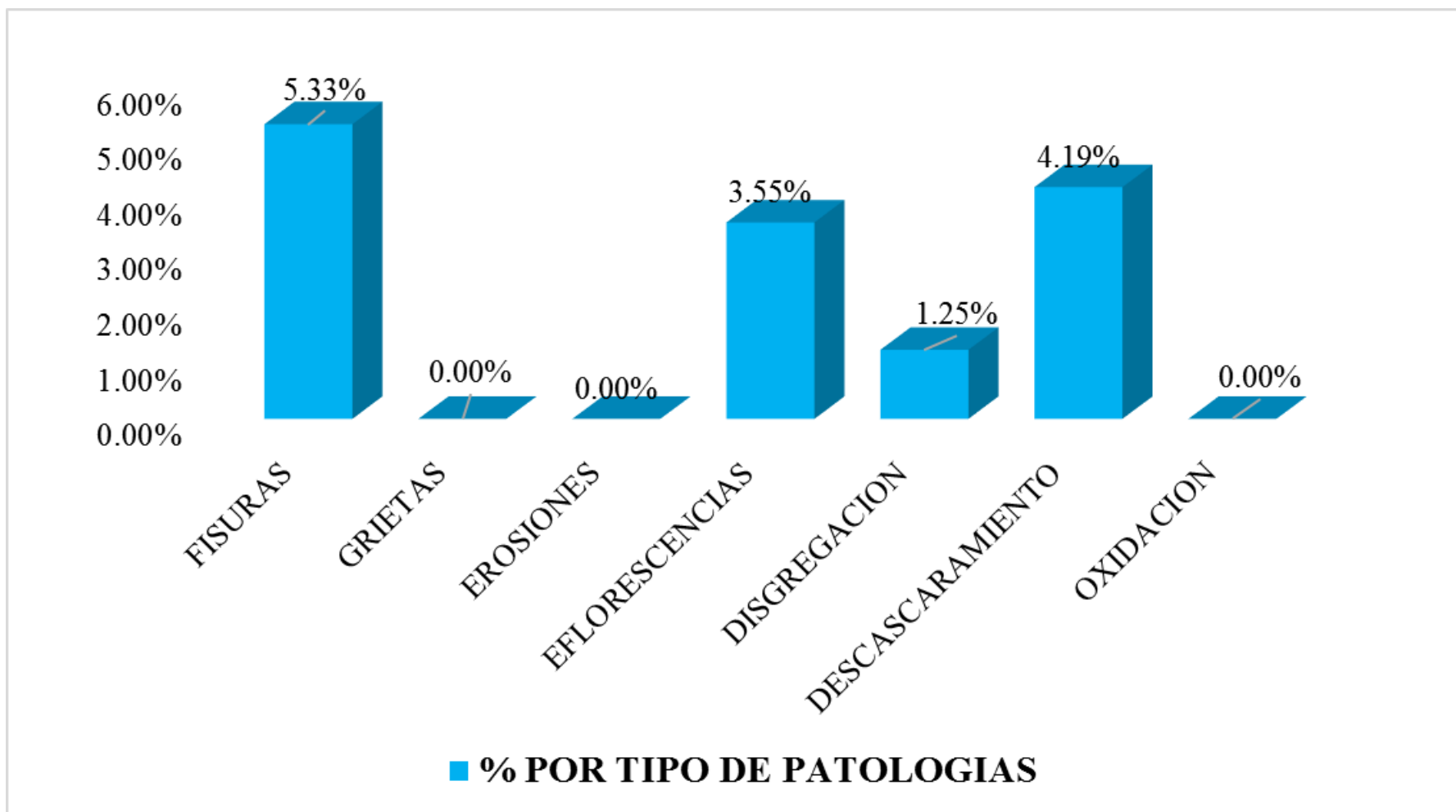


Gráfico 29: Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 08.



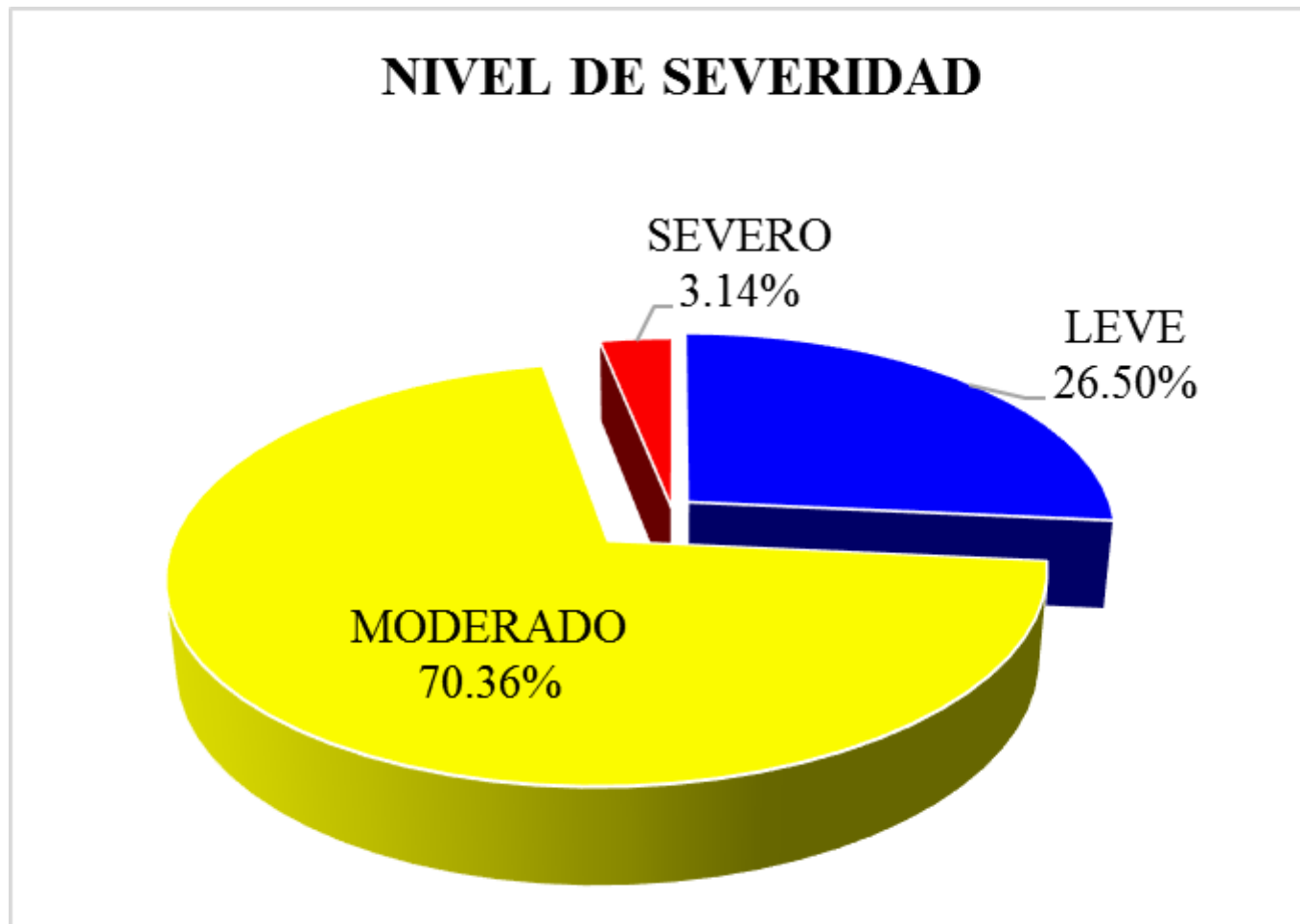


Gráfico 30: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 08.

## EVALUACIÓN POR ELEMENTO

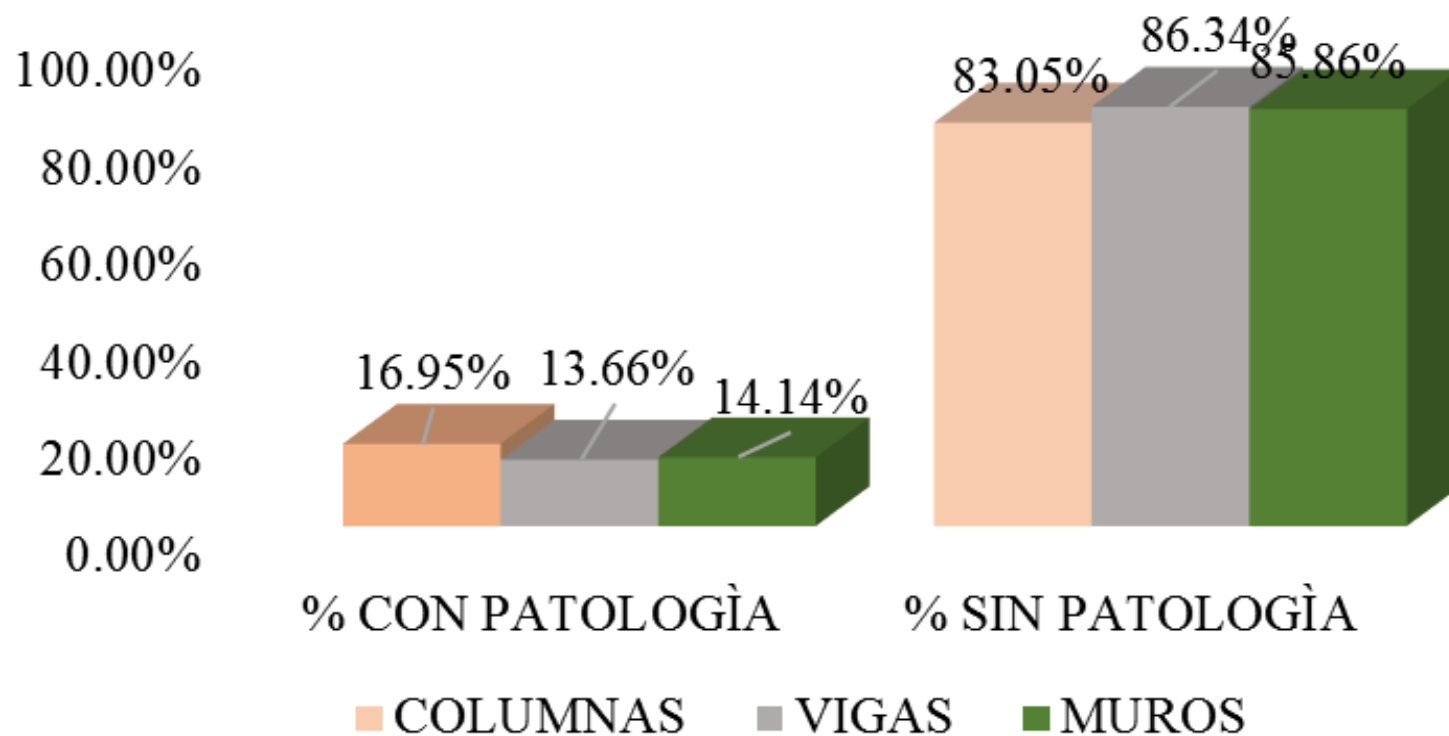


Gráfico 31: Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 08.

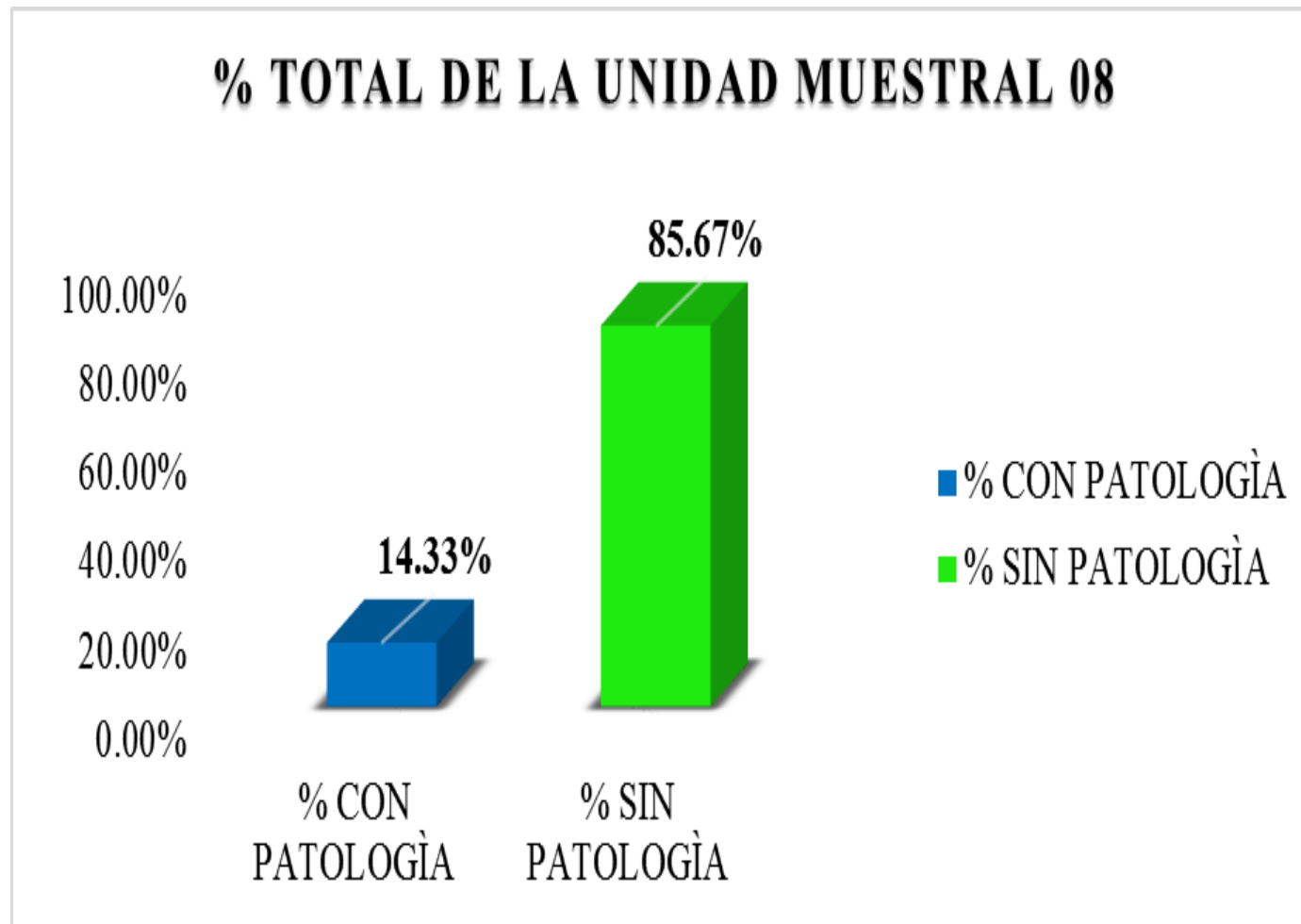
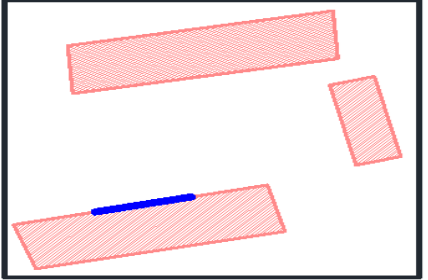


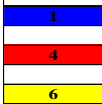
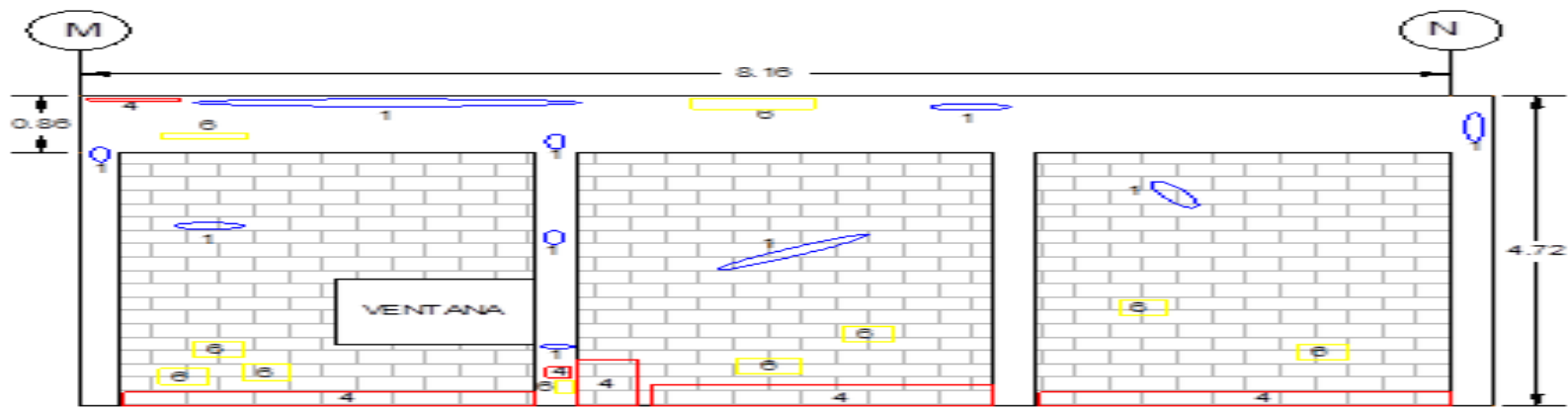



Gráfico 32: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 08.

# **UNIDAD MUESTRAL 09**

Ficha 09: Evaluación de la unidad muestral 09.

LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN		FICHA DE EVALUACIÓN				
		UNIDAD DE MUESTRA	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PABELLÓN F DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA REPÚBLICA PERUANA - NOVIEMBRE 2016			
	AUTOR:	BACH. LEONOR EDITH ARO LARA	REGIÓN:	ANCASH	ITEM	TIPOS DE PATOLOGIA
	ASESOR:	MGR.T. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	PROVINCIA:	SANTA	1	FISURAS
	TIPO DE ALBAÑILERÍA	CONFINADA	DISTRITO:	CHIMBOTE	2	GRIETAS
	PERIMETRO	EXTERIOR	URBANIZACIÓN:	LADERAS DEL NORTE	3	EROSIONES
	ELEMETOS	COLUMNAS, VIGAS Y MUROS			4	EFLORESCENCIAS
	NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCION	LEVE	MODERADO	SEVERO	FECHA DE EVALUACIÓN:
	ITEM	1	2	3	AREA TOTAL m²	34.89
<b>DETALLE DE LA UNIDAD MUESTRAL CON LOS PLANOS Y FOTOGRAFIAS</b>						
						
P A M N O S T R E A  L 9 A						

ITEM	TIPO DE PATOLOGIA	CUADRO DE EVALUACIÓN						ÁREA TOTAL (M2)		34.89
		COLUMNAS		VIGAS		MUROS		Σ DE ÁREA POR TIPO DE PATOLOGÍA (m²)	% DE CADA PATALOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍA
		4.72 m²		6.37 m²		23.8 m²				
		AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS			
1	FISURAS	0.23	4.87%	0.54	8.48%	1.02	4.29%	1.79	5.13%	Leve
2	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
3	EROSIONES	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
4	EFLORESCENCIAS	0.28	5.93%	0.18	2.83%	1.76	7.39%	2.22	6.36%	Leve
5	DISGREGACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
6	DESCASCARAMIENTO	0.17	3.60%	0.16	2.51%	1.85	7.77%	2.18	6.25%	Leve
7	OXIDACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Σ PATOLOGIAS		0.68	14.41%	0.88	13.81%	4.63	19.45%	6.19	17.74%	LEVE
% DE ÁREA NO AFECTADO		4.04	85.59%	5.49	86.19%	19.17	80.55%			
NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO		LEVE		MODERADO		LEVE				

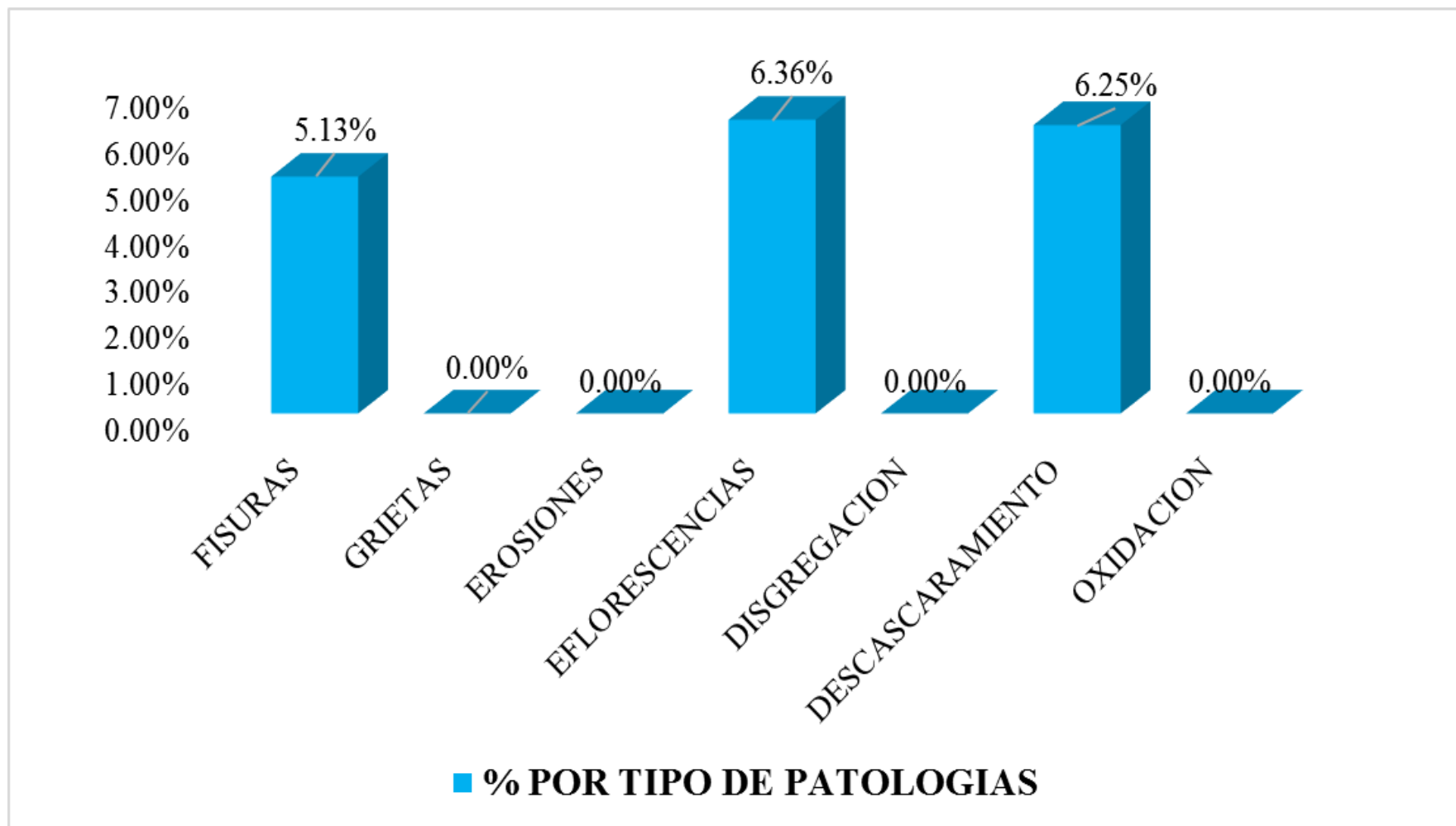


Gráfico 33: Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 09.

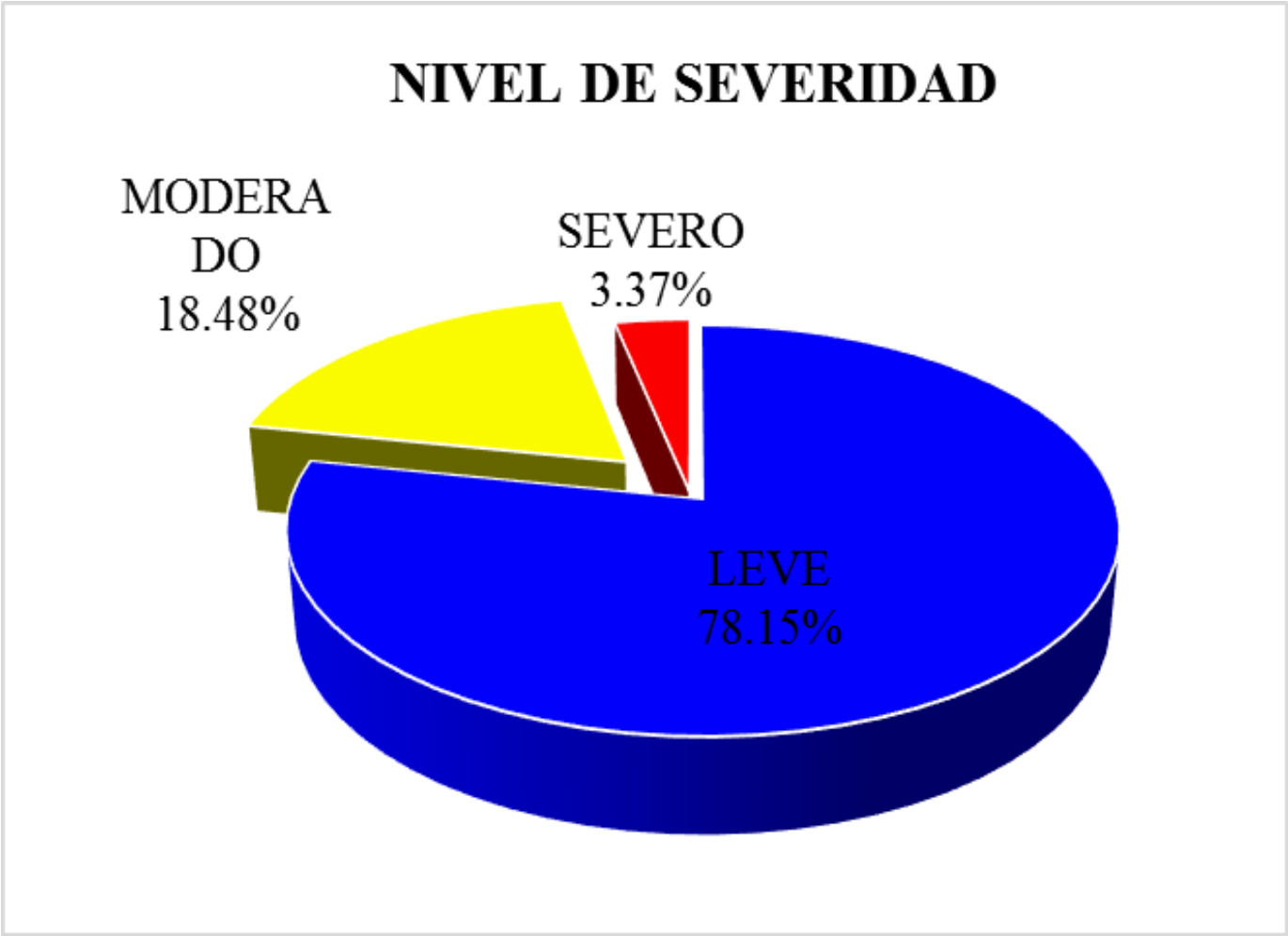


Gráfico 34: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 09.



## EVALUACIÓN POR ELEMENTO

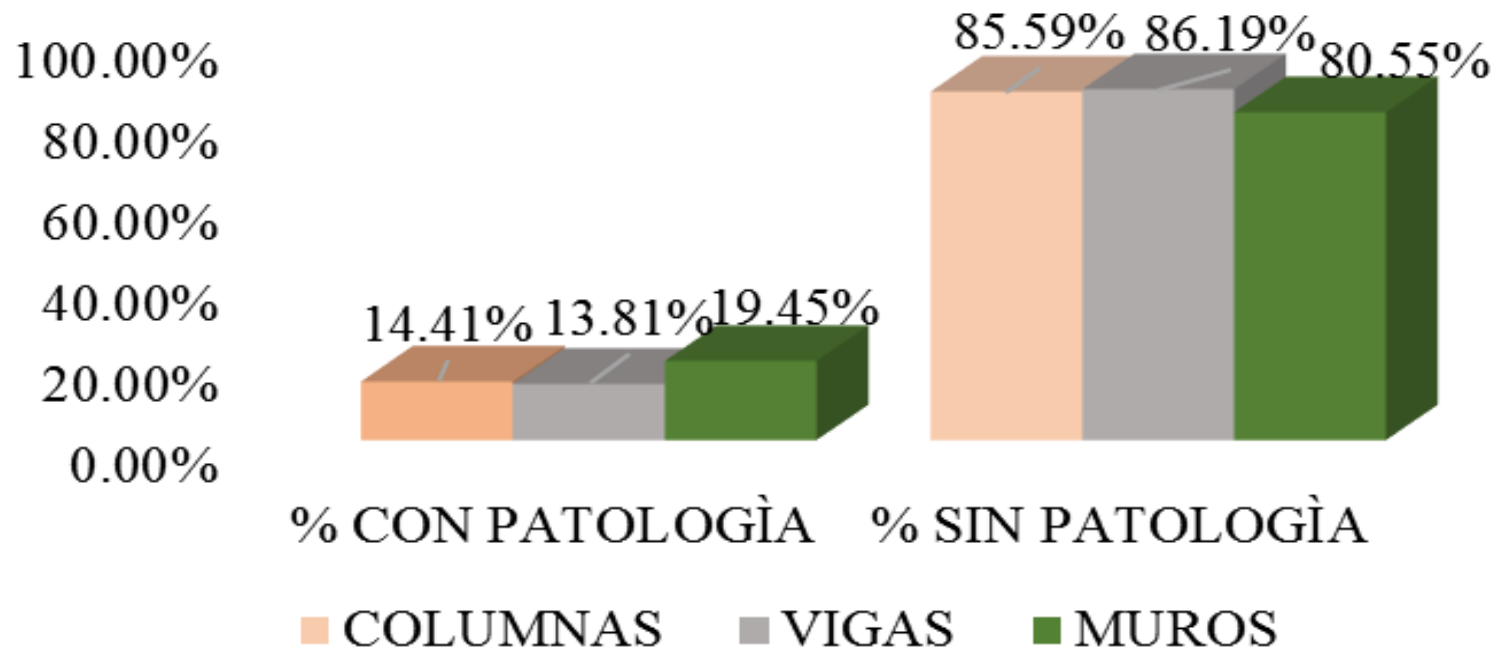


Gráfico 35: Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 09.

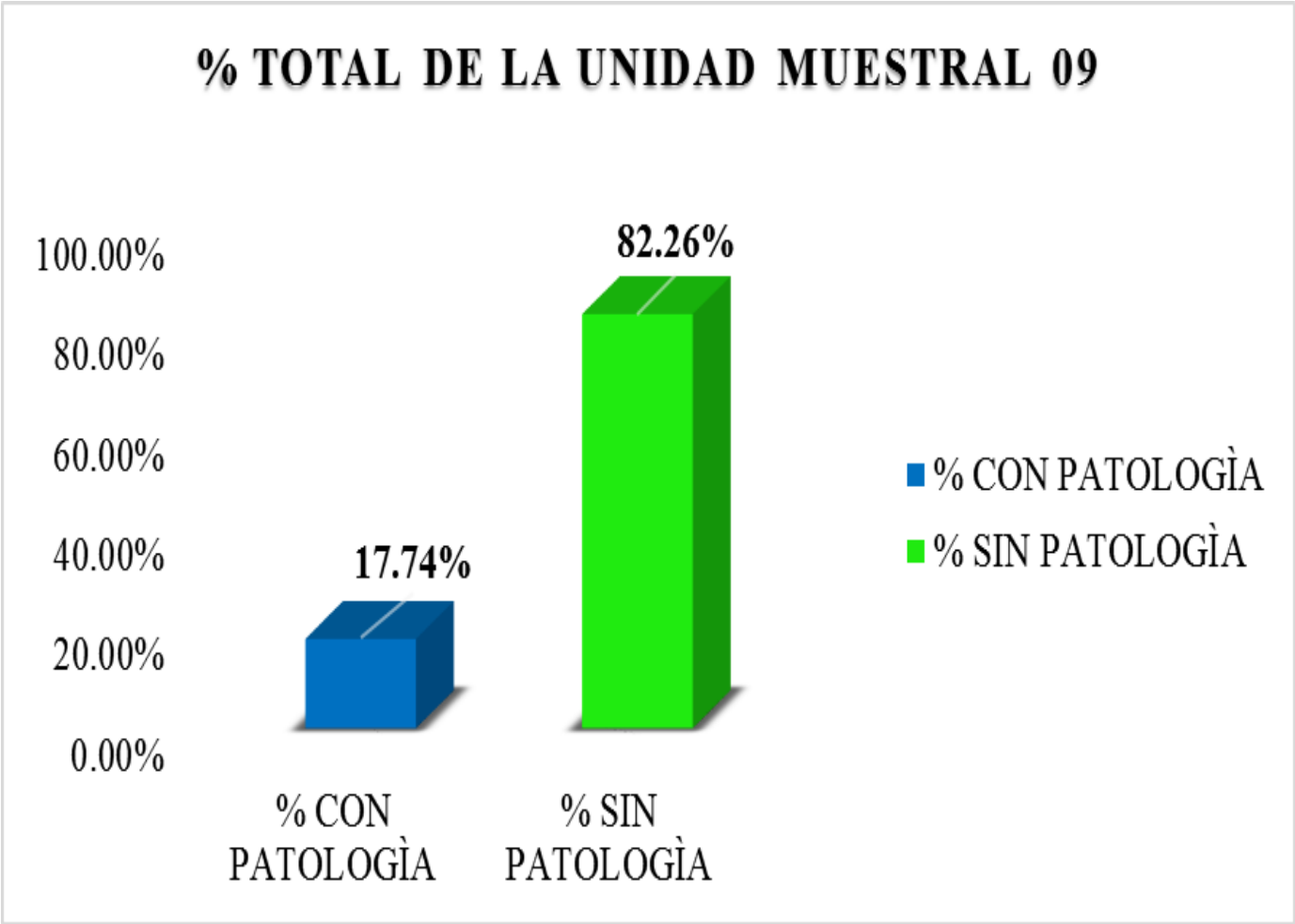
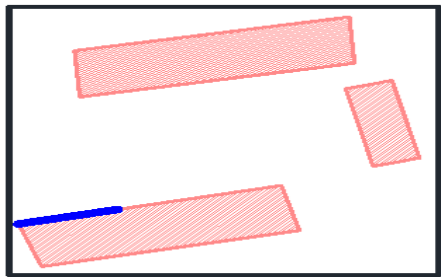

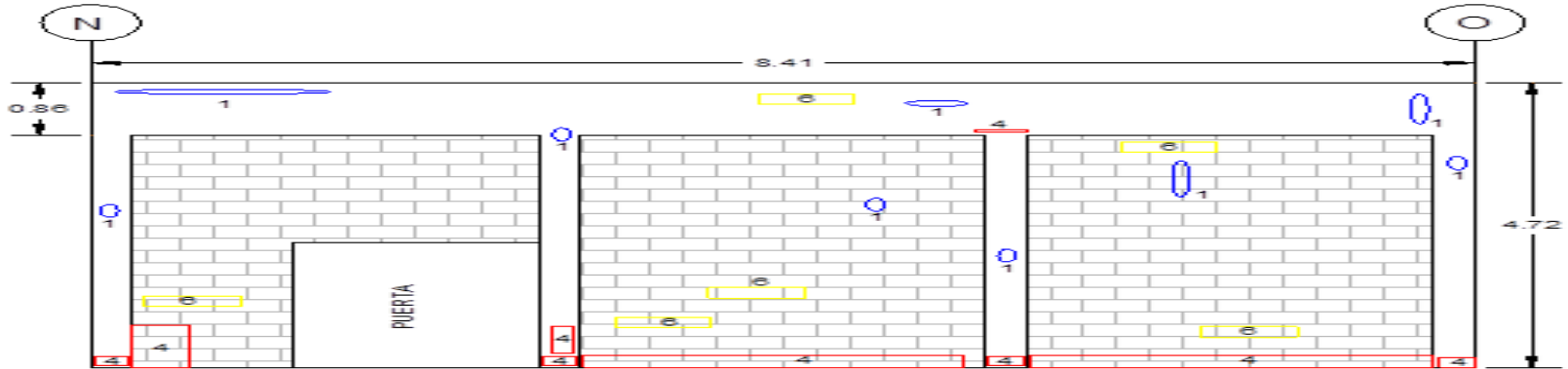



Gráfico 36: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 09.

# **UNIDAD MUESTRAL 10**

Ficha 10: Evaluación de la unidad muestral 10.

LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN		UNIDAD DE MUESTRA		FICHA DE EVALUACIÓN					
				<b>10</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PABELLÓN F DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA REPÚBLICA PERUANA - NOVIEMBRE 2016			
						AUTOR: BACH. LEONOR EDITH ARO LARA		REGIÓN: ANCASH	ÍTEM: 1
		ASESOR: MGRT. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RÍOS		PROVINCIA: SANTA	ÍTEM: 2	GRIETAS			
		TIPO DE ALBAÑILERÍA: CONFINADA		DISTRITO: CHIMBOTE	ÍTEM: 3	EROSIONES			
		PERIMETRO: EXTERIOR		URBANIZACIÓN: LADERAS DEL NORTE	ÍTEM: 4	EFLORESCENCIAS			
		ELEMENTOS: COLUMNAS, VIGAS Y MUROS		FECHA DE EVALUACIÓN: NOVIEMBRE 2016	ÍTEM: 5	DISGREGACIÓN			
		NIVEL DE SEVERIDAD: DESCRIPCIÓN ÍTEM		LEVE: 1	MODERADO: 2	SEVERO: 3	ÍTEM: 6	DESCASCARAMIENTO	
				ÁREA TOTAL m <sup>2</sup>		ÍTEM: 7		OXIDACIÓN	
						36.57			
DETALLE DE LA UNIDAD MUESTRAL CON LOS PLANOS Y FOTOGRAFÍAS									
				P M U E S T R A  D E  L A  1 0					

ITEM	TIPO DE PATOLOGIA	CUADRO DE EVALUACIÓN						ÁREA TOTAL (M2)		36.57
		COLUMNAS		VIGAS		MUROS		Σ DE ÁREA POR TIPO DE PATOLOGÍA (m²)	% DE CADA PATALOGIA	
		4.72 m²		6.37 m²		25.48 m²				
		AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS			
1	FISURAS	0.28	5.93%	0.23	3.61%	1.01	3.96%	1.52	4.16%	Leve
2	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
3	EROSIONES	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
4	EFLORESCENCIAS	0.16	3.39%	0.28	4.40%	2.42	9.50%	2.86	7.82%	Leve
5	DISGREGACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
6	DESCASCARAMIENTO	0.19	4.03%	0.17	2.67%	1.98	7.77%	2.34	6.40%	Leve
7	OXIDACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Σ PATOLOGIAS		0.63	13.35%	0.68	10.68%	5.41	21.23%	6.72	18.38%	LEVE
% DE ÁREA NO AFECTADO		4.09	86.65%	5.69	89.32%	20.07	78.77%			
NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO		LEVE		LEVE		LEVE				

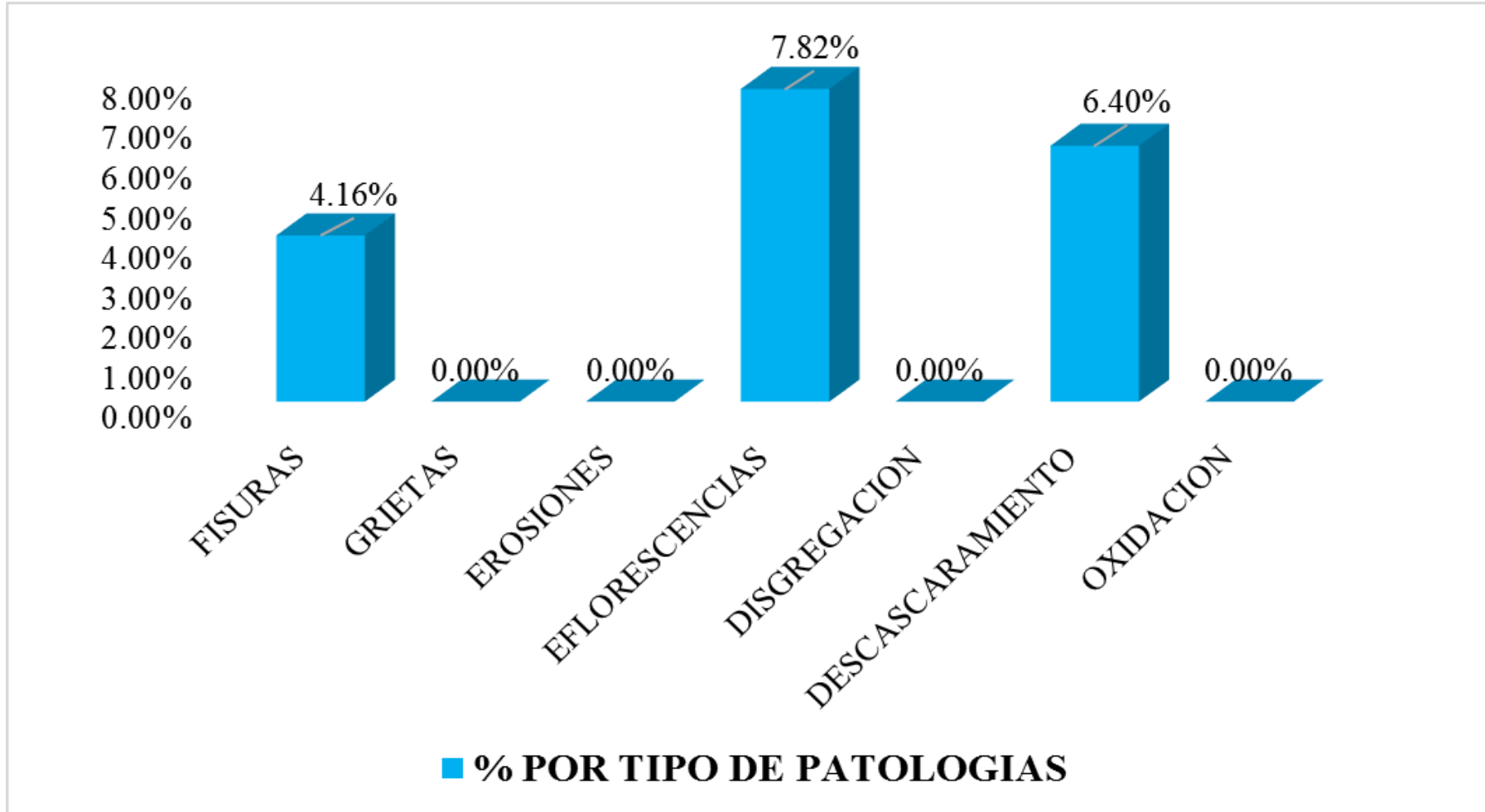


Gráfico 37: Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 10.

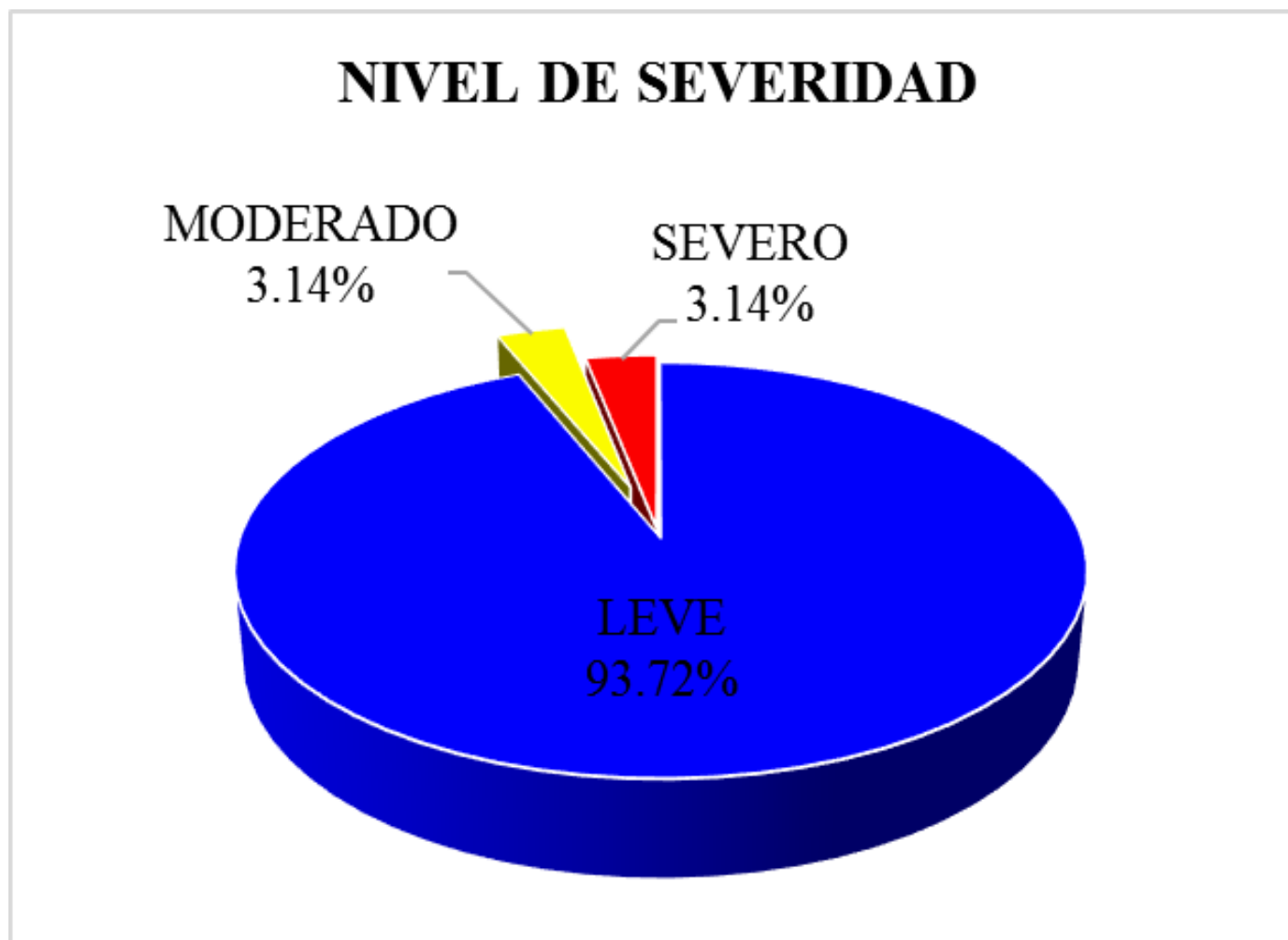


Gráfico 38: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 10.

## EVALUACIÓN POR ELEMENTO

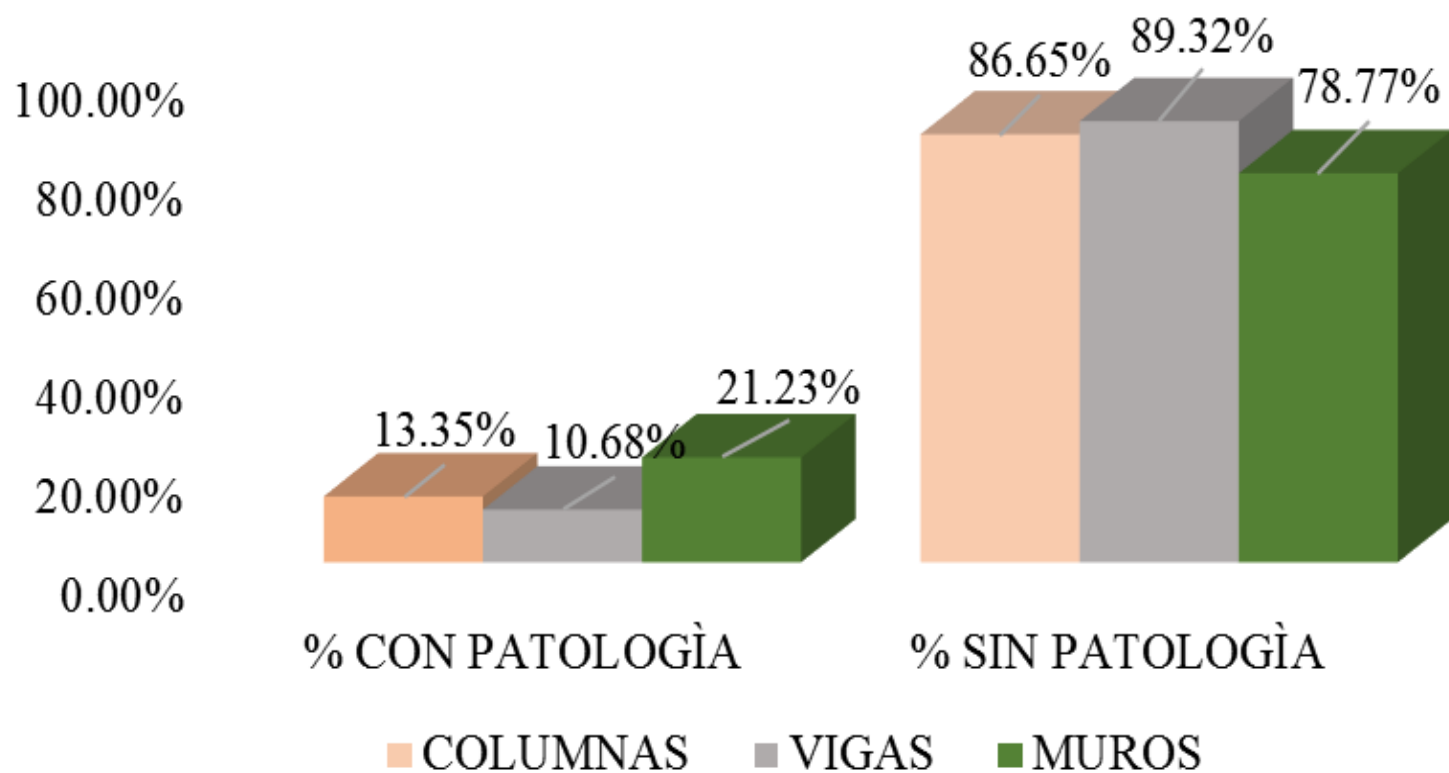


Gráfico 39: Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 10.



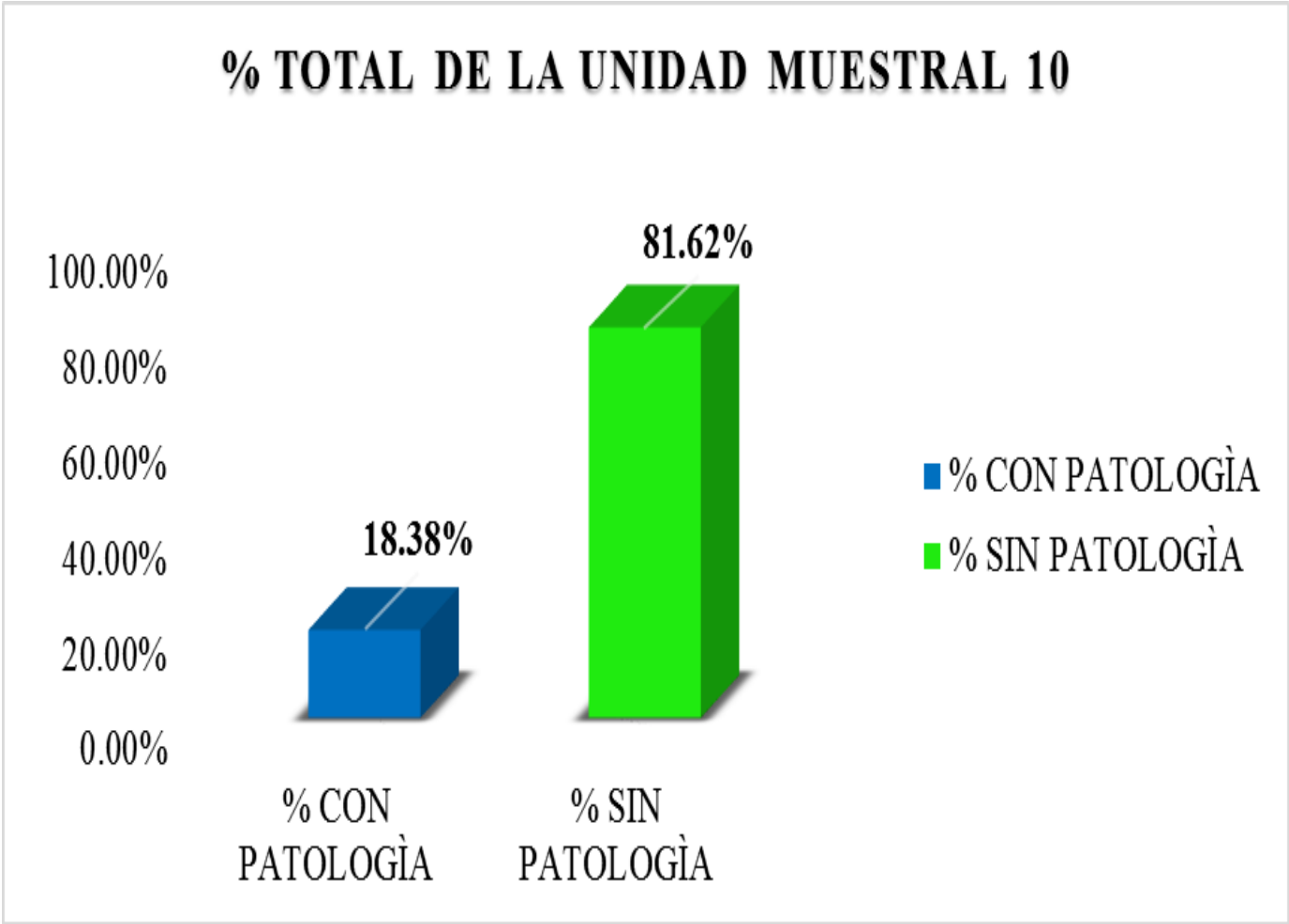
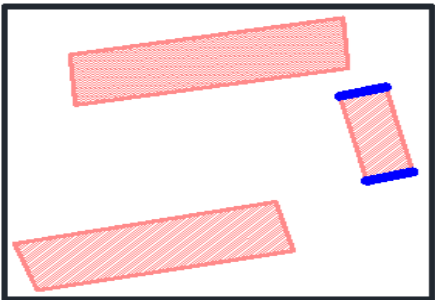




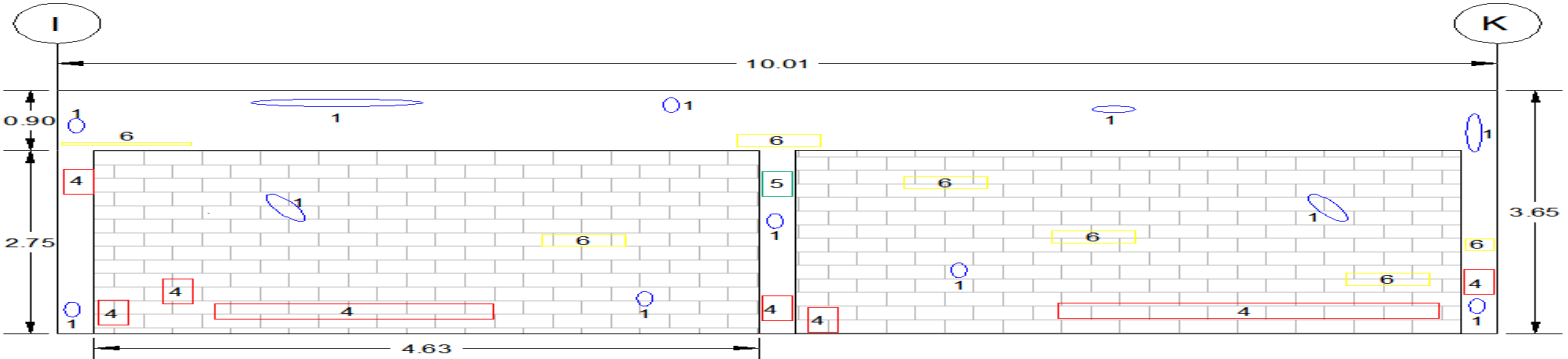

Gráfico 40: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 10.

# **UNIDAD MUESTRAL 11**

Ficha 11: Evaluación de la unidad muestral 11.

LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN		UNIDAD DE MUESTRA		FICHA DE EVALUACIÓN				
			<b>11</b>	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PABELLÓN F DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA REPÚBLICA PERUANA - NOVIEMBRE 2016				
				AUTOR:	BACH. LEONOR EDITH ARO LARA	REGIÓN:	ANCASH	
		ASESOR:	MGRT. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	PROVINCIA:	SANTA	1	FISURAS	
		TIPO DE ALBAÑILERÍA	CONFINADA	DISTRITO:	CHIMBOTE	2	GRIETAS	
		PERIMETRO	EXTERIOR	URBANIZACIÓN:	LADERAS DEL NORTE	3	EROSIONES	
		ELEMETOS	COLUMNAS, VIGAS Y MUROS	FECHA DE EVALUACIÓN:	NOVIEMBRE 2016	4	EFLORESCENCIAS	
		NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCION	LEVE	MODERADO	SEVERO	36.54	
			ITEM	1	2	3		
		AREA TOTAL m <sup>2</sup>						

DETALLE DE LA UNIDAD MUESTRAL CON LOS PLANOS Y FOTOGRAFIAS	
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: blue; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: red; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: yellow;"></div> </div>	
P M U E S T R A  D E  L A	

ITEM	TIPO DE PATOLOGIA	CUADRO DE EVALUACIÓN						ÁREA TOTAL (M2)		36.54
		COLUMNAS		VIGAS		MUROS		Σ DE ÁREA POR TIPO DE PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE CADA PATALOGIA	
		2.74 m <sup>2</sup>		8.33 m <sup>2</sup>		25.47 m <sup>2</sup>				
		AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS			
1	FISURAS	0.08	2.92%	0.13	1.56%	1.20	4.71%	1.41	3.86%	Leve
2	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
3	EROSIONES	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
4	EFLORESCENCIAS	0.05	1.82%	0.31	3.72%	1.33	5.22%	1.69	4.63%	Leve
5	DISGREGACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
6	DESCASCARAMIENTO	0.10	3.65%	0.66	7.92%	2.34	9.19%	3.10	8.48%	Moderado
7	OXIDACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Σ PATOLOGIAS		0.23	8.39%	1.10	13.21%	4.87	19.12%	6.20	16.97%	MODERADO
% DE ÁREA NO AFECTADO		2.51	91.61%	7.23	86.79%	20.60	80.88%			
NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO		LEVE		LEVE		LEVE				

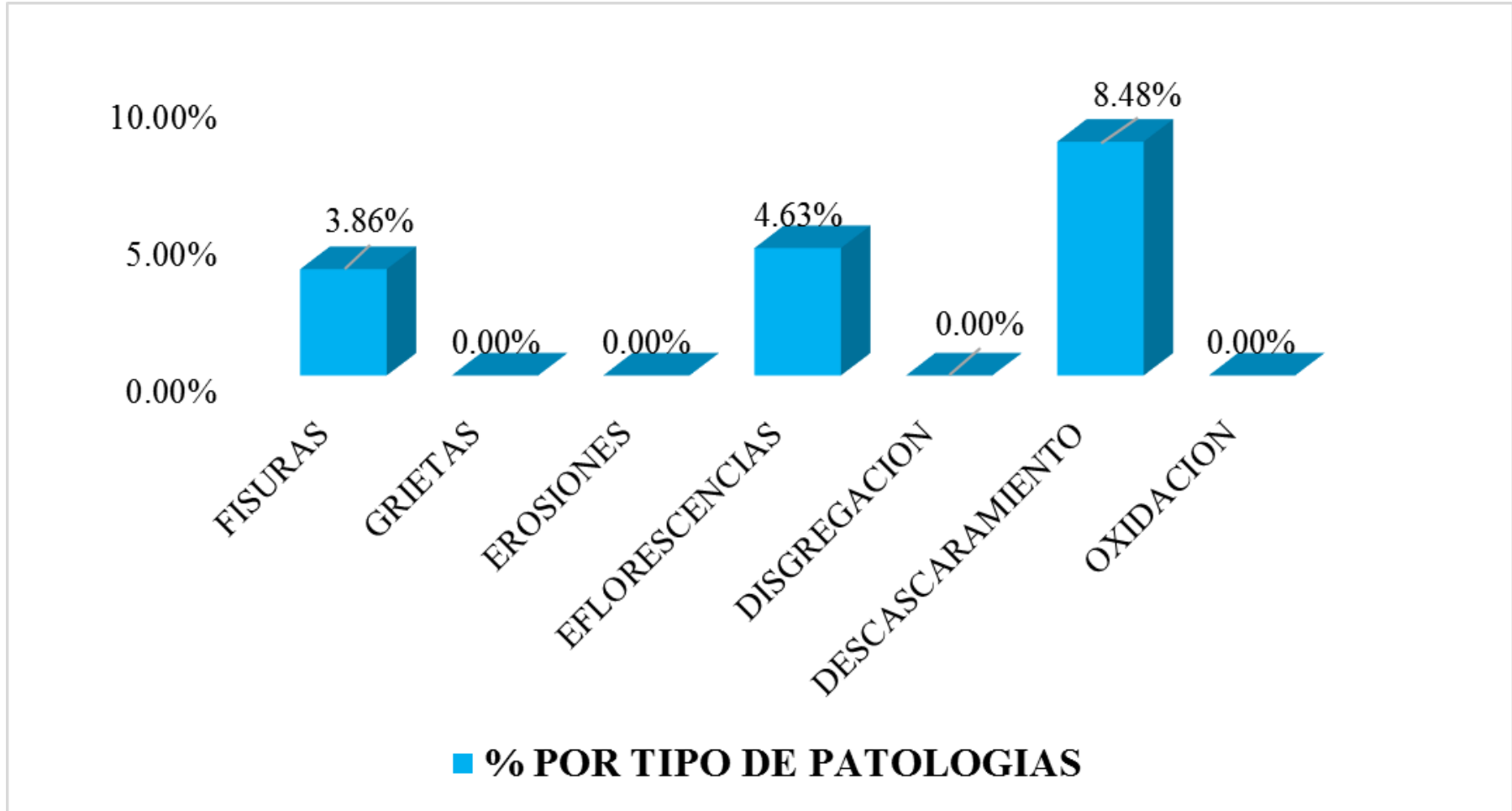


Gráfico 41: Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 11.



Gráfico 42: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 11.

## EVALUACIÓN POR ELEMENTO

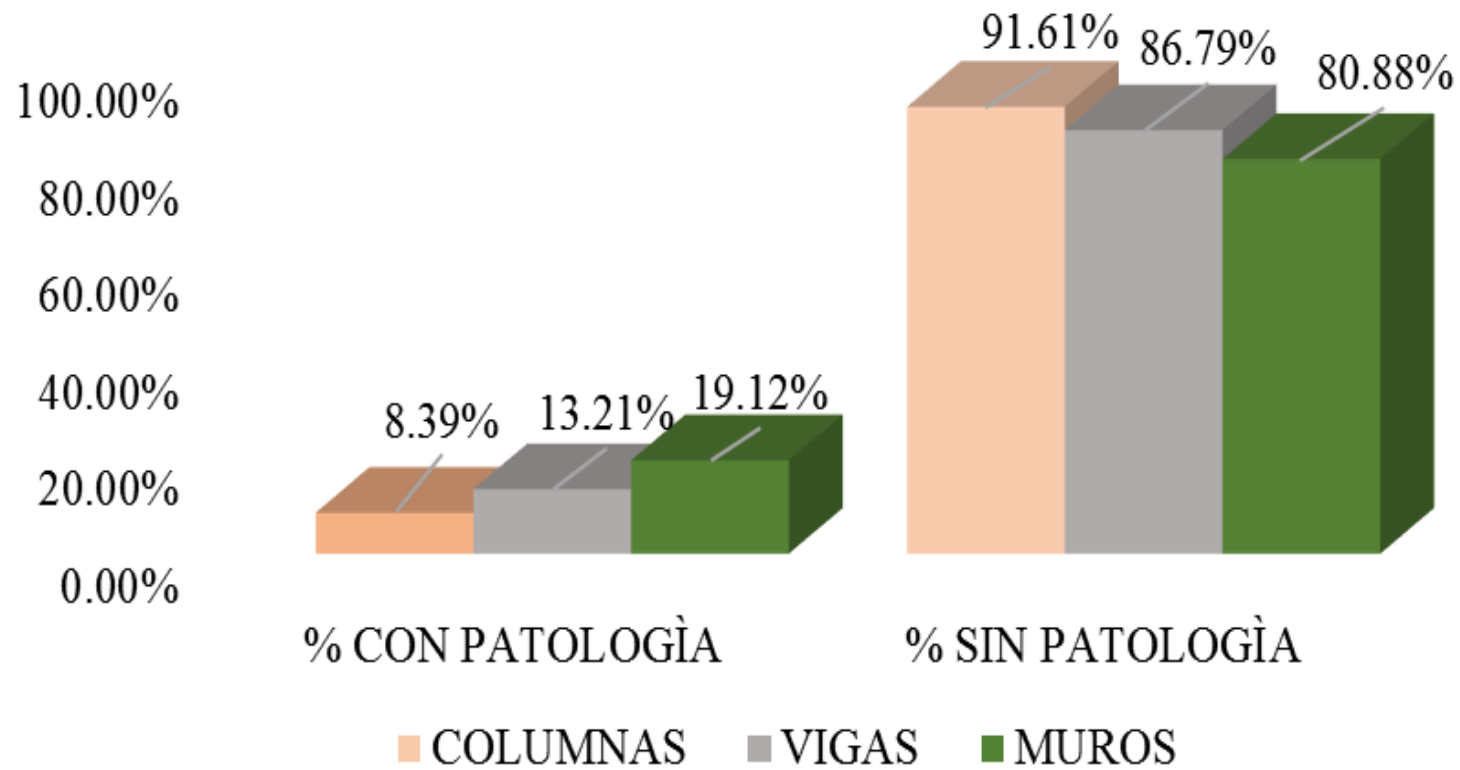


Gráfico 43: Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 11.

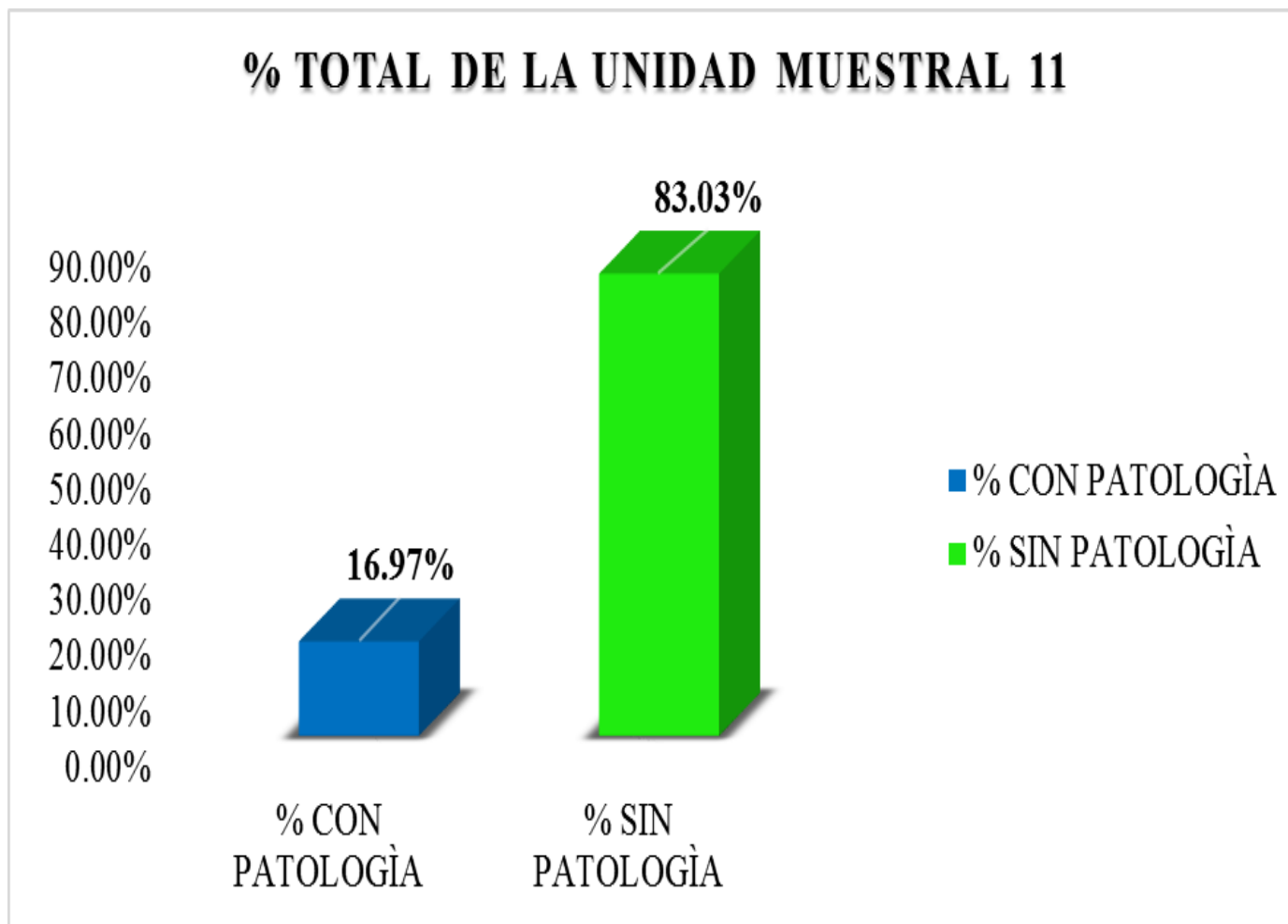
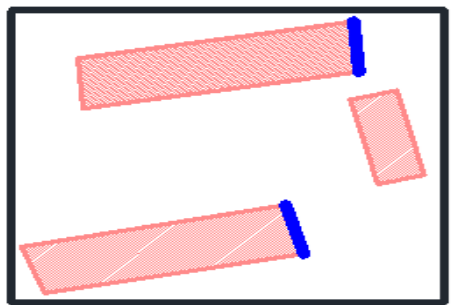


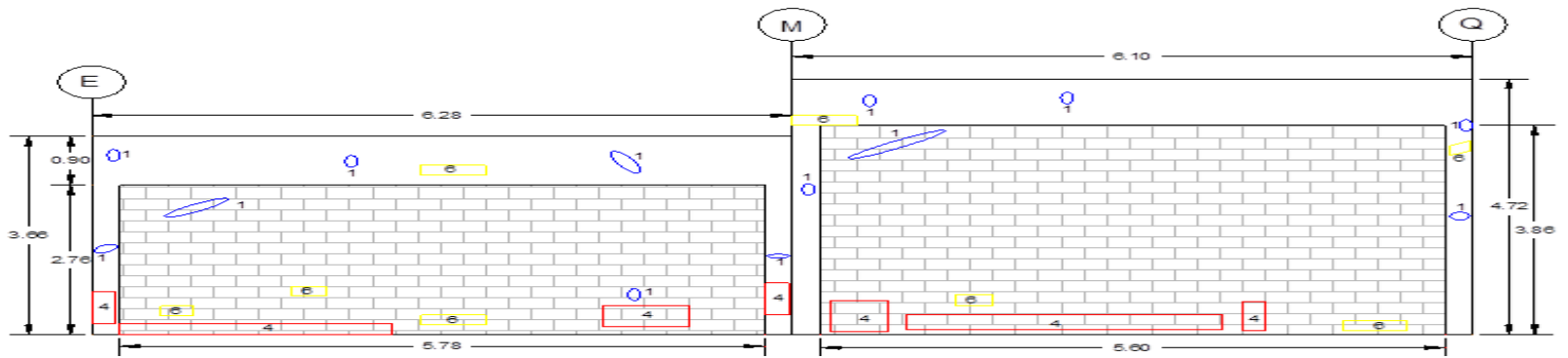



Gráfico 44: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 11.



# **UNIDAD MUESTRAL 12**

Ficha 12: Evaluación de la unidad muestral 12.

LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN		UNIDAD DE MUESTRA		FICHA DE EVALUACIÓN							
			<b>12</b>	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PABELLÓN F DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA REPÚBLICA PERUANA - NOVIEMBRE 2016							
				AUTOR:	BACH. LEONOR EDITH ARO LARA	REGIÓN:	ANCASH		ITEM	TIPOS DE PATOLOGIA	
		ASESOR:	MGRT. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	PROVINCIA:	SANTA	1	FISURAS				
		TIPO DE ALBAÑILERÍA	CONFINADA	DISTRITO:	CHIMBOTE	2	GRIETAS				
		PERIMETRO	EXTERIOR	URBANIZACIÓN:	LADERAS DEL NORTE	3	EROSIONES				
		ELEMENTOS	COLUMNAS, VIGAS Y MUROS	FECHA DE EVALUACIÓN:	NOVIEMBRE 2016	4	EFLORESCENCIAS				
		NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCION	LEVE	MODERADO	SEVERO	AREA TOTAL m <sup>2</sup>	51.78			
			ITEM	1	2	3					
<b>DETALLE DE LA UNIDAD MUESTRAL CON LOS PLANOS Y FOTOGRAFIAS</b>											
<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>		1	4	6							
1											
4											
6											
P A N O S T R A L E S 											

ITEM	TIPO DE PATOLOGIA	CUADRO DE EVALUACIÓN						ÁREA TOTAL (M2)		51.78
		COLUMNAS		VIGAS		MUROS		Σ DE ÁREA POR TIPO DE PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE CADA PATALOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍA
		4.19 m <sup>2</sup>		10.02 m <sup>2</sup>		37.57 m <sup>2</sup>				
		AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS			
1	FISURAS	0.11	2.63%	0.69	6.89%	1.01	2.69%	1.81	3.50%	Leve
2	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
3	EROSIONES	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
4	EFLORESCENCIAS	0.18	4.30%	0.45	4.49%	2.89	7.69%	3.52	6.80%	Leve
5	DISGREGACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
6	DESCASCARAMIENTO	0.23	5.49%	0.69	6.89%	3.22	8.57%	4.14	8.00%	Leve
7	OXIDACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Σ PATOLOGIAS		0.52	12.41%	1.83	18.26%	7.12	18.95%	9.47	18.29%	LEVE
% DE ÁREA NO AFECTADO		3.67	87.59%	8.19	81.74%	30.45	81.05%			
NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO		LEVE		LEVE		LEVE				

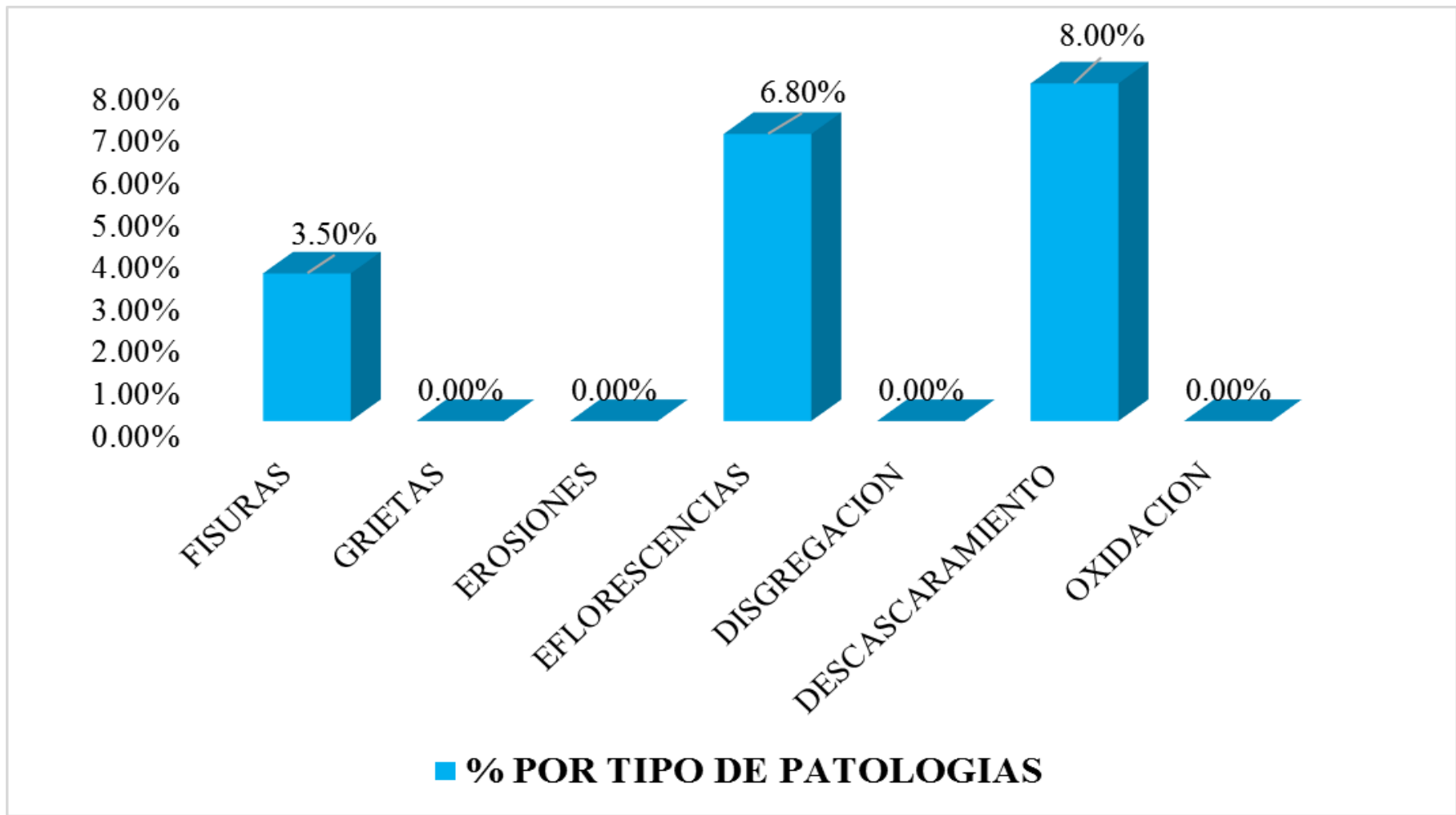


Gráfico 45: Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 12.



Gráfico 46: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 12.

## EVALUACIÓN POR ELEMENTO

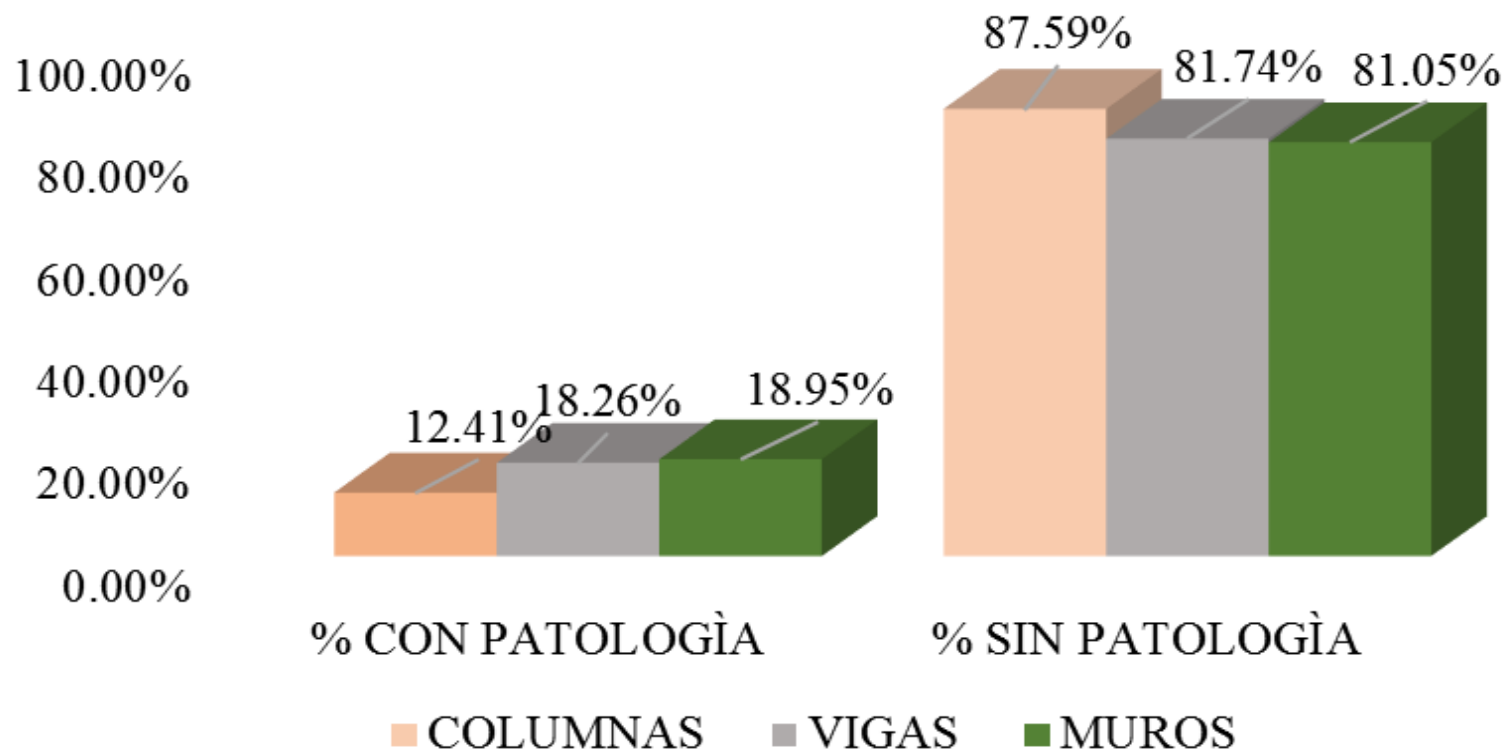


Gráfico 47: Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 12.

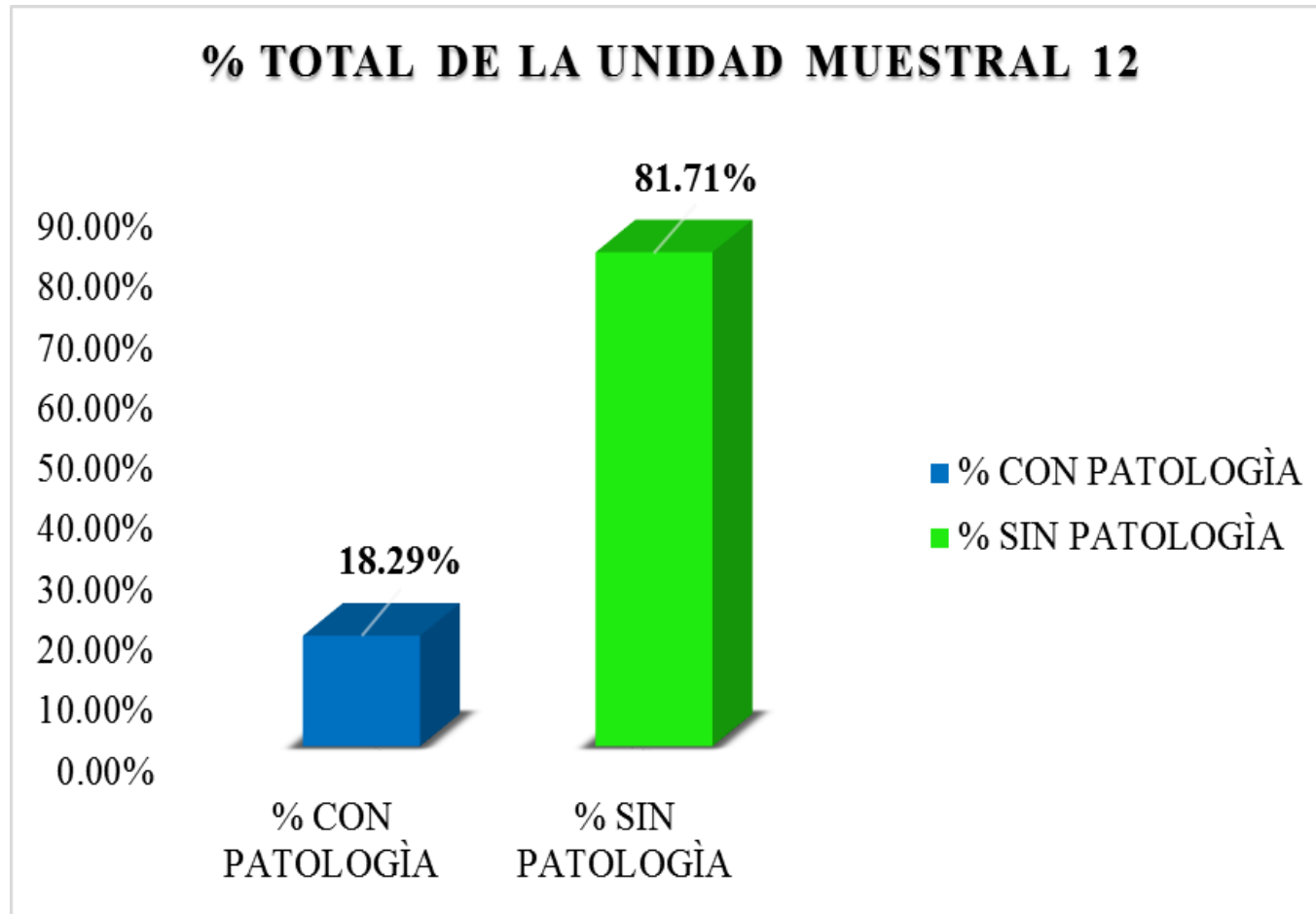
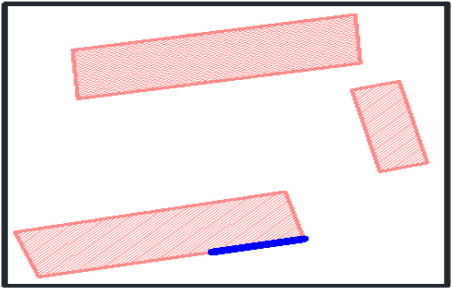


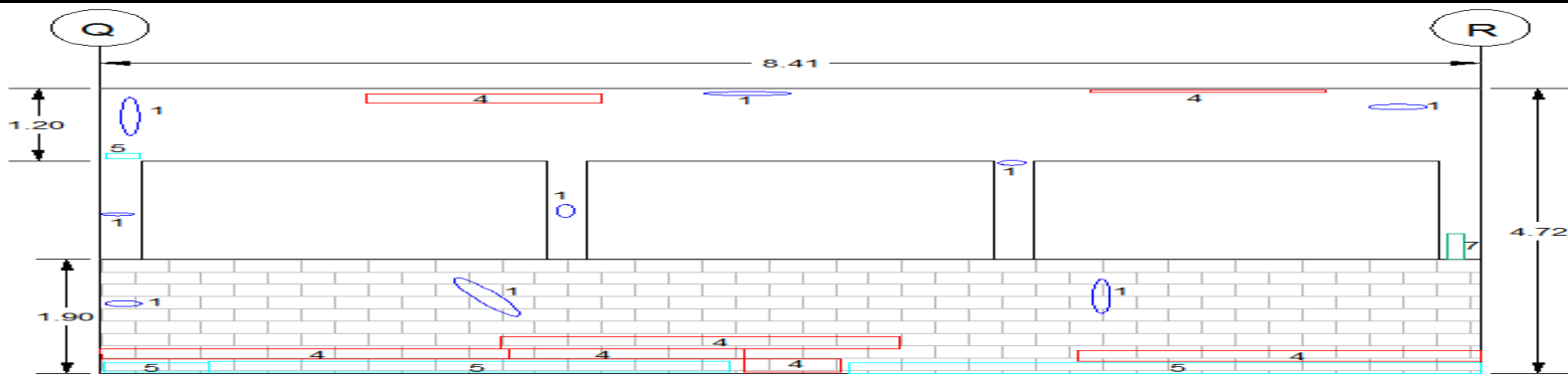



Gráfico 48: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 12.

# **UNIDAD MUESTRAL 13**



Ficha 13: Evaluación de la unidad muestral 13.

LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN		FICHA DE EVALUACIÓN									
		UNIDAD DE MUESTRA	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PABELLÓN F DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA REPÚBLICA PERUANA - NOVIEMBRE 2016								
	AUTOR:	BACH. LEONOR EDITH ARO LARA		REGIÓN:	ANCASH	ITEM	TIPOS DE PATOLOGIA				
	ASESOR:	MGRT. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		PROVINCIA:	SANTA	1	FISURAS				
	TIPO DE ALBAÑILERÍA	CONFINADA		DISTRITO:	CHIMBOTE	2	GRIETAS				
	PERIMETRO	EXTERIOR		URBANIZACIÓN:	LADERAS DEL NORTE	3	EROSIONES				
	ELEMETOS	COLUMNAS, VIGAS Y MUROS		FECHA DE EVALUACIÓN:	NOVIEMBRE 2016	4	EFLORESCENCIAS				
NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCION	LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA TOTAL m²		27.69				
	ITEM	1	2	3							
<b>DETALLE DE LA UNIDAD MUESTRAL CON LOS PLANOS Y FOTOGRAFÍAS</b>											
<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>7</td></tr> </table>	1	4	5	7							
1											
4											
5											
7											
P A Ñ O S T R A L E S											

ITEM	TIPO DE PATOLOGIA	CUADRO DE EVALUACIÓN						ÁREA TOTAL (M2)		27.69
		COLUMNAS		VIGAS		MUROS		Σ DE ÁREA POR TIPO DE PATOLOGÍA (m²)	% DE CADA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍA
		4.72 m²		8.89 m²		14.08 m²				
		AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS			
1	FISURAS	0.02	0.42%	0.57	6.41%	0.34	2.41%	0.93	3.36%	Leve
2	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
3	EROSIONES	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
4	EFLORASCENCIAS	0.23	4.87%	0.65	7.31%	2.01	14.28%	2.89	10.44%	Moderado
5	DISGREGACION	0.38	8.05%	0.05	0.56%	1.68	11.93%	2.11	7.62%	Moderado
6	DESCASCARAMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
7	OXIDACION	0.23	4.87%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.23	0.83%	Leve
Σ PATOLOGIAS		0.86	18.22%	1.27	14.29%	4.03	28.62%	6.16	22.25%	MODERADO
% DE ÁREA NO AFECTADO		3.86	81.78%	7.62	85.71%	10.05	71.38%			
NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO		LEVE		LEVE		MODERADO				

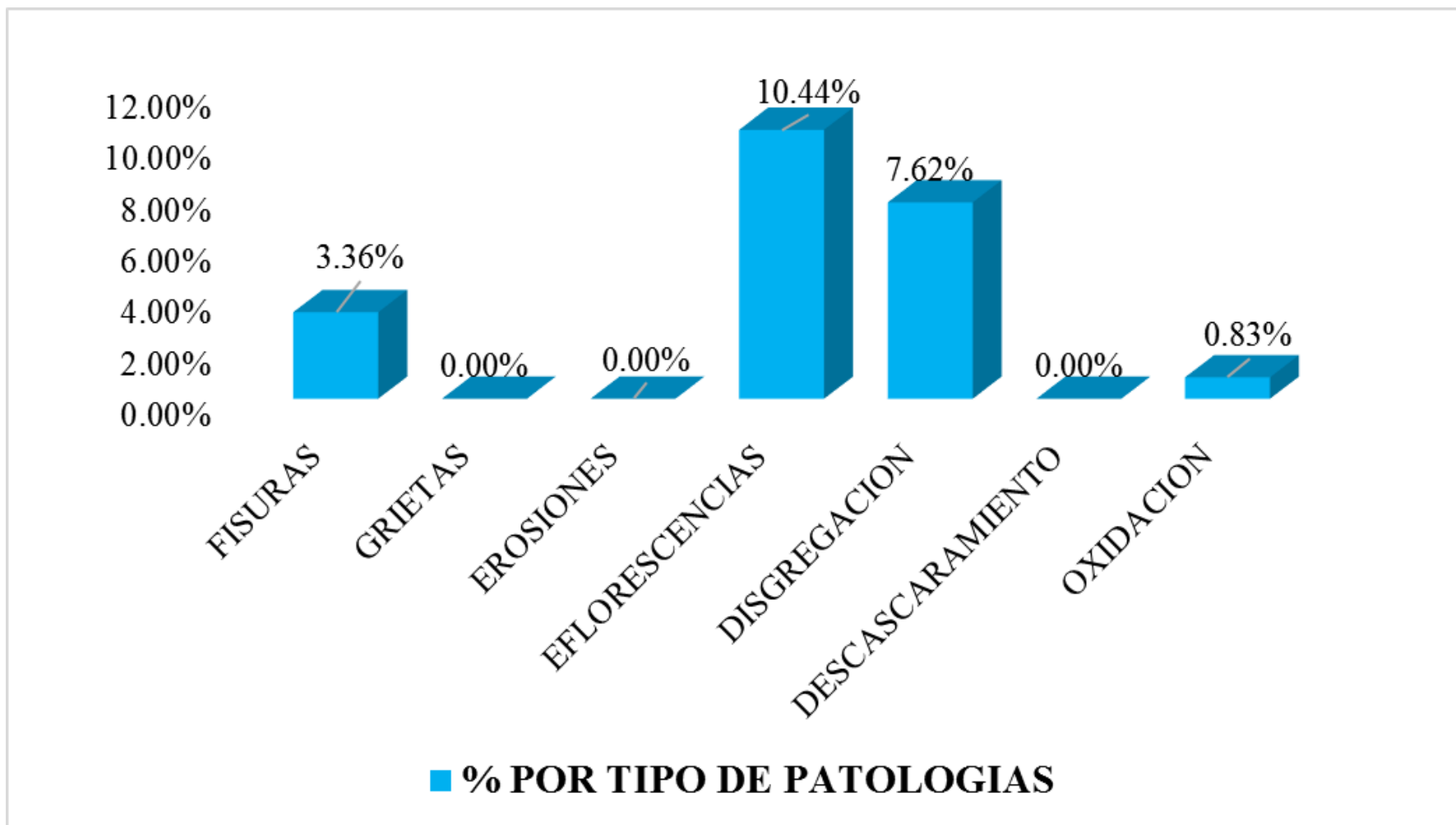


Gráfico 49: Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 13.

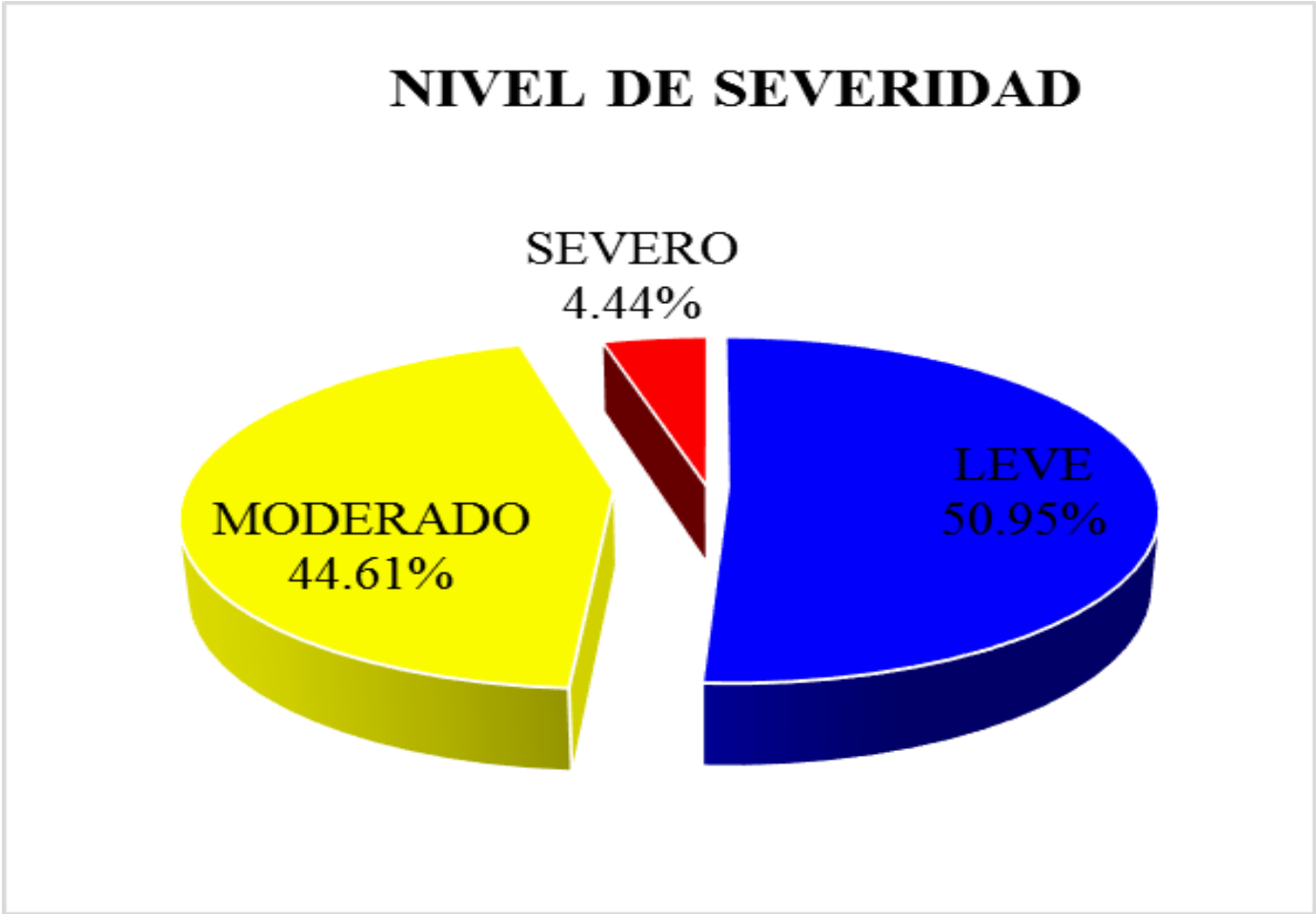


Gráfico 50: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 13.

### EVALUACIÓN POR ELEMENTO

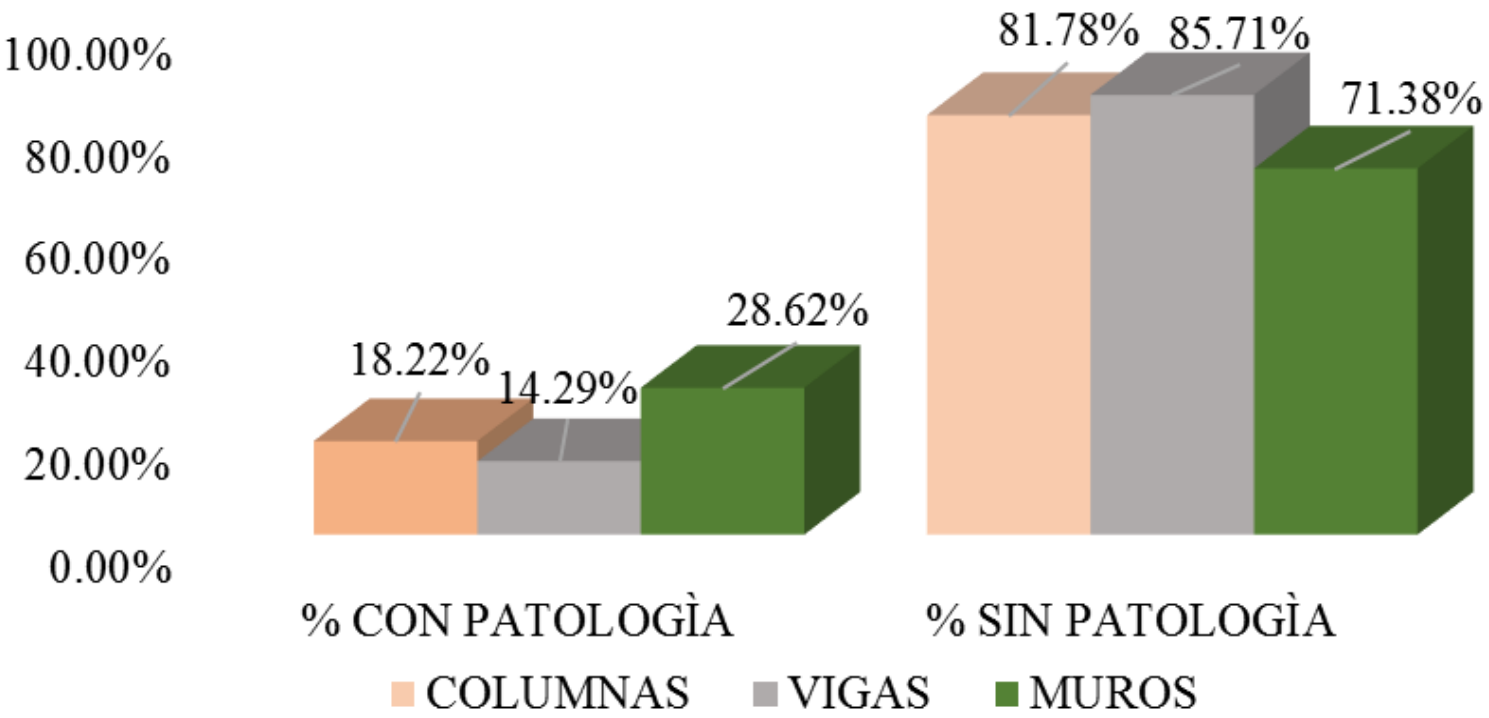


Gráfico 51: Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 13.

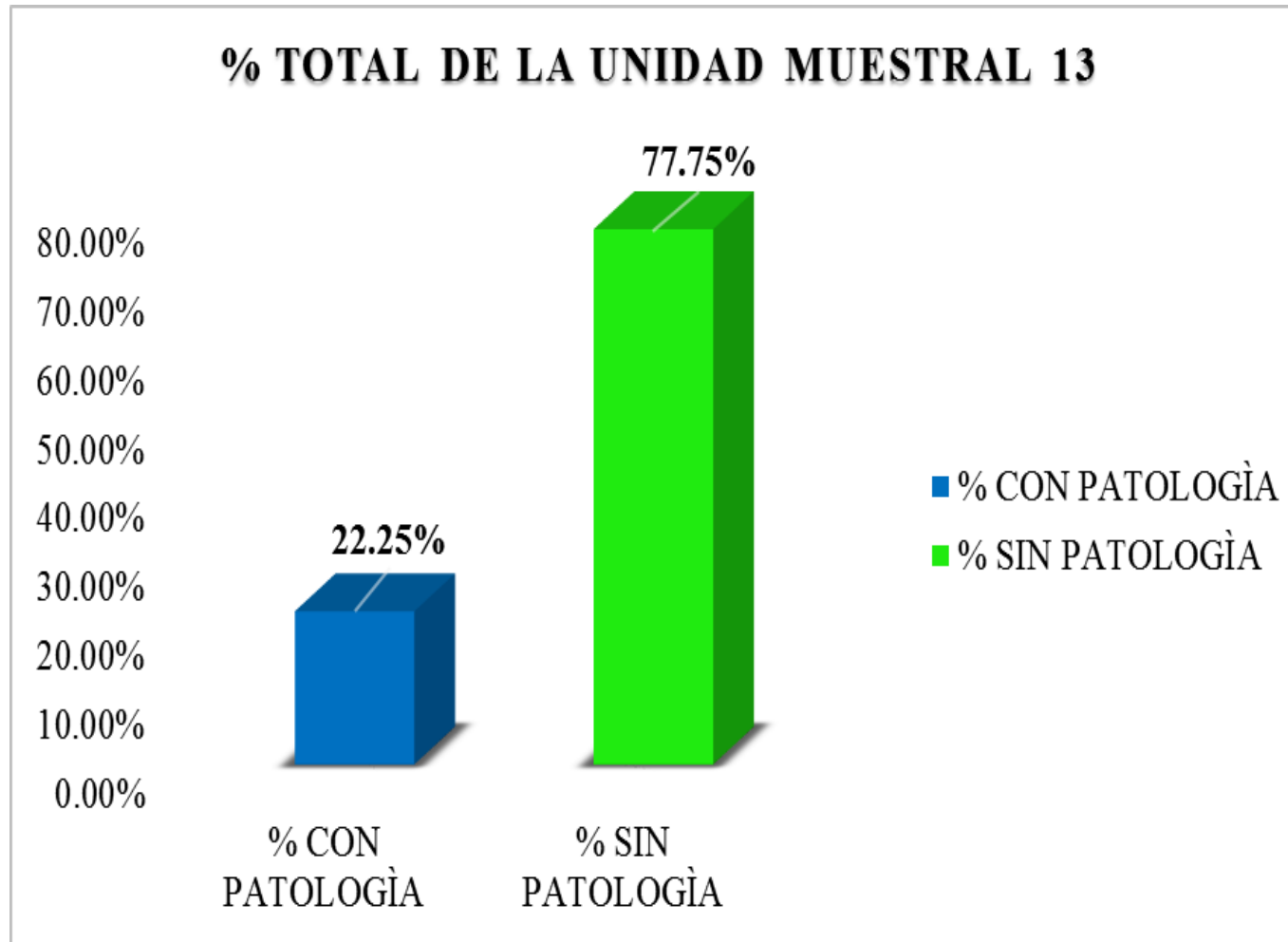
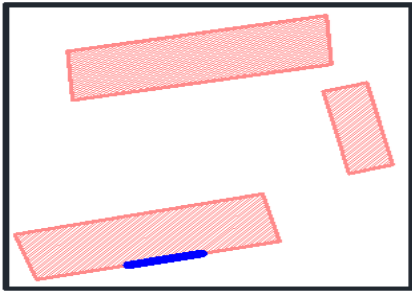


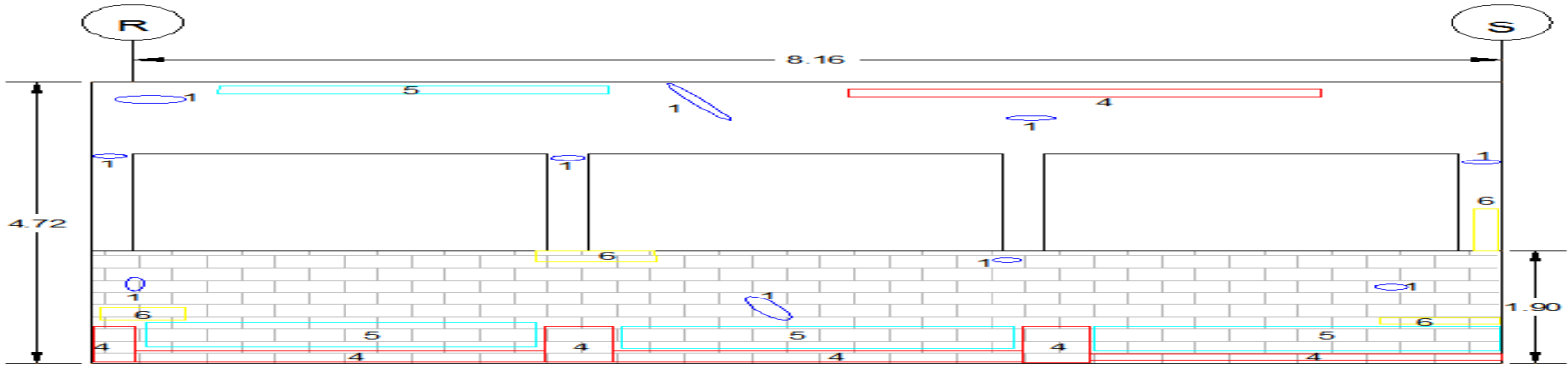



Gráfico 52: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 13.

# **UNIDAD MUESTRAL 14**

Ficha 14: Evaluación de la unidad muestral 14.

LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN		UNIDAD DE MUESTRA		FICHA DE EVALUACIÓN								
				<b>14</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PABELLÓN F DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA REPÚBLICA PERUANA - NOVIEMBRE 2016 						
						AUTOR:	BACH. LEONOR EDITH ARO LARA		REGIÓN:	ANCASH	ITEM	TIPOS DE PATOLOGIA
		ASESOR:	MGRT. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		PROVINCIA:	SANTA	1	FISURAS				
		TIPO DE ALBAÑILERÍA	CONFINADA		DISTRITO:	CHIMBOTE	2	GRIETAS				
		PERIMETRO	EXTERIOR		URBANIZACIÓN:	LADERAS DEL NORTE	3	EROSIONES				
		ELEMENTOS	COLUMNAS, VIGAS Y MUROS		FECHA DE EVALUACIÓN:	NOVIEMBRE 2016	4	EFLORESCENCIAS				
		NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCION	LEVE	MODERADO	SEVERO	AREA TOTAL m <sup>2</sup>	26.51				
			ITEM	1	2	3						
<b>DETALLE DE LA UNIDAD MUESTRAL CON LOS PLANOS Y FOTOGRAFIAS</b>												
<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>		1	4	5	6							
1												
4												
5												
6												
P A N E L E S T R A L 1 4 A												



ITEM	TIPO DE PATOLOGIA	CUADRO DE EVALUACIÓN						ÁREA TOTAL (M2)		26.51
		COLUMNAS		VIGAS		MUROS		Σ DE ÁREA POR TIPO DE PATOLOGÍA (m²)	% DE CADA PATALOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍA
		3.54 m²		8.89 m²		14.08 m²				
		AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS			
1	FISURAS	0.06	1.69%	0.38	4.27%	0.03	0.21%	0.47	1.77%	Leve
2	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
3	EROSIONES	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
4	EFLORESCENCIAS	0.26	7.34%	0.39	4.39%	2.05	14.56%	2.70	10.18%	Moderado
5	DISGREGACION	0.22	6.21%	0.12	1.35%	1.56	11.08%	1.90	7.17%	Moderado
6	DESCASCARAMIENTO	0.18	5.08%	0.35	3.94%	0.87	6.18%	1.40	5.28%	Leve
7	OXIDACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Σ PATOLOGIAS		0.72	20.34%	1.24	13.95%	4.51	32.03%	6.47	24.41%	MODERADO
% DE ÁREA NO AFECTADO		2.82	79.66%	7.65	86.05%	9.57	67.97%			
NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO		LEVE		LEVE		MODERADO				

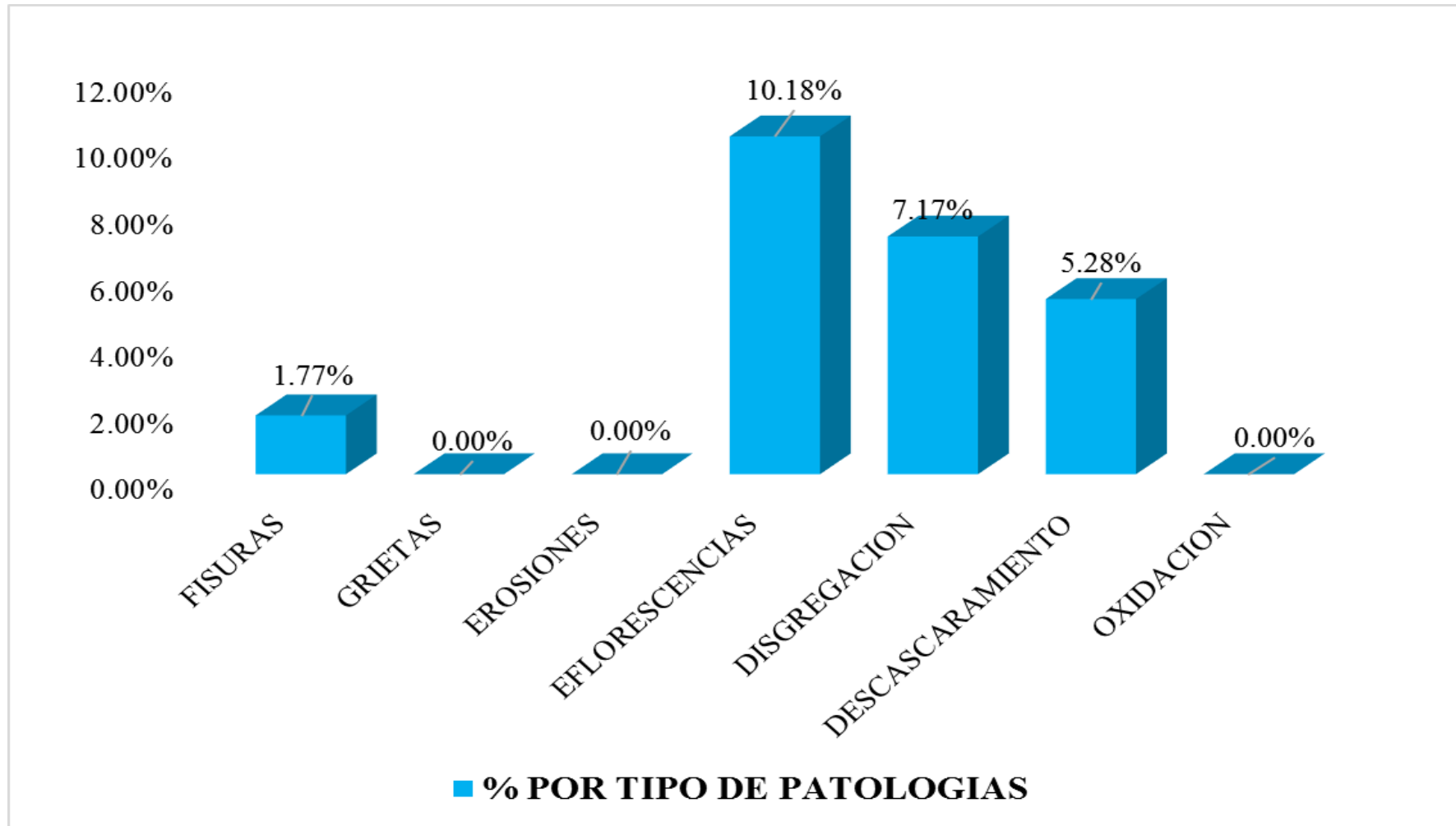


Gráfico 53: Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 14.

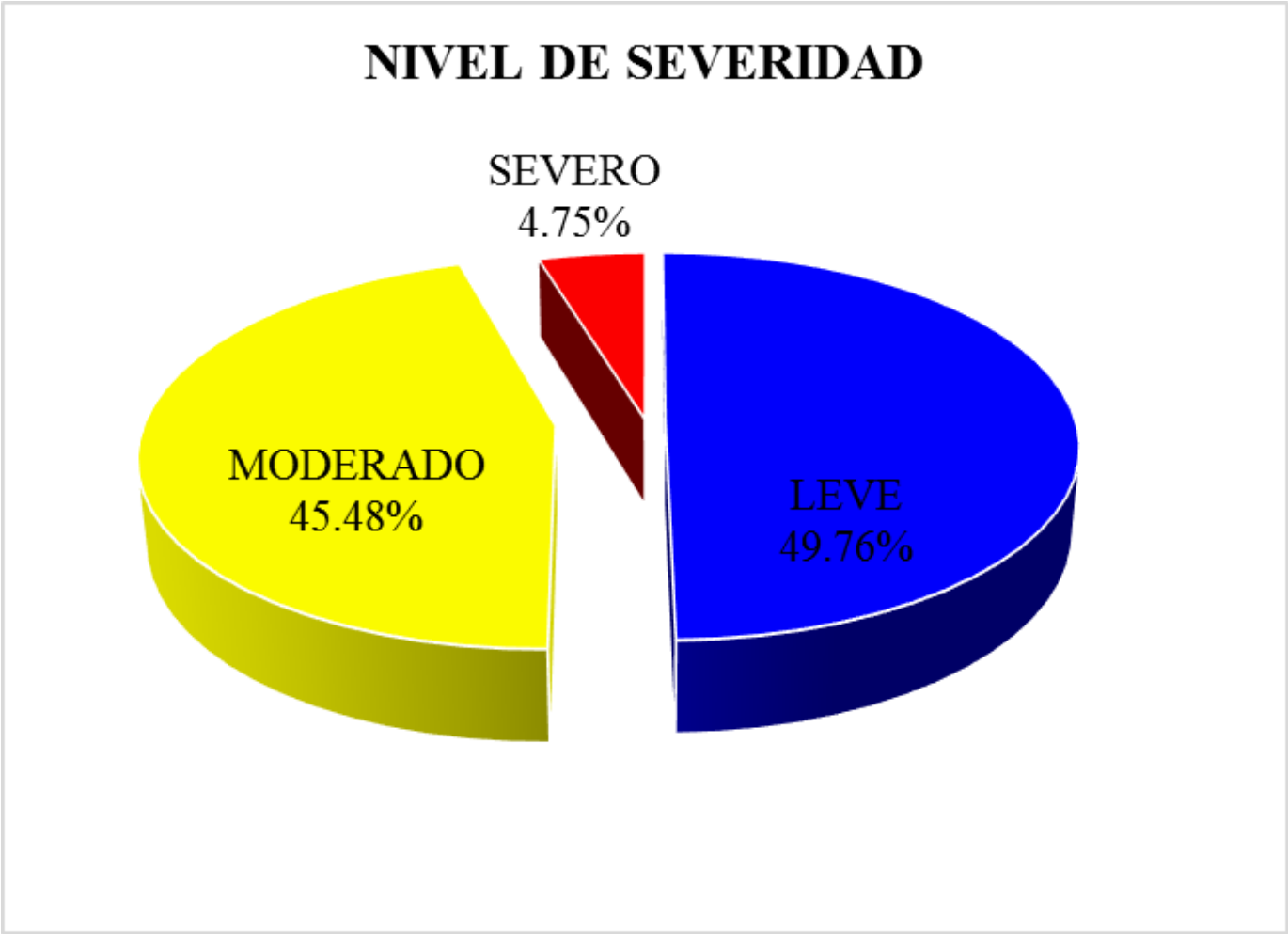


Gráfico 54: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 14.

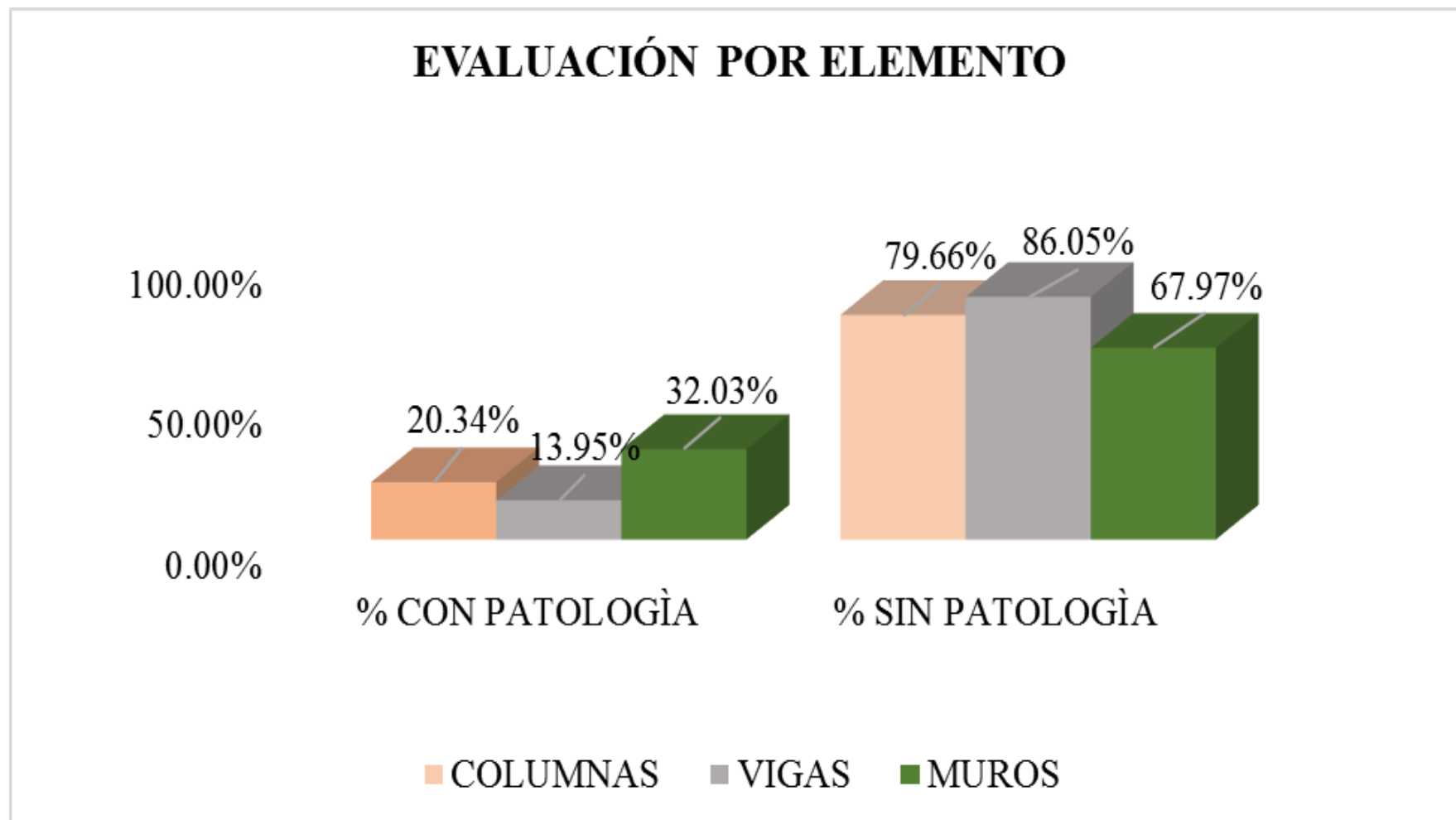


Gráfico 55: Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 14.

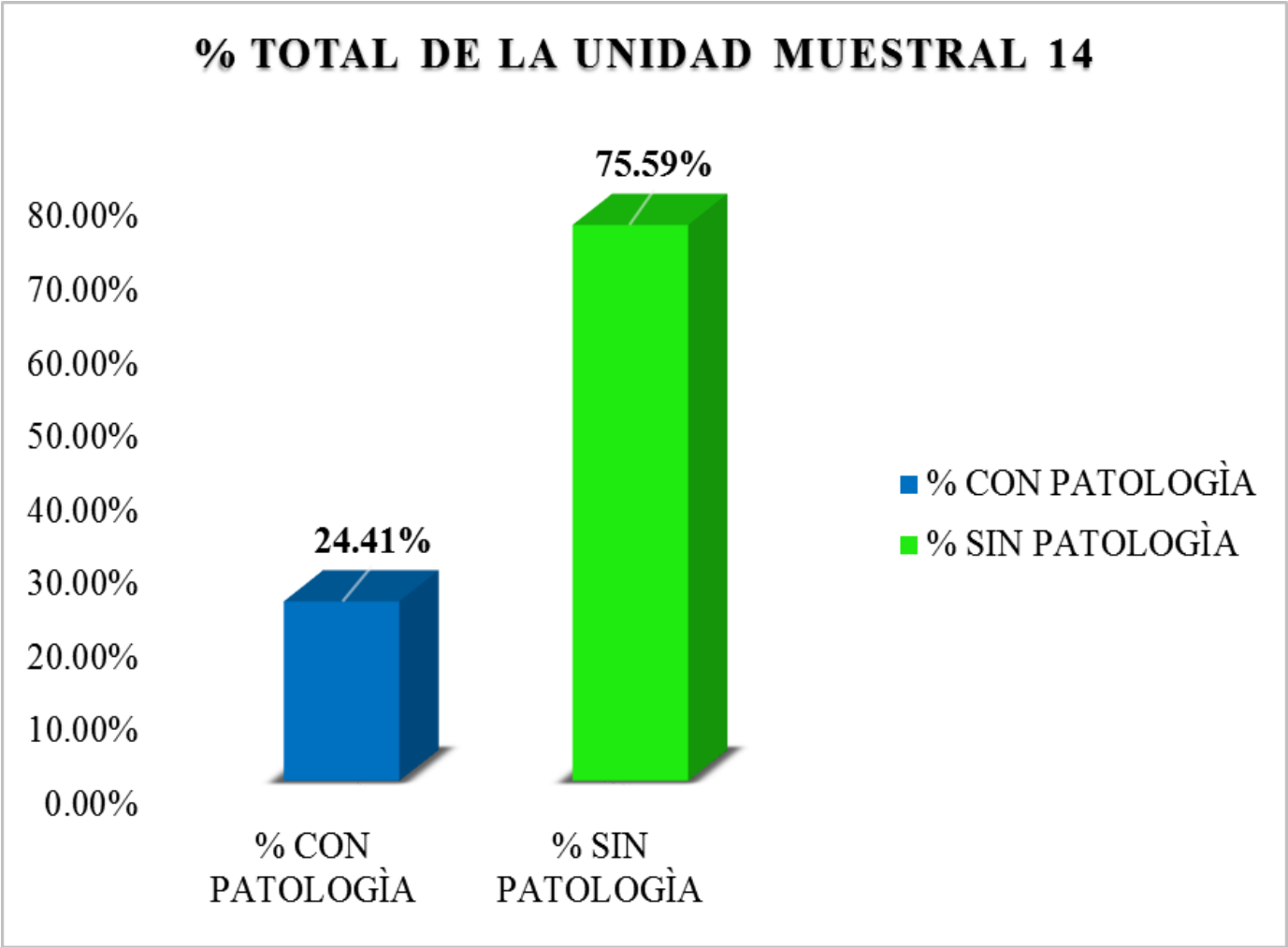
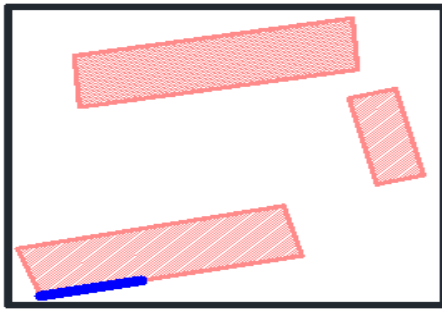




Gráfico 56: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 14.

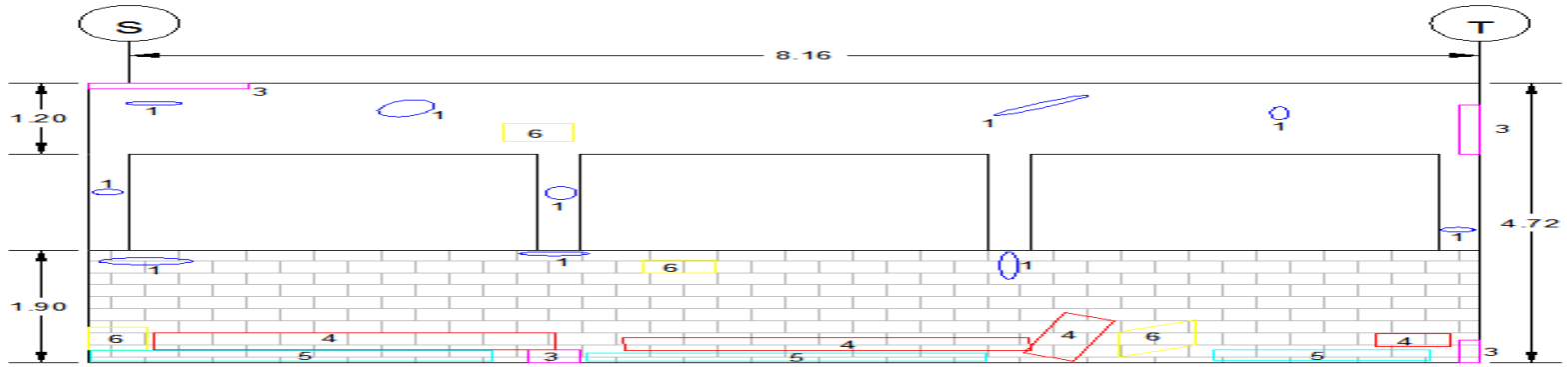
# **UNIDAD MUESTRAL 15**


Ficha 15: Evaluación de la unidad muestral 15.

		<b>UNIDAD DE MUESTRA</b> <span style="background-color: green; color: white; padding: 2px;">15</span>	<b>FICHA DE EVALUACIÓN</b>				
	<b>AUTOR:</b> BACH. LEONOR EDITH ARO LARA		<b>REGIÓN:</b> ANCASH	<b>ITEM</b>	<b>TIPOS DE PATOLOGIA</b>		
	<b>ASESOR:</b> MGRT. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		<b>PROVINCIA:</b> SANTA	1 2 3 4 5 6 7	FISURAS GRIETAS EROSIONES EFLORESCENCIAS DISGREGACION DESCASCARAMIENTO OXIDACION		
	<b>TIPO DE ALBAÑILERÍA:</b> CONFINADA		<b>DISTRITO:</b> CHIMBOTE	<b>URBANIZACIÓN:</b> LADERAS DEL NORTE			
<b>PERIMETRO:</b> EXTERIOR		<b>ELEMENTOS:</b> COLUMNAS, VIGAS Y MUROS		<b>FECHA DE EVALUACIÓN:</b> NOVIEMBRE 2016	<b>ÁREA TOTAL m²:</b> 26.51		
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		DESCRIPCION ITEM	LEVE 1	MODERADO 2	SEVERO 3		

DETALLE DE LA UNIDAD MUESTRAL CON LOS PLANOS Y FOTOGRAFIAS

1
3
4
5
6





P  
A  
N  
O  
S  
T  
R  
A  
  
D  
E  
  
L  
A  
1  
5

ITEM	TIPO DE PATOLOGIA	CUADRO DE EVALUACIÓN						ÁREA TOTAL (M2)		26.51
		COLUMNAS		VIGAS		MUROS		Σ DE ÁREA POR TIPO DE PATOLOGÍA (m²)	% DE CADA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍA
		3.54 m²		8.89 m²		14.08 m²				
		AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS			
1	FISURAS	0.11	3.11%	0.39	4.39%	0.37	2.63%	0.87	3.28%	Leve
2	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
3	EROSIONES	0.07	1.98%	0.00	0.00%	0.56	3.98%	0.63	2.38%	Leve
4	EFLORESCENCIAS	0.32	9.04%	0.57	6.41%	1.65	11.72%	2.54	9.58%	Moderado
5	DISGREGACION	0.28	7.91%	0.09	1.01%	1.12	7.95%	1.49	5.62%	Moderado
6	DESCASCARAMIENTO	0.14	3.95%	0.39	4.39%	0.57	4.05%	1.10	4.15%	Leve
7	OXIDACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
Σ PATOLOGIAS		0.92	25.99%	1.44	16.20%	4.27	30.33%	6.63	25.01%	MODERADO
% DE ÁREA NO AFECTADO		2.62	74.01%	7.45	83.80%	9.81	69.67%			
NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO		LEVE		LEVE		MODERADO				



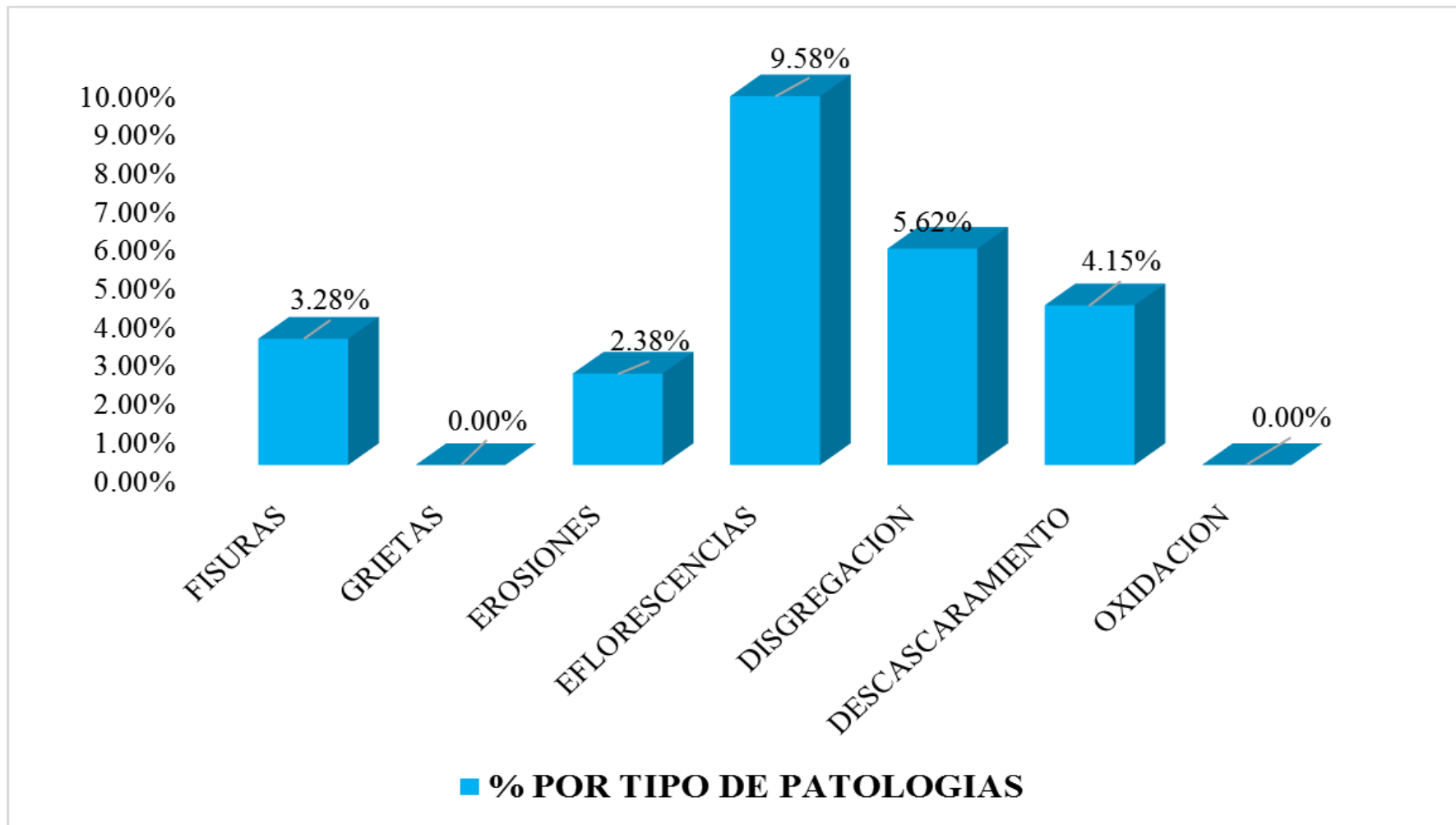


Gráfico 57: Porcentaje de patologías identificados en la unidad muestral 15.

# NIVEL DE SEVERIDAD

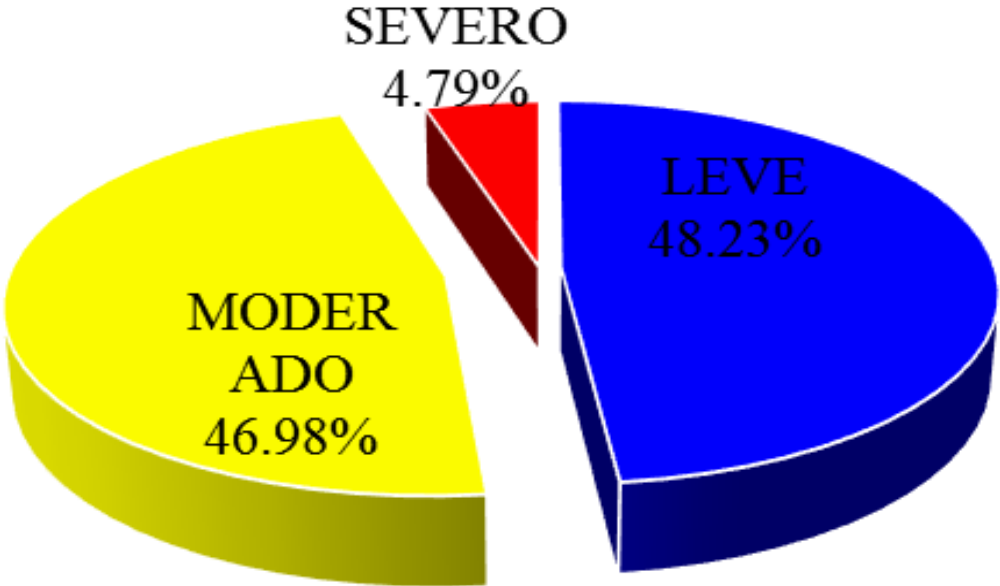


Gráfico 58: Porcentaje de nivel de severidad en la unidad muestral 15.

### EVALUACIÓN POR ELEMENTO

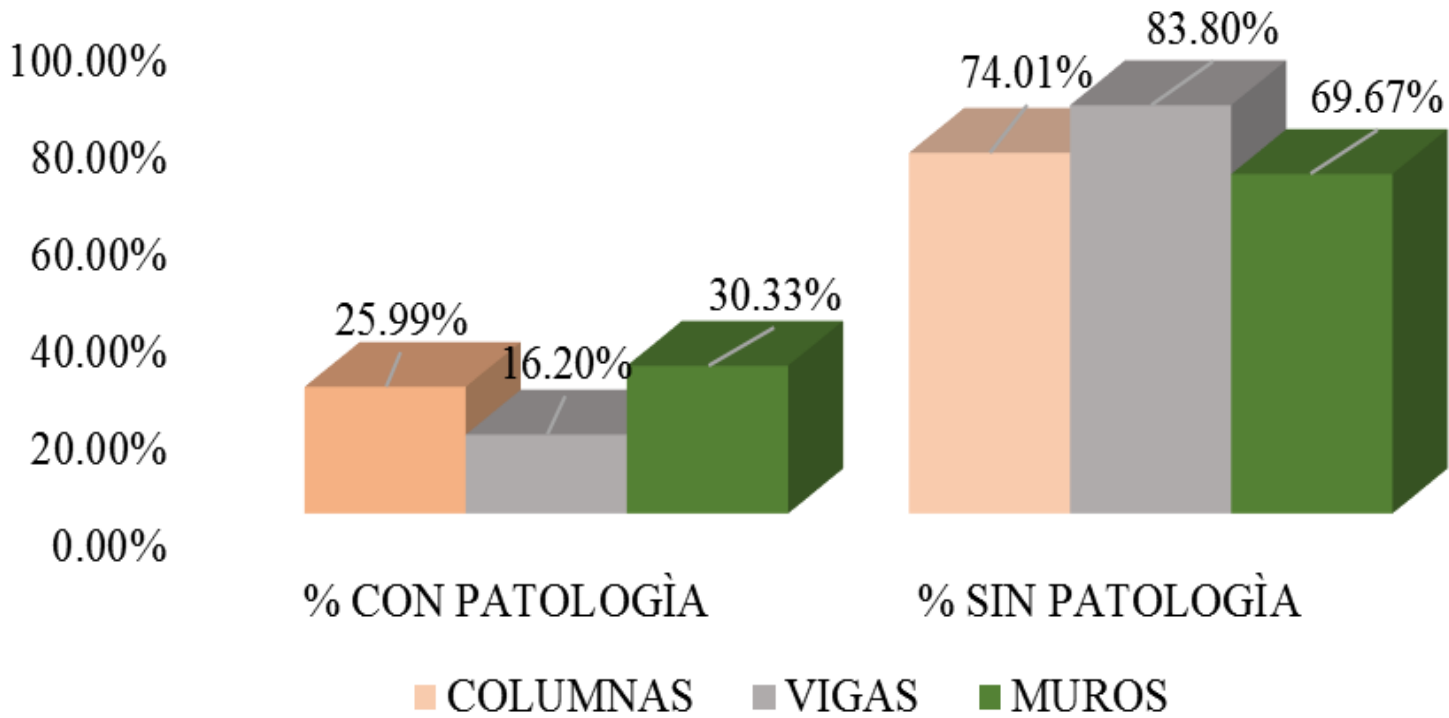


Gráfico 59: Porcentaje de patología por elemento en la unidad muestral 15.

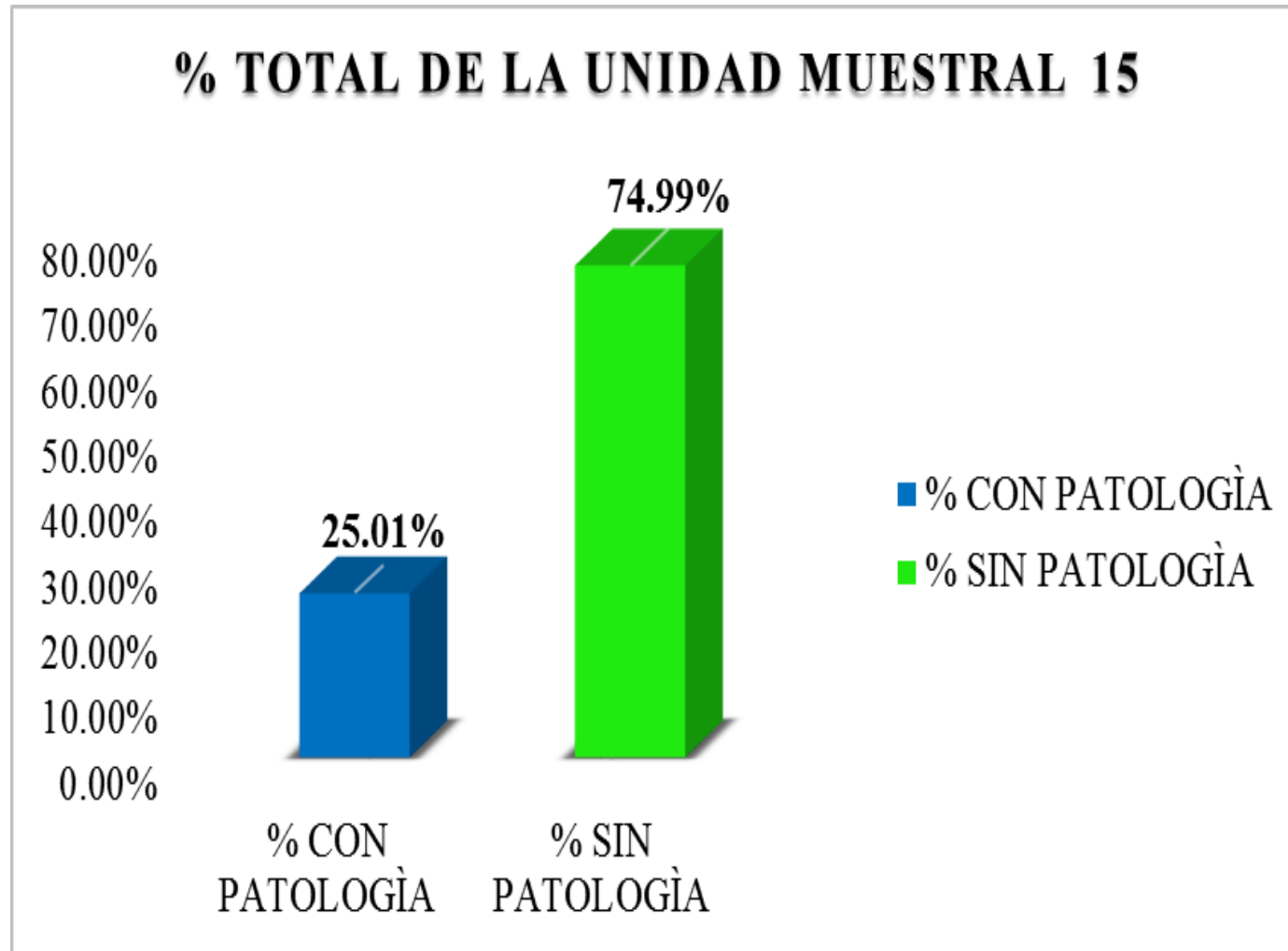


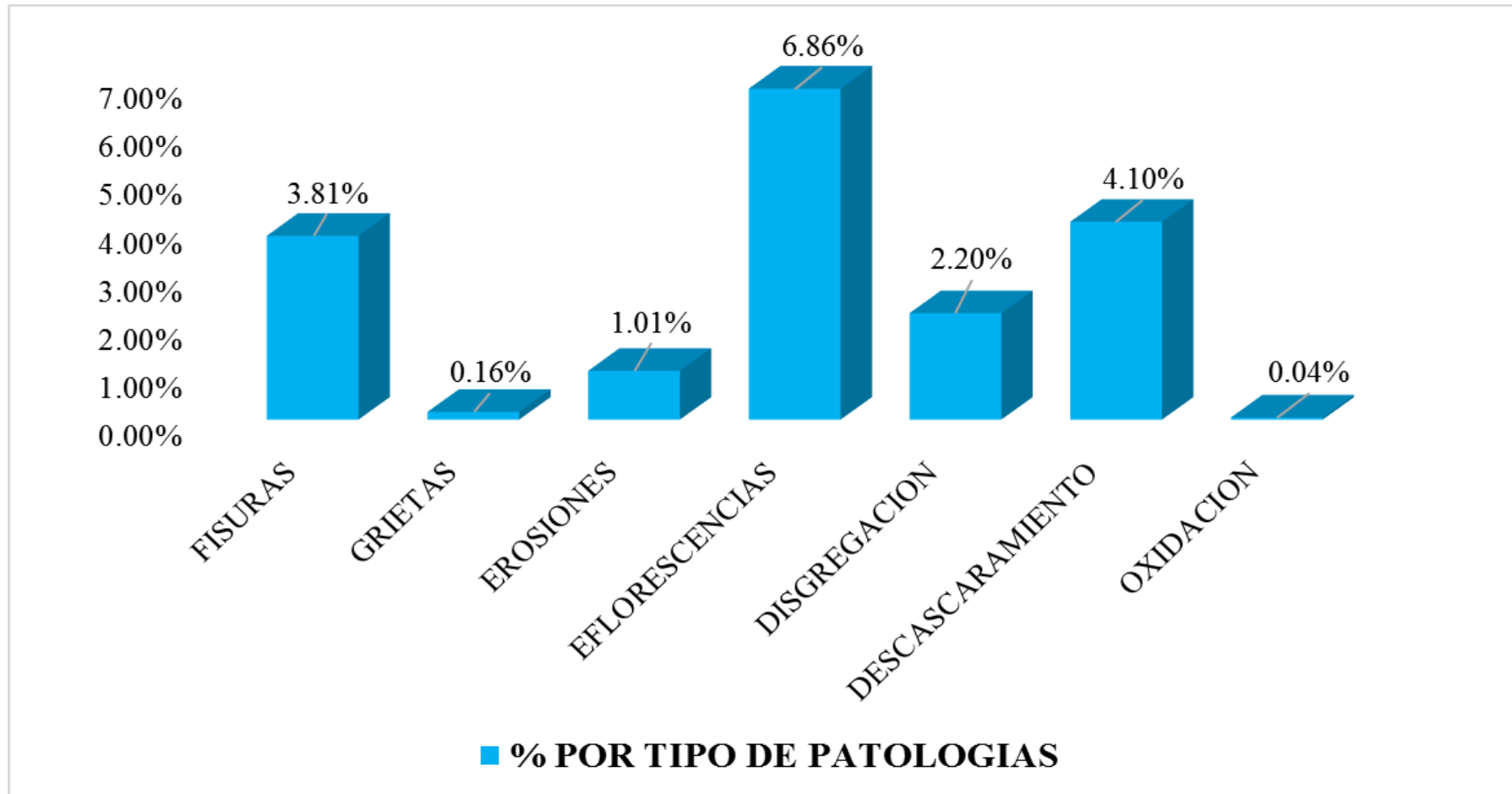
Gráfico 60: Porcentaje de área con y sin patología en la unidad muestral 15.

# **RESUMEN DE LAS UNIDADES MUESTRALES**

ITEM	TIPO DE PATOLOGIA	% POR TIPO DE PATOLOGIAS						ÁREA TOTAL (M2)		521.68	UNIDADES MUESTRALES
		COLUMNAS		VIGAS		MUROS		Σ DE ÁREA POR TIPO DE PATOLOGÍA (m²)	% DE CADA PATALOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍA	
		60.71 m²		123.29 m²		337.68 m²					
		AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m²)	% DE PATOLOGIAS				
1	FISURAS	2.29	3.77%	6.53	5.30%	11.04	3.27%	19.86	3.81%	Leve	
2	GRIETAS	0.25	0.41%	0.43	0.35%	0.15	0.04%	0.83	0.16%	Moderado	UM5
4	EROSIONES	0.38	0.63%	1.22	0.99%	3.67	1.09%	5.27	1.01%	Leve	
5	EFLORESCENCIAS	3.29	5.42%	3.45	2.80%	29.02	8.59%	35.76	6.85%	Moderado	UM5 , UM6, UM13, UM14 y UM15
6	DISGREGACION	1.54	2.54%	1.15	0.93%	8.81	2.61%	11.50	2.20%	Moderado	UM1,UM2,UM3 ,UM7,UM13,UM14 Y UM15
7	DESCASCARAMIENTO	1.84	3.03%	3.15	2.55%	16.38	4.85%	21.37	4.10%	Leve	
8	OXIDACION	0.23	0.38%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.23	0.04%	Leve	
Σ PATOLOGIAS		9.82	16.18%	15.93	12.92%	69.07	20.45%	94.82	18.18%	MODERADO	
% DE ÁREA NO AFECTADO		50.89	83.82%	107.36	87.08%	268.61	79.55%				
NIVEL DE SEVERIDAD POR ELEMENTO		LEVE		LEVE		MODERADO					

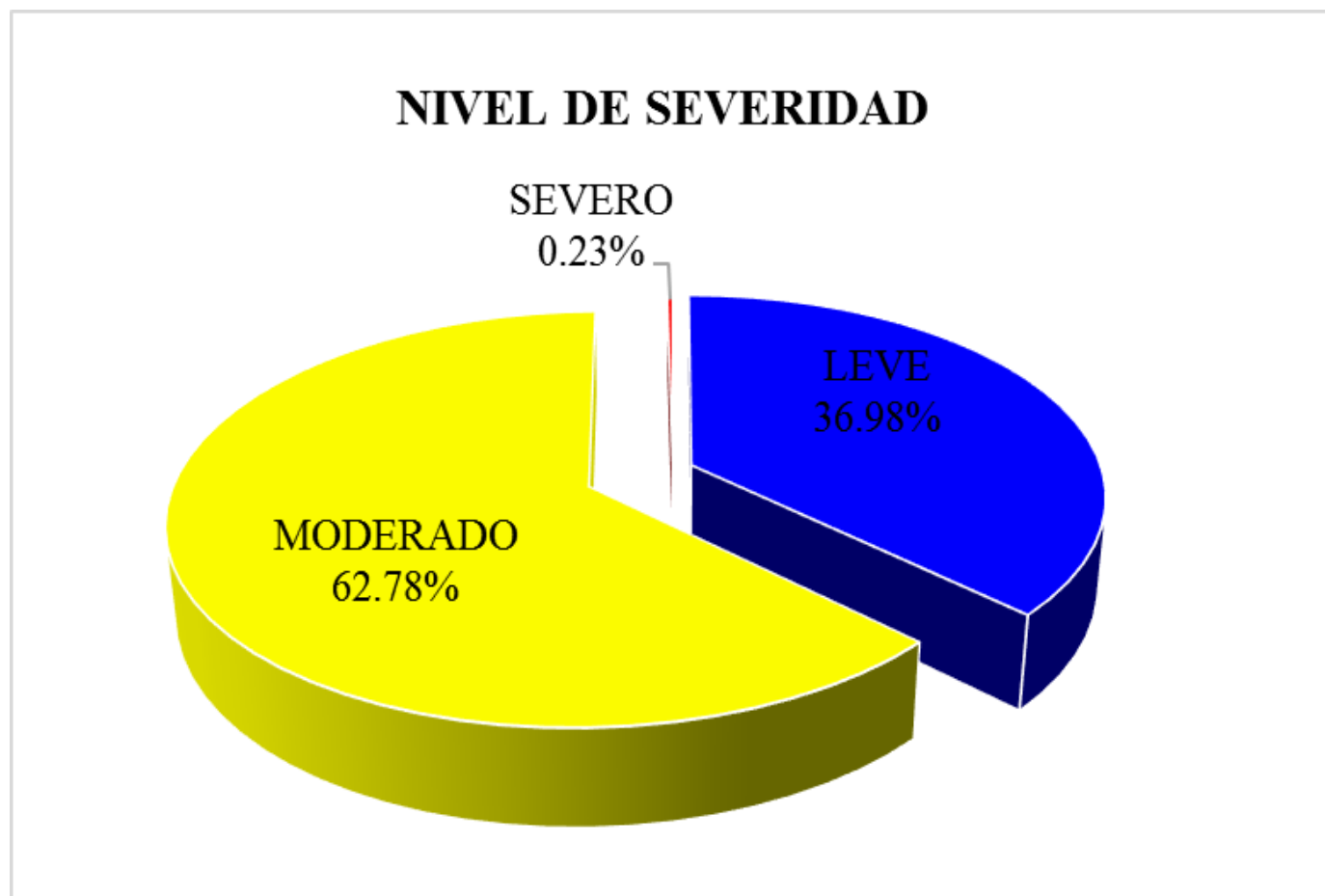
Fuente: Elaboración propia (2016)

## RESUMEN DE PORCENTAJE DE LAS PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA



Fuente: Elaboración propia (2016)

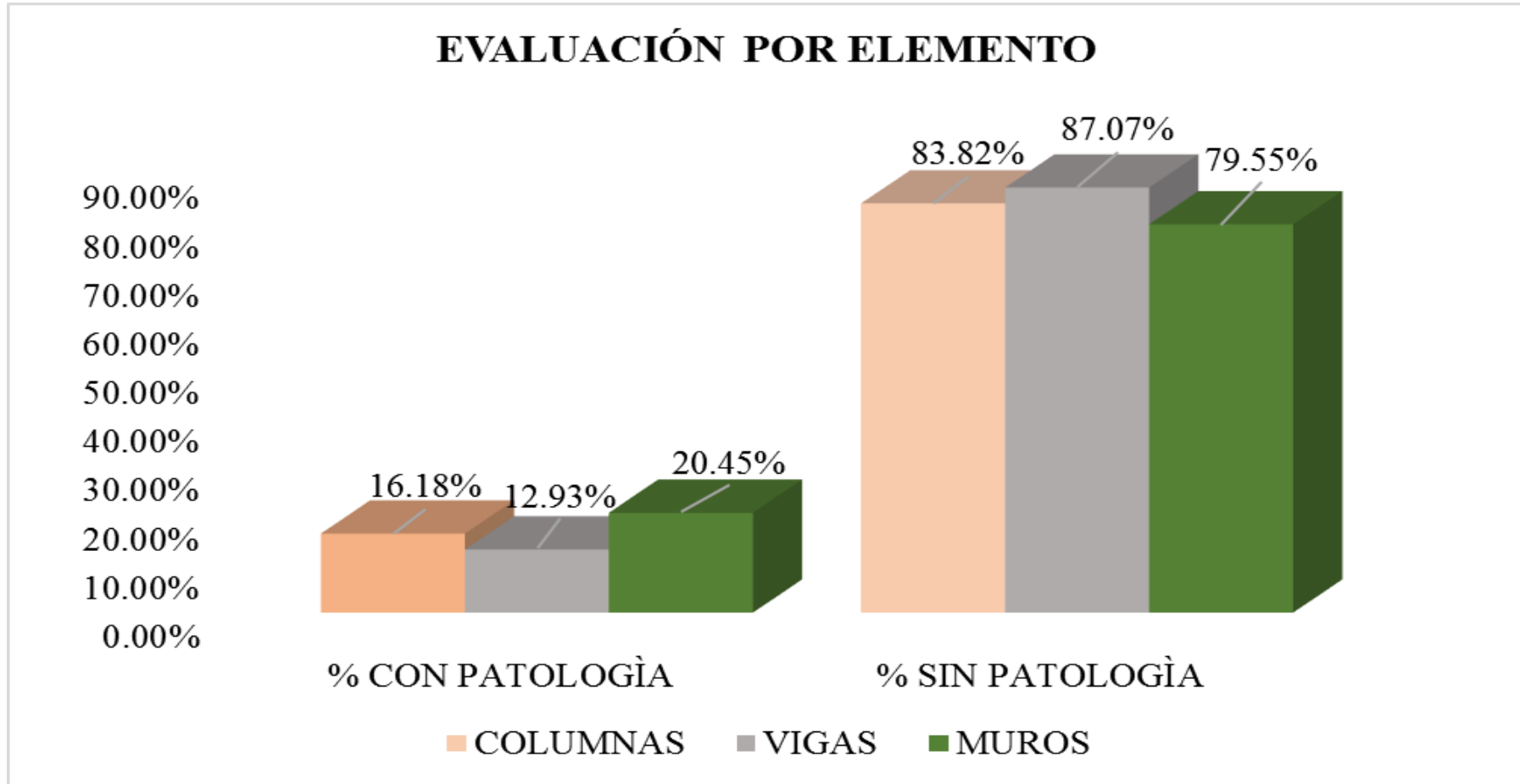
## PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD DE TODA LA MUESTRA



Fuente: Elaboración propia (2016)



## PORCENTAJE DE PATOLOGIAS POR ELEMENTOS DE TODAS LA MUESTRA



Fuente: Elaboración propia (2016)

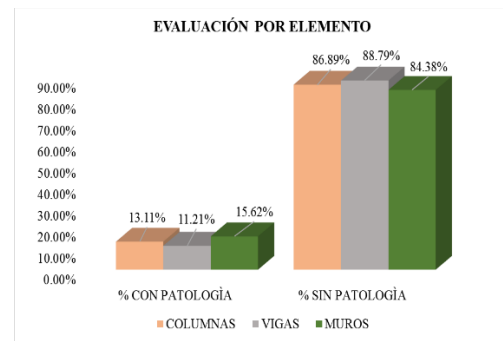
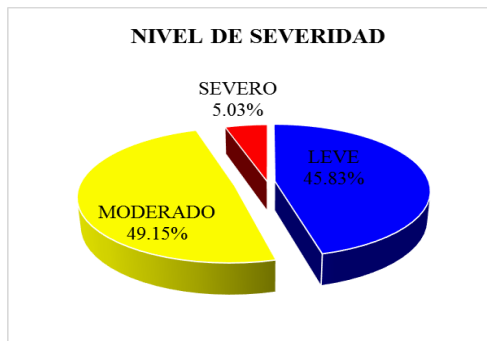
## PORCENTAJE DE ÁREA CON Y SIN PATOLOGÍA DE TODA LA MUESTRA



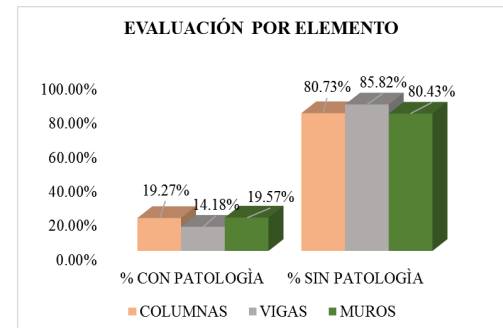
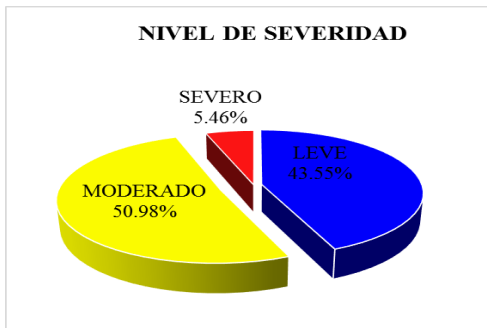
Fuente: Elaboración propia (2016)

## 4.2. Análisis de resultados.

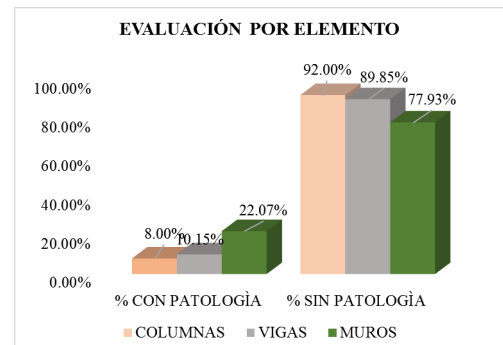
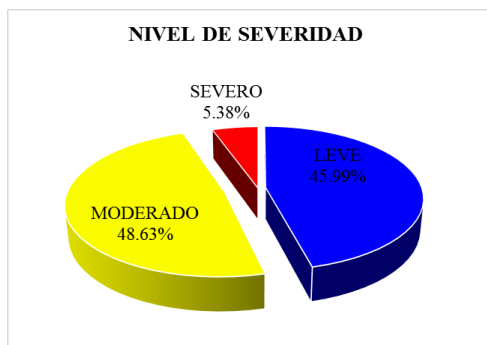
- A. En la página 56 se encuentra, el cuadro de evaluación de la UNIDAD MUESTRAL 01, detallando los tipos de patologías más relevantes del lado exterior la cual se encontró 4 patologías, las patologías encontradas son fisuras 3.51% de nivel leve, grietas 1.14% de nivel leve, picaduras 4.79% de nivel moderado, desprendimiento 4.42% de nivel leve.



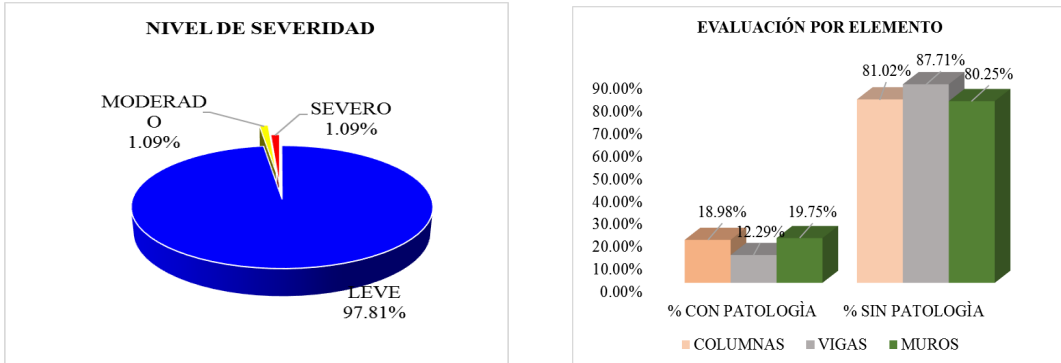
- B. En la página 63 se encuentra, el cuadro de evaluación de la UNIDAD MUESTRAL 02, detallando los tipos de patologías más relevantes del lado exterior la cual se encontró 4 patologías, las patologías encontradas son fisuras 7.89% de nivel moderado, grietas 2.04% de nivel leve, erosión con 2.14% de nivel leve, picaduras con 5.75% de nivel moderado.



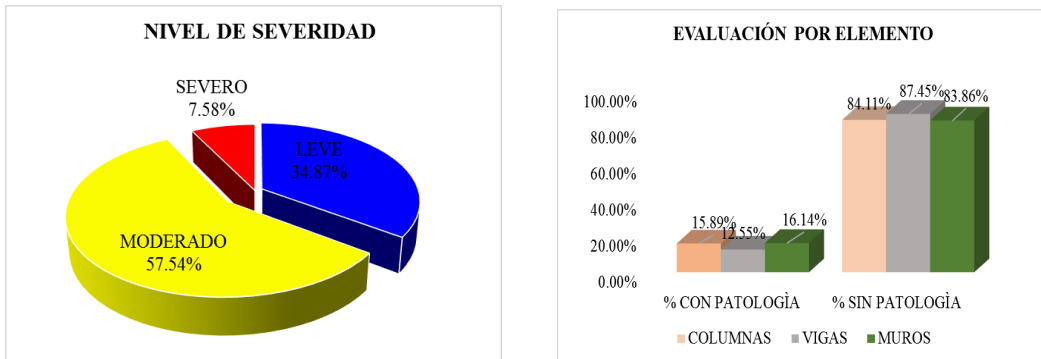
- C. En la página 70 se encuentra, el cuadro de evaluación de la UNIDAD MUESTRAL 03, detallando los tipos de patologías más relevantes del lado exterior la cual se encontró 4 patologías, las patologías encontradas son fisuras 3.94% de nivel leve, erosión 0.86% de nivel leve, eflorescencias 4.80% de nivel leve, picaduras 6.56% de nivel moderado.



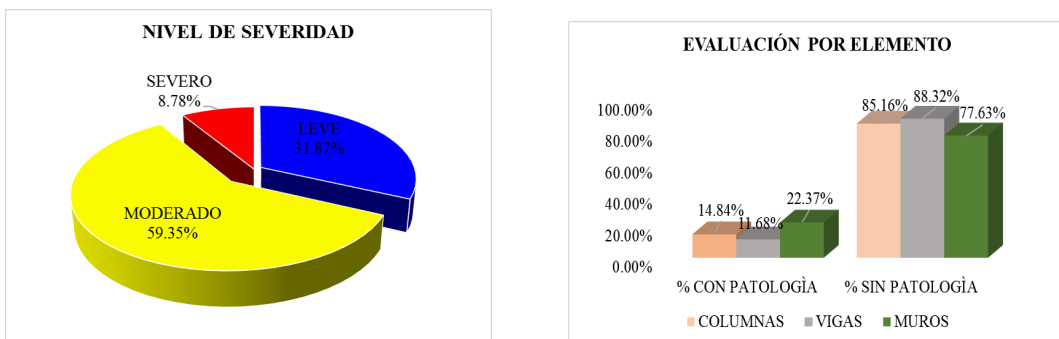
D. En la página 77 se encuentra, el cuadro de evaluación de la UNIDAD MUESTRAL 04, detallando los tipos de patologías más relevantes del lado exterior la cual se encontró 4 patologías, las patologías encontradas son fisuras 2.24% de nivel leve, erosión con 3.51% de nivel leve, eflorescencias 8.44% de nivel leve, descascaramiento 4.18% de nivel leve.



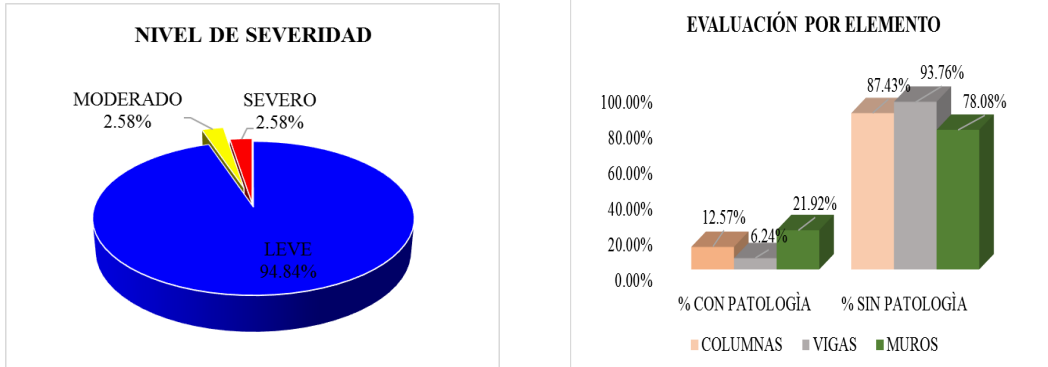
E. En la página 84 se encuentra, el cuadro de evaluación de la UNIDAD MUESTRAL 05, detallando los tipos de patologías más relevantes del lado exterior la cual se encontró 5 patologías, las patologías encontradas son fisuras 3.57% de nivel leve, grietas 0.70% de nivel moderado, erosión 1.68% de nivel leve, eflorescencias 5.10% de nivel moderado, descascaramiento 3.01% de nivel leve.



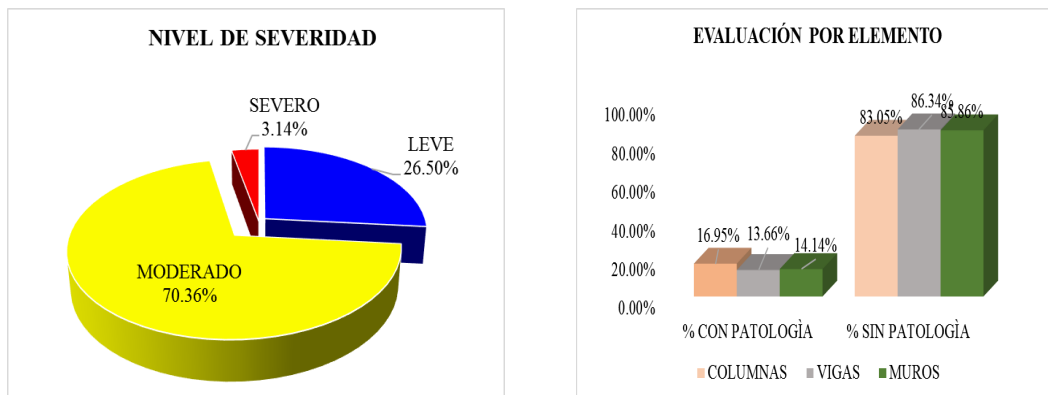
F. En la página 91 se encuentra, el cuadro de evaluación de la UNIDAD MUESTRAL 06, detallando los tipos de patologías más relevantes del lado exterior la cual se encontró 3 patologías, las patologías encontradas son fisuras 5.49% de nivel leve, eflorescencias 9.15% de nivel moderado, descascaramiento 3.98% de nivel leve.



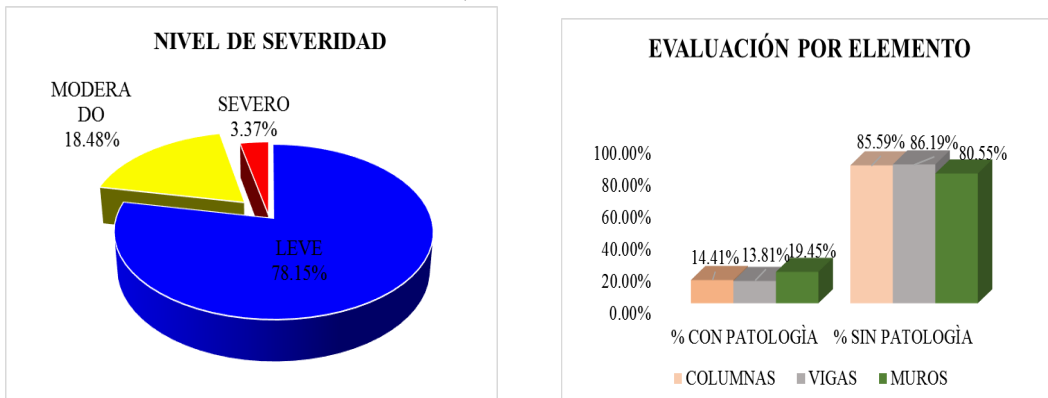
G. En la página 98 se encuentra, el cuadro de evaluación de la UNIDAD MUESTRAL 07, detallando los tipos de patologías más relevantes del lado exterior la cual se encontró 3 patologías, las patologías encontradas son fisuras 4.98% de nivel leve, eflorescencias 6.57% de nivel leve, desprendimiento 6.28% de nivel moderado.



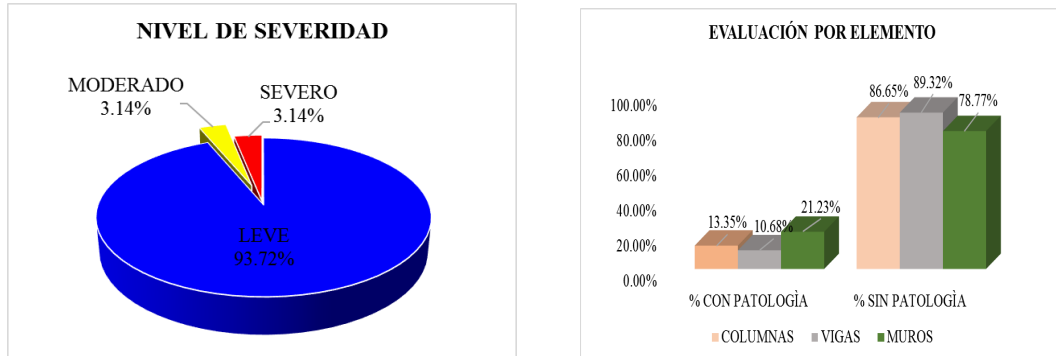
H. En la página 105 se encuentra, el cuadro de evaluación de la UNIDAD MUESTRAL 08, detallando los tipos de patologías más relevantes del lado exterior la cual se encontró 4 patologías, las patologías encontradas son fisuras 5.33% de nivel leve, eflorescencias 3.14% de nivel leve, picaduras 9.28% de nivel leve, descascaramiento 4.17% de nivel leve.



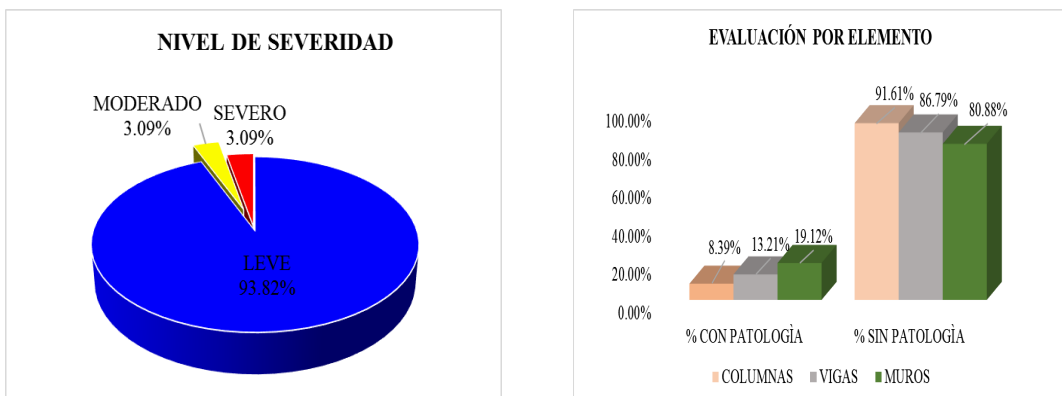
I. En la página 112 se encuentra, el cuadro de evaluación de la UNIDAD MUESTRAL 09, detallando los tipos de patologías más relevantes del lado exterior la cual se encontró 3 patologías, las patologías encontradas son fisuras 5.13% de nivel leve, eflorescencias 5.88% de nivel leve, descascaramiento 6.25% de nivel leve.



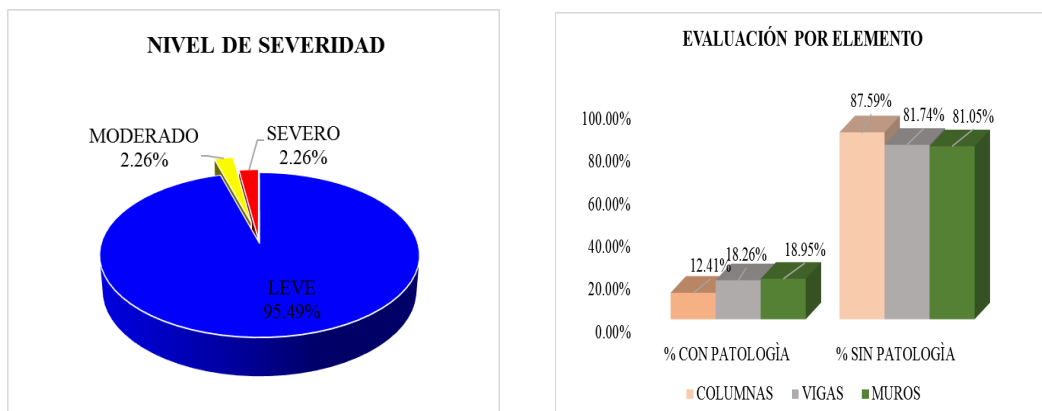
- J. En la página 119 se encuentra, el cuadro de evaluación de la UNIDAD MUESTRAL 10, detallando los tipos de patologías más relevantes del lado exterior la cual se encontró 3 patologías, las patologías encontradas son fisuras 4.16% de nivel leve, eflorescencia 8.37% de nivel leve, descascaramiento 7.41% de nivel leve.



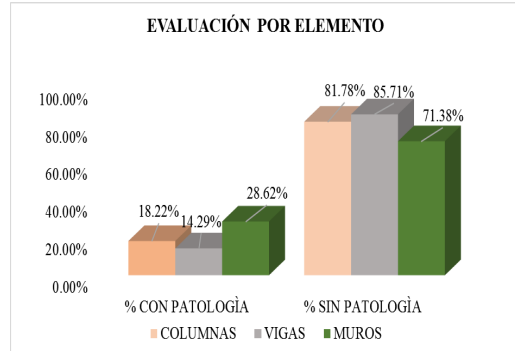
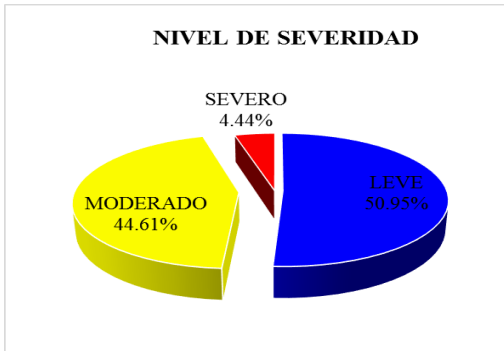
- K. En la página 126 se encuentra, el cuadro de evaluación de la UNIDAD MUESTRAL 11, detallando los tipos de patologías más relevantes del lado exterior la cual se encontró 3 patologías, las patologías encontradas son fisuras 3.86% de nivel leve, picaduras 8.48% de nivel moderado, descascaramiento 4.63% de nivel leve.



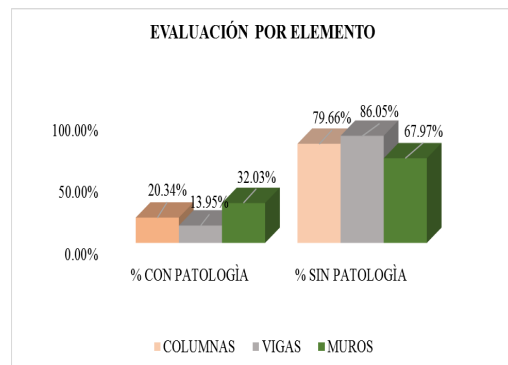
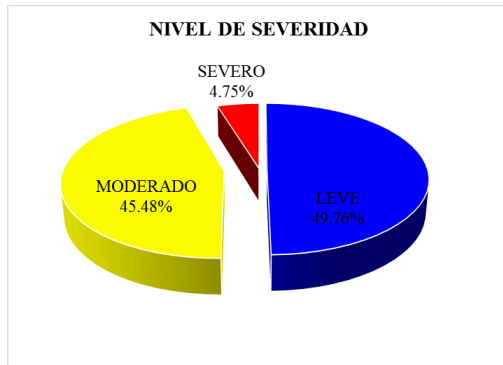
- L. En la página 133 se encuentra, el cuadro de evaluación de la UNIDAD MUESTRAL 12, detallando los tipos de patologías más relevantes del lado exterior la cual se encontró 3 patologías, las patologías encontradas son fisuras 4.77% de nivel leve, eflorescencias 5.81% de nivel leve, descascaramiento 8.19% de nivel leve.



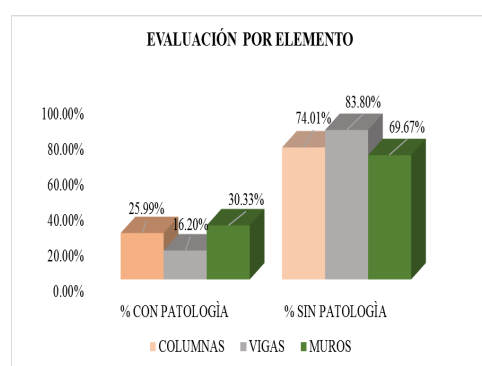
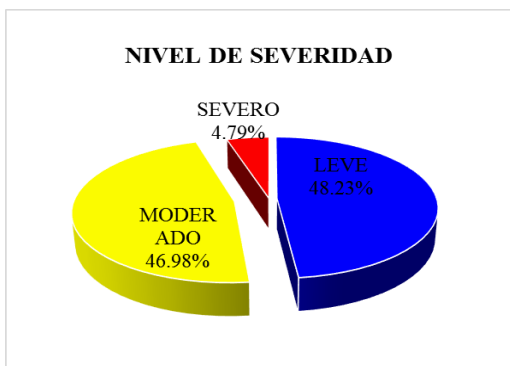
M. En la página 140 se encuentra, el cuadro de evaluación de la UNIDAD MUESTRAL 13, detallando los tipos de patologías más relevantes del lado exterior la cual se encontró 4 patologías, las patologías encontradas son fisuras 3.00% de nivel leve, erosión 0.18% de nivel leve, eflorescencias 8.85% de nivel moderado, desprendimiento 11.88% de nivel moderado.



N. En la página 147 se encuentra, el cuadro de evaluación de la UNIDAD MUESTRAL 14, detallando los tipos de patologías más relevantes del lado exterior la cual se encontró 4 patologías, las patologías encontradas son fisuras 3.43% de nivel leve, eflorescencias 9.13% de nivel moderado, descascaramiento 5.17% de nivel leve, desprendimiento 8.41% de nivel moderado.



O. En la página 154 se encuentra, el cuadro de evaluación de la UNIDAD MUESTRAL 15, detallando los tipos de patologías más relevantes del lado exterior la cual se encontró 5 patologías, las patologías encontradas son fisuras 2.90% de nivel leve, erosión 4.83% de nivel leve, eflorescencias 8.68% de nivel moderado, descascaramiento 4.15% de nivel leve, desprendimiento 9.20% de nivel moderado.



## V. Conclusiones:

- Luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de evaluación. Se llegó a la conclusión que el 18.18 % de todas las unidades muestrales evaluadas de la infraestructura del pabellón F de la institución Educativa 88031 Republica Peruana tiene presencia de patología y el 81.82% no tiene presencia de patología.
- Asimismo se concluye que los tipos de patologías del concreto existentes en columnas, vigas y muros son los siguientes: Fisuras (3.81%); Grietas (0.16%); Erosión (1.01%); Eflorescencia (6.86%); Disgregación (2.20%); Descascaramiento (4.10%), Oxidación (0.04%)
- Luego de la evaluación de la estructura del pabellón F de la institución educativa 88031 Republica peruana se encuentra con un nivel de severidad **MODERADO**.



## **Aspectos complementarios.**

### **Recomendaciones.**

- Se recomienda al director de la Institución Educativa 88031 Republica Peruana, realizar mantenimiento periódico de la infraestructura del pabellón F en los elementos estructurales estudiados para poder evitar mayor presencia de patologías.
- Sabiendo el nivel de severidad de la infraestructura se recomienda al director de la Institución Educativa 88031 Republica Peruana, realizar las reparaciones correspondientes lo más pronto posible, para evitar el incremento de los niveles de severidad y evitar el costo de las reparaciones.
- También se recomienda al director de la Institución Educativa 88031 Republica Peruana, construir un sardinel perimétrico de 0.60m x 0.15m, en la parte donde tienen un jardín de árboles frutales, para así aislar la humedad del jardín con las estructuras del pabellón y evitar más presencia de patologías.

### Referencias bibliográficas:

- (1) Escalante S. Patologías del concreto armado en viviendas de zonas costeras por acción del medio ambiente en la conurbación. Barcelona: lechería-puerto la cruz; 2010.
- (2) Muñoz, Harold A. Evaluación y diagnóstico de las estructuras en concreto del edificio Malca. Colombia; 2001.
- (3) Loustaunau S, Poppolo T. Diagnóstico y estado de la estructura de techo losa y vigas del garaje de un hospedaje. Brasil; junio 2013.
- (4) Astorga A, Rivero P. Estructura escolar que no pudo soportar las cargas impuestas por el sismo de cariacó, por falta de rigidez lateral. Venezuela; 2009.
- (5) Cisneros J. Análisis de la estructura de concreto a través de sus patologías en el edificio multifamiliar mz. 9 lt. 31 .P.J. Miraflores tercera zona: Chimbote; 2013.
- (6) Sevilla P. Determinación y evaluación de las patologías de muro más comunes en las viviendas de material noble. Sullana; 2010.
- (7) Loayza J. Reparación de un muro de albañilería confinada mediante varillas de fibra de vidrio; 2008.
- (8) Carrillo C. Paquetes de Cálculo de diseño de columnas de concreto Reforzado (Tesis licenciatura). Universidad de las Américas Puebla: Mayo 2004.
- (9) Galambos, Lin y Johnston, Singer y P. Columnas de concreto, informe de pedagogía; marzo 2011.

- (10) Xuletas P. Albañilería: definición, tipos y administración. España; 24 de mayo del 2007.
- (11) Balbín L, Albañilería Confinada y Armada, Copyright: Reconocimiento no comercial, 15 de septiembre del 2012.
- (12) San Bartolomé A, Construcciones de Albañilería [seriado en línea] 2009 [20 enero 2001]; 17(3): [49paginas]. Disponible en [http://biblioteca.pucp.edu.pe/docs/elibros\\_pucp/san\\_bartolome\\_angel/cons\\_tr\\_albanileria.pdf](http://biblioteca.pucp.edu.pe/docs/elibros_pucp/san_bartolome_angel/cons_tr_albanileria.pdf).
- (13) Norma Técnica E070, Muros Arriostrados, Normas Técnicas de la Construcción, Actualizado al 2014, [56 paginas]. Disponible en: [http://www.aci-uni.org/userfiles/E\\_070.pdf](http://www.aci-uni.org/userfiles/E_070.pdf).
- (14) Medina C, Muros NO Portantes, Material de Aceros. Arequipa; 14 de mayo 2015.
- (15) ARQHYS, Muros de carga. Empresa de Arquitectura ARQHYS; 2010.
- (16) Calavera J. Muros de contención y muros de sótano. Madrid: INTERMAC: 2000.
- (17) Ruiz R. Diseño de elementos de concreto Reforzado: Salamanca; 2012
- (18) Rivva L, Durabilidad y Patología del Concreto, El Concreto y sus patologías, Diseño de Mezclas: Centro de Información Técnica; julio 2006.
- (19) TurboRoof S.A. Patología de la construcción; septiembre 2011
- (20) López R. Patología y sus lesiones del concreto, Teoría de la Construcción; junio 2

Anexos.

**Anexo 1: Panel Fotográfico.**



**Fotografía 01-** Planta de la Institución Educativa “República Peruana”



**Fotografía 02-** Frontis de la Institución Educativa “República Peruana.”



**Fotografía 03-** Unidad Muestral 1,2 y 3 del pabellón F de la Institución Educativa “Republica Peruana”.



**Fotografía 04-** Unidad muestral 4 del pabellón F de la Institución Educativa “Republica Peruana”.



**Fotografía 05-** Unidad muestral 5 y 6 del pabellón F de la Institución Educativa “Republica Peruana”.



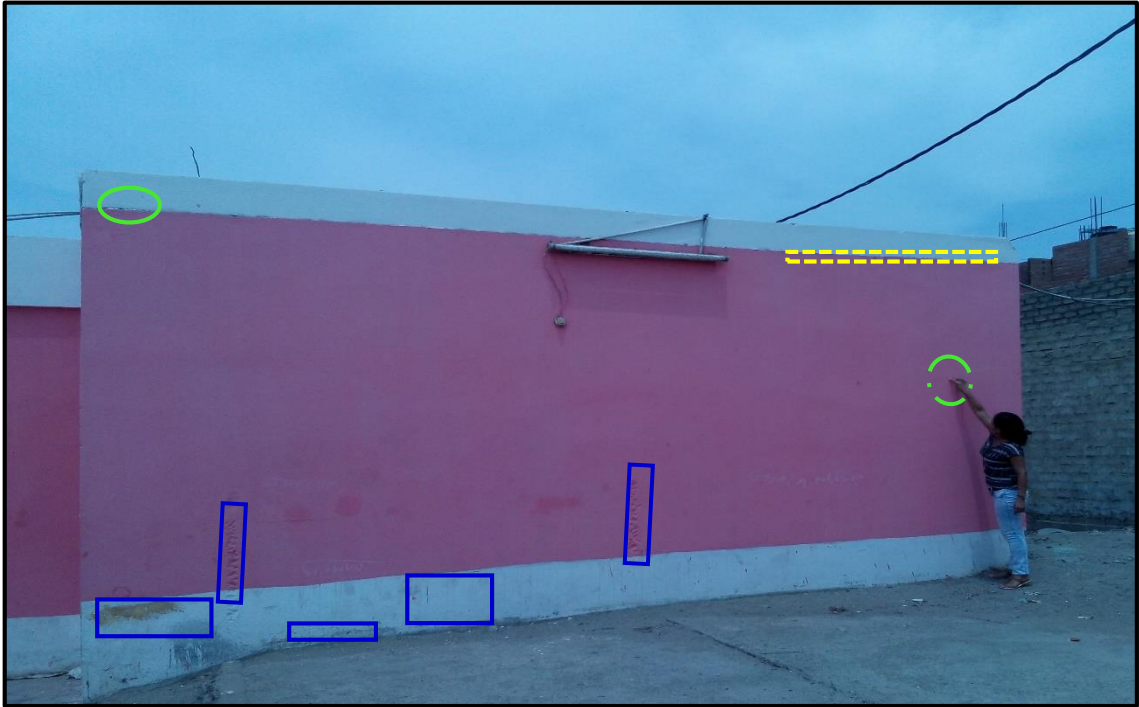
**Fotografía 06-** Unidad muestral 7 del pabellón F de la Institución Educativa “Republica Peruana”.



**Fotografía 07-** Unidad muestral 8,9 y 10 del pabellón F de la Institución Educativa “Republica Peruana”.



**Fotografía 08-** Unidad muestral 11 del pabellón F de la Institución Educativa “Republica Peruana”.





**Fotografía 09-** Unidad muestral 12 del pabellón F de la Institución Educativa “Republica Peruana”.



**Fotografía 10-** Unidad muestral 13,14 y 15 del pabellón F de la Institución Educativa “Republica Peruana”.



## Anexo 2: Tabla de recopilación y Cálculos de datos de campo (áreas, % de efecto y patologías)

LOCALIZACION Y UBICACIÓN	 UNIDAD DE MUESTRA	FICHA DE EVALUACIÓN DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PABELLÓN F DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA REPÚBLICA PERUANA - NOVIEMBRE 2016					
	0			REGIÓN:	ANCASH	ITEM	TIPOS DE PATOLOGIA
	AUTOR:	BACH. LEONOR EDITH ARO LARA		PROVINCIA:	SANTA	1	FISURAS
	ASESOR:	MGRT. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		DISTRITO:	CHIMBOTE	2	GRIETAS
	TIPO DE ALBAÑILERÍA	CONFINADA		URBANIZACIÓN:	LADERAS DEL NORTE	3	EROSIONES
	PERIMETRO	EXTERIOR		FECHA DE EVALUACIÓN:	NOVIEMBRE 2016	4	EFLORESCENCIAS
	ELEMETOS	COLUMNAS, VIGAS Y MUROS		AREA TOTAL m²		5	DISGREGACION
	NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCION	LEVE			MODERADO	SEVERO
		ITEM	1	2	3	7	OXIDACION
<b>DETALLE DE LA UNIDAD DE MUESTRA CON LOS PLANOS Y FOTOGRAFIAS</b>							
U N I P D A A Ñ D O S M U D E S T L R A A L  0							

Fuente: Elaboración propia (2016)

ITEM	TIPO DE PATOLOGIA	CUADRO DE EVALUACIÓN								
		COLUMNAS		VIGAS		MUROS		Σ AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE CADA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD
		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>				
		AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS	AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE PATOLOGIAS			
1	FISURAS									
2	GRIETAS									
3	EROSIONES									
4	EFLORESCENCIAS									
5	DISGREGACION									
6	DESCASCARAMIENTO									
7	OXIDACION									
Σ PATOLOGIAS DE LOS ELEMENTOS										
% PATOLOGIA DE CADA ELEMENTO										
NIVEL DE SEVERIDAD										

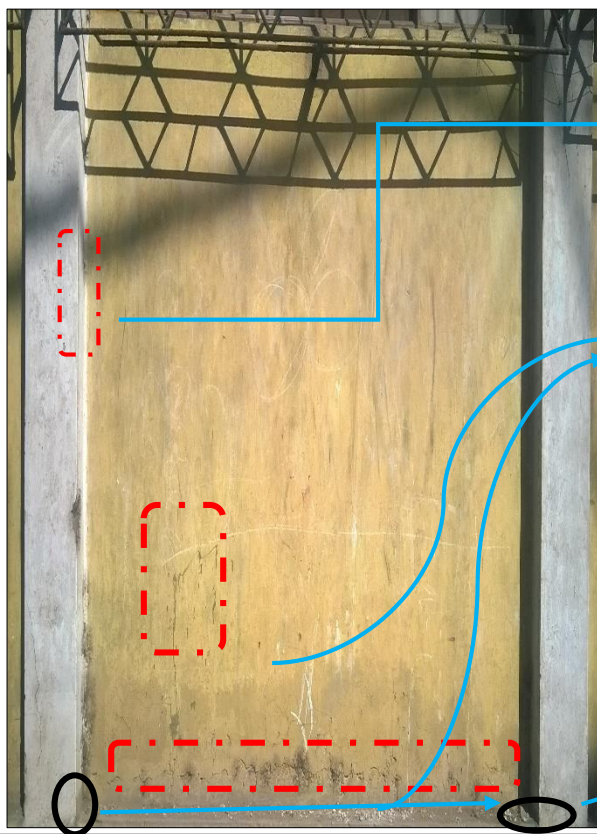
Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 3: Ilustración fotográfica de las patologías en los elementos de concreto armado y albañilería más resaltantes en la evaluación

Fotografía 11

UNIDAD DE MUESTRA 02

**PATOLOGÍA: FISURAS** (MODERADO)



**DESCRIPCIÓN**

Las fisuras son originadas por asentamiento diferenciales, son fisuras muertas, ya que con el pasar del tiempo no se van desarrollando, son moderadas por su grado de afectación

**CAUSAS:**

- Asentamientos diferenciales
- Por exceso de carga

**MATERIALES Y HERRAMIENTAS**

Mortero, aditivos, espátula o pistola de aplicación brocha guantes y lentes de seguridad

**REPARACIÓN:**

Limpiar el área de reparación usando aire comprimido libre para remover todo el polvo y concreto suelto, después se coloca con una espátula la resina epoxica en el área afectada, una vez terminado con las imperfecciones se sellará con un aditivo flexible dejar secar y pintarlo

Fotografía 12

**UNIDAD DE MUESTRA 05**

**PATOLOGÍA: GRIETAS (MODERADO)**



**DESCRIPCIÓN**

Las grietas en las columnas con originadas por la mala distribución de acero, podemos apreciar que las grietas en las vigas son horizontales, estas grietas son de nivel moderado, por lo tanto necesitan una inmediata reparación

**CAUSAS:**

- Exceso de carga
- Movimiento sísmico

**MATERIALES Y HERRAMIENTAS**

Mortero, aditivos, espátula o pistola de aplicación brocha guantes y lentes de seguridad

**REPARACIÓN:**

Limpiar el área de reparación usando aire comprimido libre para remover todo el polvo y concreto suelto, después se coloca con una espátula la resina epoxica en el área afectada, una vez terminado con las imperfecciones se sellará con un aditivo flexible dejar secar y pintarlo

### Fotografía 13

#### UNIDAD DE MUESTRA 06

#### **PATOLOGÍA: EFLORESCENCIA (MODERADO)**



#### **DESCRIPCIÓN**

En esta unidad de muestra, ocurre la eflorescencia, debido que la estructura se encuentra en un terreno salitroso además está muy cercano al jardín que tiene este pabellón y por ende hay humedad, esta humedad es infiltrada arrastrando sales a la estructura y produce la eflorescencia.

#### **CAUSAS:**

- Presencia de sales
- Presencia de humedad

#### **MATERIALES Y HERRAMIENTAS**

Mortero, aditivos, cepillo de cerda, guantes y lentes de seguridad

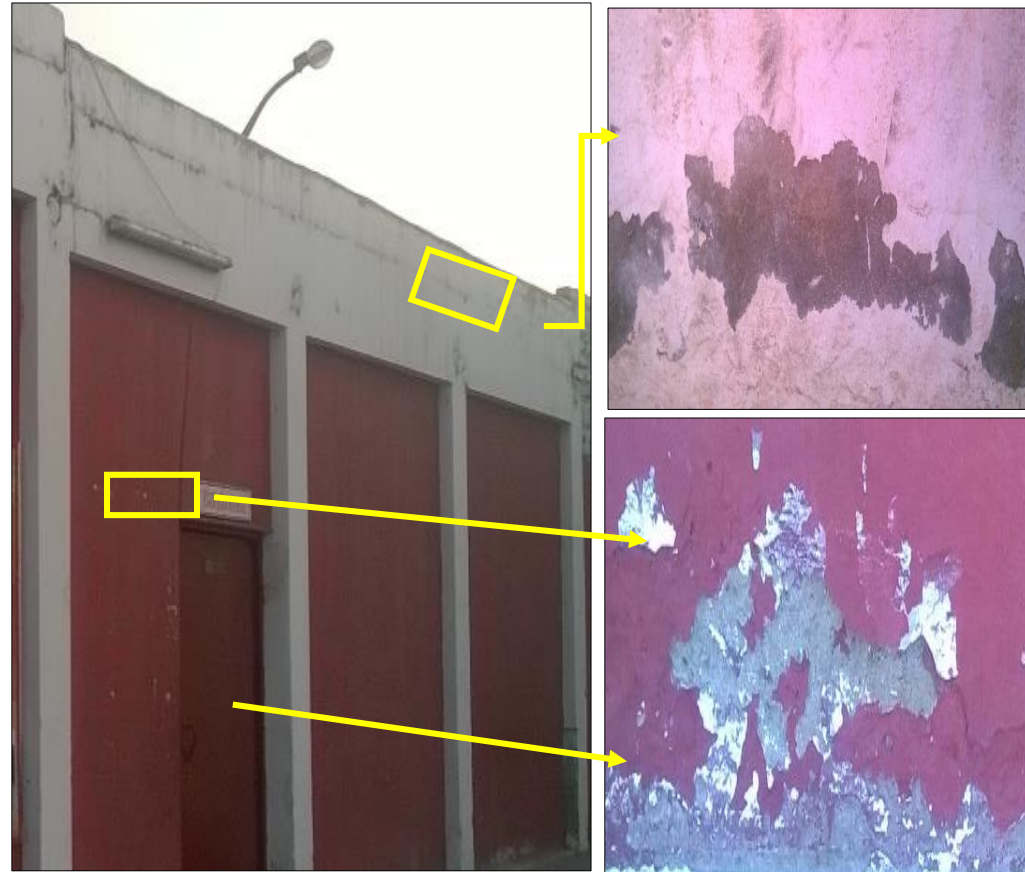
#### **REPARACIÓN:**

Antes de realizar las respectivas reparaciones se tendrá que limpiar las partes afectadas para eso necesitamos agua pulverizada a presión y con ayuda de un cepillo de cerdas limpiaremos disolviendo los cristales de sales, normalmente se utiliza un secado artificial si la cantidad del agua utilizada es elevada. Luego se coloca el mortero con aditivos y se pinta.

Fotografía 14

**UNIDAD DE MUESTRA 10**

**PATOLOGÍA: DESCASCARAMIENTO (MODERADO)**



**DESCRIPCIÓN**

En esta unidad de muestra se aprecia descascaramiento moderado ya que a la espalda de la estructura se encuentra un jardín de árboles frutales, produciendo humedad por infiltración a las unidades de albañilería y cuando se eleva la temperatura produce resequedad en la estructura, produciendo el levantamiento superficial de la pintura con el tarrajeo de dicha estructura.

**CAUSAS:**

- Presencia de humedad
- Factor hidrotermico

**MATERIALES Y HERRAMIENTAS**

Agregados, aditivos, cemento, agua, lentes de seguridad, brocha, planta de batir, plancha pulidora.

**REPARACIÓN:**

Antes de realizar cualquier reparación, se tiene que hacer su respectiva limpieza al área afectada, para así tener una mejor trabajabilidad y adherencia. Una vez limpio se procede a colocar el aditivo que nos ayudara a unir el concreto nuevo con el concreto viejo, luego se sellara las imperfecciones con mortero, se deja secar y por último se pinta.

## Fotografía 15

### UNIDAD DE MUESTRA 13

PATOLOGÍA: **OXIDACIÓN** (MODERADO)



#### **DESCRIPCIÓN**

En esta imagen podemos ver que el acero de la columna se encuentra en la intemperie y por ende se está oxidando por el mismo ambiente, esto se debe a la construcción de un muro adyacente a la estructura, producido por un golpe hizo colapsar parte de la columna.

#### **POSIBLES CAUSAS**

- Humedad
- Presencia de agua de riego
- Medio ambiente

#### **MATERIALES Y HERRAMIENTAS**

Removedor de óxido, aditivo anticorrosivo, agregado, cemento, agua, trapo, plancha batidora, comba, punta

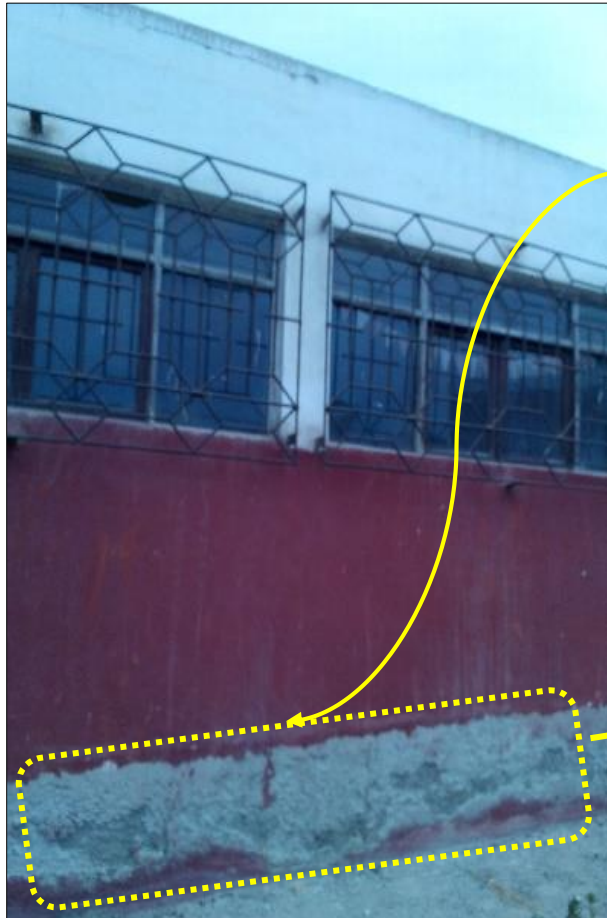
#### **REPARACIÓN:**

Primero se descubre toda el área afectada, para tener una mejor trabajabilidad, el acero se limpia con un trapo para luego colocar el removedor de óxido, una vez listo se coloca el aditivo anticorrosivo para evitar la corrosión del elemento, luego se procede a encofrar y colocar el concreto en la parte afectada usando en el concreto un aditivo para pegar el concreto viejo con el concreto nuevo, se tarrajea y se pinta.

Fotografía 16

**UNIDAD DE MUESTRA 14**

**PATOLOGÍA: DISGREGACION (MODERADO)**



**DESCRIPCIÓN**

Esta patología es originada por la presencia de agua ya que paralelo a la estructura encontramos un jardín de árboles frutales, estos agentes hacen que reaccionen las unidades de albañilería de manera brusca, provocando disgregación en la estructura

**CAUSAS:**

- Presencia de humedad

**MATERIALES Y HERRAMIENTAS**

Agregados, aditivos, cemento, agua, espátulas, compresora, planta de batir, plancha pulidora.

**REPARACIÓN:**

Antes de iniciar con la reparación se tendrá que limpiar bien el área que será reparada, para así tener una buena trabajabilidad, se lijara, para luego colocar el aditivo que nos ayudara a pegar el concreto viejo con el concreto nuevo y por último se sellara todas las imperfecciones con mortero, se dejara secar, para luego darle el acabo final con la pintura.



Fotografía 17

**UNIDAD DE MUESTRA 15**

**PATOLOGÍA: EROSIONES (MODERADO)**



**DESCRIPCIÓN**

En esta unidad muestral se puede ver que las erosiones se dan en la parte inferior de los muros de albañilería, producidas por la humedad ya que paralela a esta estructura se encuentra un jardín de árboles frutales y los vientos.

**CAUSAS:**

- Humedad y acción del viento

**MATERIALES Y HERRAMIENTAS**

Mortero, aditivos, espátula o pistola de aplicación brocha guantes y lentes de seguridad

**REPARACIÓN:**

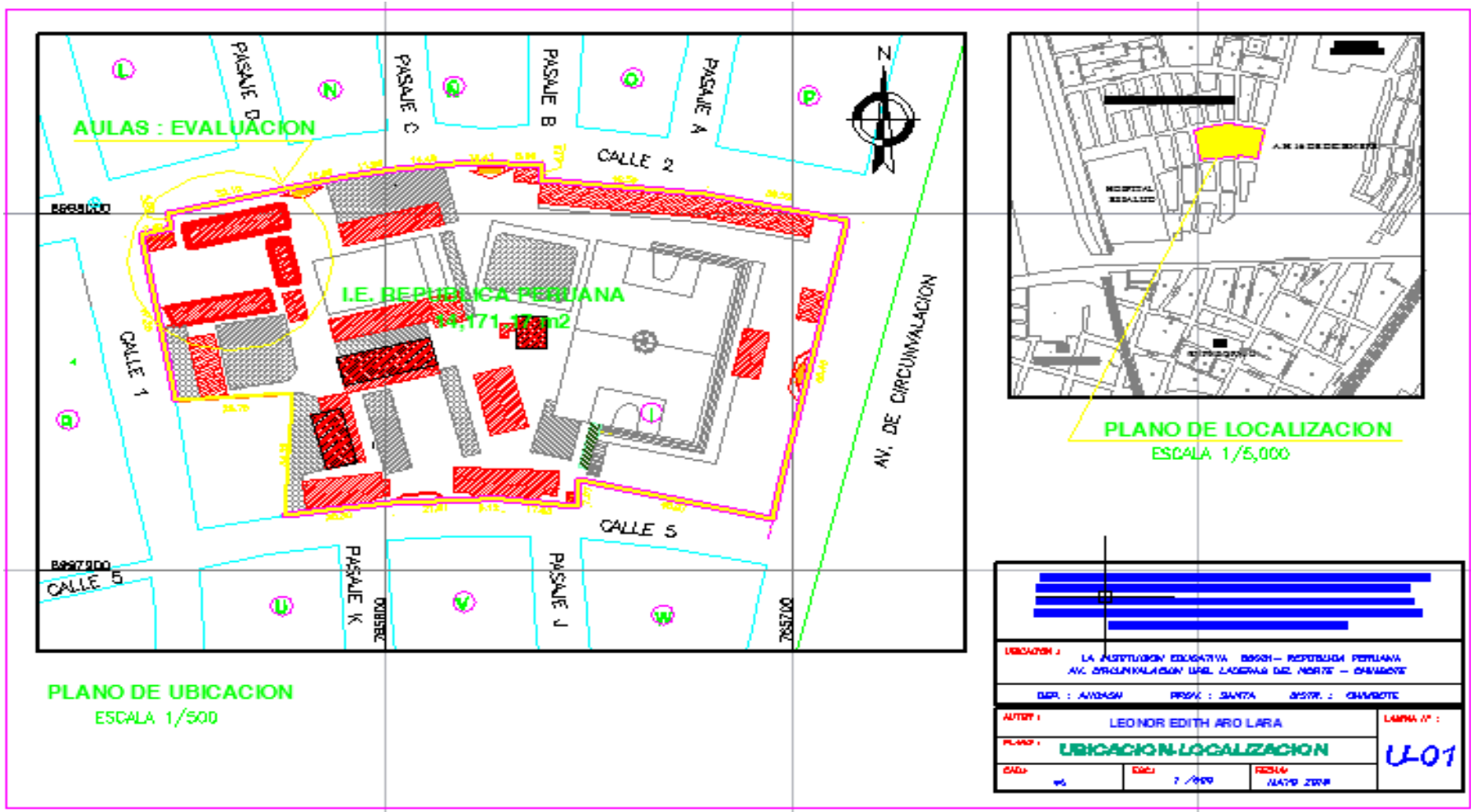
Limpiar el área de reparación usando brochas para remover todo el polvo y concreto suelto, después se coloca con una espátula la resina epoxica en el área afectada, una vez terminado con las imperfecciones se sellará con un aditivo flexible dejar secar y pintarlo

# **PLANOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

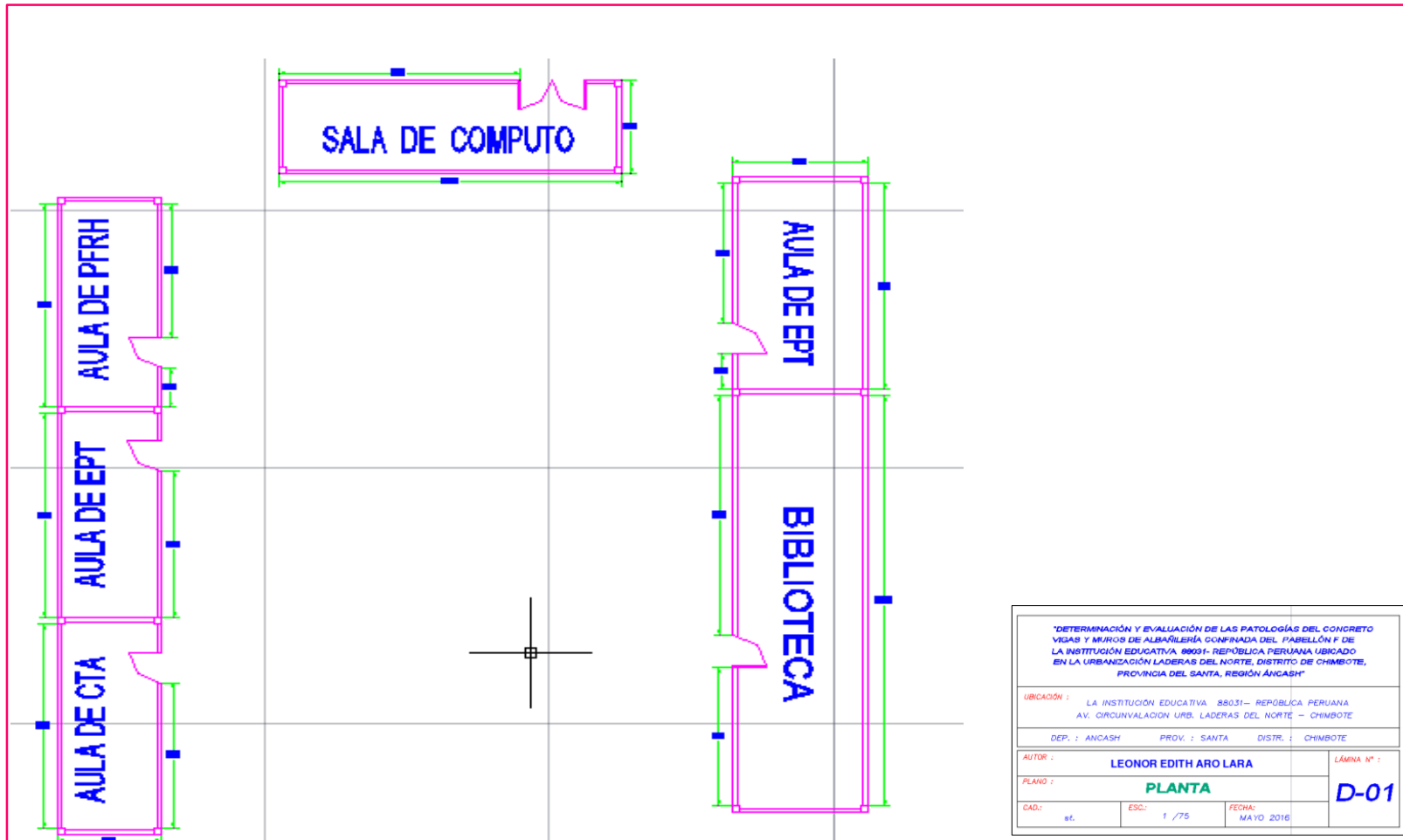
**EVALUACIÓN:**

**INFRAESTRUCTURA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
“REPUBLICA PERUANA”**

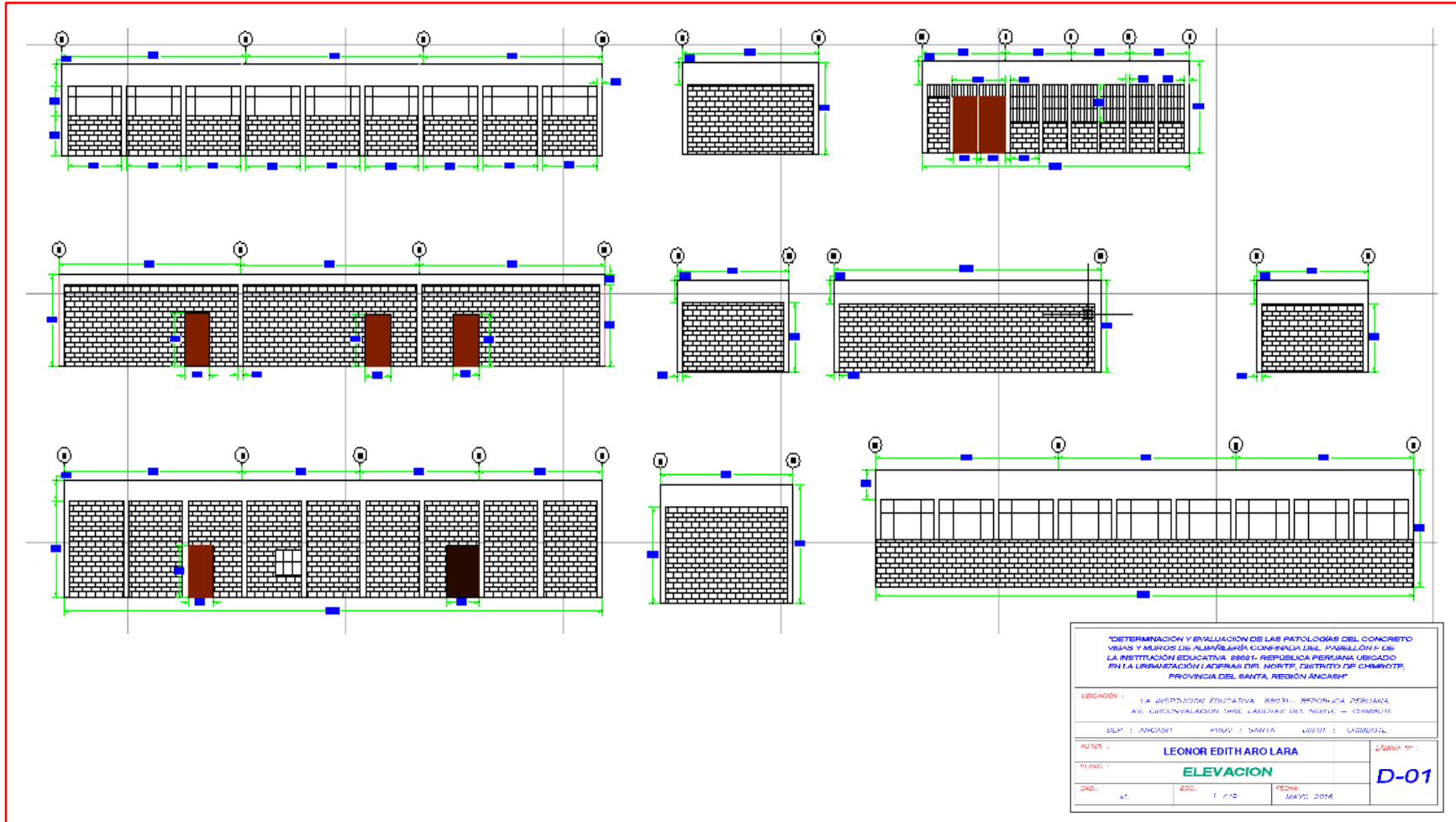
- **(PU-1) PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN**
- **(PG-1) PLANO DE PLANTA - PABELLÓN**
- **(PP-1) PLANO DE PATOLOGIAS - PABELLÓN**



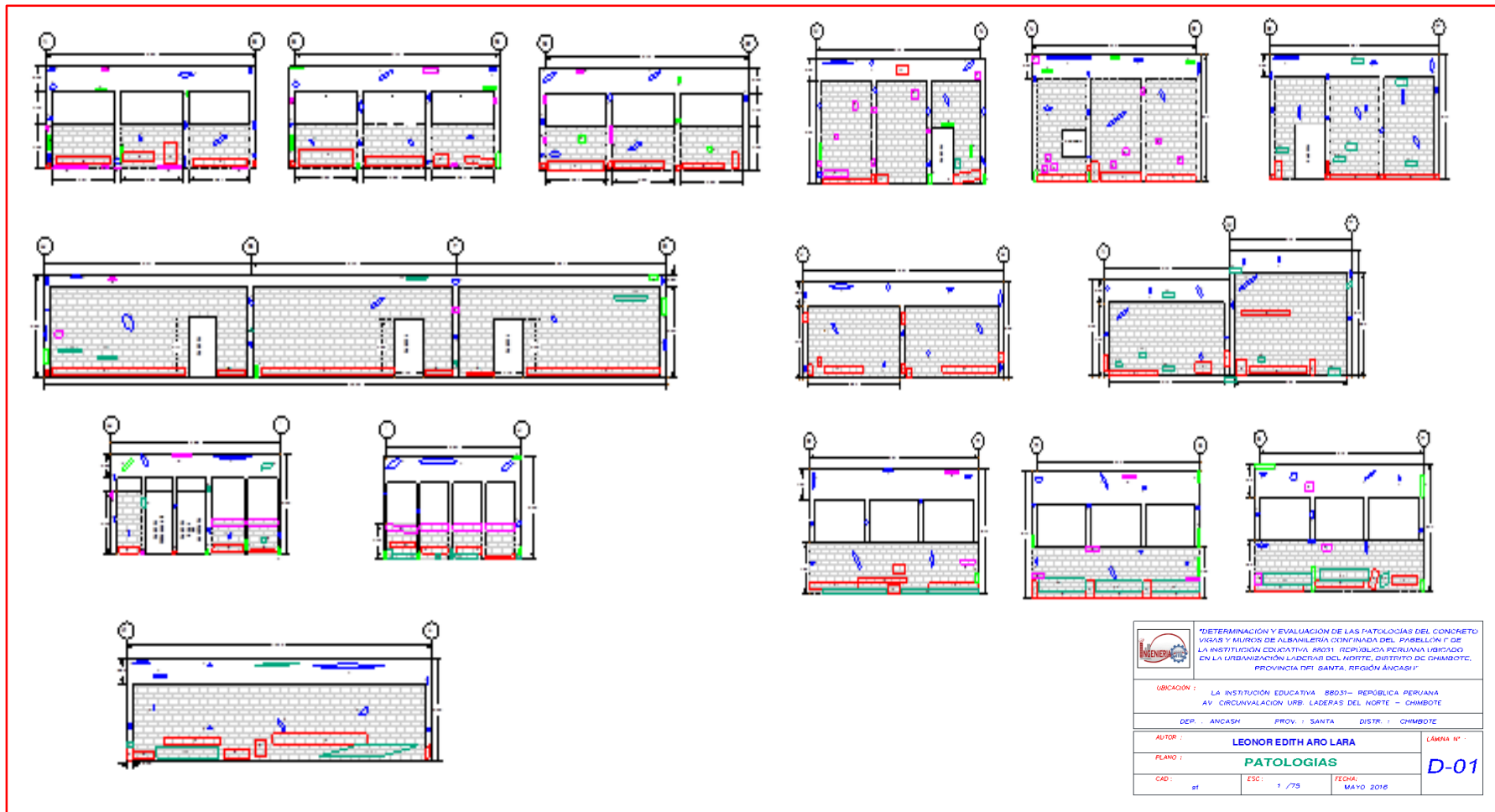
PLANO DE UBICACIÓN.



PLANO DE PLANTA Y/O PABELLÓN.



PLANO DE ELEVACIÓN – PABELLÓN



## PLANO DE PATOLOGIAS – PABELLÓN