



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS,  
SOBRECIMIENTOS Y MUROS DEL CERCO  
PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
PÚBLICA 38928 - LEONCIO PRADO BARRIO SAN  
MELCHOR, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA,  
PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO –

FEBRERO 2017

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

**AUTOR:**

BACH. ALMÉ ESPINOZA PIZARRO

**ASESOR:**

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2017**

## **2. Hoja de firma del jurado y asesor**

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Presidente

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Secretario

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo

Miembro

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

## **Agradecimiento**

Quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas que han contribuido a que esta tesis salga adelante, entre todos quisiera mencionar: primeramente a mis padres que han dado todo el esfuerzo para que yo ahora este culminando esta etapa de mi vida y darles las gracias por apoyarme en todos los momentos difíciles de mi vida tales como la felicidad la tristeza pero ellos siempre han estado junto a mí y gracias a ellos soy lo que ahora soy y con el esfuerzo de ellos y mi esfuerzo ahora puedo ser una gran profesional y seré un gran orgullo para ellos y para todos los que confiaron en mí.

A Mis hermanos(as) quienes siempre estuvieron apoyándome en todo momento y supieron darme un consuelo cuando la ausencia de los míos se hacía notar, sin ustedes este merito no se hubiese conseguido. Sin olvidarme de quienes me han dado más que un ejemplo a seguir Alfredo, Marilúz, Gilmar, Judith y Tulio, Mis hermanos queridos del alma, en quienes siempre he encontrado un respaldo incondicional, en los momentos más flacos de mi vida. A quienes les deseo el mejor de los éxitos en sus Profesiones y estudios.

## **Dedicatoria**

### **A Dios.**

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

### **A mi padre JESÚS LEON ESPINOZA CHINCHAY.**

Papá, tu corazón es tan grande y está lleno de amor, fue fácil para ti, Tienes tanta fuerza y ganas por superarte en la vida que el reto te llenó de energías. Gracias Papá por haber sido el mejor Padre de todos, por los ejemplos de perseverancia y constancia que te caracterizan y que me has infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por tu amor.

### **A mi madre ADELAIDA**

### **PIZARRO TUMBALOBOS.**

Mama, me has educado, me has regañado me has dado un techo me has alimentado, por haberme apoyado en todo momento, por tus consejos, tus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada por su amor y su paciencia demostrada durante mis estudios.

**A mis hermanos(as)** no importan la edad que tengan porque Uds. me ha hecho reír, me han hecho llorar hemos compartido momentos inolvidables y hemos peleado como perros y gatos, con Uds. aprendí a mentir y a decir la verdad, no importa si mañana la distancia nos separe y mi cariño será único para cada uno de Uds. a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis.  
**¡Gracias a ustedes!**

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

## **Resumen**

Esta investigación tuvo como problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros del cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha estructura? Y tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros del cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, a partir de la determinación y la evaluación de las patologías del mismo. La metodología de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal febrero 2017. La población estuvo constituido por toda la estructura de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó ficha de inspección. Los resultados revelaron que la patología más frecuente en el cerco perimétrico es la erosión 18.81%. Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que el nivel de severidad es moderado.

**Palabras Clave:** Patologías, patología del concreto, muros

## **Abstract**

This research had as problem To what extent the determination and evaluation of concrete pathologies in columns, surpluses and walls of the perimeter fence of the public educational institution 38928 - Leoncio Prado San Melchor district, San Juan Bautista district, Huamanga province, Ayacucho region, Will allow us to obtain the level of severity of said structure? The objective of this study was to determine and evaluate concrete pathologies in columns, overlays and walls of the perimeter fence of the public educational institution 38928 - Leoncio Prado San Melchor district, San Juan Bautista district, Huamanga province, Ayacucho region, from the determination And the evaluation of the pathologies thereof. The methodology according to the purpose and nature of the research was descriptive, qualitative, non-experimental and cross-sectional design in February 2017. The population was constituted by the entire structure of the public educational institution 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, District of San Juan Bautista, province Huamanga, region Ayacucho. For data collection, analysis and processing inspection data was used. The results revealed that the most frequent pathology in the perimeter fence is 18.81% erosion. After the analysis of the results, we reached the concussion; That the level of severity is moderate.

**Keywords:** Pathology, pathology of concrete, walls.



## 5. Contenido

<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>vi</b>
<b>5. Contenido</b> .....	<b>ix</b>
<b>6. Índice de gráficos, tablas y cuadros</b> .....	<b>xii</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 .....	21
2.1.3. Antecedentes locales .....	23
2.2. Bases teóricas de la investigación .....	25
2.2.1. Concreto .....	25
2.2.1.1. Componentes del concreto .....	25
2.2.1.2. Tipos de concreto .....	26
A. Concreto simple.....	26
B. Concreto armado .....	26
C. Concreto premezclado. ....	26
2.2.1.3. Propiedades del concreto.....	27

a. Propiedades de concreto fresco.....	27
b. Propiedades del concreto endurecido.....	27
2.2.2. Albañilería.....	28
a. Albañilería simple .....	28
b. Albañilería armada .....	28
c. Albañilería reforzada.....	28
d. Albañilería confinada.....	29
2.2.2.1. Componentes de albañilería confinada .....	29
a. Muro .....	29
b. Columnas.....	30
c. Sobrecimiento.....	30
2.2.3. Patologías .....	30
2.2.3.1. Patología del concreto .....	31
2.2.3.2. Clasificación de patologías. ....	31
a. Lesiones Físicas.....	31
b. Lesiones Mecánicas .....	31
c. Lesiones químicas .....	32
2.2.3.3. Descripción de los tipos de patologías .....	32
1. Erosión .....	32
2. Fisura.....	33
3. Grieta.....	34

4. Picaduras .....	34
5. Oxidación .....	35
2.2.3.4. Nivel de severidad por tipo de patologías. ....	36
<b>III. Metodología .....</b>	<b>37</b>
3.1. Diseño de la investigación. ....	37
3.2. Población y muestra. ....	38
3.3. Definición y operacionalización de variables .....	38
3.4. Técnicas e instrumentos .....	39
3.5. Plan de análisis. ....	39
3.6. Matriz de consistencia.....	40
3.7. Principios éticos. ....	41
<b>IV. Resultados .....</b>	<b>41</b>
4.1. Resultados. ....	41
4.2. Análisis de resultados.....	108
<b>V. Conclusiones: .....</b>	<b>118</b>
<b>Aspectos complementarios. ....</b>	<b>119</b>
<b>Referencias bibliográficas: .....</b>	<b>120</b>
<b>Anexos. ....</b>	<b>125</b>

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

### Índice de gráficos

<b>Gráfico 01:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 01. ...	44
<b>Gráfico 02:</b> Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 01. ....	45
<b>Gráfico 03:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 01. ....	46
<b>Gráfico 04:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 01. ....	47
<b>Gráfico 05:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 02. ...	50
<b>Gráfico 06:</b> Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 02. ....	51
<b>Gráfico 07:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 02. ....	52
<b>Gráfico 08:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 02. ....	53
<b>Gráfico 09:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 03. ...	56
<b>Gráfico 10:</b> Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 03. ....	57
<b>Gráfico 11:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 03. ....	58
<b>Gráfico 12:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 03. ....	59
<b>Gráfico 13:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 04. ...	62

<b>Gráfico 14:</b> Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 04.....	63
<b>Gráfico 15:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 04.....	64
<b>Gráfico 16:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 04.....	65
<b>Gráfico 17:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 05. ...	68
<b>Gráfico 18:</b> Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 05.....	69
<b>Gráfico 19:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 05.....	70
<b>Gráfico 20:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 05.....	71
<b>Gráfico 21:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 06. ...	74
<b>Gráfico 22:</b> Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 06.....	75
<b>Gráfico 23:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 06.....	76
<b>Gráfico 24:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 06.....	77
<b>Gráfico 25:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 07. ...	80
<b>Gráfico 26:</b> Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 07.....	81
<b>Gráfico 27:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 07.....	82

<b>Gráfico 28:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 07. ....	83
<b>Gráfico 29:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 08. ...	86
<b>Gráfico 30:</b> Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 08. ....	87
<b>Gráfico 31:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 08. ....	88
<b>Gráfico 32:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 08. ....	89
<b>Gráfico 33:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 09 ...	92
<b>Gráfico 34:</b> Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 09 .....	93
<b>Gráfico 35:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 09 .....	94
<b>Gráfico 36:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 09 .....	95
<b>Gráfico 37:</b> Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 10. ...	98
<b>Gráfico 38:</b> Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 10. ....	99
<b>Gráfico 39:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 10. ....	100
<b>Gráfico 40:</b> Nivel de severidad en la unidad de muestra 10. ....	101
<b>Gráfico 41:</b> Porcentaje de patologías identificadas en todas las muestras.....	104
<b>Gráfico 42:</b> Porcentaje de patologías identificadas en todas las muestras.....	105
<b>Gráfico 43:</b> Porcentaje de patologías identificadas en todas las muestras.....	106

<b>Gráfico 44:</b> Porcentaje de patologías identificadas en todas las muestras.....	107
--	-----

### **Índice de tabla**

Tabla 01: Nivel de severidad .....	36
Tabla 2: datos de campo .....	43
Tabla 3: datos de campo .....	49
Tabla 4: datos de campo .....	55
Tabla 5: datos de campo .....	61
Tabla 6: datos de campo .....	67
Tabla 7: datos de campo .....	73
Tabla 8: datos de campo .....	79
Tabla 9: datos de campo .....	85
Tabla 10: datos de campo .....	90
Tabla 11: datos de campo .....	97

### **Índice de cuadros**

<b>Cuadro 01.</b> Operacionalización de variables. ....	38
<b>Cuadro 02.</b> Matriz de consistencia .....	40

## **I. Introducción**

La presente investigación se basa en la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros del cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho – Febrero 2017.

La región Ayacucho es atravesada por dos cordilleras que la dividen en tres unidades geográficas: de altiplanicies hacia el sur, de abrupta serranía al centro y selvático-tropical al noreste. Tiene una topografía accidentada y clima variado. La temperatura media anual máxima es de 23,8 C (74,9 F) y la mínima 9,3 C (48,7F).

Las causas de las alteraciones y las patologías que pueden generarse en el concreto tienen su origen en una gran diversidad de factores como calidad de materiales y el clima, el primer paso para mejorar las superficies de concreto es la identificación de las patologías que presentan, para analizar después cuáles son sus posibles causas y soluciones. Las patologías también se pueden clasificar en: lesiones químicas, lesiones mecánicas y lesiones físicas.

Para la presente investigación se planteó el siguiente enunciado de **problema** ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros del cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha estructura?

El **objetivo general** de la presente investigación determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros del cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San



Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, a partir de la determinación y la evaluación de las patologías del mismo. **Objetivos específicos:** Identificar los tipos de patologías del concreto que existe en columnas, sobrecimientos y muros del cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho; Analizar los tipos de patologías del concreto que existe en columnas, sobrecimientos y muros del cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho y Obtener el nivel de severidad de acuerdo a tipo de patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros del cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho. La investigación se **justificó** por la necesidad de conocer los distintos tipos de patologías y severidad que se presentan en la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho.

Al mismo tiempo la **metodología** que se empleó fue descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal febrero de 2017. La **población** estuvo conformado por toda la estructura de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, la **muestra** compuesta por toda la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho.

## **II. Revisión de literatura**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

#### **A. Método de Evaluación de Patologías en Edificaciones de Hormigón armado en Punta Arenas- Chile, Marzo -2011.**

Según (Chávez A, Unquén A. 2011)<sup>1</sup>

#### **Objetivo**

- ✓ Confeccionar un método de inspección visual de patologías que afectan al hormigón armado, para su posterior aplicación, y verificar los tipos de reparaciones necesarias para reparar este tipo de edificaciones.

#### **Resultados**

Los resultados de las inspecciones realizadas al edificio Magallanes por medio de cartillas de registros las cuales se encontraran. Las patologías a analizar serán las siguientes, humedad, fisuraciones, corrosión de armaduras.

- ✓ Tiene relación a una humedad por condensación.
- ✓ Tiene aparente relación con un problema de filtración de humedad.
- ✓ Tiene relación con la problemática generada por la humedad en el hormigón.
- ✓ Se localizaron fisuras en las caras superiores de las losas, de idénticas características, en los pisos 8 y 9.

#### **Conclusiones**

- ✓ Dado que en la edificación nunca se ha realizado un programa de conservación y mantenimiento, muchos de los defectos estudiados tienen varios años de manifestarse. Ya que solo se han realizado intervenciones de remodelación obviando las patologías, y sin considerar que mientras más

tiempo transcurra mayor será el costo de las reparaciones considerando el progreso de algunos síntomas.

**B. Estudio patológico edificio central facultad de artes de la universidad Francisco José de Caldas – Bogotá Colombia, 2013. Estudio patológico edificio central facultad de artes de la universidad Francisco José de Caldas – Bogotá Colombia, 2013.**

Según (Pulido C, Pintor S. 2013)<sup>2</sup>

**Objetivos**

- ✓ Realizar un estudio patológico a la planta física de la Academia Superior de Artes de Bogotá (ASAB) perteneciente a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- ✓ Desarrollar un plan de rehabilitación, en el cual se presenten soluciones a los daños patológicos existentes en la Academia Superior de Artes de Bogotá (ASAB) perteneciente a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas sin alterar su concepto arquitectónico.

**Resultados**

- ✓ Se observaron grietas y fisuras en gran parte de la edificación, especialmente en los acabados de los muros y los cielos rasos del mismo, además de esto, también se identificaron otros tipos de lesiones, como la humedad capilar en los pie de muros del sótanos y en algunos muros del primer piso (Expuestos a precipitaciones), eflorescencias y abombamientos en lugares en que la humedad aparentemente es alta y erosiones mecánicas, es decir, desprendimientos de material de los elementos constructivos como muros, columnas, puertas y vanos de ventanas.

## **Conclusiones**

- ✓ Las lesiones físicas encontradas se manifiestan principalmente por medio de manchas, reventones e hinchamientos de pintura y aparición de materia orgánica.
- ✓ En muros expuestos a la intemperie y en algunos puntos de la cubierta se identificaron humedades por filtración, las cuales afectan principalmente acabados de muros y cielo rasos, además, en ciertos muros de sótanos se observaron lesiones provenientes de la humedad capilar.

## **C. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y Puente Nacional del Departamento de Santander – Colombia – Diciembre 2014.**

Según (Velasco E. 2014)<sup>3</sup>

### **Objetivo**

- ✓ Diagnosticar el estado de la estructura de la edificación del Colegio Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander del municipio de Puente Nacional y del Colegio Interamericano del Municipio de Barbosa Santander, con el propósito de establecer el origen de los daños y presentar propuesta económica eficiente y técnicamente adecuada para su prevención y corrección.

### **Resultados**

- ✓ Las lesiones encontradas se presentan principalmente en los muros y en el entrepiso de la edificación, evidenciándose por medio de grietas y fisuras principalmente en el costado Derecho de la edificación.

- ✓ Aumentando las lesiones respecto de los materiales, se encontró que la estructura tiene como refuerzo acero liso de diferentes denominaciones, lo que no es adecuado para una buena adherencia entre el concreto y el refuerzo.

### **Conclusiones:**

- ✓ La edificación de aulas y administrativo de los colegios Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander (Puente Nacional) y Colegio Evangélico Interamericano (Barbosa) los cuales fueron objeto del presente estudio, presentan un riesgo latente para la comunidad debido a que tienen una estructura que en cuanto a su configuración estructural no es adecuada para resistir fuerzas horizontales en la eventualidad de un sismo de diseño debido a que el sistema estructural es aporticado en dos dimensiones.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

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

Según (Alvarado N. 2011)<sup>4</sup>

#### **Objetivo**

- ✓ Determinar y evaluar el grado de incidencia de la infraestructura de albañilería de siete instituciones educativas. La cual además será determinante para conocer los niveles de daños y patologías más destacadas que caractericen a estas instituciones.

#### **Resultados**

- ✓ El 98.73% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel leve en lo que respecta a fisuras.

- ✓ El 88.52% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en un nivel leve en lo que respecta a eflorescencias de salitre.
- ✓ El 2.84% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel leve, respecto a fallas ocurridas por eflorescencias de salitre.
- ✓ El 5.40% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel moderado en la patología de eflorescencias de salitre.
- ✓ El 3.44% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel severo en la falla debido a eflorescencia de salitre.

### **Conclusiones**

- ✓ Finalmente se concluye que la patología más destacada por daño grave es causada por el salitre y la humedad, viéndose acelerado estas fallas y patologías por falta de protección con revestimiento de contra zócalo y ausencia de veredas. Optando por tener el mayor nivel de incidencia la patología eflorescencia de salitre en el nivel moderado en las instituciones educativas evaluadas.

### **B. Determinación y evaluación de las patologías de muros más comunes en las vivienda de material noble en la Ciudad de Sullana, año 2010.**

Según (Sevilla G. 2010)<sup>5</sup>

#### **Objetivo**

- ✓ 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.

#### **Resultados**

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.

### **Conclusiones:**

- ✓ 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**

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

Según (Beltrán A. 2015)<sup>6</sup>

## **Objetivo**

- ✓ Determinar los tipos de patologías y la severidad de los muros de albañilería del Pabellón 5 de la Institución Educativa Inmaculada de la Merced, del distrito de Chimbote, provincia de Santa y departamento de Ancash.

## **Resultados**

- ✓ Agrupando los resultados de todas las unidades de muestra, desde la unidad de muestra U – 01 hasta la unidad de muestra U – 07, se obtuvo un porcentaje promedio de área afectada de 8.24 %, lo que le corresponde una clasificación promedio de LEVE.
- ✓ El tipo de patología más frecuente, es decir con mayor área, que se ha encontrado en las diferentes unidades de muestra es la humedad con 27.72 m<sup>2</sup>, esto quiere decir que el 6.10 % de muros de albañilería del Pabellón 5 está afectado por el tipo de daño humedad con nivel de severidad Leve.

## **Conclusiones**

- ✓ Los muros de albañilería del Pabellón 5 de la Institución Educativa Inmaculada de la Merced tienen un porcentaje promedio de área afectada de 8.24 %, lo que le corresponde una clasificación LEVE, donde el tipo de daño son fisuras, erosiones y humedad con nivel de severidad leve.
- ✓ De todas las patologías encontradas, la que viene causando mayor daño a los muros es la humedad con nivel de severidad leve. Las unidades de muestra U – 04 que corresponde al Eje B - Interior (1° Piso) y U – 02 que corresponde al Eje A - Interior (1° Piso); presentan el mayor porcentaje de área afectada el cual es igual a 11.57 % y 11.04 %; el cual pertenece a la humedad con nivel de severidad leve, es por este motivo que dichas



unidades de muestra presentan un área total afectada por la humedad de 12.72 m<sup>2</sup>.

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

### **2.2.1. Concreto**

#### **Definición**

Según (Fermín M. 2013)<sup>8</sup>

Es un material que podemos considerar constituido por dos partes: una es un producto pastoso y moldeable, que tiene la propiedad de endurecer con el tiempo, y la otra son los trozos pétreos que quedan englobados en esa pasta. A su vez, la pasta está constituida por agua y un producto aglomerante que es el cemento. El concreto es un material que podemos considerar constituido por dos partes: una es un producto pastoso y moldeable, que tiene la propiedad de endurecer con el tiempo, y la otra son los trozos pétreos que quedan englobados en esa pasta. A su vez, la pasta está constituida por agua y un producto aglomerante que es el cemento.

(Kumar M. Paulo M. 1998)<sup>9</sup>

Es un material compuesto que consiste esencialmente en un medio conglomerante dentro del cual se hallan ahogadas partículas o fragmentos de agregados. En el concreto de cemento hidráulico, el medio conglomerante está formado por una mezcla de concreto hidráulico y agua. El agregado es el material granular, tal como la arena, la grava, la piedra triturada o la escoria de acero de alto horno.

#### **2.2.1.1.Componentes del concreto**

Los componentes del concreto son los siguientes:

(González F. 2004)<sup>10</sup>

- a. **Cemento:** Debe corresponder en marca y en tipo con el usado para calcular la dosificación.
- b. **Los agregados pétreos:** Deben estar limpios, sin materia orgánica, polvo o arcilla, ser durables, de granulometría adecuada, redondeados.
- c. **El agua:** Debe ser limpia, exenta de ácidos, bases, aceites y materia orgánica.
- d. **Los aditivos:** Se recomienda que las pruebas de dosificación de los aditivos sean hechas con los mismos tipos de cemento, agregados, puzolanas e inclusores de aire y con las mismas proporciones y secuencia de producción especificados para el trabajo.

#### **2.2.1.2. Tipos de concreto**

##### **A. Concreto simple**

(Avendaño V. 2015) <sup>11</sup>

Es el concreto que presenta refuerzo alguno, este material solo podrá usarse en elementos sometidos a compresión. Tiene gran importancia estructural cuando su uso final es construcción de elementos que trabajan por gravedad (peso propio), ejemplo: concreto ciclópeo, estribos de puentes, bases para ciertas estructuras o equipos.

##### **B. Concreto armado**

(Zambrano R. 2009) <sup>12</sup>

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

##### **C. Concreto premezclado.**

(Ruiz L. 2014) <sup>13</sup>

Se llama así al concreto que se prepara en una planta dosificadora o en una planta con mezclador central y que se transporta y suministra directamente a la obra en camiones premezcladores, en estado fresco.

### **2.2.1.3. Propiedades del concreto.**

El concreto tiene las siguientes propiedades:

(Rivera T. 2014)<sup>14</sup>

#### **a. Propiedades de concreto fresco.**

El concreto en el estado fresco es desde que se mezcla el concreto hasta que fragua el cemento. El componente del fraguado fresco depende de:

❖ **La trabajabilidad:** Es la facilidad que tiene el concreto para ser mezclado, manipulado y puesto en obra, con los medios de compactación del que se disponga.

❖ **Consistencia:** Denominamos consistencia a la mayor o menor facilidad que tiene el hormigón fresco para deformarse o adaptarse a una especificación. La consistencia depende de:

- Agua de amasado.
- Tamaño máximo del agregado.
- Granulometría

#### **b. Propiedades del concreto endurecido**

❖ **Impermeabilidad:** el concreto es un sistema poroso y nunca va a ser totalmente impermeable. Se entiende por permeabilidad como la capacidad que tiene un material de dejar pasar a través de sus poros un flujo.

❖ **Durabilidad:** el concreto debe ser capaz de resistir la interperie, acción de productos químicos y descastes, a los cuales estará sometido en el servicio.

### **2.2.2. Albañilería**

#### **Definición**

(Bartolomé A. 2005) <sup>15</sup>

Material estructural compuesto por unidades de albañilería asentadas con mortero o por unidades de albañilería apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido.

#### **a. Albañilería simple**

(Ramirez M. 2011)<sup>16</sup>

Aquella en que los ladrillos son pegados entre sí mediante un mortero de pega, y no cumple ninguna función estructural aparte de soportar su propio peso.

#### **b. Albañilería armada**

(Bartolomé A. 2014)<sup>17</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 esfuerzos. A los muros de Albañilería Armada también se les denomina Muros Armados.

#### **c. Albañilería reforzada**

(Guipúzcoa I. 2011) <sup>18</sup>

Albañilería reforzada con elementos de refuerzos horizontales y verticales, cuya función es mejorar la durabilidad del conjunto.

#### **d. Albañilería confinada.**

(Quiun D. 2010)<sup>19</sup>

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

#### **2.2.2.1. Componentes de albañilería confinada**

##### **a. Muro**

(Villareal G. 2011)<sup>20</sup>

Muros de albañilería enmarcados con elementos de concreto armado.

(Ingeniería civil 2010)<sup>21</sup>

Los muros son construidos de ladrillo macizo o ladrillo hueco ligados mediante mortero. Cuando los ladrillos tengan una misión estructural deberán ser colocados con algún tipo de aparejo que garantice la trabazón entre las piezas de ladrillo.

(Flores F. 2014)<sup>22</sup>

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

(Villarino A. 2012)<sup>23</sup>

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

## **b. Columnas**

(Arqhys 2012)<sup>24</sup>

Las columnas de concreto tienen como tarea fundamental transmitir las cargas de las losas hacia los cimientos, la principal carga que recibe es la de compresión, pero en conjunto estructural la columna soporta esfuerzos flexionantes también, por lo que estos elementos deberán contar con un refuerzo de acero que le ayuden a soportar estos esfuerzos.

(Fernández M. 2011)<sup>25</sup>

Elementos estructurales que soportan tanto cargas verticales (peso propio) como fuerzas horizontales (sismos y vientos), trabajan generalmente a flexo compresión como también en algunos casos a tracción.

## **c. Sobrecimiento**

(Abanto F. 2007)<sup>26</sup>

En el caso de muros del primer nivel actúa como elemento de confinamiento horizontal. En terrenos blandos y húmedos se sugiere proyectar sobrecimientos armados de una altura mínima de 0.40m.

### **2.2.3. Patologías**

#### **Definición.**

(Niño J. 2009)<sup>27</sup>

Viene de las palabras griegas pathos (afección, enfermedad) y logos (ciencia, tratado). Por lo tanto, la patología se refiere al estudio de las enfermedades.

Los estudios de patología no se centran en el síntoma o la lesión sino en su origen, o sea en la causa más probable, para lo cual normalmente hay que

plantear en torno al problema múltiples hipótesis que a lo largo del trabajo se van descartando o corroborando y verificando técnicamente.

### **2.2.3.1. Patología del concreto**

(Vélez L. 2009) <sup>28</sup>

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

### **2.2.3.2. Clasificación de patologías.**

(Méndez J. 2014) <sup>29</sup>

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.

Se pueden dividir en tres grandes familias en función del carácter y la tipología del proceso patológico.

#### **a. Lesiones Físicas**

(Méndez J. 2014) <sup>29</sup>

Son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc. Y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos. Las causas físicas más comunes son: Humedad, Erosión, Suciedad.

#### **b. Lesiones Mecánicas**

(Méndez J. 2014) <sup>29</sup>

Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos. Podemos dividir este tipo de lesiones en cinco apartados diferenciados: Deformaciones, grietas, fisuras, desprendimientos, erosión mecánica.

### **c. Lesiones químicas**

(Méndez J. 2014)<sup>29</sup>

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.

#### **2.2.3.3.Descripción de los tipos de patologías**

##### **1. Erosión**

(Broto C. 2006)<sup>30</sup>

Son las pérdidas de material superficial debidas a esfuerzos mecánicos, como golpes o rozaduras. Aunque normalmente se producen en el pavimento, también pueden aparecer erosiones en las partes bajas de fachadas y tabiques, e incluso en las partes altas y cornisas, debido a las partículas que transporta el viento.



Figura 01: Erosión.  
Fuente: Elaboración propia (2017)



### **Posibles Causas**

- Deterioro de pequeños fragmentos o partículas, producidos
- Por cambios de temperatura.
- Humedad.
- Por mala proporción de mortero.

### **2. Fisura**

(Monjo J. 1997)<sup>31</sup>

Son las aberturas diagonales que sólo afectan a la capa superficial del elemento constructivo, o a su acabado, sea éste continuo (revocos, en lucidos.) o por elementos.



Figura 02. Fisuras en sobrecimiento

Fuente: Elaboración propia (2007)

### **Posibles Causas:**

- Curado deficiente del concreto.
- Variaciones térmicas,
- Ataque químico,
- Asentamiento.
- Humedad.

### 3. Grieta

(Ramos I. 2013)<sup>32</sup>

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



Figura 03. Grieta en muros

Fuente: Elaboración propia (2017)

#### Posibles Causas

- Por baja resistencia del suelo.
- Asentamiento diferencial del suelo.

### 4. Picaduras

(Muñoz H. 2001)<sup>33</sup>

Son provocadas por implosión, es decir, colapso de las burbujas de vapor en un flujo de agua; estas burbujas se forman en áreas de baja presión y colapsan a medida que ingresan en áreas de mayor presión.



Figura 04: Picadura en muro

Fuente: Elaboración propia (2017)

### **Posibles Causas**

- Deterioro de pequeños fragmentos o partículas, producidos por cambios de temperatura, humedad y mala proporción de mortero y por impacto.

### **Recomendación.**

- Limpieza la parte afectada, eliminado polvo y partículas para la mejor adherencia del concreto viejo y nuevo.

## **5. Oxidación**

(Echevarría J, Palacios R. 2011)<sup>34</sup>

Se entiende este conjunto como la transformación molecular y la pérdida de material en la superficie de los metales, principalmente en el hierro y en el acero. Podrán considerarse como dos lesiones distintas, ya que sus procesos patológicos, aunque sucesivos normalmente, son químicamente diferentes, pero se pueden agrupar en un solo tipo, ya que su aparición es simultánea y su sintomatología muy parecida, pero se pueden definir separadamente:

- Oxidación: Es la transformación en óxido de la superficie de los metales en contacto con el oxígeno.



Figura 05: Oxidación en el acero de columna.

Fuente: Jaramillo 2014

### 2.2.3.4. Nivel de severidad por tipo de patologías.

**Tabla 01:** Nivel de severidad

<b>NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍA</b>			
<b>ITEMS</b>	<b>PATOLOGÍA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD</b>
<b>1</b>	<b>EROSIÓN</b>	<b>LEVE</b>	Elemento afectado hasta el 5% de su espesor.
		<b>MODERADO</b>	Elemento afectado hasta el 5 y 20% de su espesor.
		<b>SEVERO</b>	Elemento afectado más del 20% de su espesor. Falla estructural.
<b>2</b>	<b>PICADURA</b>	<b>LEVE</b>	Cuando la falla afecta hasta el 10% de su espesor.
		<b>MODERADO</b>	Cuando la falla afecta entre 10 % y 25% de su espesor.
		<b>SEVERO</b>	Cuando la falla afecta más del 25% de su espesor.
<b>3</b>	<b>OXIDACIÓN</b>	<b>LEVE</b>	El daño es superficial y no compromete a la estructura.
		<b>MODERADO</b>	El daño esta en la zona intermedia de la estructura.
		<b>SEVERO</b>	cuando el daño es estructural y necesita ser remplazado.
<b>4</b>	<b>GRIETA</b>	<b>LEVE</b>	Grietas con anchuras de 6mm.
		<b>MODERADO</b>	Grietas con anchuras entre 6 y 8mm, afecta el 50% de espesor del elemento.
		<b>SEVERO</b>	Grietas con anchuras hasta 10mm, afecta el 100% el espesor del elemento.
<b>5</b>	<b>FISURA</b>	<b>LEVE</b>	Fisuras con anchuras entre 0.2mm y 1mm.
		<b>MODERADO</b>	Fisuras con anchuras entre 1mm y 2mm.
		<b>SEVERO</b>	Fisuras con anchuras hasta 6mm.

Fuente: Castillo E. (2016)

### III. Metodología

#### 3.1. Diseño de la investigación.

El tipo de la investigación fue de tipo descriptivo.

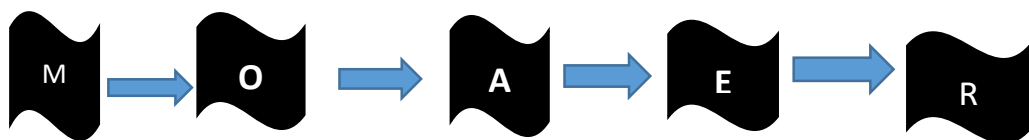
El nivel de investigación, fue Cualitativa.

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

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

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

Este diseño se grafica de la siguiente manera:



Fuente: Elaboración propia (2017).

Dónde:

M= Muestra

O= Observación

A= Análisis

E= Evaluación

R= Resultados

### 3.2. Población y muestra.

#### **Población.**

Para la presente investigación la población estuvo dado por toda la estructura de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho – Febrero 2017.

#### **Muestra.**

La muestra estuvo comprendida desde columna a columna, sobrecimientos y muros del cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho – Febrero 2017.

#### **Muestreo.**

El muestreo para la evaluación, será realizado las columnas sobrecimiento y muro mediante muestras detalladas en los planos y evaluación de patologías propiamente de cada uno de los elementos seleccionados de acuerdo al estado, condición y presencia de los diferentes tipos de patologías que éstas presenten en los diferentes elementos de cerramiento de dicha estructura de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho – Febrero 2017.

### 3.3. Definición y operacionalización de variables

Cuadro 01. Operacionalización de variables.

<b>Variabes</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicadores</b>
	El Deterioro es la degradación de los atributos de un material, de	Tipos de patología por:		Tipo de falla. Nivel de severidad

<b>Patología del concreto</b>	un elemento constructivo y de un sistema constructivo. La degradación es la pérdida de propiedades y características en el tiempo, así la durabilidad es un principio de diseño en la ingeniería y construcción. de mantenimiento. (Vélez L. 2009)	Química. Física. Mecánica.	Mediante una inspección visual, mediante una ficha técnica de evaluación.	Leve. (L) Moderado. (M) Severo. (S)
-------------------------------	--	----------------------------------	---	---

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 3.4. Técnicas e instrumentos

La técnica se utilizó mediante la observación, y el instrumento que se utilizó fue la ficha técnica de evaluación.

### 3.5. Plan de análisis.

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

- ❖ El análisis se realizó, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que está en estudio. Según los diferentes ejes y tramos proyectados en los planos para mejor evaluación.
- ❖ Evaluando de manera general, tanto la parte interna como la parte externa de toda la infraestructura, podremos determinar los diferentes tipos de patologías que existen y según ello realizar los cuadros de evaluación.
- ❖ Procedimiento de recopilación de información de campo, mediante mediciones para obtener cuadros informativos de tipos de patologías.
- ❖ Los instrumentos usados fueron wincha de 5 metros, cámaras o celulares, tasas y sobre todo con ayuda de un personal.

### 3.6. Matriz de consistencia

**Cuadro 02. Matriz de consistencia**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA 38928 - LEONCIO PRADO BARRIO SAN MELCHOR, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO – FEBRERO 2017.			
<p><b>Caracterización del Problema</b></p> <p>La institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho.</p> <p>La región Ayacucho es atravesada por dos cordilleras que la dividen en tres unidades geográficas: de altiplanicies hacia el sur, de abrupta serranía al centro y selvático-tropical al noreste. Tiene una topografía accidentada y clima variado. La temperatura media anual máxima es de 23,8 C (74,9 F) y la mínima 9,3 C (48,7F). La temporada de lluvias se da entre los meses de noviembre y abril. La ciudad de Ayacucho posee un clima seco, templado y muy saludable; con brillo solar durante todo el año.</p>	<p><b>Enunciado del Problema</b></p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros del cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha estructura?</p> <p><b>Objetivos de la Investigación</b></p> <p><b>Objetivo General.</b></p> <p>Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros del cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, a partir de la determinación y la evaluación de las patologías del mismo.</p> <p><b>Objetivo Especifico</b></p> <p>a) Identificar los tipos de patologías del concreto que existe en columnas, sobrecimientos y muros del cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho.</p> <p>b) Analizar los tipos de patologías del concreto que existe en columnas, sobrecimientos y muros del cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho.</p> <p>c) Obtener el nivel de severidad de acuerdo a tipo de patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros del cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho.</p>	<p><b>Marco teórico y conceptual</b></p> <p>Se consultó a diferentes investigaciones realizadas de temas similares.</p> <p><b>Bases teóricas</b></p> <p>Tipos de patologías, clases de patología que se presentan en la estructura del cerco perimétrico.</p> <p><b>Tipo de Investigación</b></p> <p>Por el tipo de investigación, el presente estudio es descriptivo</p> <p><b>Nivel de la investigación</b></p> <p>El nivel de la investigación para el presente estudio es cualitativo. De corte transversal febrero 2017.</p> <p><b>Diseño e la investigación</b></p> <p>- El universo o Población</p> <p>- Muestra</p> <p>- Muestreo</p> <p>Definición y Operacionalización de las Variables</p> <p>Técnicas e Instrumentos</p> <p>Plan de estudios</p>	<p><b>Referencias bibliográficas</b></p> <p>1. Monroy R. Patologías en Estructuras de Hormigón armado Aplicado a Marquesina del Parque, Saval, Ciudad de Valdivia – Chile. [seriada en línea] 2007. [citado 2015 Nov. 13]; disponible en: <a href="http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/bmfcim753p/doc/bmfcim753p.pdf">http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/bmfcim753p/doc/bmfcim753p.pdf</a>.</p>

Fuente: Elaboración propia (2017).



### **3.7. Principios éticos.**

#### **A. 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.

#### **B. Ética de resultados**

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

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

#### **C. Ética de análisis**

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

## **IV. Resultados**

### **4.1. Resultados.**

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

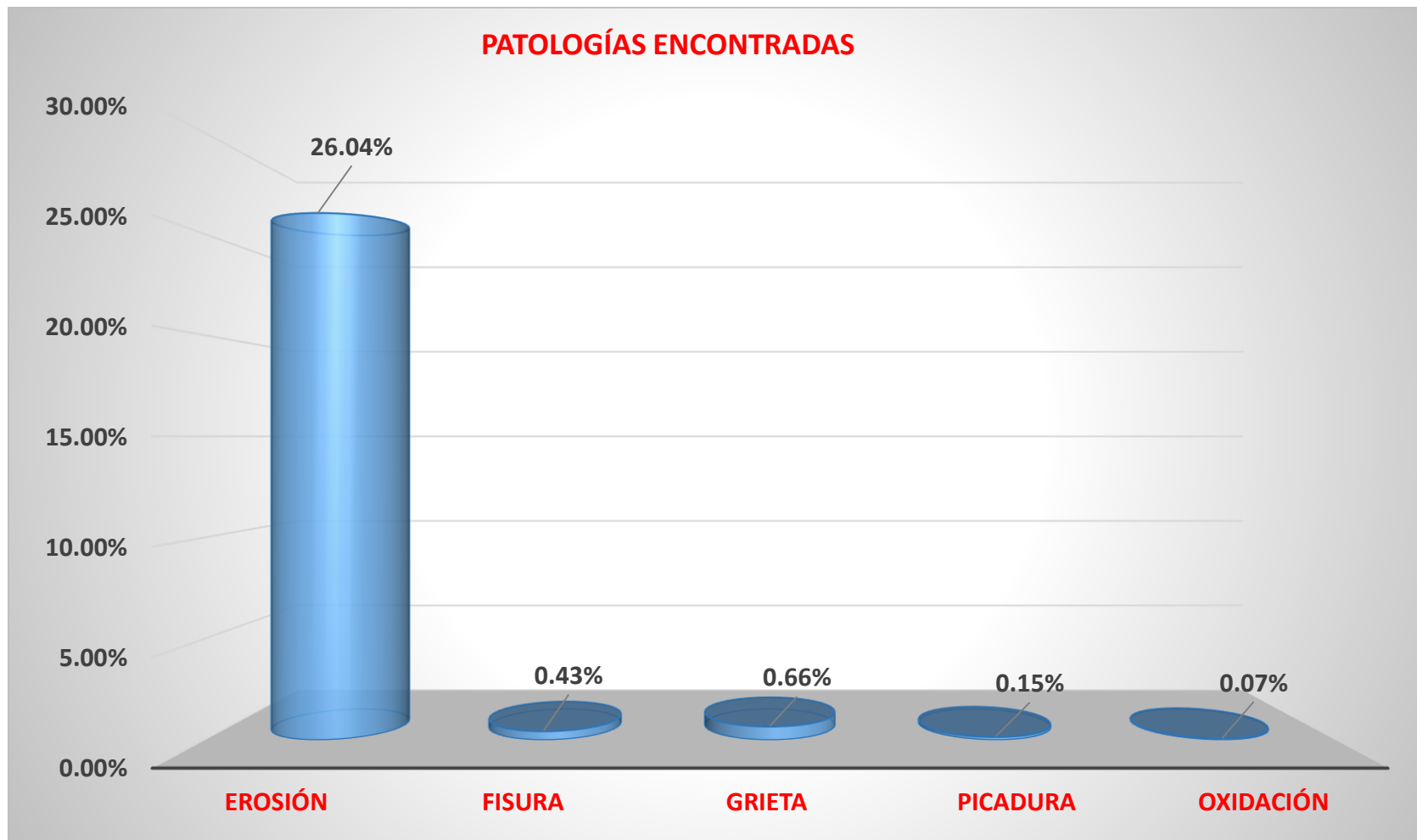
**Ficha 01:** Determinación y evaluación de las patologías de la unidad de muestra 01.

FICHA DE INSPECCIÓN			
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA 38928 - LEONCIO PRADO BARRIO SAN MELCHOR, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO – FEBRERO 2017			
<b>AUTOR:</b>	BACH. ALMÉ ESPINOZA PIZARRO	<b>UNIDAD DE MUESTRA 01</b>	
<b>ASESOR:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		
TIPOS DE PATOLOGÍAS			NIVEL DE SEVERIDAD
EROSIÓN		PICADURA	LEVE L
FISURA		OXIDACIÓN	MODERADO M
GRIETA			SEVERO S
PLANO EN PLANTA	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	PLANO DE PATOLOGÍA	

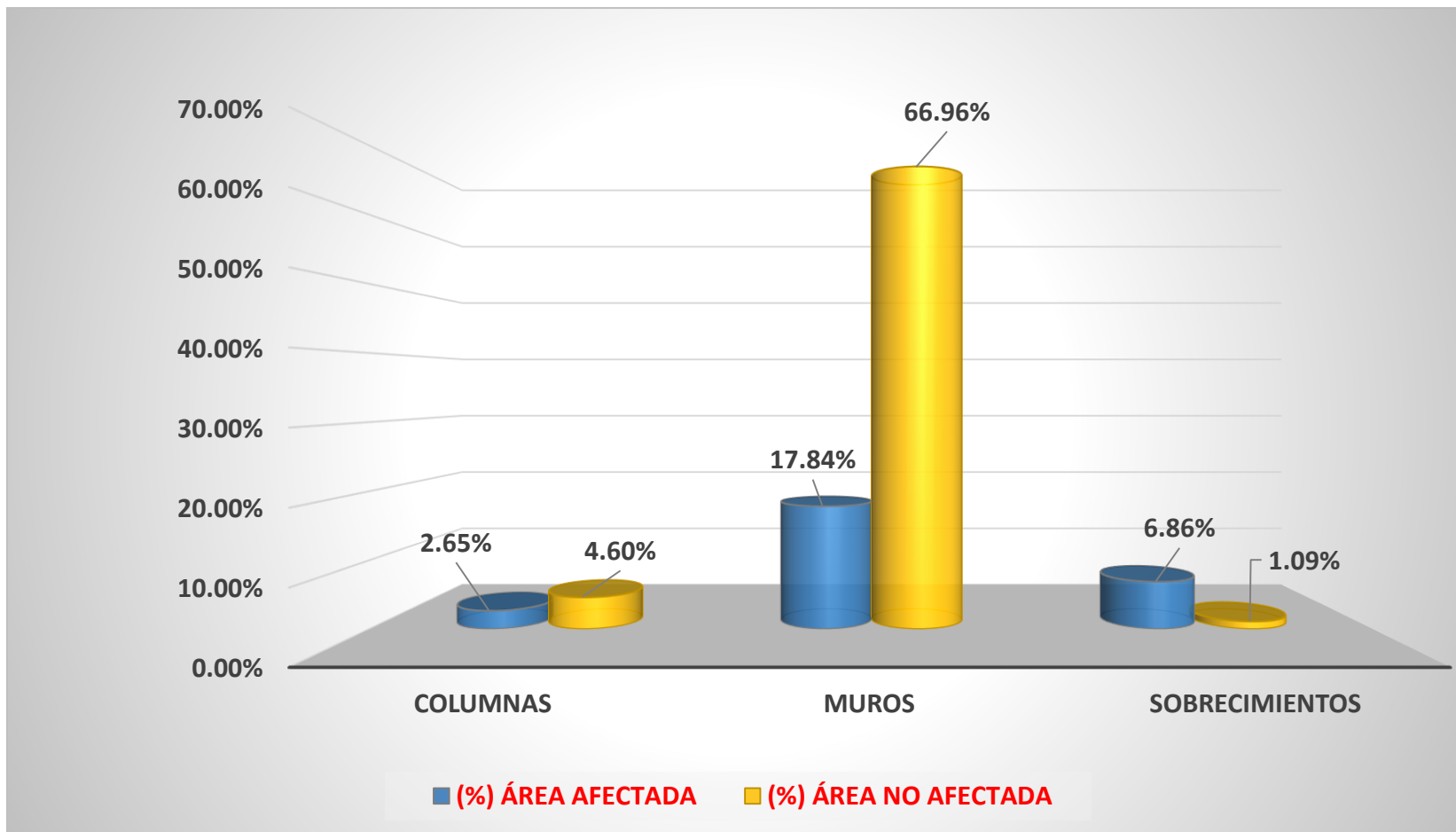
TABLA DE PATOLOGÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO											
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	(%) ÁREA AFECTADA	(%) ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
		Erosión	Fisura	Grieta	Picadura	Oxidación					
COLUMNAS	4.38	1.30	0.26	0.00	0.00	0.04	1.60	2.78	2.65%	4.60%	L
MUROS	51.20	10.36	0.00	0.32	0.09	0.00	10.77	40.43	17.84%	66.96%	M
SOBRECIMENTOS	4.80	4.06	0.00	0.08	0.00	0.00	4.14	0.66	6.86%	1.09%	L
<b>TOTAL</b>	<b>60.38</b>	<b>15.72</b>	<b>0.26</b>	<b>0.40</b>	<b>0.09</b>	<b>0.04</b>	<b>16.51</b>	<b>43.87</b>	<b>27.34%</b>	<b>72.66%</b>	
<b>% TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>26.04%</b>	<b>0.43%</b>	<b>0.66%</b>	<b>0.15%</b>	<b>0.07%</b>	<b>27.34%</b>	<b>72.66%</b>	<b>27.34%</b>	<b>72.66%</b>	

Tabla 02: datos de campo

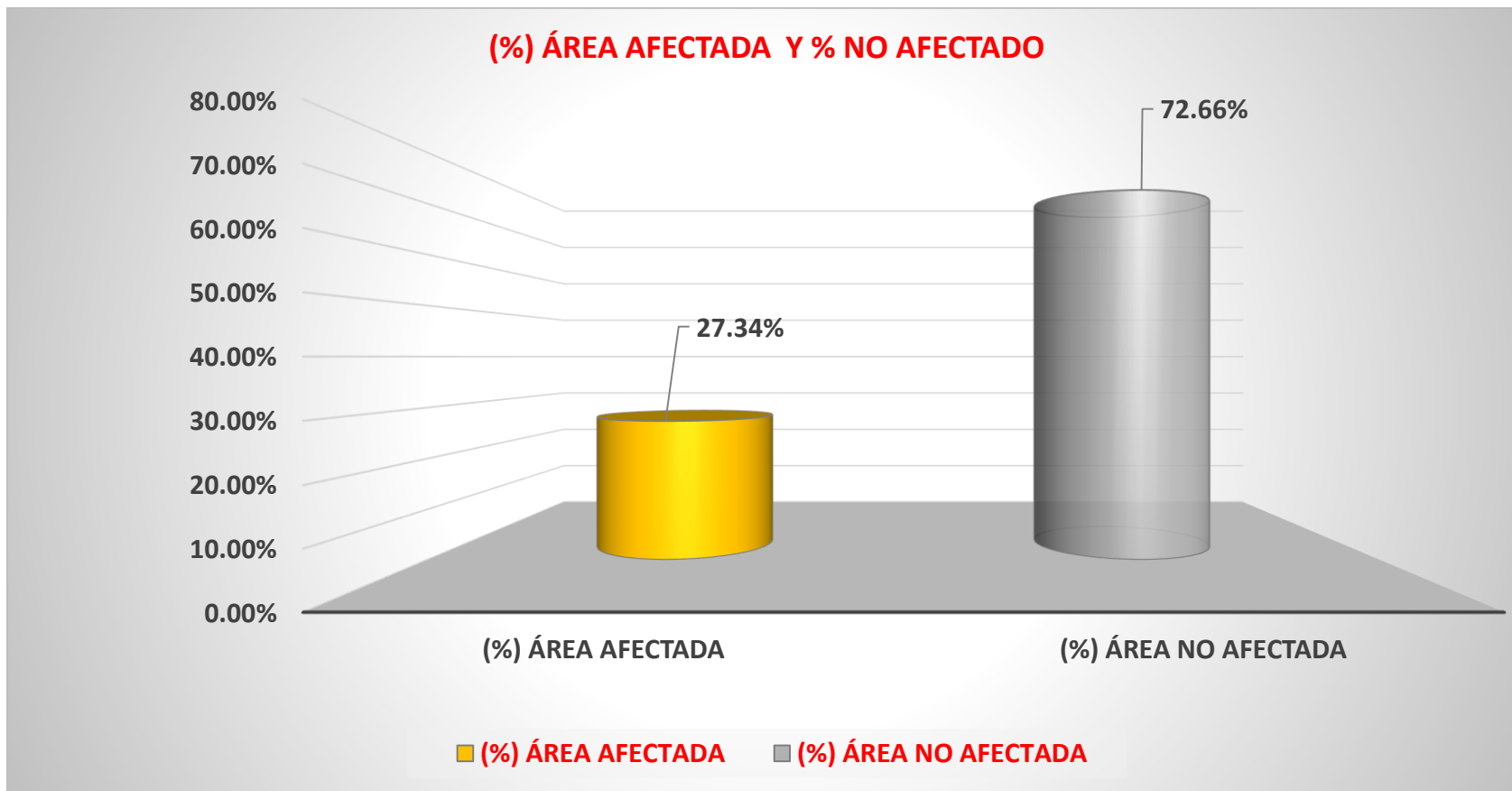
UNIDAD DE MUESTRA 01										
DATOS DE CAMPO										
PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	COLUMNAS			SOBRECIMIENTO			MUROS		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A.- EROSIÓN	PAÑO 01	0.72	0.80	0.58	4.00	0.30	1.20	3.00	1.33	3.98
	PAÑO 02	1.05	0.25	0.26	2.33	0.40	0.93	3.00	0.95	2.84
	PAÑO 03	0.92	0.25	0.23	1.83	0.4	0.73	3.00	0.60	1.80
	PAÑO 04	0.92	0.25	0.23	4	0.30	1.20	3.00	0.58	1.74
	<b>TOTAL</b>			<b>1.30</b>			<b>4.06</b>			<b>10.36</b>
B.- FISURA	PAÑO 01									
	PAÑO 02	0.82	0.12	0.10						
	PAÑO 03	0.82	0.12	0.10						
	PAÑO 04	0.74	0.08	0.06						
	<b>TOTAL</b>			<b>0.26</b>						
C.- GRIETA	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04							0.54	0.59	0.32
	<b>TOTAL</b>									<b>0.32</b>
D.- PICADURA	PAÑO 01									
	PAÑO 02				0.20	0.4	0.08	1.00	0.10	0.10
	PAÑO 03									
	PAÑO 04						<b>0.08</b>			
	<b>TOTAL</b>									<b>0.10</b>
E.- OXIDACIÓN	PAÑO 01	0.2	0.2	0.04						
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>			<b>0.04</b>						
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>LEVE</b>			<b>MODERADO</b>			<b>LEVE</b>		



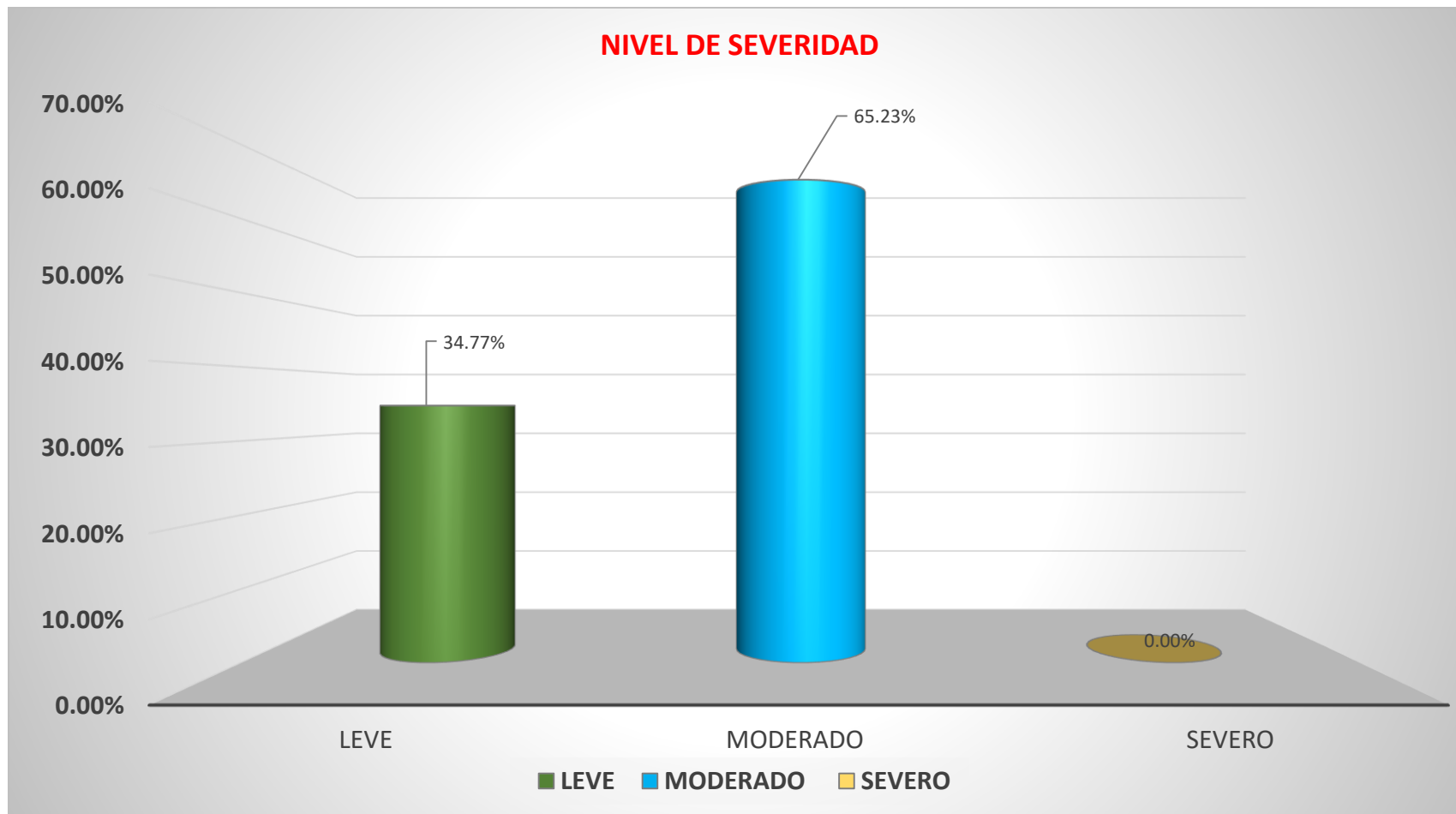
**Gráfico 01:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 01.



**Gráfico 02:** Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 01.



**Gráfico 03:** Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 01.



**Gráfico 04:** Nivel de severidad en la unidad de muestra 01.

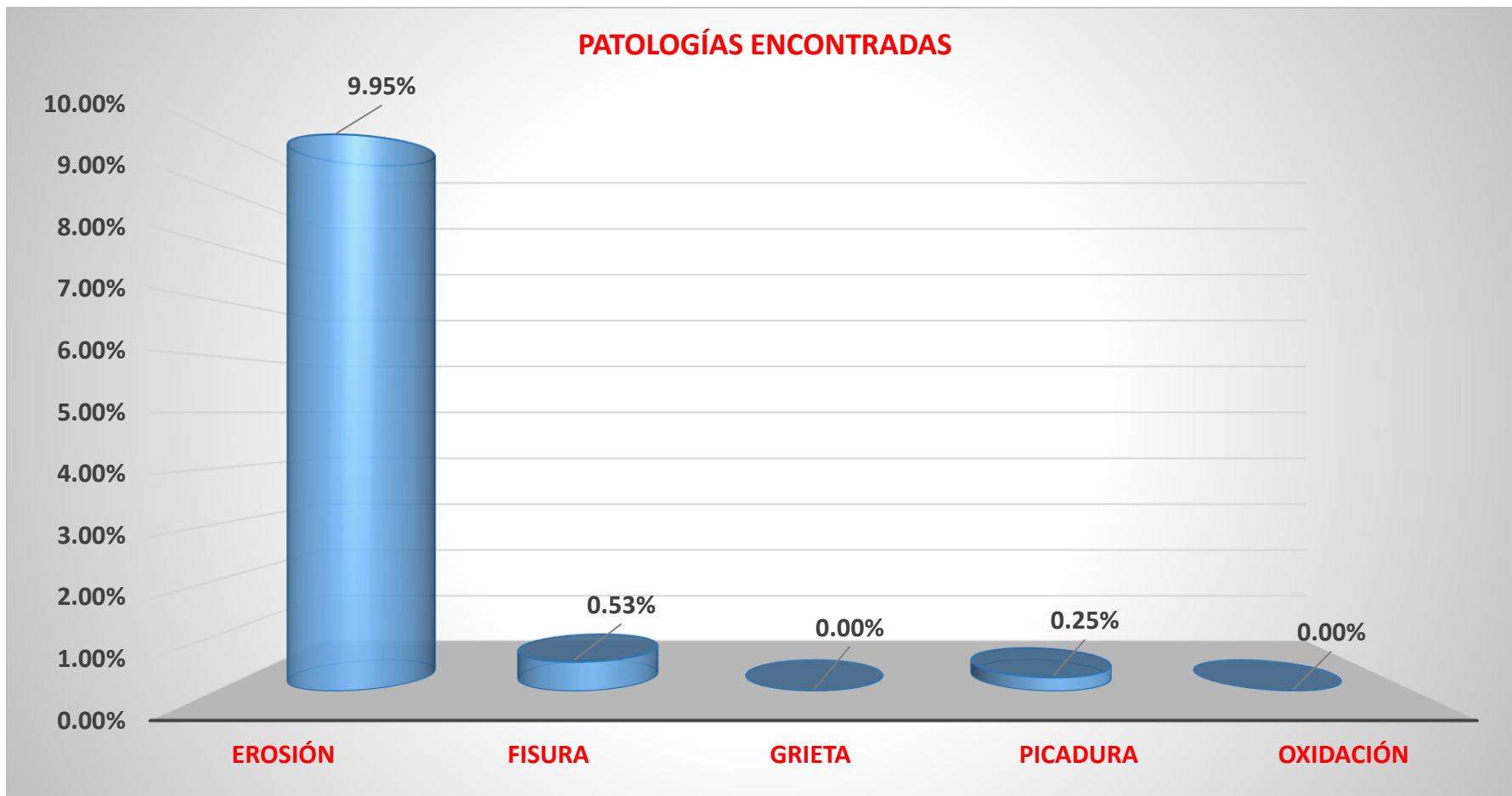
**Ficha 02:** Determinación y evaluación de las patologías de la unidad de muestra 02.

FICHA DE INSPECCIÓN													
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA 38928 - LEONCIO PRADO BARRIO SAN MELCHOR, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO – FEBRERO 2017													
<b>AUTOR:</b>		BACH. ALMÉ ESPINOZA PIZARRO						<b>UNIDAD DE MUESTRA 02</b>					
<b>ASESOR:</b>		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS											
TIPOS DE PATOLOGÍAS										NIVEL DE SEVERIDAD			
EROSIÓN					PICADURA					LEVE		L	
FISURA					OXIDACIÓN					MODERADO		M	
GRIETA										SEVERO		S	
PLANO EN PLANTA				FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA				PLANO DE PATOLOGÍA					
TABLA DE PATOLOGÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO													
ÁREA TOTAL (m2)								ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	(%) ÁREA AFECTADA	(%) ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS											
		Erosión	Fisura	Grieta	Picadura	Oxidación							
<b>COLUMNAS</b>	4.38	0.09	0.32	0.00	0.00	0.00	0.41	3.97	0.68%	6.58%	L		
<b>MUROS</b>	51.20	4.11	0.00	0.00	0.12	0.00	4.23	46.97	7.01%	77.79%	M		
<b>SOBRECIMENTOS</b>	4.80	1.81	0.00	0.00	0.03	0.00	1.84	2.96	3.05%	4.90%	L		
<b>TOTAL</b>	60.38	6.01	0.32	0.00	0.15	0.00	6.48	53.90	10.73%	89.27%			
<b>% TOTAL</b>	100.00%	9.95%	0.53%	0.00%	0.25%	0.00%	10.73%	89.27%	10.73%	89.27%			

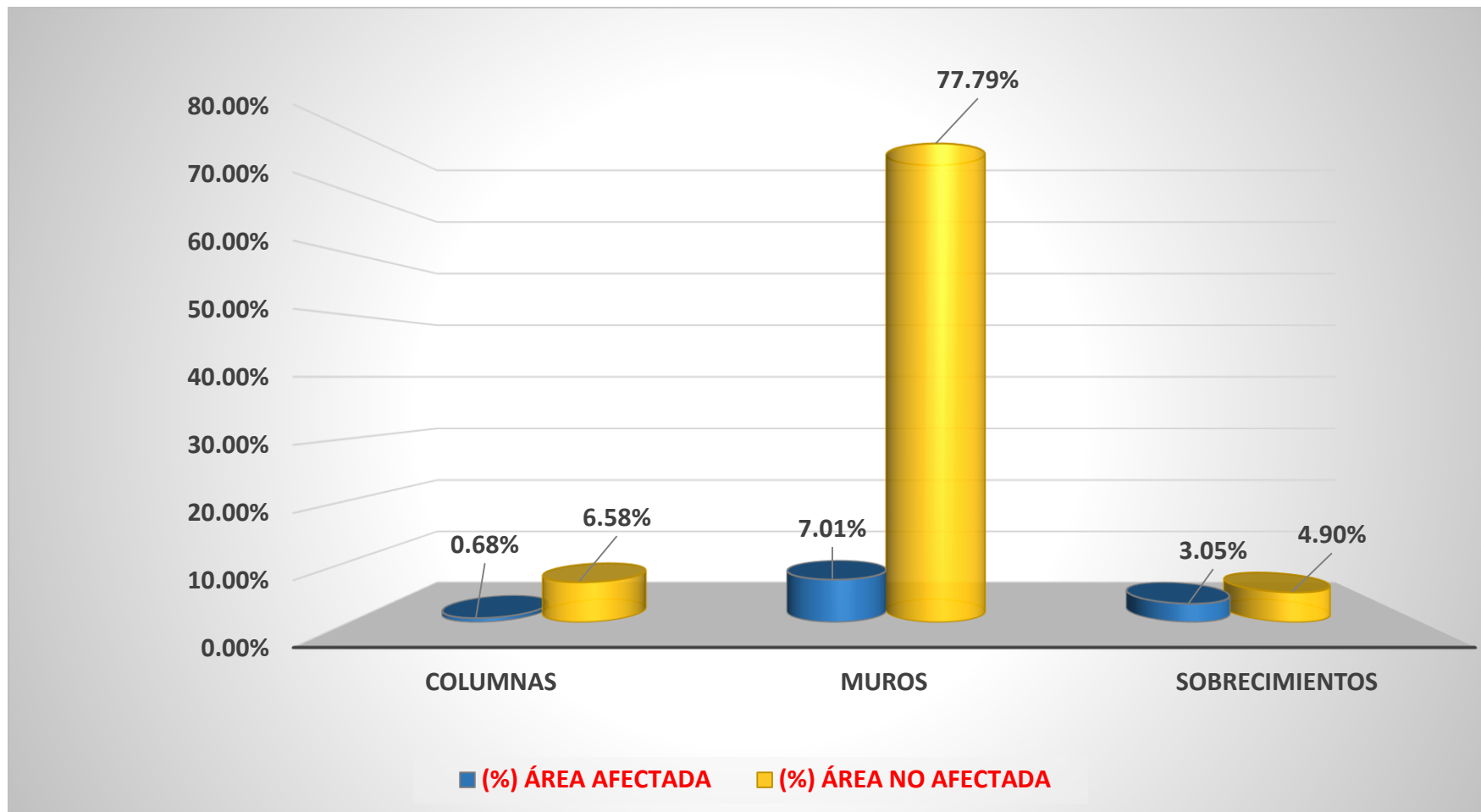


Tabla 3: datos de campo

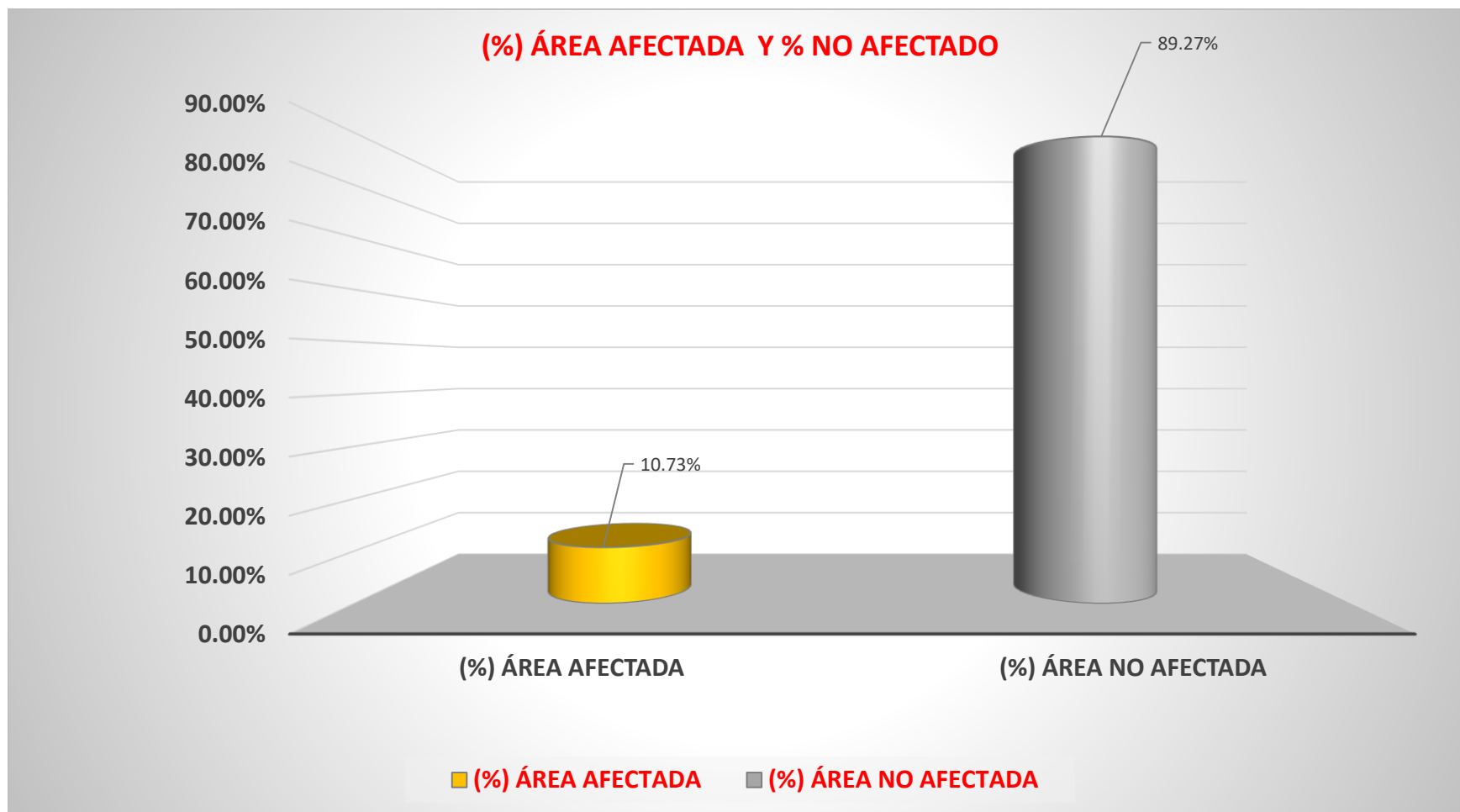
UNIDAD DE MUESTRA 02										
DATOS DE CAMPO										
PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	COLUMNAS			SOBRECIMIENTO			MUROS		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A.- EROSIÓN	PAÑO 01				1.30	0.30	0.39	1.32	0.90	1.19
	PAÑO 02	0.12	0.25	0.03	1.33	0.40	0.53	1.39	0.95	1.31
	PAÑO 03	0.12	0.25	0.03	1.13	0.40	0.45	1.51	0.75	1.13
	PAÑO 04	0.12	0.25	0.03	1.44	0.30	0.43	0.85	0.56	0.48
	<b>TOTAL</b>			<b>0.09</b>			<b>1.81</b>			<b>4.11</b>
B.- FISURA	PAÑO 01	1.54	0.10	0.15						
	PAÑO 02									
	PAÑO 03	1.45	0.07	0.10						
	PAÑO 04	1.20	0.05	0.06						
	<b>TOTAL</b>			<b>0.32</b>						
C.- GRIETA	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									
D.- PICADURA	PAÑO 01				0.40	0.07	0.03	1.00	0.12	0.12
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04						<b>0.03</b>			
	<b>TOTAL</b>									<b>0.12</b>
E.- OXIDACIÓN	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>LEVE</b>			<b>MODERADO</b>			<b>LEVE</b>		



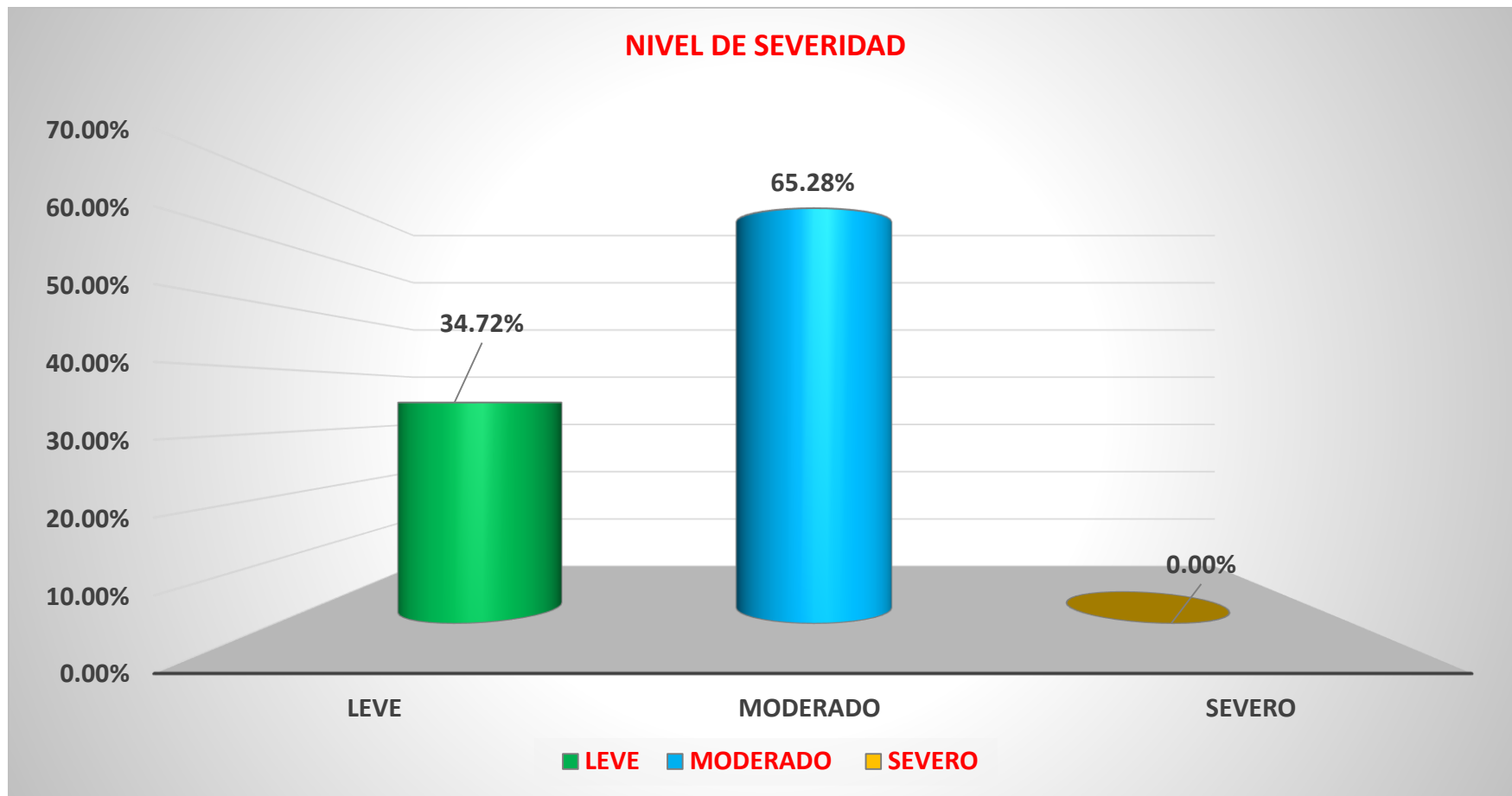
**Gráfico 05:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 02.



**Gráfico 06:** Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 02.



**Gráfico 07:** Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 02.



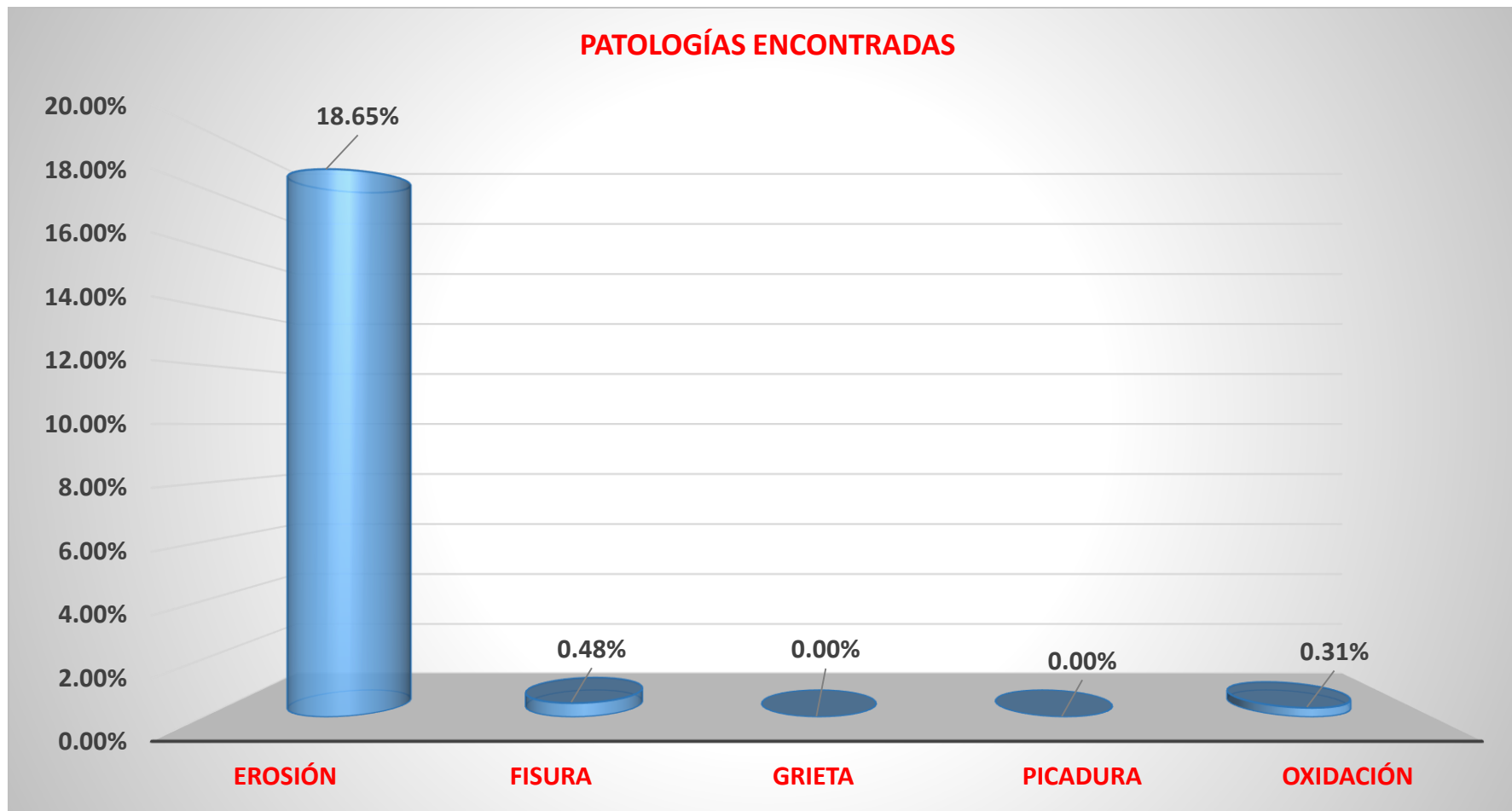
**Gráfico 08:** Nivel de severidad en la unidad de muestra 02.

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

FICHA DE INSPECCIÓN											
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA 38928 - LEONCIO PRADO BARRIO SAN MELCHOR, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO – FEBRERO 2017											
<b>AUTOR:</b>		BACH. ALMÉ ESPINOZA PIZARRO					<b>UNIDAD DE MUESTRA 03</b>				
<b>ASESOR:</b>		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS									
TIPOS DE PATOLOGÍAS							NIVEL DE SEVERIDAD				
EROSIÓN			PICADURA				LEVE		L		
FISURA			OXIDACIÓN				MODERADO		M		
GRIETA							SEVERO		S		
PLANO EN PLANTA		FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA				PLANO DE PATOLOGÍA					
TABLA DE PATOLOGÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO											
ÁREA TOTAL (m2)							ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	(%) ÁREA AFECTADA	(%) ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS									
		Erosión	Fisura	Grieta	Picadura	Oxidación					
COLUMNAS	4.38	0.18	0.29	0.00	0.00	0.19	0.66	3.72	1.09%	6.16%	L
MUROS	51.20	8.10	0.00	0.00	0.00	0.00	8.10	43.10	13.42%	71.38%	M
SOBRECIMENTOS	4.80	2.98	0.00	0.00	0.00	0.00	2.98	1.82	4.94%	3.01%	L
<b>TOTAL</b>	<b>60.38</b>	<b>11.26</b>	<b>0.29</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.19</b>	<b>11.74</b>	<b>48.64</b>	<b>19.44%</b>	<b>80.56%</b>	
<b>% TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>18.65%</b>	<b>0.48%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.31%</b>	<b>19.44%</b>	<b>80.56%</b>	<b>19.44%</b>	<b>80.56%</b>	

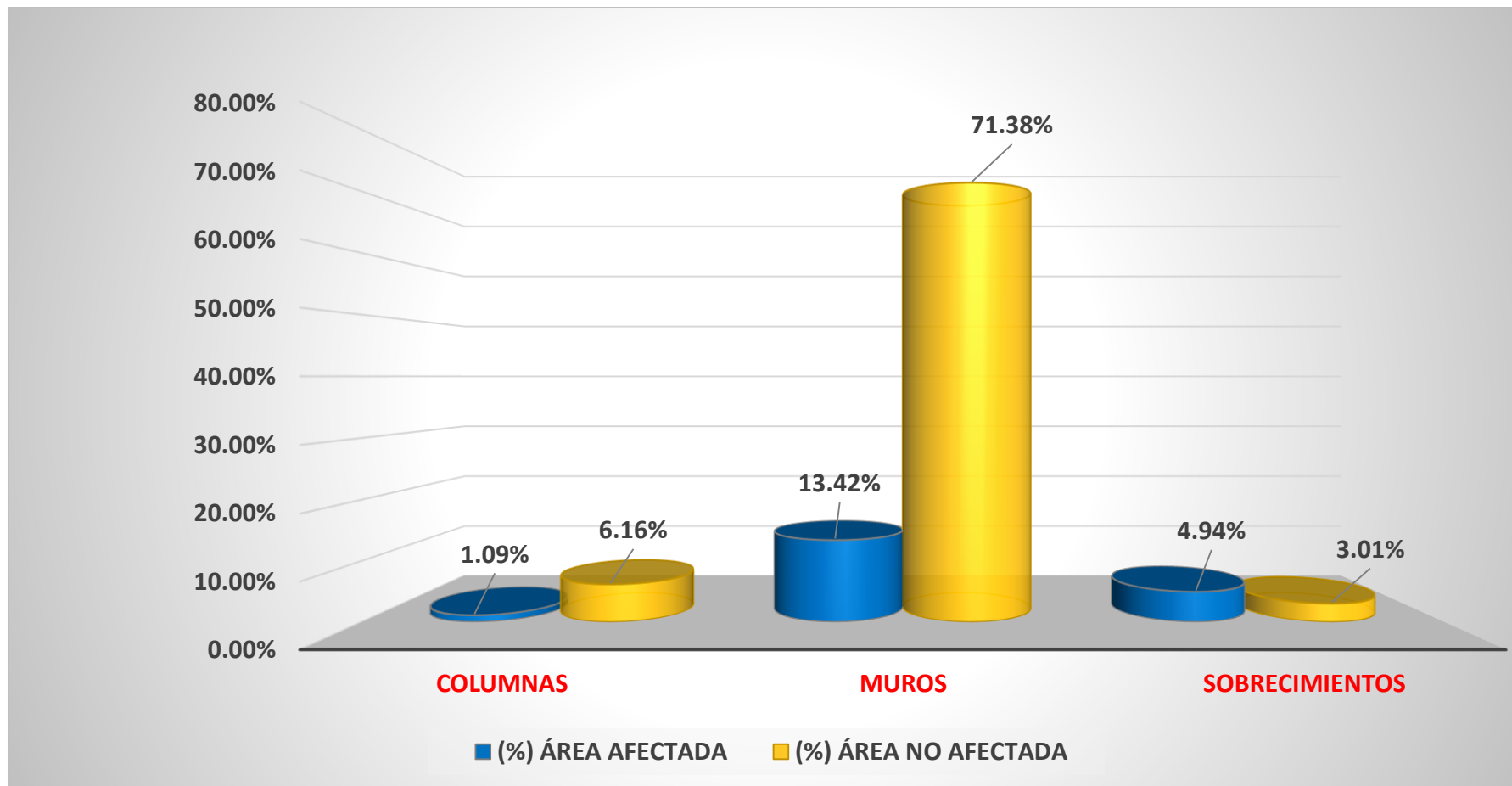
Tabla 4: datos de campo

UNIDAD DE MUESTRA 03										
DATOS DE CAMPO										
PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	COLUMNAS			SOBRECIMIENTO			MUROS		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A.- EROSIÓN	PAÑO 01	0.18	0.25	0.05	0.85	0.85	0.72	1.69	0.9	1.44
	PAÑO 02	0.18	0.25	0.05	2.49	0.35	0.87	2.30	1.45	3.34
	PAÑO 03	0.17	0.25	0.04	1.44	0.45	0.65	1.60	1.20	1.92
	PAÑO 04	0.18	0.25	0.05	1.36	0.55	0.75	1.12	1.25	1.40
	<b>TOTAL</b>			<b>0.18</b>			<b>2.98</b>			<b>8.10</b>
B.- FISURA	PAÑO 01	1.57	0.05	0.08						
	PAÑO 02									
	PAÑO 03	1.49	0.07	0.10						
	PAÑO 04	1.15	0.09	0.10						
	<b>TOTAL</b>			<b>0.29</b>						
C.- GRIETA	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									
D.- PICADURA	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									
E.- OXIDACIÓN	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>LEVE</b>			<b>MODERADO</b>			<b>LEVE</b>		

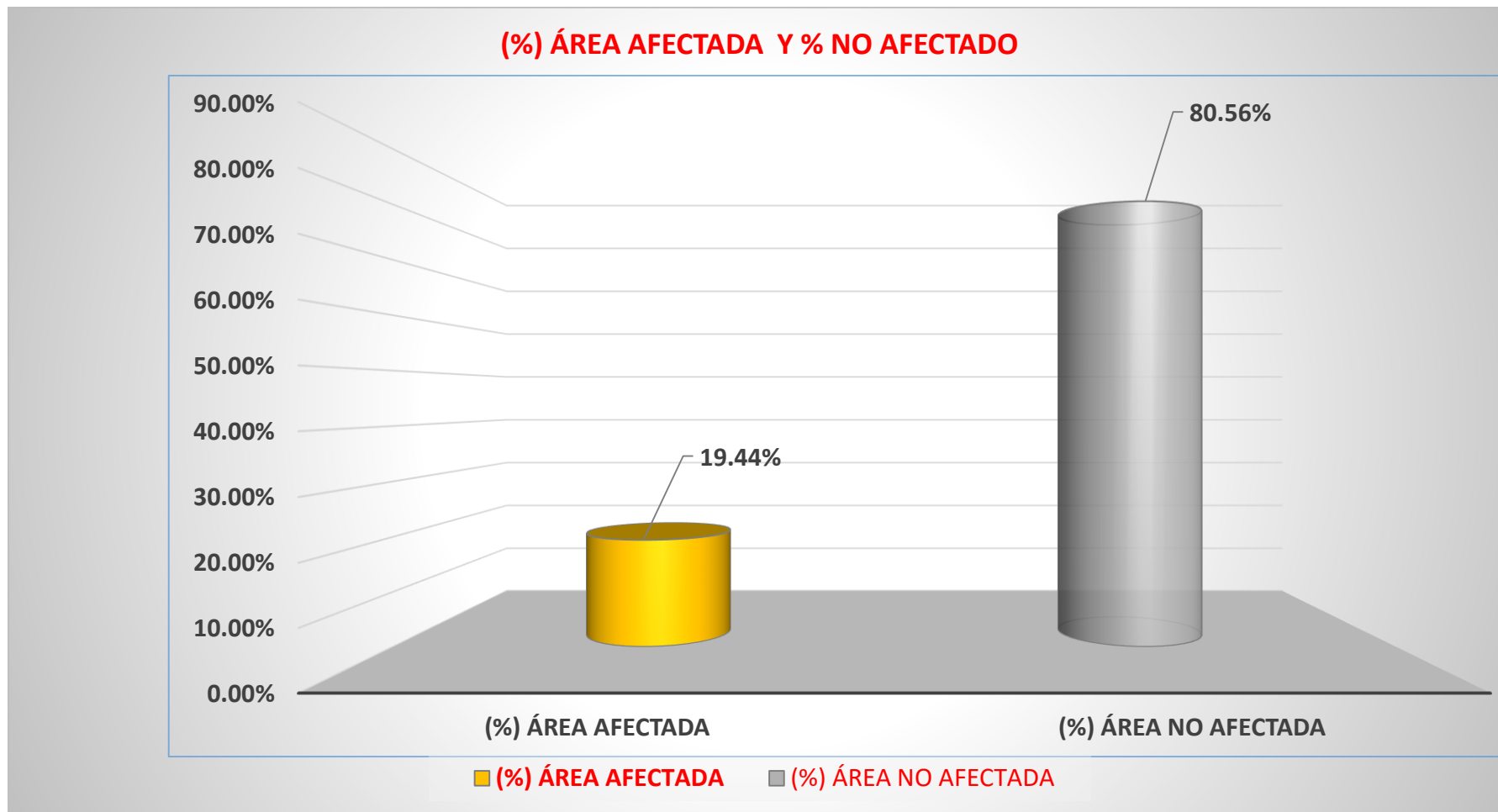


**Gráfico 09:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 03.

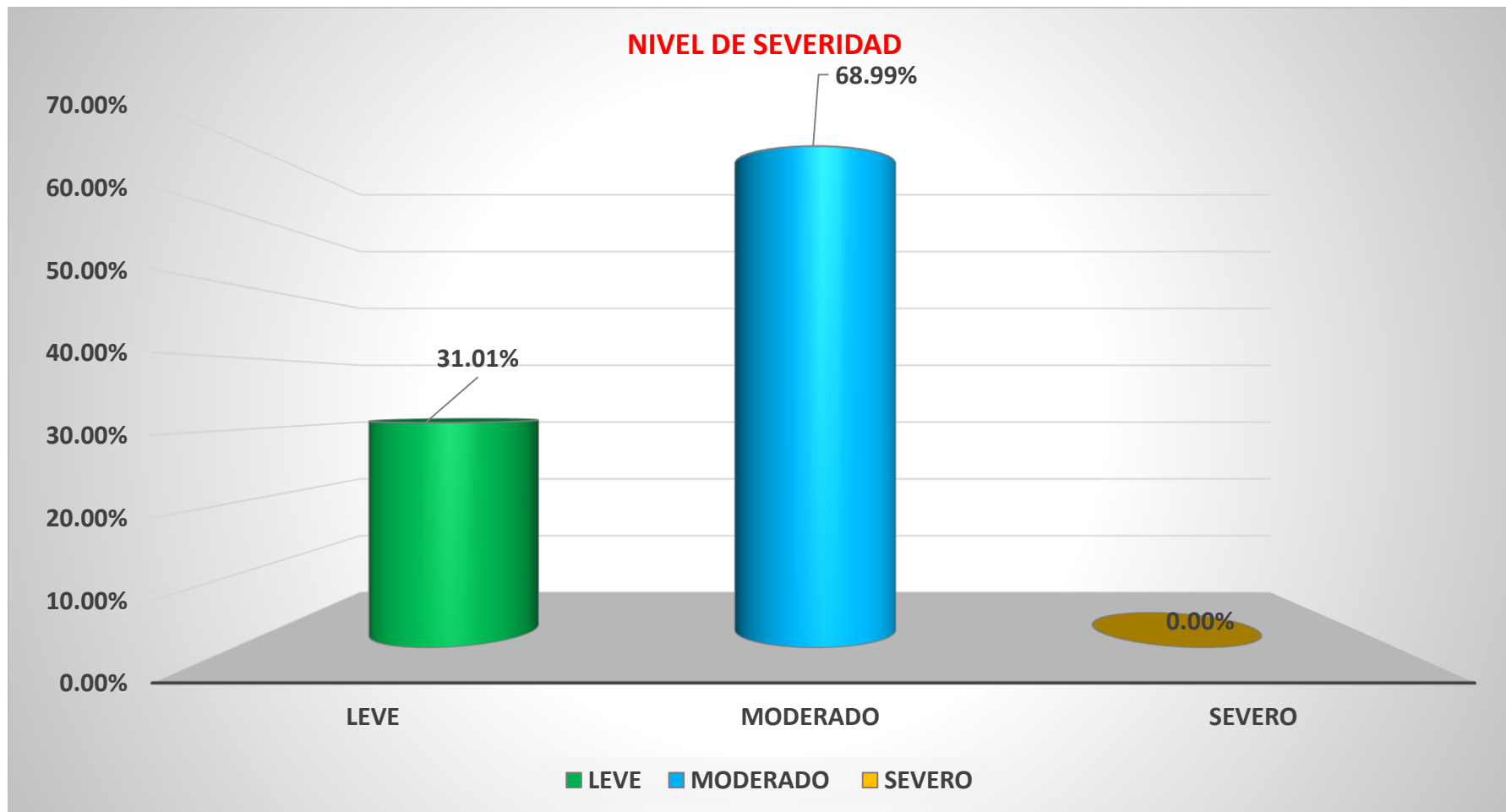




**Gráfico 10:** Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 03.



**Gráfico 11:** Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 03.



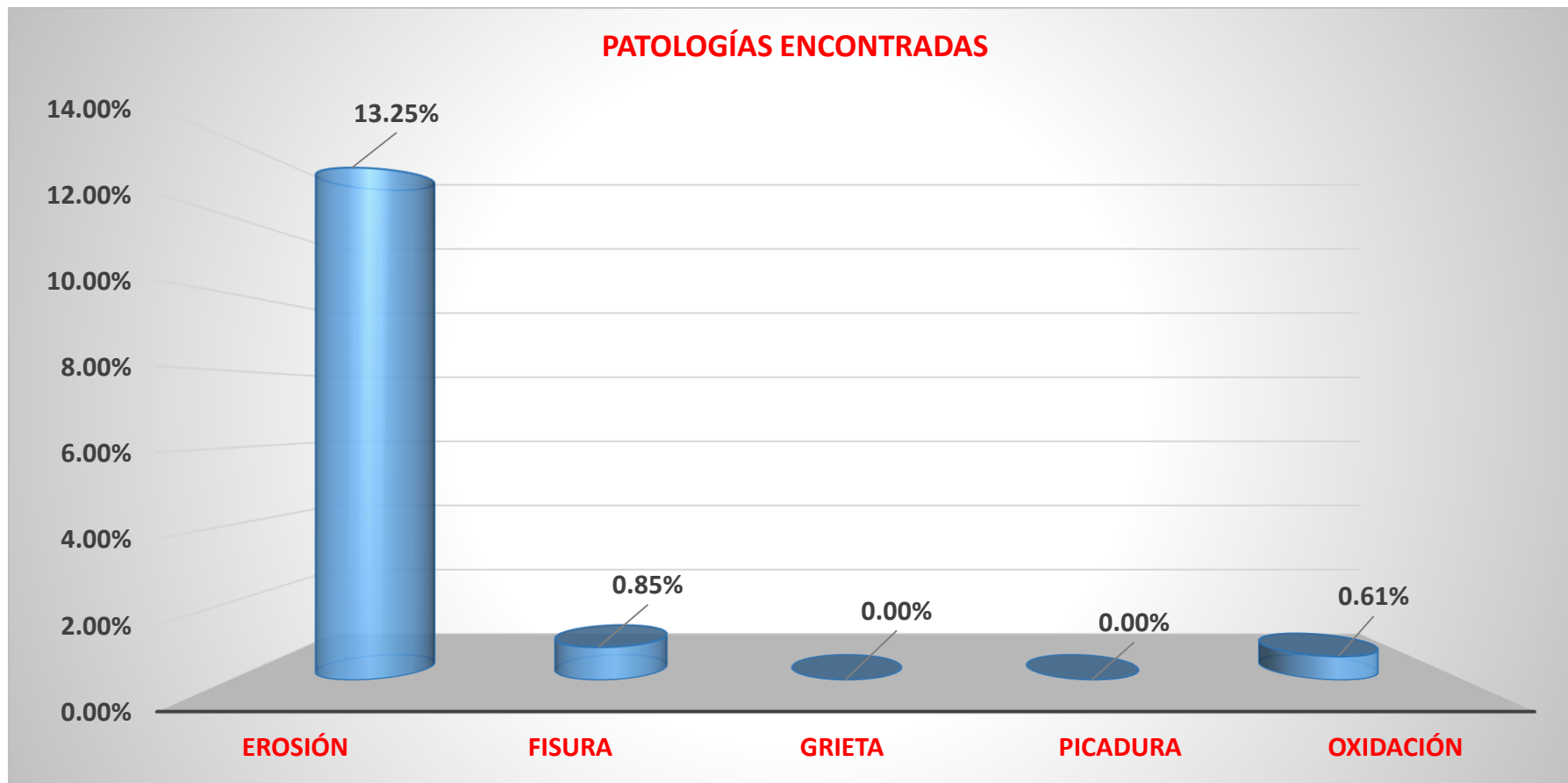
**Gráfico 12:** Nivel de severidad en la unidad de muestra 03.

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

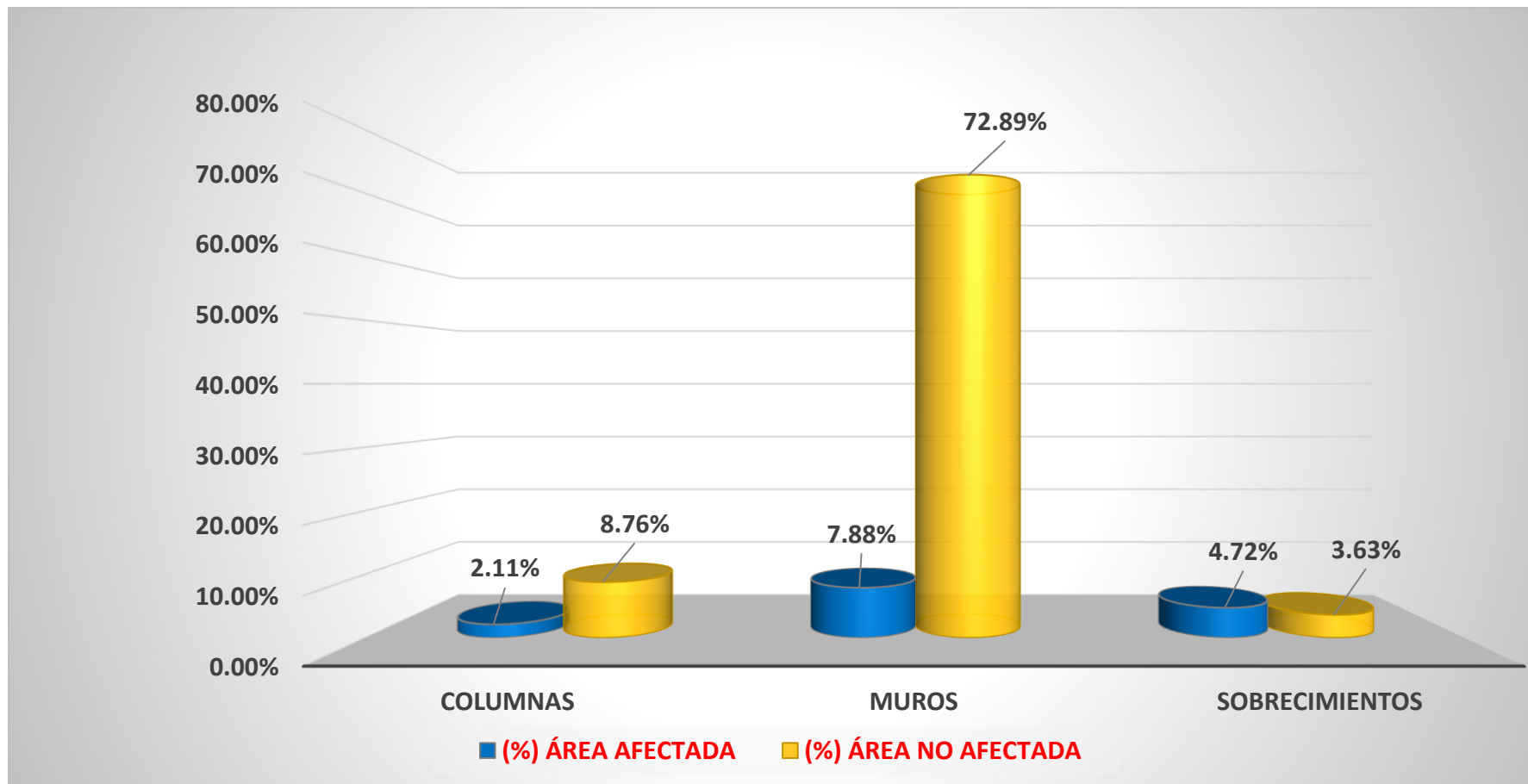
FICHA DE INSPECCIÓN											
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA 38928 - LEONCIO PRADO BARRIO SAN MELCHOR, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO – FEBRERO 2017											
<b>AUTOR:</b>	BACH. ALMÉ ESPINOZA PIZARRO						<b>UNIDAD DE MUESTRA 04</b>				
<b>ASESOR:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS										
TIPOS DE PATOLOGÍAS							NIVEL DE SEVERIDAD				
EROSIÓN			PICADURA				LEVE		L		
FISURA			OXIDACIÓN				MODERADO		M		
GRIETA							SEVERO		S		
PLANO EN PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA				PLANO DE PATOLOGÍA				
TABLA DE PATOLOGÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO											
ÁREA TOTAL (m2)		PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	(% ) ÁREA AFECTADA	(% ) ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	Erosión	Fisura	Grieta	Picadura	Oxidación					
<b>COLUMNAS</b>	3.20	0.19	0.25	0.00	0.00	0.18	0.62	2.58	2.11%	8.76%	L
<b>MUROS</b>	23.78	2.32	0.00	0.00	0.00	0.00	2.32	21.46	7.88%	72.89%	L
<b>SOBRECIMENTOS</b>	2.46	1.39	0.00	0.00	0.00	0.00	1.39	1.07	4.72%	3.63%	L
<b>TOTAL</b>	29.44	3.90	0.25	0.00	0.00	0.18	4.33	25.11	14.71%	85.29%	
<b>% TOTAL</b>	100.00%	13.25%	0.85%	0.00%	0.00%	0.61%	14.71%	85.29%	14.71%	85.29%	

Tabla 5: datos de campo

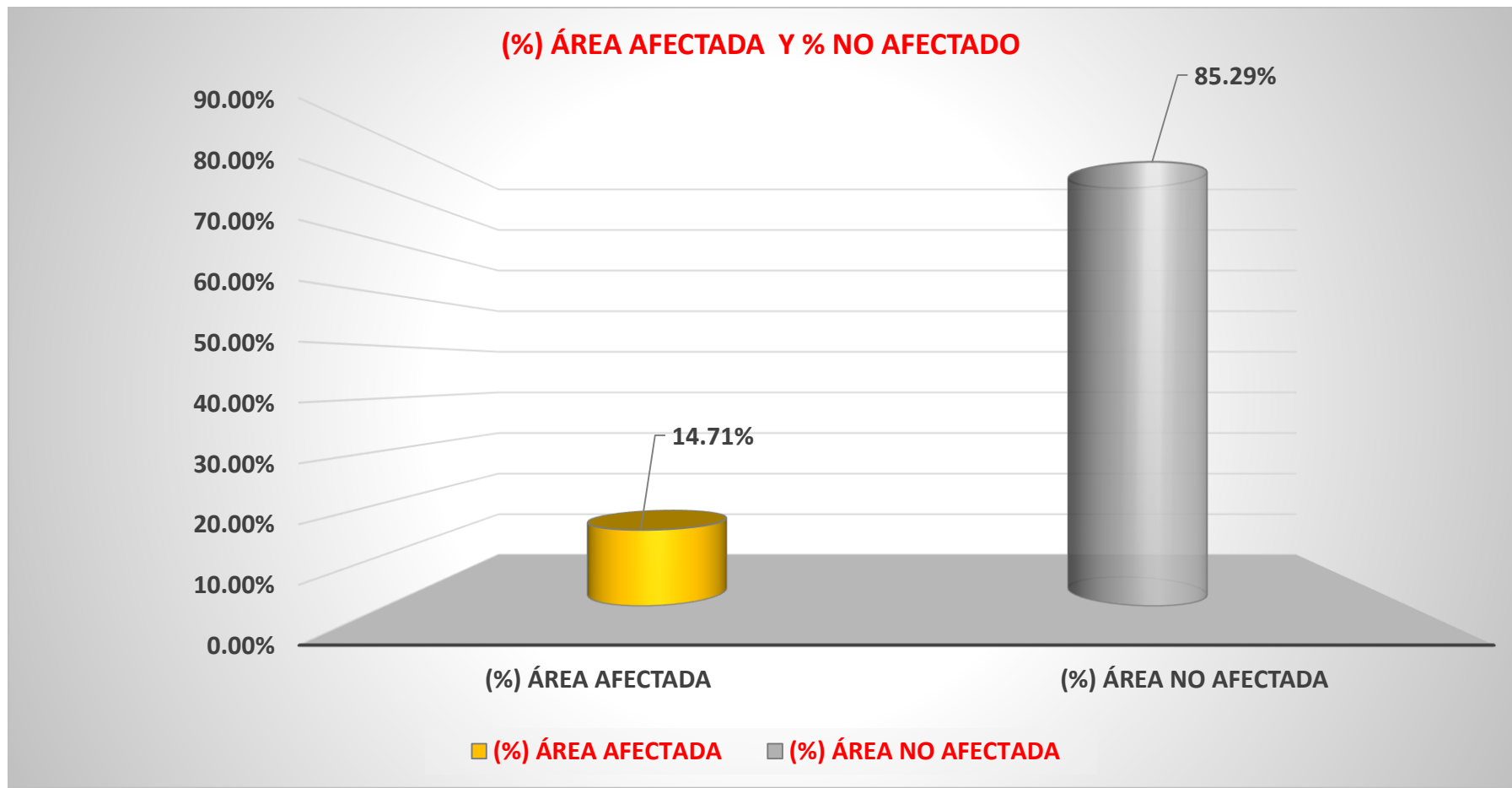
UNIDAD DE MUESTRA 04										
DATOS DE CAMPO										
PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	COLUMNAS			SOBRECIMIENTO			MUROS		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A.- EROSIÓN	PAÑO 01	0.32	0.25	0.08	1.12	0.40	0.45	1.00	1.1	1.05
	PAÑO 02	0.19	0.25	0.05	1.38	0.35	0.48	1.11	0.78	0.87
	PAÑO 03	0.23	0.25	0.06	1.30	0.35	0.46	0.90	0.45	0.41
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>			<b>0.19</b>			<b>1.39</b>			<b>2.32</b>
B.- FISURA	PAÑO 01	1.67	0.10	0.17						
	PAÑO 02									
	PAÑO 03	1.57	0.05	0.08						
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>			<b>0.25</b>						
C.- GRIETA	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									
D.- PICADURA	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									
E.- OXIDACIÓN	PAÑO 01	0.30	0.30	0.09						
	PAÑO 02	0.30	0.30	0.09						
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>			<b>0.18</b>						
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>LEVE</b>			<b>LEVE</b>			<b>LEVE</b>		



**Gráfico 13:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 04.

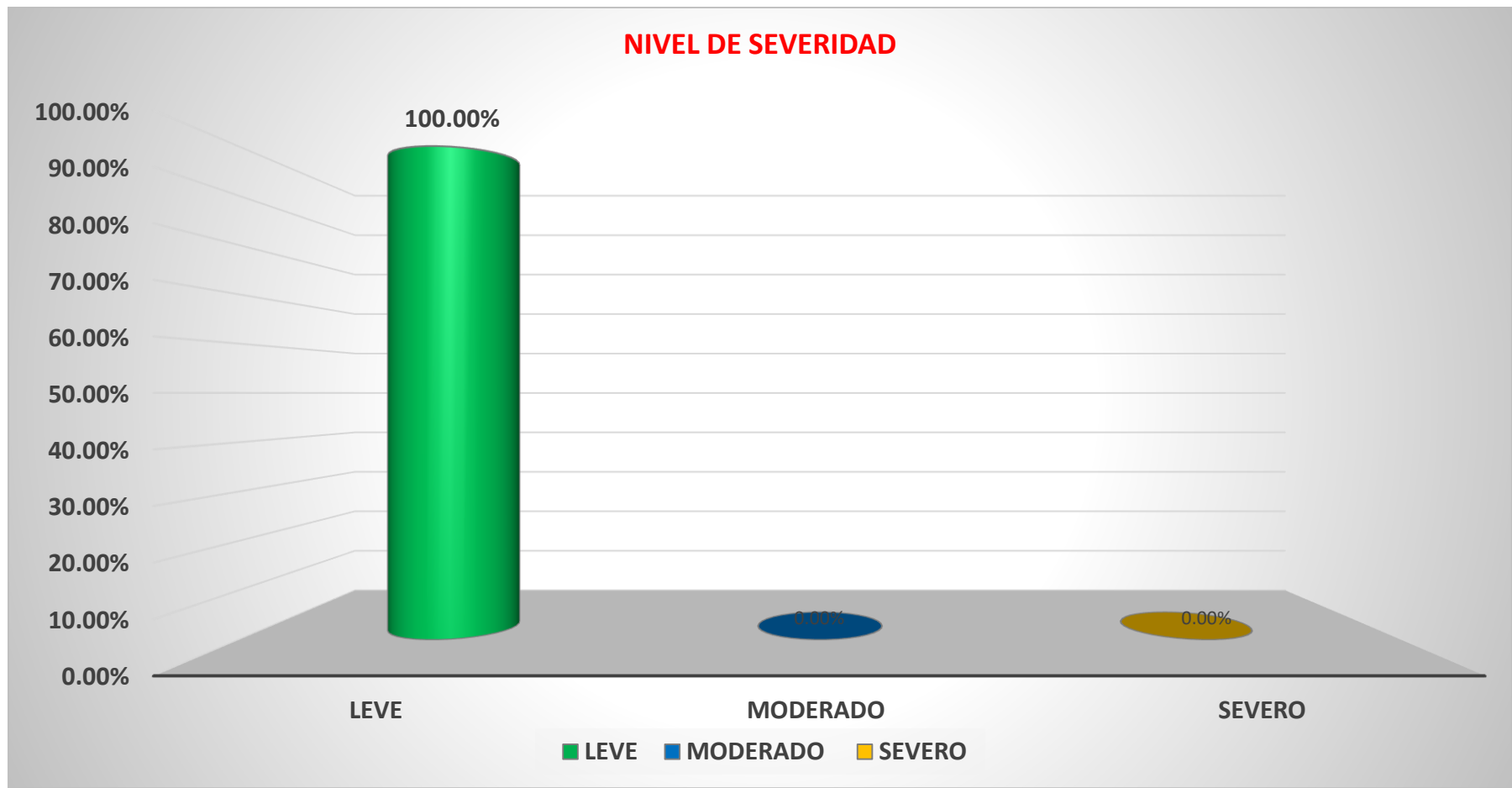


**Gráfico 14:** Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 04.



**Gráfico 15:** Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 04.





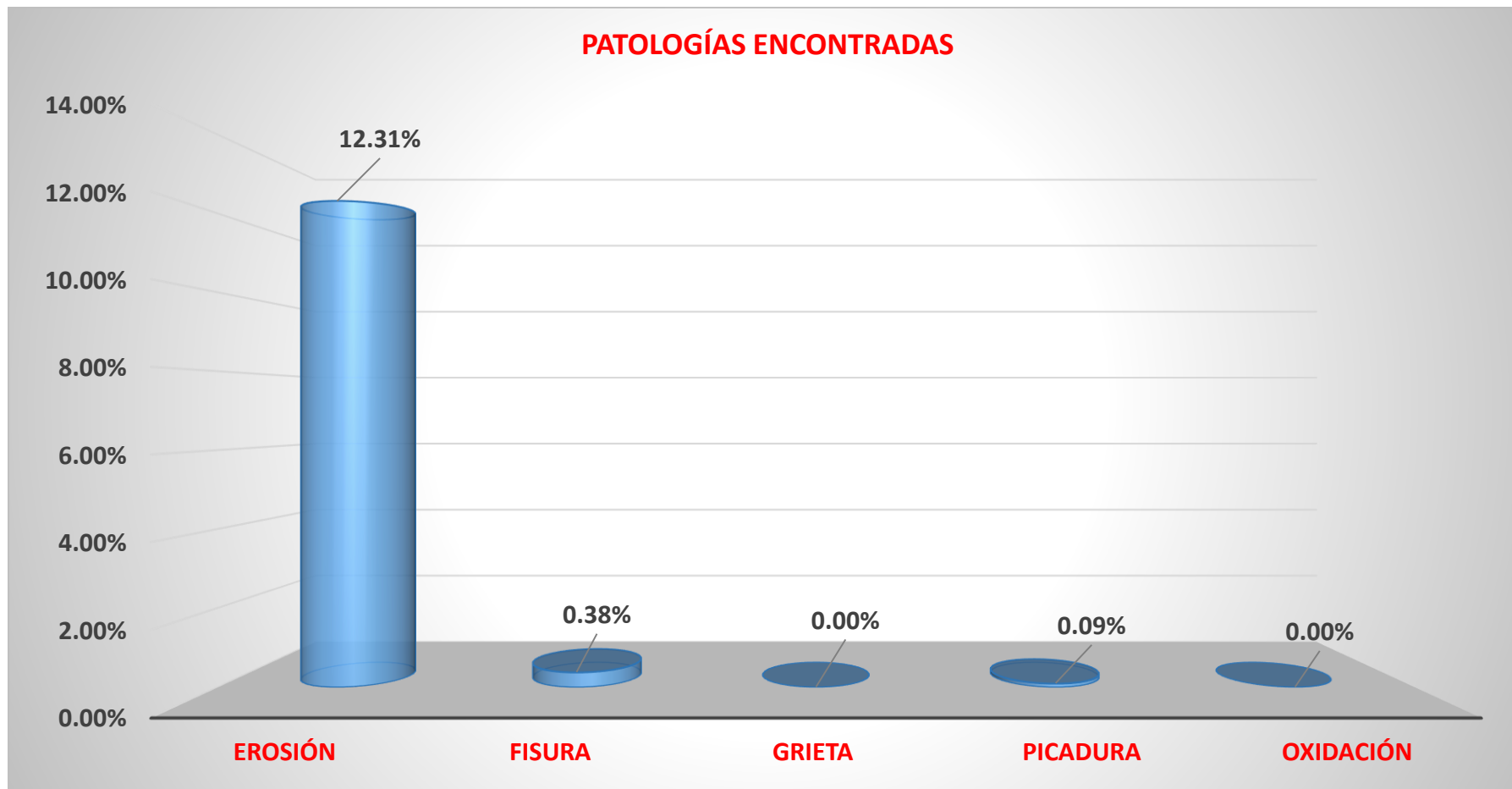
**Gráfico 16:** Nivel de severidad en la unidad de muestra 04.

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

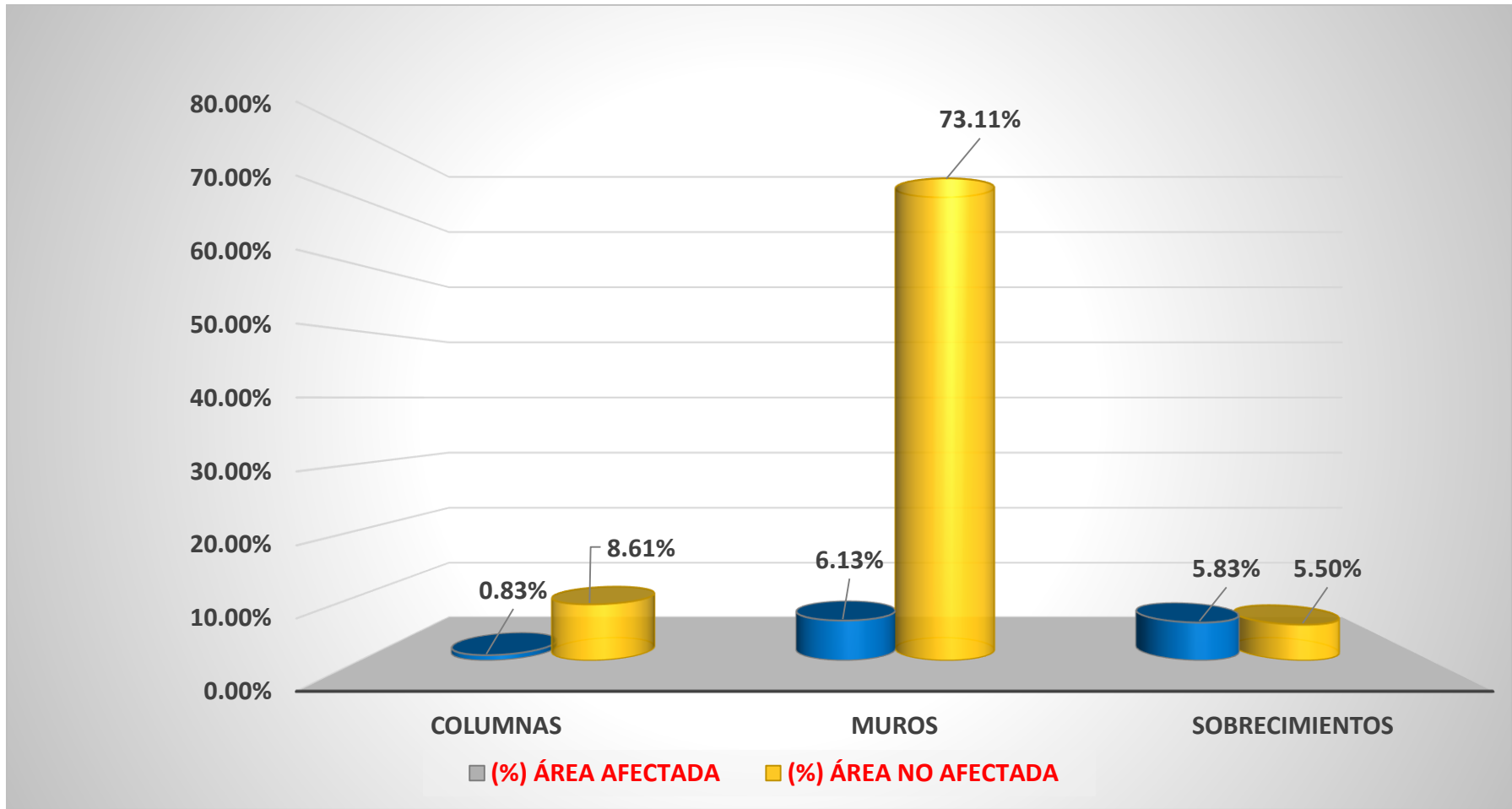
FICHA DE INSPECCIÓN													
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA 38928 - LEONCIO PRADO BARRIO SAN MELCHOR, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO – FEBRERO 2017													
<b>AUTOR:</b>		BACH. ALMÉ ESPINOZA PIZARRO						<b>UNIDAD DE MUESTRA 05</b>					
<b>ASESOR:</b>		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS											
TIPOS DE PATOLOGÍAS										NIVEL DE SEVERIDAD			
EROSIÓN					PICADURA					LEVE		L	
FISURA					OXIDACIÓN					MODERADO		M	
GRIETA										SEVERO		S	
PLANO EN PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA				PLANO DE PATOLOGÍA						
TABLA DE PATOLOGÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO													
ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )		PATOLOGÍAS ENCONTRADAS						ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	(% ) ÁREA AFECTADA	(% ) ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
ELEMENTOS	ÁREA (m <sup>2</sup> )	Erosión	Fisura	Grieta	Picadura	Oxidación							
COLUMNAS	4.00	0.19	0.16	0.00	0.00	0.00	0.35	3.65	0.83%	8.61%	L		
MUROS	33.60	2.56	0.00	0.00	0.04	0.00	2.60	31.00	6.13%	73.11%	M		
SOBRECIMENTOS	4.80	2.47	0.00	0.00	0.00	0.00	2.47	2.33	5.83%	5.50%	L		
<b>TOTAL</b>	<b>42.40</b>	<b>5.22</b>	<b>0.16</b>	<b>0.00</b>	<b>0.04</b>	<b>0.00</b>	<b>5.42</b>	<b>36.98</b>	<b>12.78%</b>	<b>87.22%</b>			
<b>% TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>12.31%</b>	<b>0.38%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.09%</b>	<b>0.00%</b>	<b>12.78%</b>	<b>87.22%</b>	<b>12.78%</b>	<b>87.22%</b>			

Tabla 6: datos de campo

UNIDAD DE MUESTRA 05										
DATOS DE CAMPO										
PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	COLUMNAS			SOBRECIMIENTO			MUROS		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A.- EROSIÓN	PAÑO 01	0.22	0.25	0.06	2.05	0.35	0.72	0.80	0.55	0.44
	PAÑO 02	0.32	0.25	0.08	1.73	0.40	0.69	1.00	0.85	0.85
	PAÑO 03	0.23	0.25	0.06	1.56	0.35	0.55	1.01	0.75	0.76
	PAÑO 04				1.35	0.38	0.51	1.13	0.45	0.51
	<b>TOTAL</b>			<b>0.19</b>			<b>2.47</b>			<b>2.56</b>
B.- FISURA	PAÑO 01	1.15	0.05	0.06						
	PAÑO 02									
	PAÑO 03	1.25	0.08	0.10						
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>			<b>0.16</b>						
C.- GRIETA	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									
D.- PICADURA	PAÑO 01							0.20	0.20	0.04
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									<b>0.04</b>
E.- OXIDACIÓN	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>LEVE</b>			<b>MODERADO</b>			<b>LEVE</b>		



**Gráfico 17:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 05.



**Gráfico 18:** Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 05.

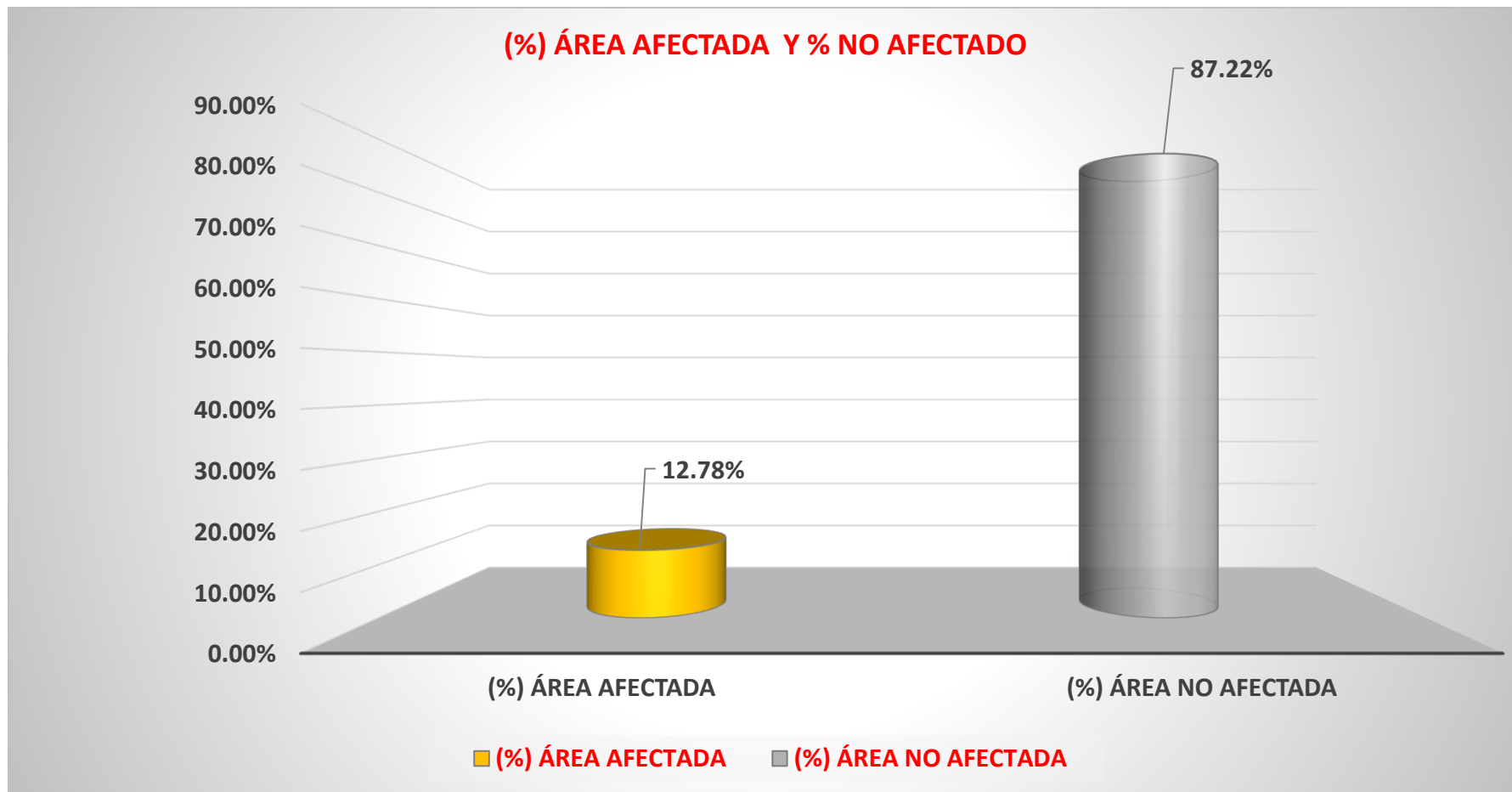
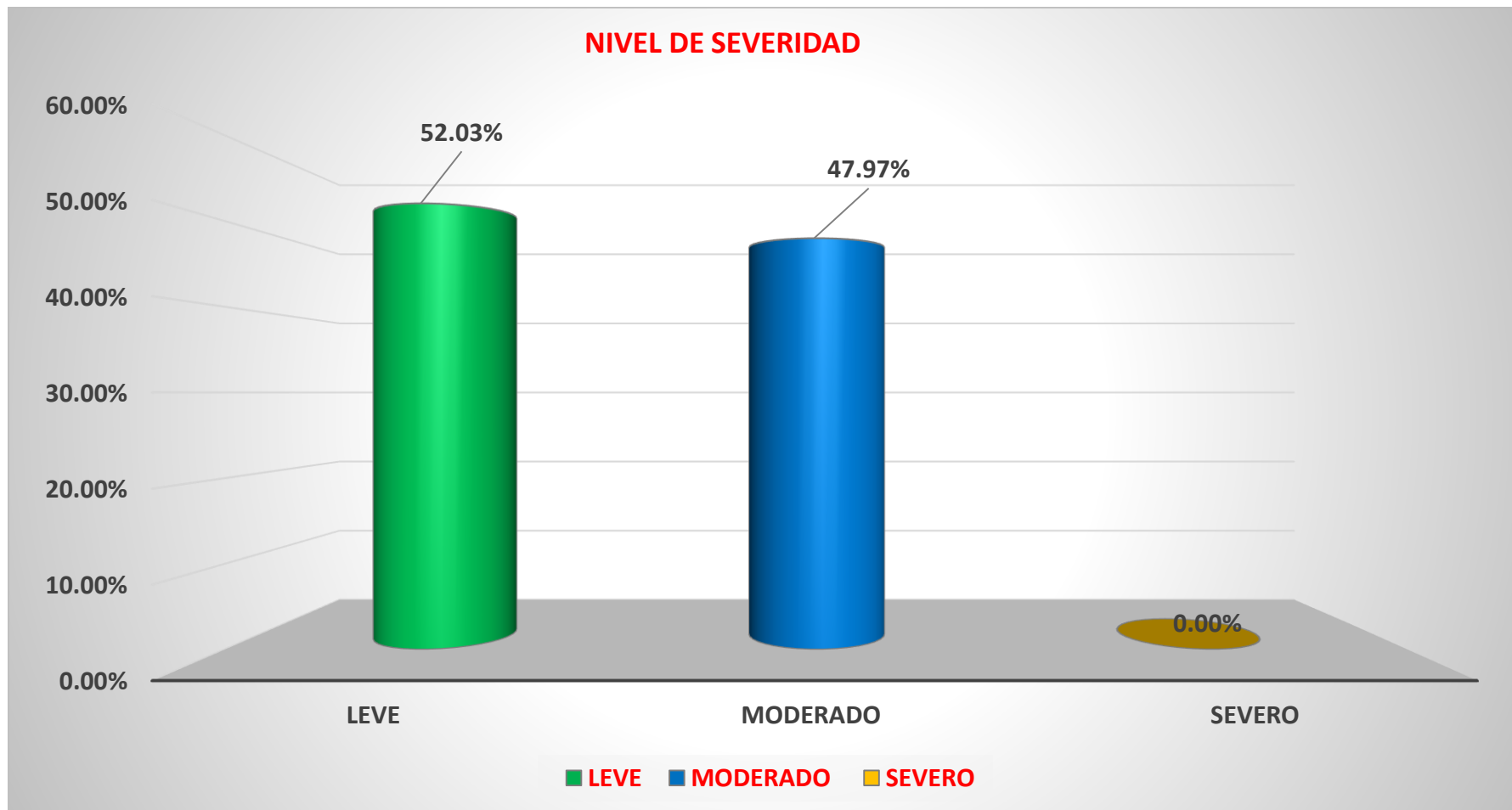


Gráfico 19: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 05.



**Gráfico 20:** Nivel de severidad en la unidad de muestra 05.

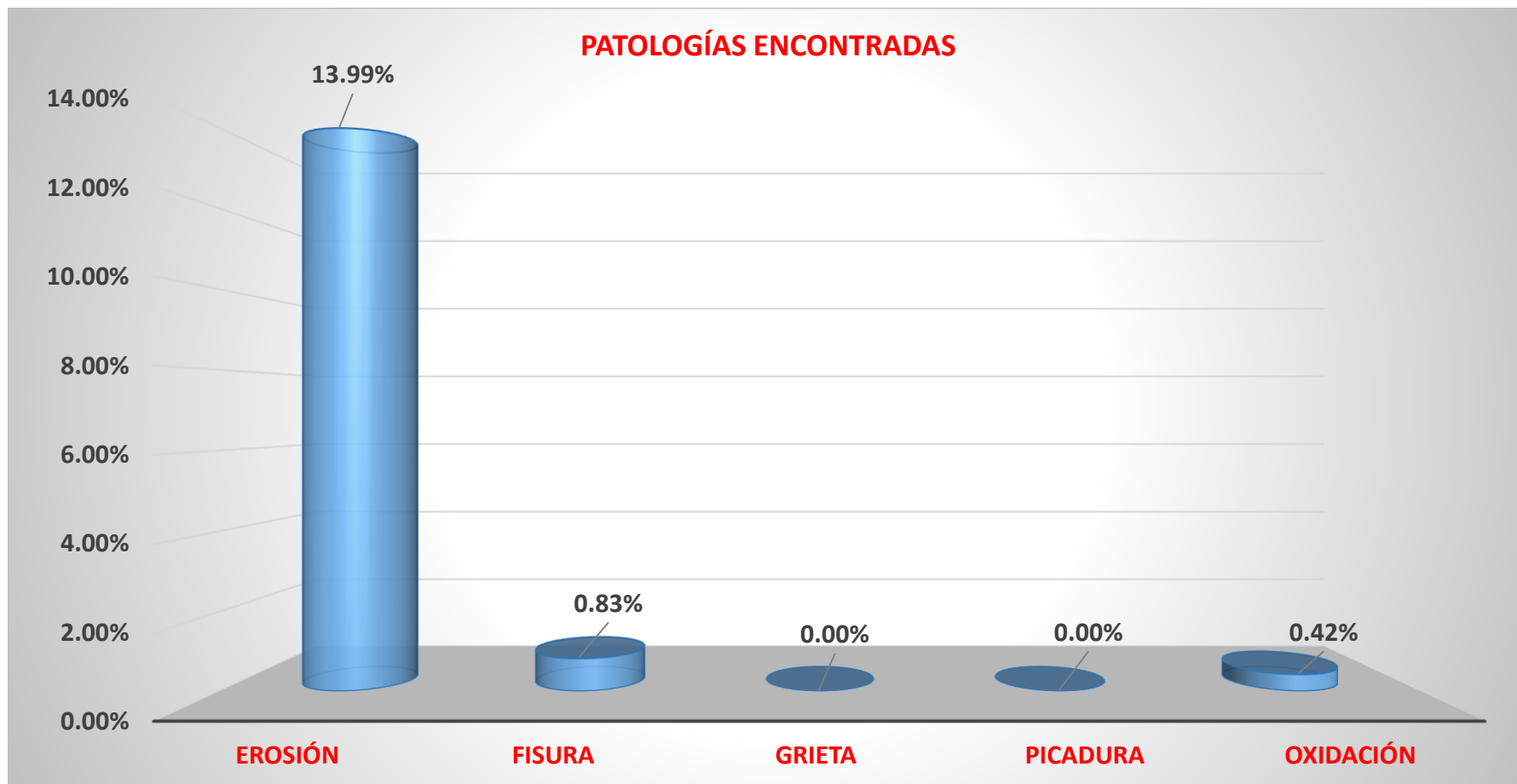
**Ficha 06:** Determinación y evaluación de las patologías de la unidad de muestra 06.

FICHA DE INSPECCIÓN											
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA 38928 - LEONCIO PRADO BARRIO SAN MELCHOR, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO – FEBRERO 2017											
<b>AUTOR:</b>		BACH. ALMÉ ESPINOZA PIZARRO					<b>UNIDAD DE MUESTRA 06</b>				
<b>ASESOR:</b>		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS									
TIPOS DE PATOLOGÍAS							NIVEL DE SEVERIDAD				
EROSIÓN			PICADURA				LEVE		L		
FISURA			OXIDACIÓN				MODERADO		M		
GRIETA							SEVERO		S		
PLANO EN PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA				PLANO DE PATOLOGÍA				
TABLA DE PATOLOGÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO											
ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )							ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	(%) ÁREA AFECTADA	(%) ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
ELEMENTOS	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS									
		Erosión	Fisura	Grieta	Picadura	Oxidación					
<b>COLUMNAS</b>	4.00	0.30	0.35	0.00	0.00	0.18	0.83	3.17	1.96%	7.48%	L
<b>MUROS</b>	33.60	2.58	0.00	0.00	0.00	0.00	2.58	31.02	6.08%	73.16%	L
<b>SOBRECIMENTOS</b>	4.80	3.05	0.00	0.00	0.00	0.00	3.05	1.75	7.19%	4.13%	L
<b>TOTAL</b>	42.40	5.93	0.35	0.00	0.00	0.18	6.46	35.94	15.24%	84.76%	
<b>% TOTAL</b>	100.00%	13.99%	0.83%	0.00%	0.00%	0.42%	15.24%	84.76%	15.24%	84.76%	

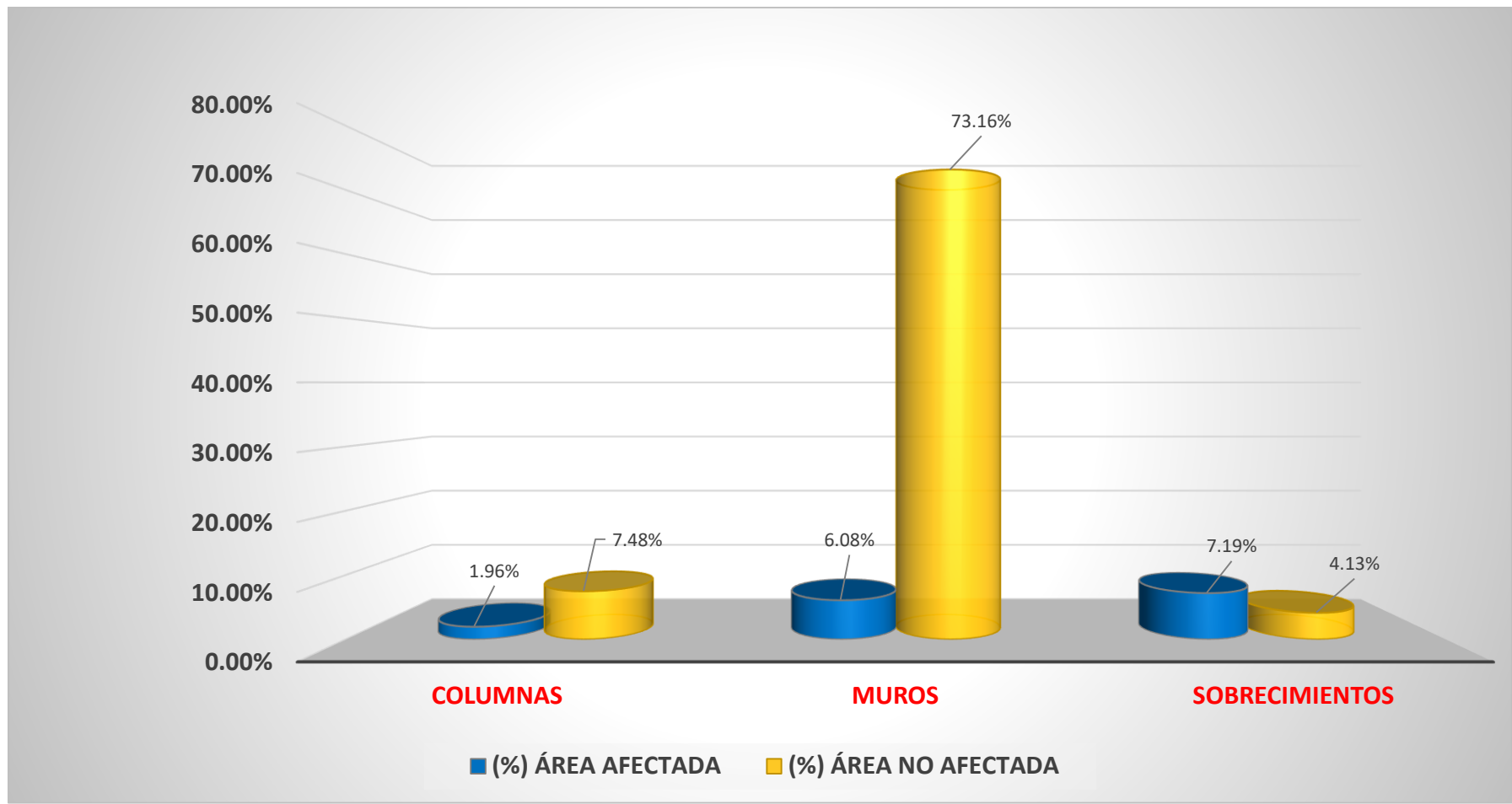


Tabla 7: datos de campo

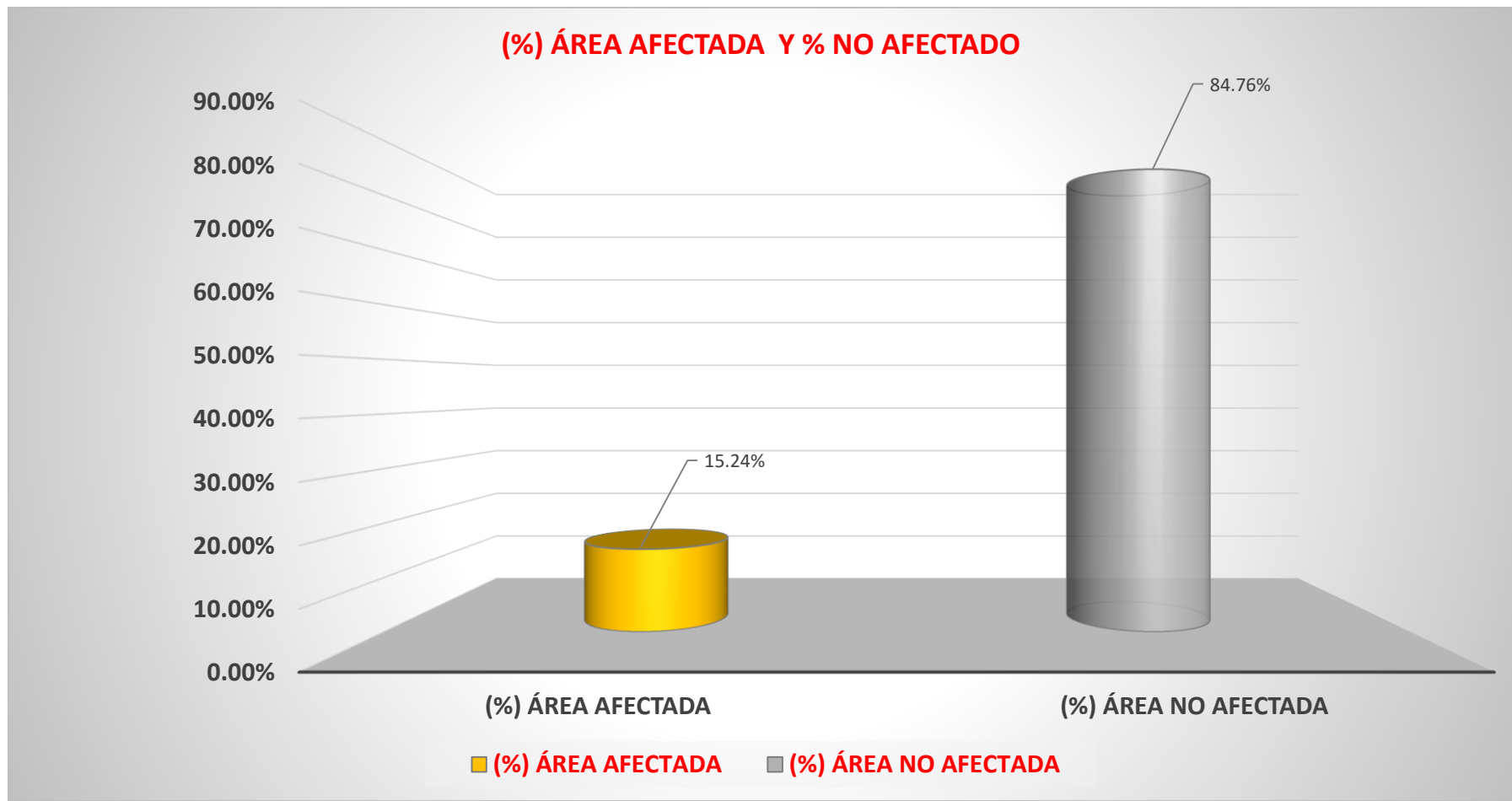
UNIDAD DE MUESTRA 06										
DATOS DE CAMPO										
PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	COLUMNAS			SOBRECIMIENTO			MUROS		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A.- EROSIÓN	PAÑO 01	0.37	0.25	0.09	1.71	0.35	0.60	1.16	0.75	0.87
	PAÑO 02	0.28	0.25	0.07	2.00	0.40	0.80	1.02	0.70	0.71
	PAÑO 03	0.28	0.25	0.07	2.10	0.35	0.74	1.10	0.50	0.55
	PAÑO 04	0.27	0.25	0.07	2.40	0.38	0.91	1.12	0.40	0.45
	<b>TOTAL</b>			<b>0.30</b>			<b>3.05</b>			<b>2.58</b>
B.- FISURA	PAÑO 01	1.55	0.05	0.08						
	PAÑO 02									
	PAÑO 03	1.95	0.07	0.14						
	PAÑO 04	1.75	0.08	0.14						
	<b>TOTAL</b>			<b>0.35</b>						
C.- GRIETA	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									
D.- PICADURA	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									
E.- OXIDACIÓN	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03	1.55	0.07	0.11						
	PAÑO 04	0.85	0.08	0.07						
	<b>TOTAL</b>			<b>0.18</b>						
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>LEVE</b>			<b>LEVE</b>			<b>LEVE</b>		



**Gráfico 21:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 06.



**Gráfico 22:** Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 06.



**Gráfico 23:** Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 06.

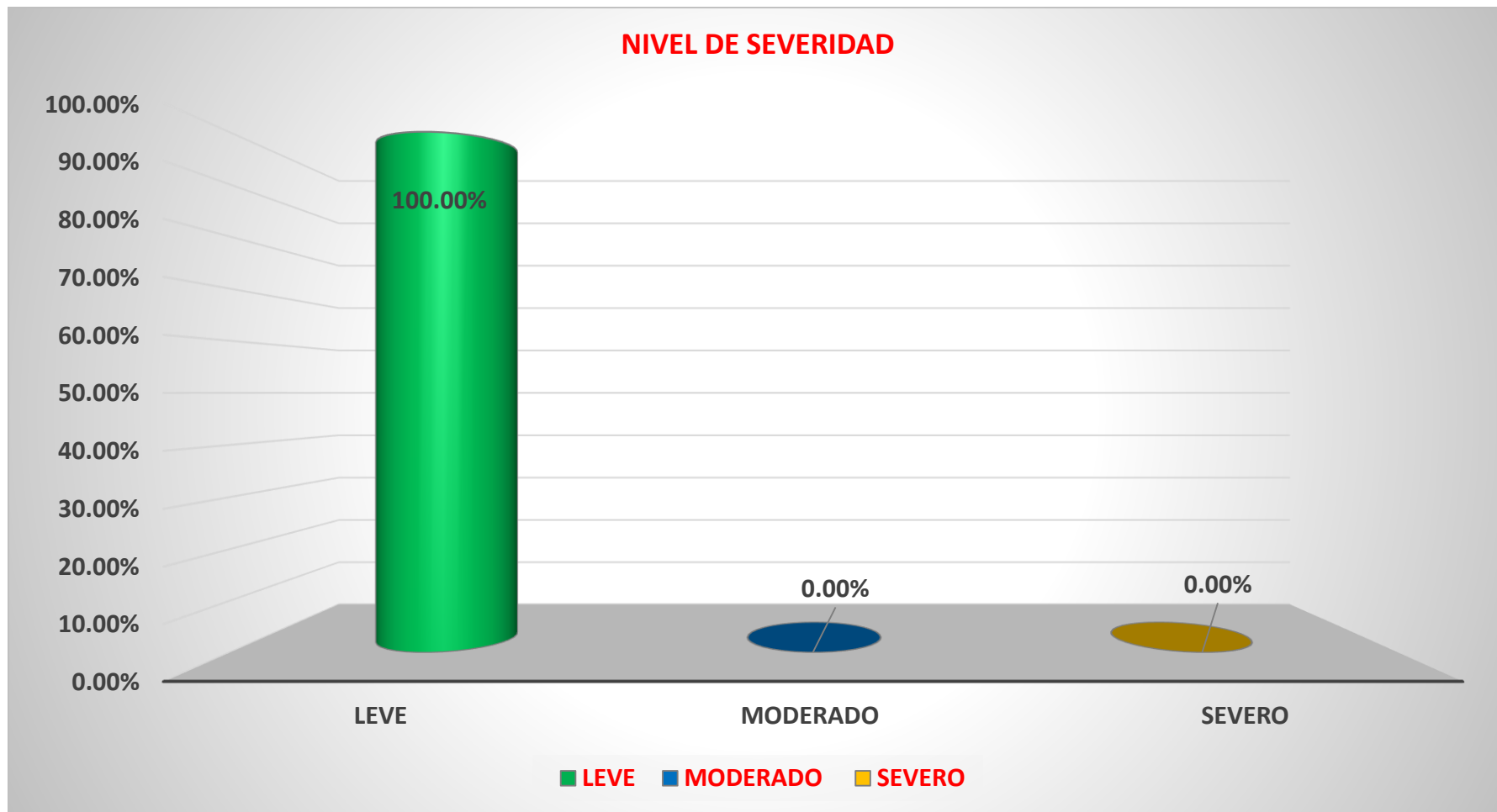


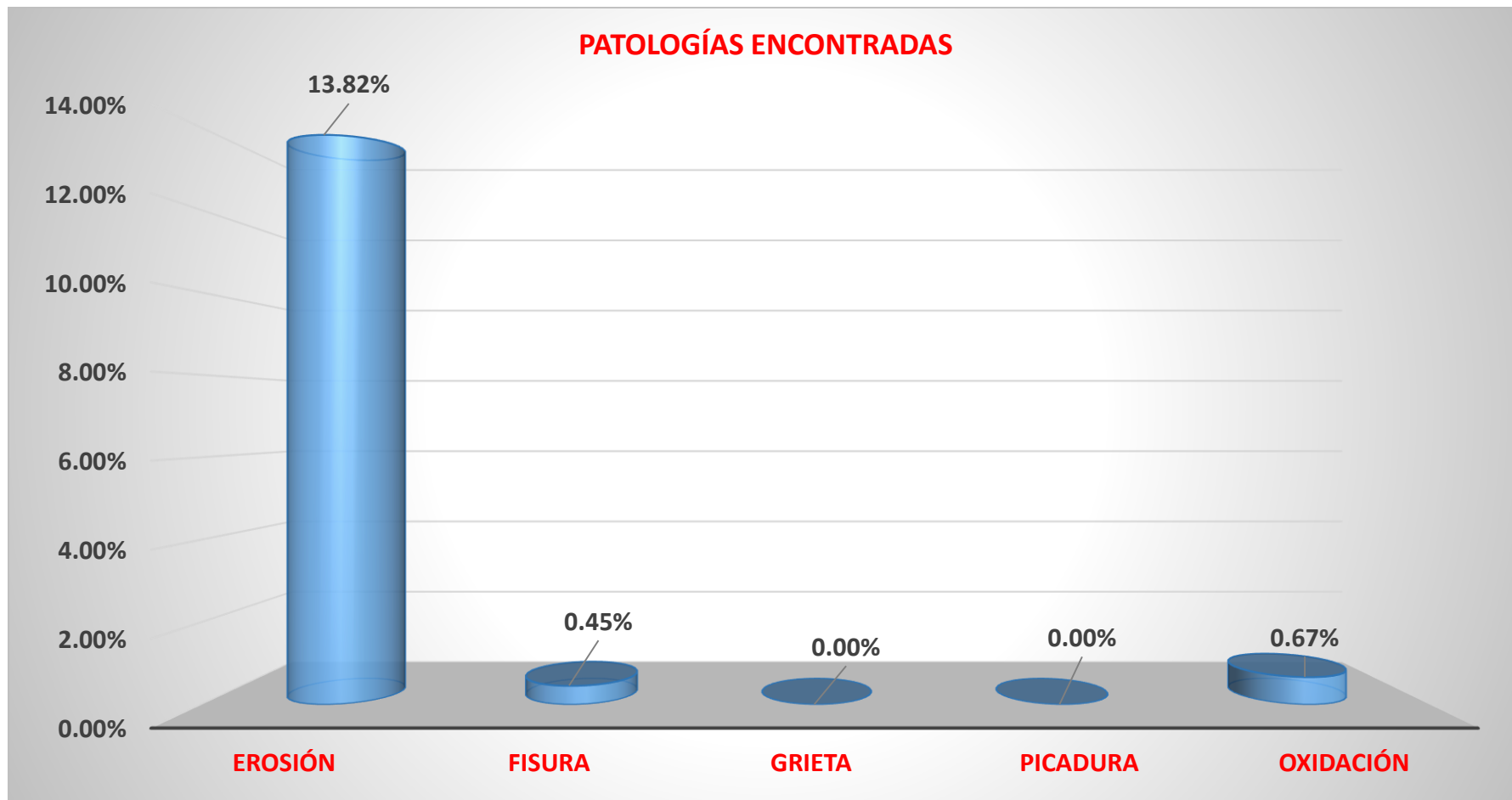
Gráfico 24: Nivel de severidad en la unidad de muestra 06.

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

FICHA DE INSPECCIÓN												
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA 38928 - LEONCIO PRADO BARRIO SAN MELCHOR, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO – FEBRERO 2017												
<b>AUTOR:</b>		BACH. ALMÉ ESPINOZA PIZARRO					<b>UNIDAD DE MUESTRA 07</b>					
<b>ASESOR:</b>		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS										
TIPOS DE PATOLOGÍAS								NIVEL DE SEVERIDAD				
EROSIÓN				PICADURA				LEVE		L		
FISURA				OXIDACIÓN				MODERADO		M		
GRIETA								SEVERO		S		
PLANO EN PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA				PLANO DE PATOLOGÍA					
TABLA DE PATOLOGÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO												
ÁREA TOTAL (m2)							ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	(%) ÁREA AFECTADA	(%) ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	(% ) ÁREA AFECTADA	(% ) ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		Erosión	Fisura	Grieta	Picadura	Oxidación						
<b>COLUMNAS</b>	4.20	0.60	0.15	0.00	0.00	0.22	0.97	3.23	2.94%	9.79%	L	
<b>MUROS</b>	25.20	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	2.40	22.80	7.27%	69.09%	L	
<b>SOBRECIMENTOS</b>	3.60	1.56	0.00	0.00	0.00	0.00	1.56	2.04	4.73%	6.18%	L	
<b>TOTAL</b>	33.00	4.56	0.15	0.00	0.00	0.22	4.93	28.07	14.94%	85.06%		
<b>% TOTAL</b>	100.00%	13.82%	0.45%	0.00%	0.00%	0.67%	14.94%	85.06%	14.94%	85.06%		

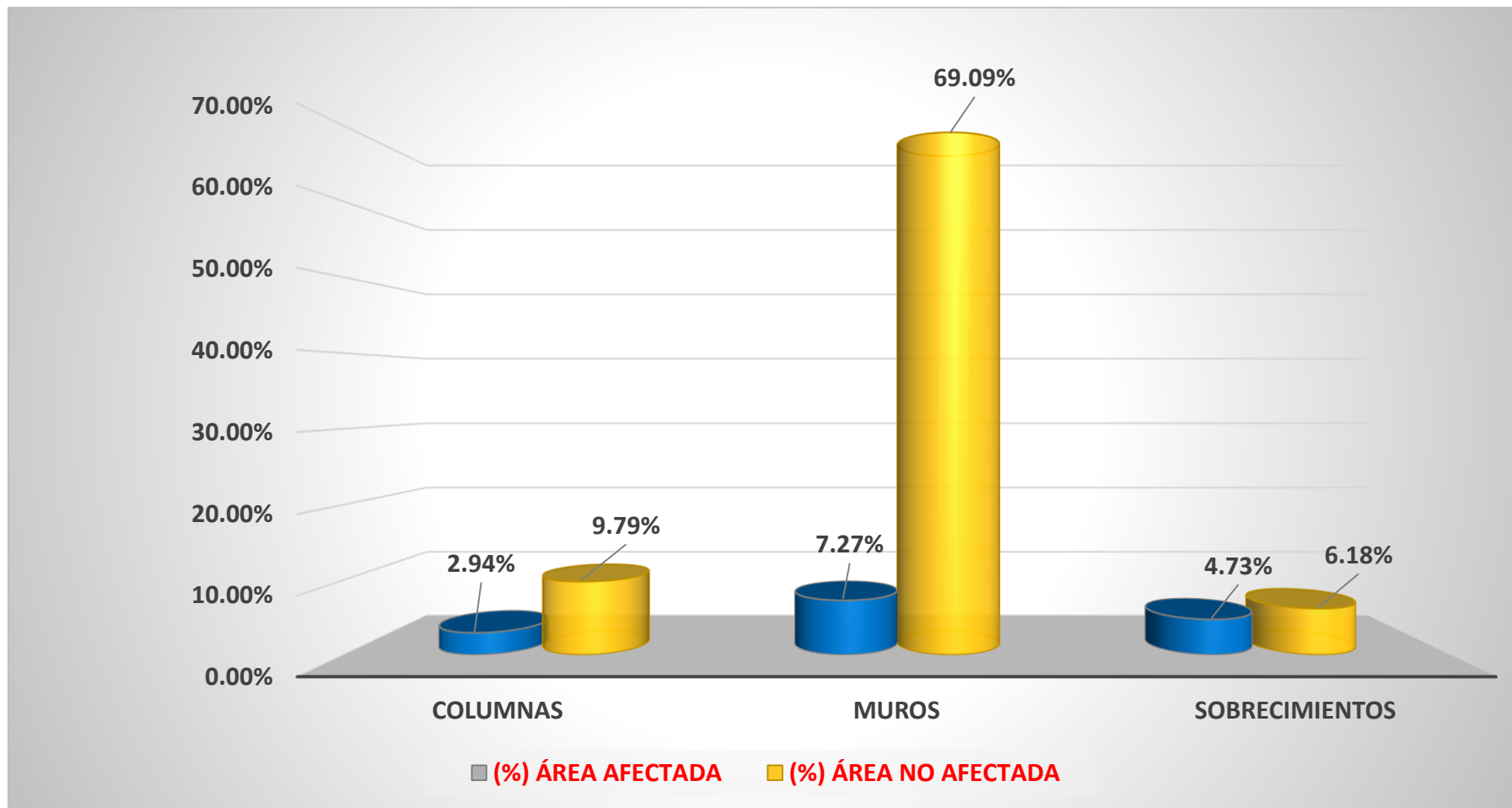
Tabla 8: datos de campo

UNIDAD DE MUESTRA 07										
DATOS DE CAMPO										
PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	COLUMNAS			SOBRECIMIENTO			MUROS		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A.- EROSIÓN	PAÑO 01	0.62	0.25	0.16	1.72	0.35	0.60	1.35	0.60	0.81
	PAÑO 02	0.28	0.25	0.07	1.73	0.34	0.59	1.30	0.45	0.59
	PAÑO 03	0.80	0.25	0.20	1.05	0.35	0.37	2.00	0.50	1.00
	PAÑO 04	0.68	0.25	0.17						
	<b>TOTAL</b>			<b>0.60</b>			<b>1.56</b>			<b>2.40</b>
B.- FISURA	PAÑO 01	1.25	0.05	0.06						
	PAÑO 02									
	PAÑO 03	1.30	0.07	0.09						
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>			<b>0.15</b>						
C.- GRIETA	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									
D.- PICADURA	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									
E.- OXIDACIÓN	PAÑO 01	0.93	0.07	0.07						
	PAÑO 02	0.95	0.06	0.06						
	PAÑO 03	0.93	0.05	0.05						
	PAÑO 04	0.92	0.06	0.06						
	<b>TOTAL</b>			<b>0.22</b>						
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>LEVE</b>			<b>LEVE</b>			<b>LEVE</b>		

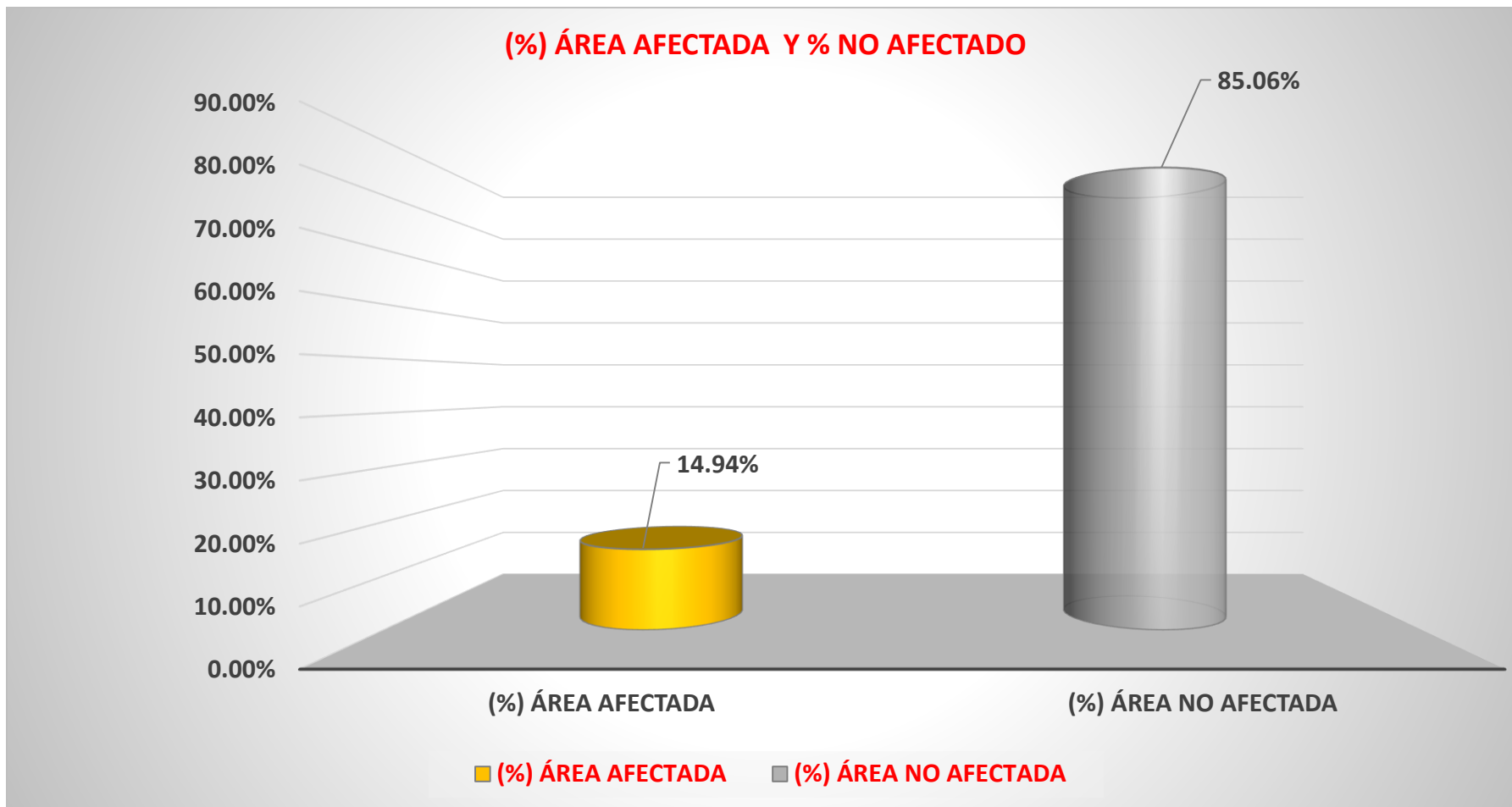


**Gráfico 25:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 07.





**Gráfico 26:** Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 07.



**Gráfico 27:** Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 07.

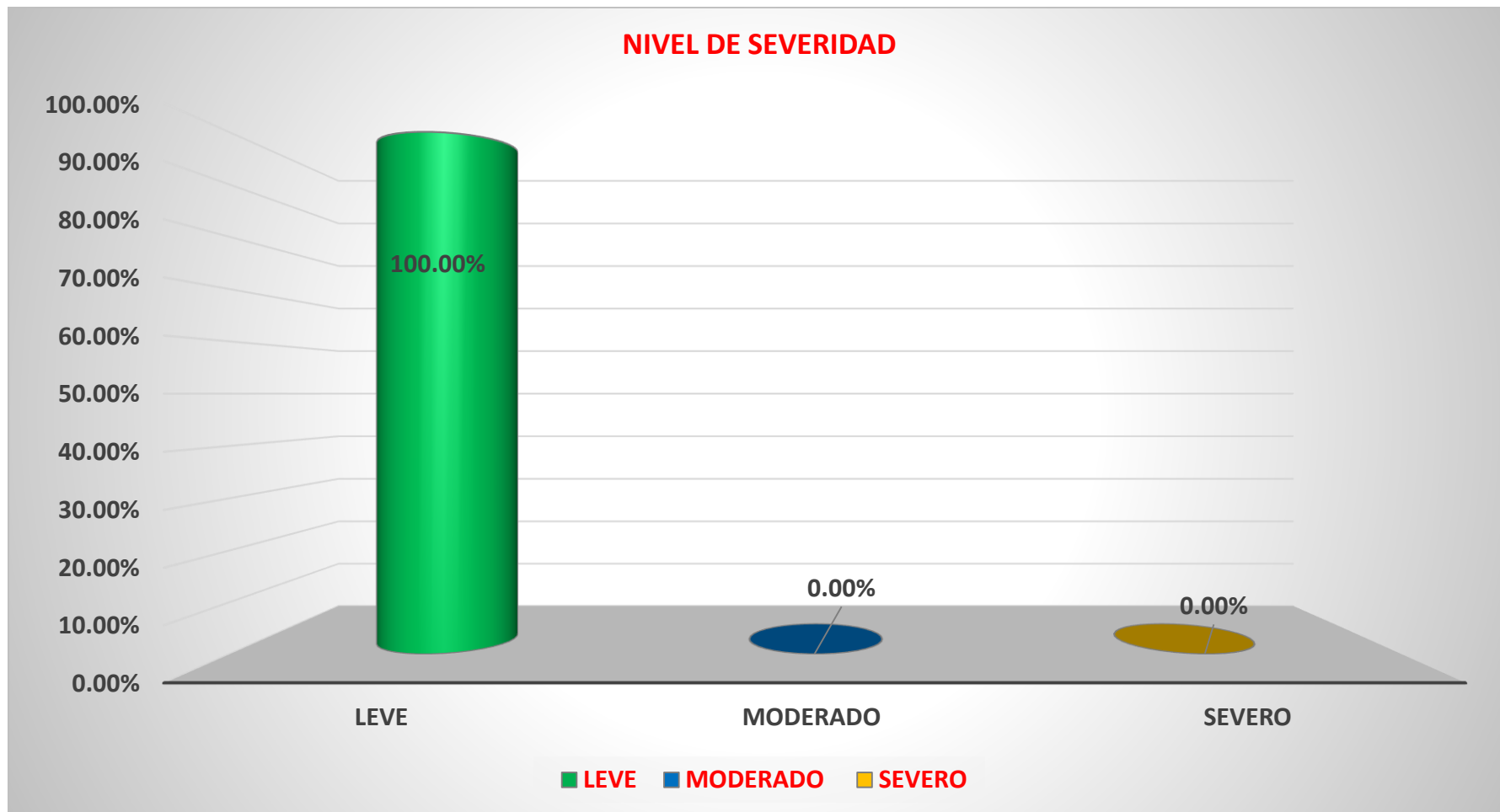


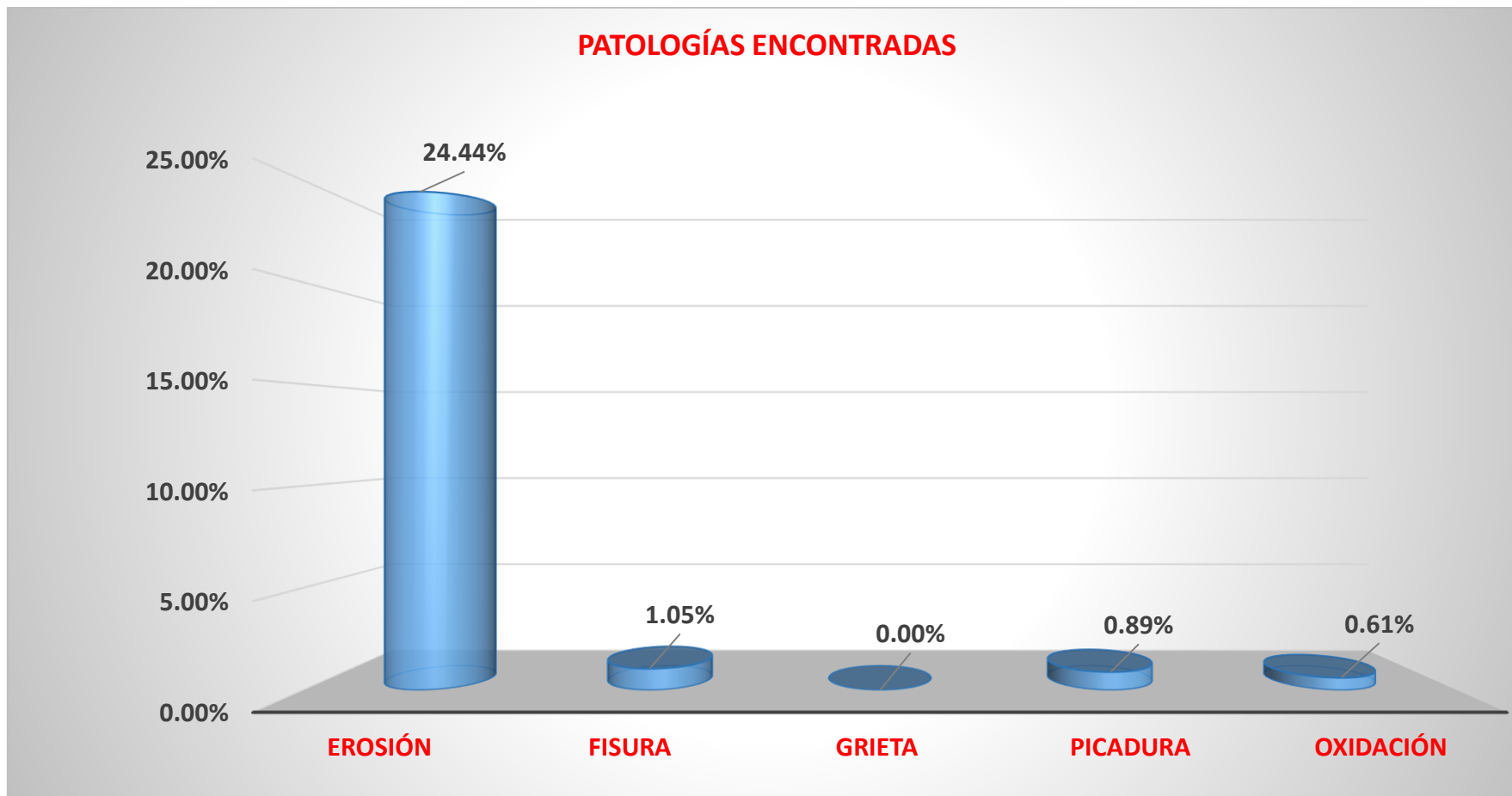
Gráfico 28: Nivel de severidad en la unidad de muestra 07.

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

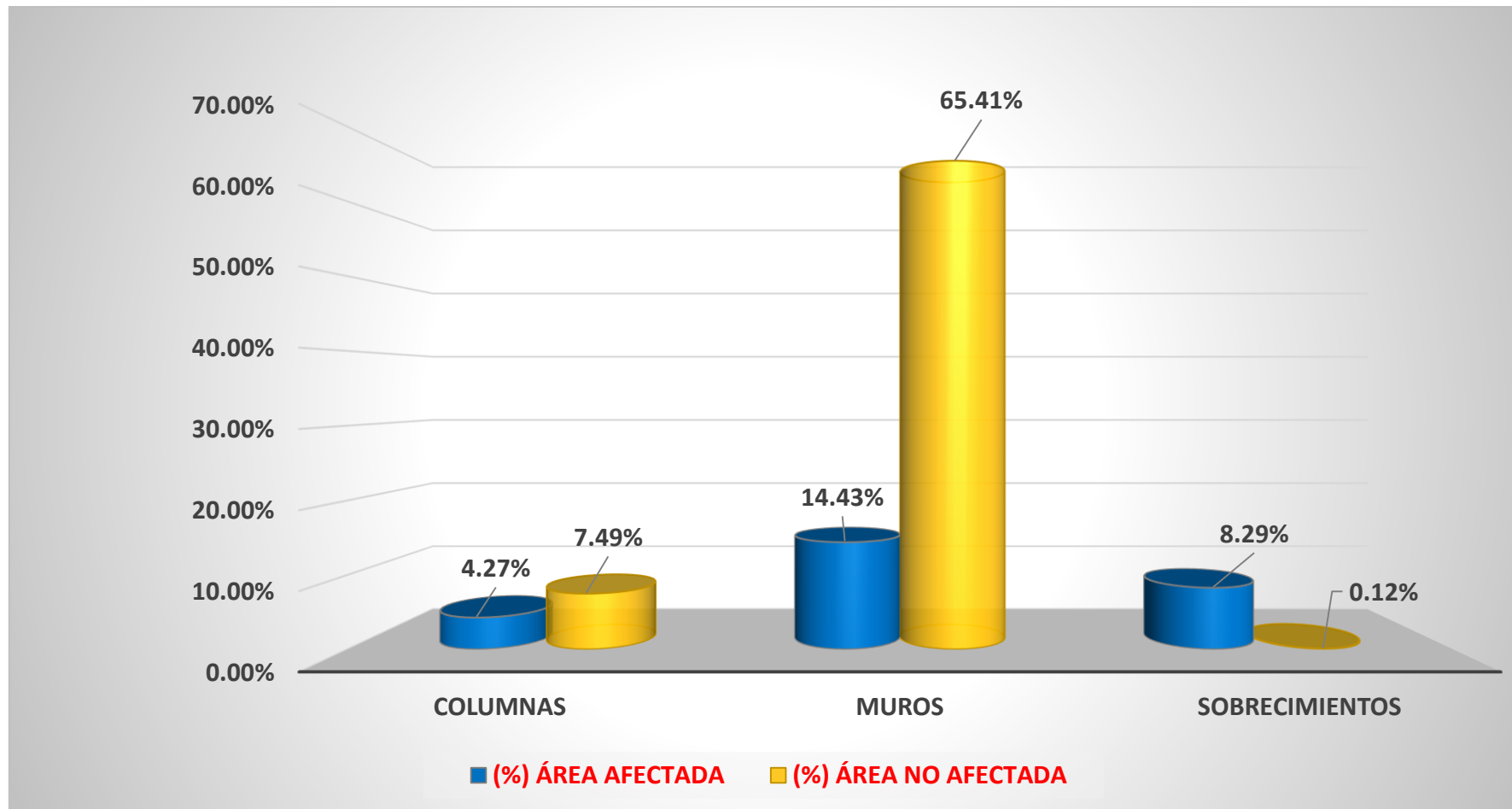
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA 38928 - LEONCIO PRADO BARRIO SAN MELCHOR, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO – FEBRERO 2017														
<b>AUTOR:</b>		BACH. ALMÉ ESPINOZA PIZARRO						<b>UNIDAD DE MUESTRA 08</b>						
<b>ASESOR:</b>		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS												
TIPOS DE PATOLOGÍAS										NIVEL DE SEVERIDAD				
EROSIÓN					PICADURA					LEVE		L		
FISURA					OXIDACIÓN					MODERADO		M		
GRIETA										SEVERO		S		
PLANO EN PLANTA				FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA				PLANO DE PATOLOGÍA						
TABLA DE PATOLOGÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO														
ÁREA TOTAL (m2)		PATOLOGÍAS ENCONTRADAS						ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	(%) ÁREA AFECTADA	(%) ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	Erosión	Fisura	Grieta	Picadura	Oxidación								
COLUMNAS	5.04	1.12	0.45	0.00	0.00	0.26	1.83	3.21	4.27%	7.49%	L			
MUROS	34.20	5.80	0.00	0.00	0.38	0.00	6.18	28.02	14.43%	65.41%	M			
SOBRECIMENTOS	3.60	3.55	0.00	0.00	0.00	0.00	3.55	0.05	8.29%	0.12%	-			
<b>TOTAL</b>	<b>42.84</b>	<b>10.47</b>	<b>0.45</b>	<b>0.00</b>	<b>0.38</b>	<b>0.26</b>	<b>11.56</b>	<b>31.28</b>	<b>26.98%</b>	<b>73.02%</b>				
<b>% TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>24.44%</b>	<b>1.05%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.89%</b>	<b>0.61%</b>	<b>26.98%</b>	<b>73.02%</b>	<b>26.98%</b>	<b>73.02%</b>				

Tabla 9: datos de campo

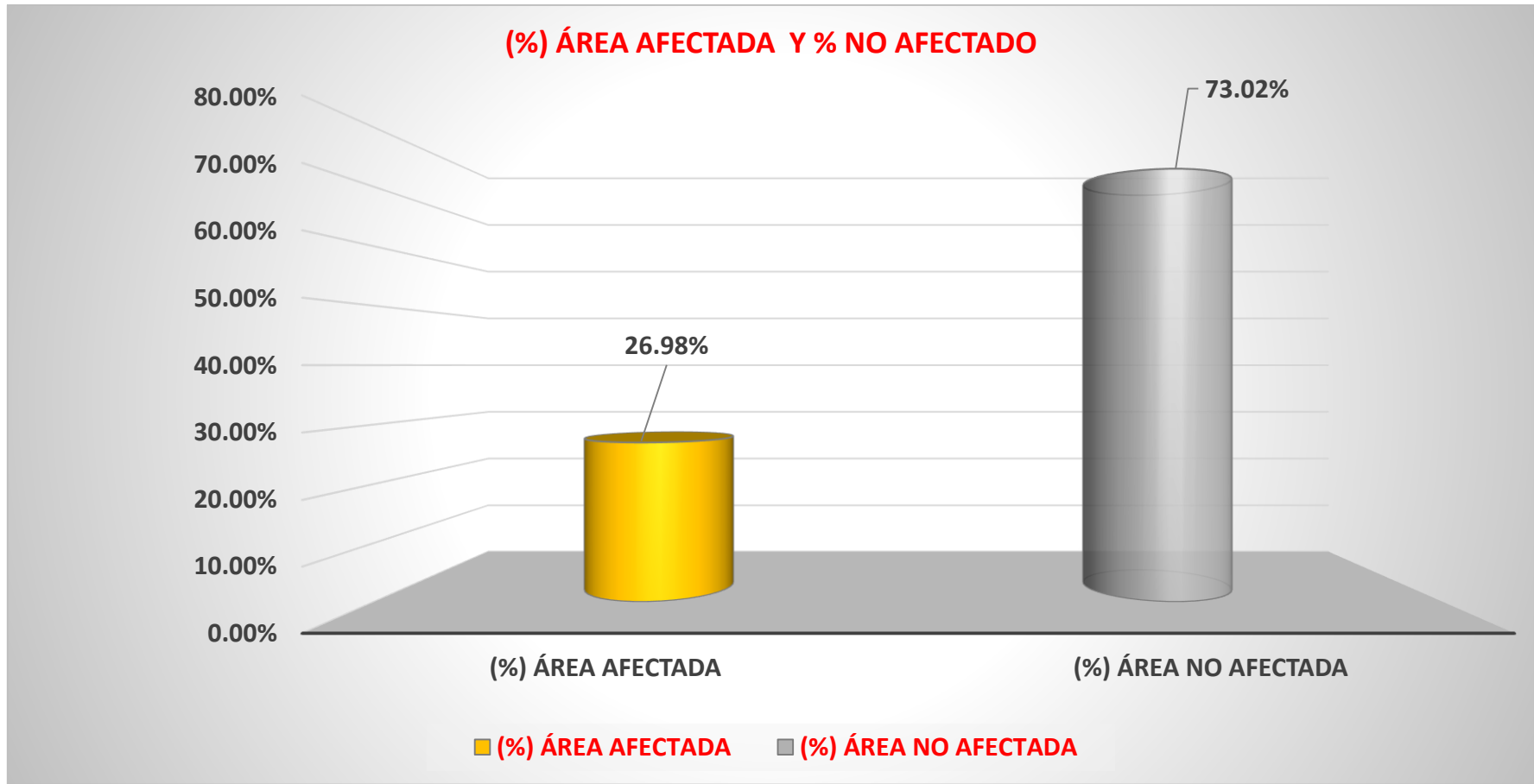
UNIDAD DE MUESTRA 08										
DATOS DE CAMPO										
PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	COLUMNAS			SOBRECIMIENTO			MUROS		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A.- EROSIÓN	PAÑO 01	2.15	0.25	0.54	2.88	0.40	1.15	1.84	1.05	1.93
	PAÑO 02	1.20	0.25	0.30	2.40	0.50	1.20	1.90	1.05	1.99
	PAÑO 03	1.12	0.25	0.28	2.40	0.50	1.20	2.00	0.94	1.87
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>			<b>1.12</b>			<b>3.55</b>			<b>5.80</b>
B.- FISURA	PAÑO 01	2.10	0.11	0.23						
	PAÑO 02									
	PAÑO 03	2.00	0.11	0.22						
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>			<b>0.45</b>						
C.- GRIETA	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									
D.- PICADURA	PAÑO 01									
	PAÑO 02							0.55	0.35	0.19
	PAÑO 03							0.62	0.30	0.19
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									<b>0.38</b>
E.- OXIDACIÓN	PAÑO 01	1.28	0.11	0.14						
	PAÑO 02	0.93	0.07	0.07						
	PAÑO 03	0.95	0.06	0.06						
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>			<b>0.26</b>						
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>LEVE</b>			<b>MODERADO</b>			<b>LEVE</b>		



**Gráfico 29:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 08.

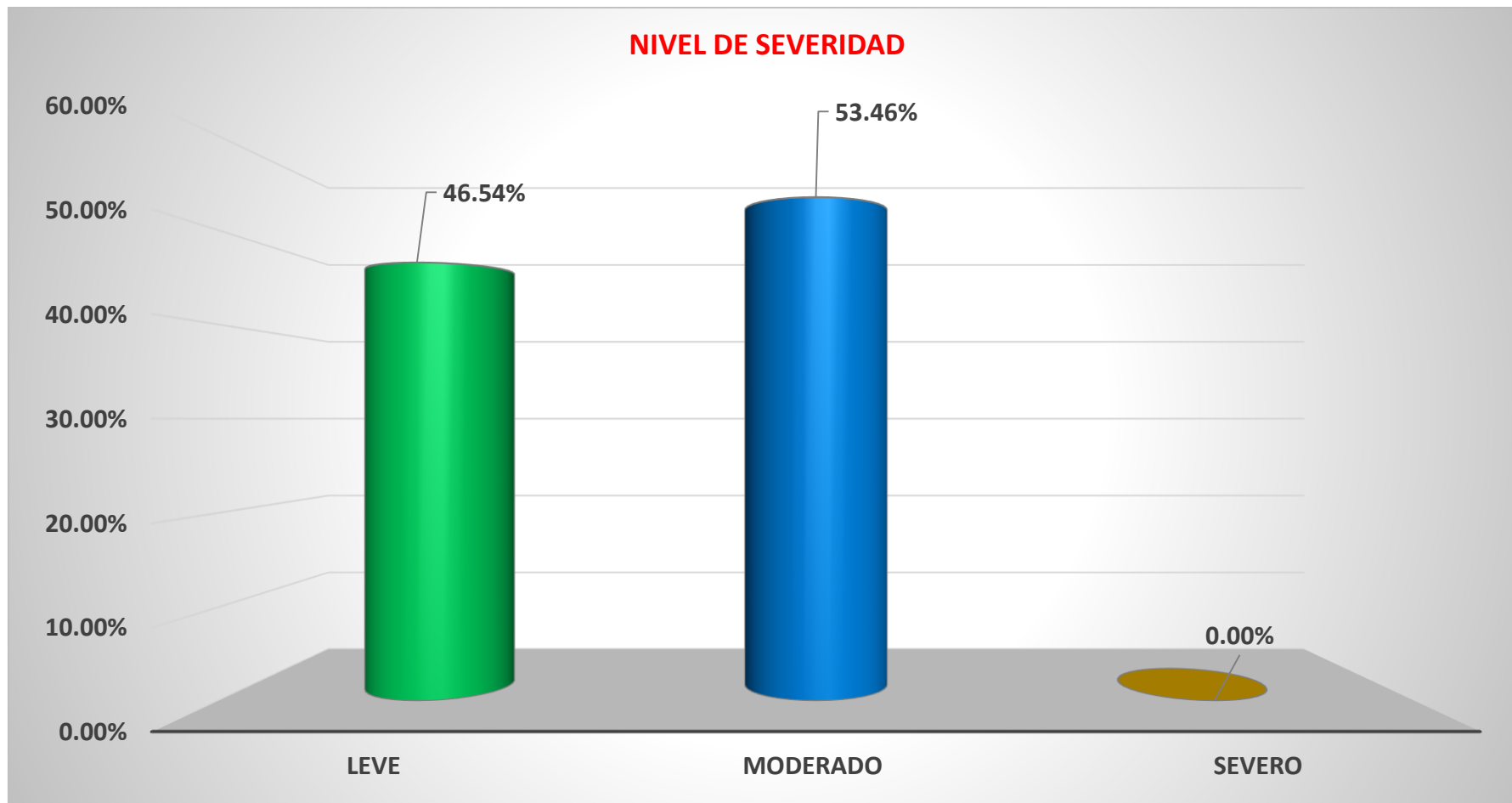


**Gráfico 30:** Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 08.



**Gráfico 31:** Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 08.





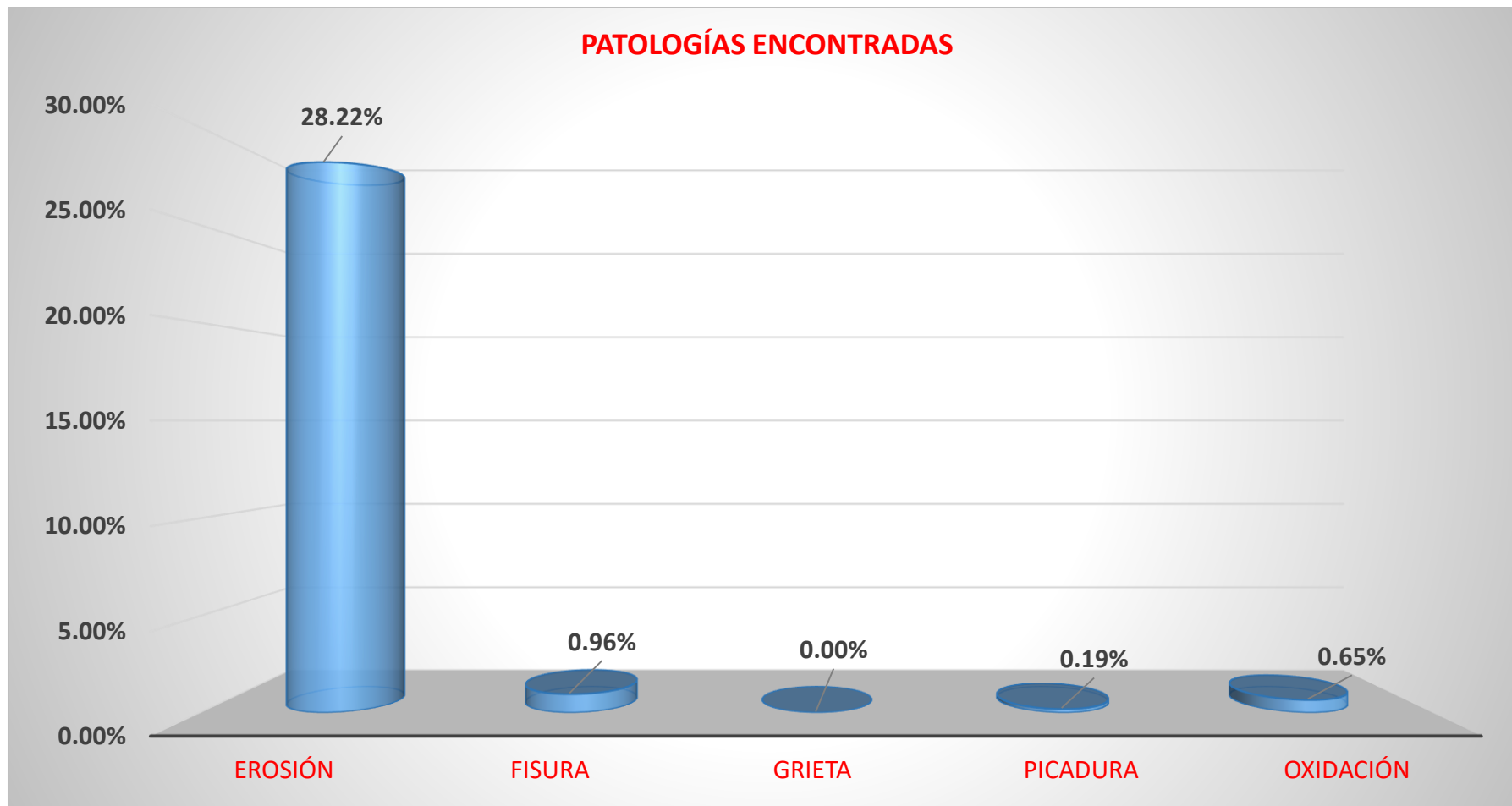
**Gráfico 32:** Nivel de severidad en la unidad de muestra 08.

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

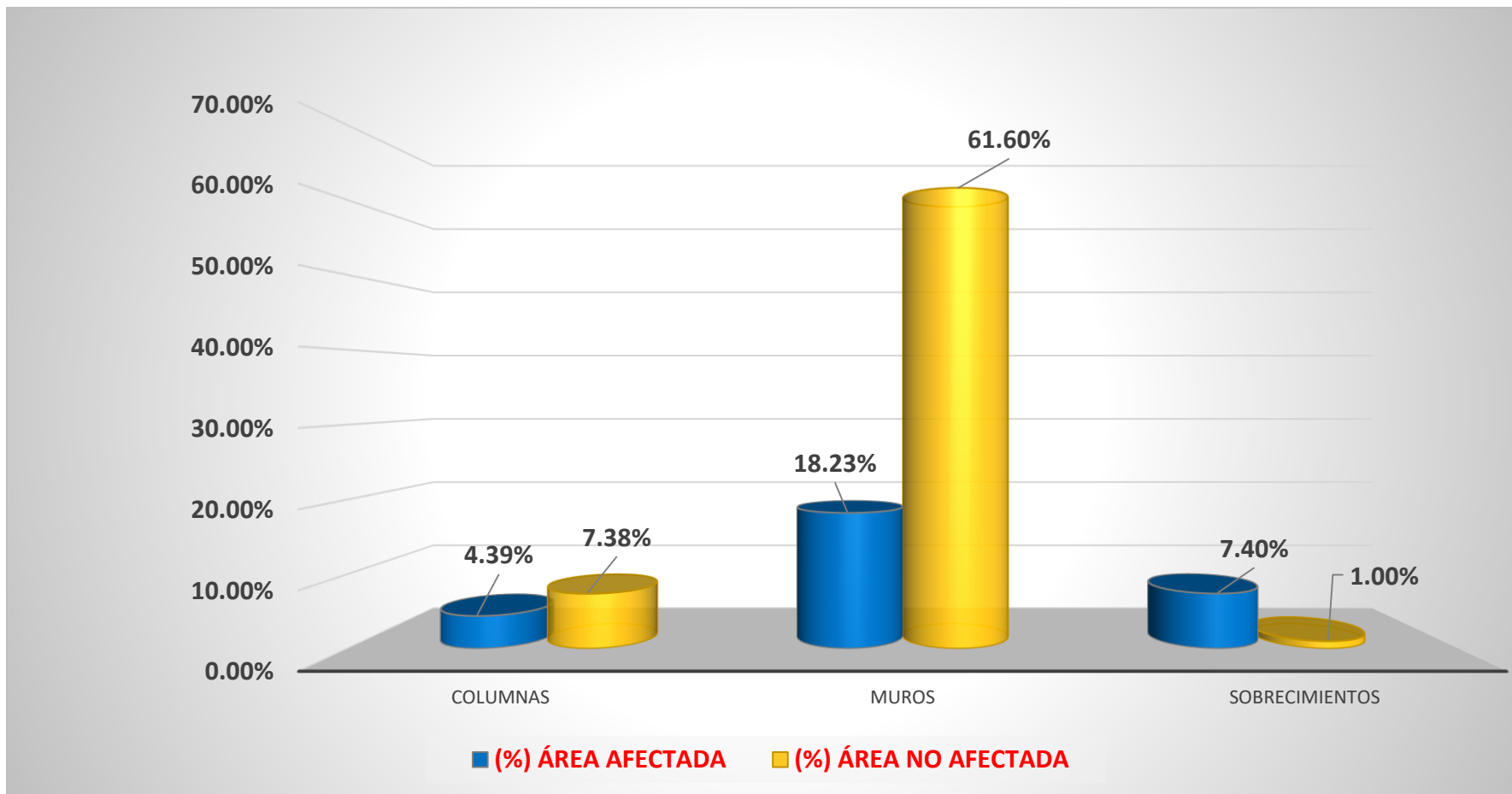
FICHA DE INSPECCIÓN											
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA 38928 - LEONCIO PRADO BARRIO SAN MELCHOR, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO – FEBRERO 2017											
<b>AUTOR:</b>		BACH. ALMÉ ESPINOZA PIZARRO					<b>UNIDAD DE MUESTRA 09</b>				
<b>ASESOR:</b>		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS									
TIPOS DE PATOLOGÍAS							NIVEL DE SEVERIDAD				
EROSIÓN			PICADURA				LEVE		L		
FISURA			OXIDACIÓN				MODERADO		M		
GRIETA							SEVERO		S		
PLANO EN PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA			PLANO DE PATOLOGÍA					
TABLA DE PATOLOGÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO											
ÁREA TOTAL (m2)							ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	(%) ÁREA AFECTADA	(%) ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS									
		Erosión	Fisura	Grieta	Picadura	Oxidación					
COLUMNAS	5.04	1.19	0.41	0.00	0.00	0.28	1.88	3.16	4.39%	7.38%	L
MUROS	34.20	7.73	0.00	0.00	0.08	0.00	7.81	26.39	18.23%	61.60%	M
SOBRECIMENTOS	3.60	3.17	0.00	0.00	0.00	0.00	3.17	0.43	7.40%	1.00%	L
<b>TOTAL</b>	<b>42.84</b>	<b>12.09</b>	<b>0.41</b>	<b>0.00</b>	<b>0.08</b>	<b>0.28</b>	<b>12.86</b>	<b>29.98</b>	<b>30.02%</b>	<b>69.98%</b>	
<b>% TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>28.22%</b>	<b>0.96%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.19%</b>	<b>0.65%</b>	<b>30.02%</b>	<b>69.98%</b>	<b>30.02%</b>	<b>69.98%</b>	

Tabla 10: datos de campo

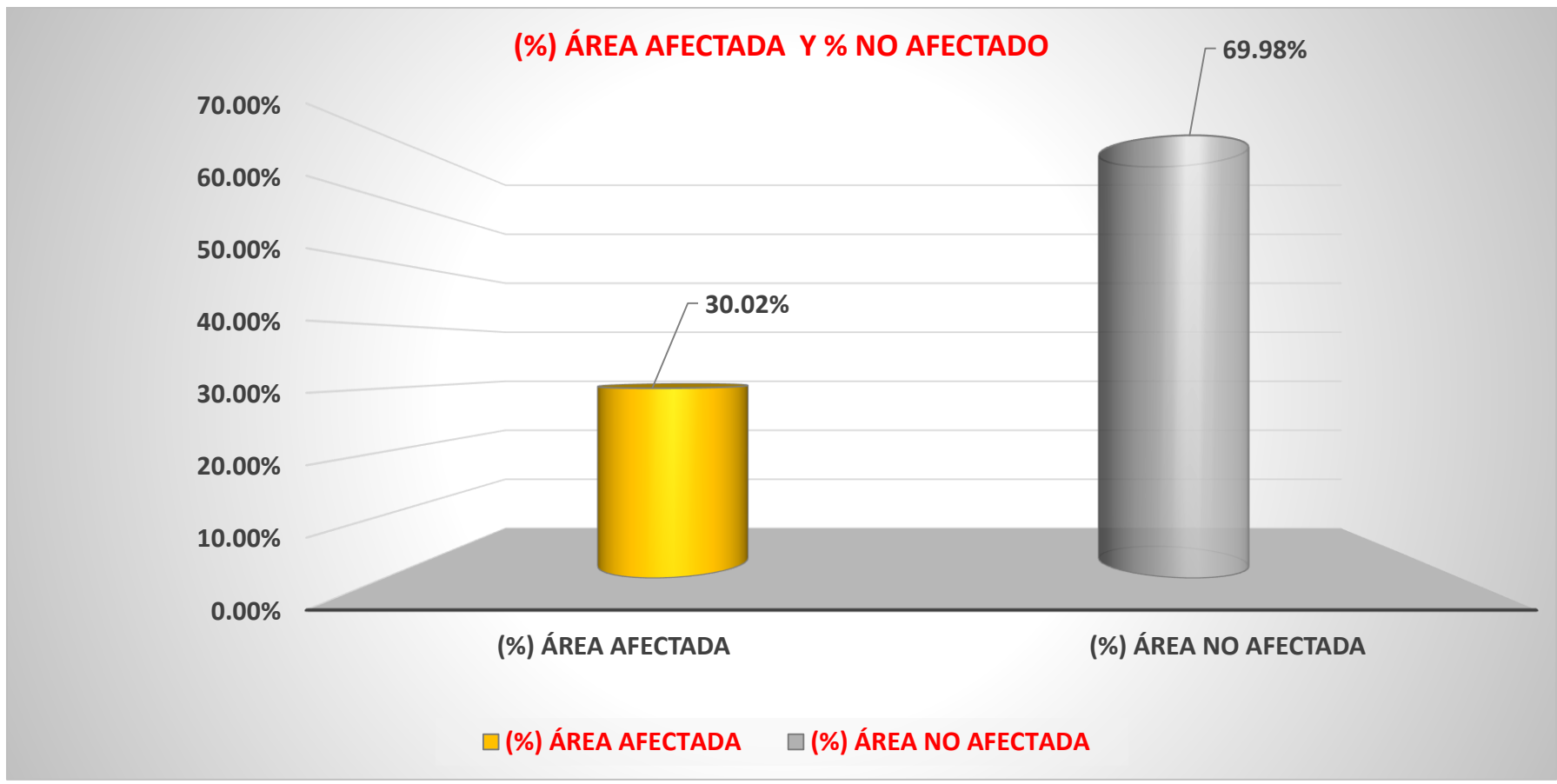
UNIDAD DE MUESTRA 09										
DATOS DE CAMPO										
PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	COLUMNAS			SOBRECIMIENTO			MUROS		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A.- EROSIÓN	PAÑO 01	2.33	0.30	0.70	2.98	0.40	1.19	2.15	1.20	2.58
	PAÑO 02	1.23	0.30	0.37	2.10	0.40	0.84	2.11	1.20	2.53
	PAÑO 03	0.40	0.30	0.12	2.28	0.50	1.14	2.18	1.20	2.62
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>			<b>1.19</b>			<b>3.17</b>			<b>7.73</b>
B.- FISURA	PAÑO 01	1.39	0.11	0.15						
	PAÑO 02									
	PAÑO 03	2.30	0.11	0.25						
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>			<b>0.41</b>						
C.- GRIETA	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									
D.- PICADURA	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03							0.40	0.20	0.08
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									<b>0.08</b>
E.- OXIDACIÓN	PAÑO 01	1.10	0.08	0.09						
	PAÑO 02	1.09	0.09	0.10						
	PAÑO 03	1.09	0.09	0.10						
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>			<b>0.28</b>						
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>LEVE</b>			<b>MODERADO</b>			<b>LEVE</b>		



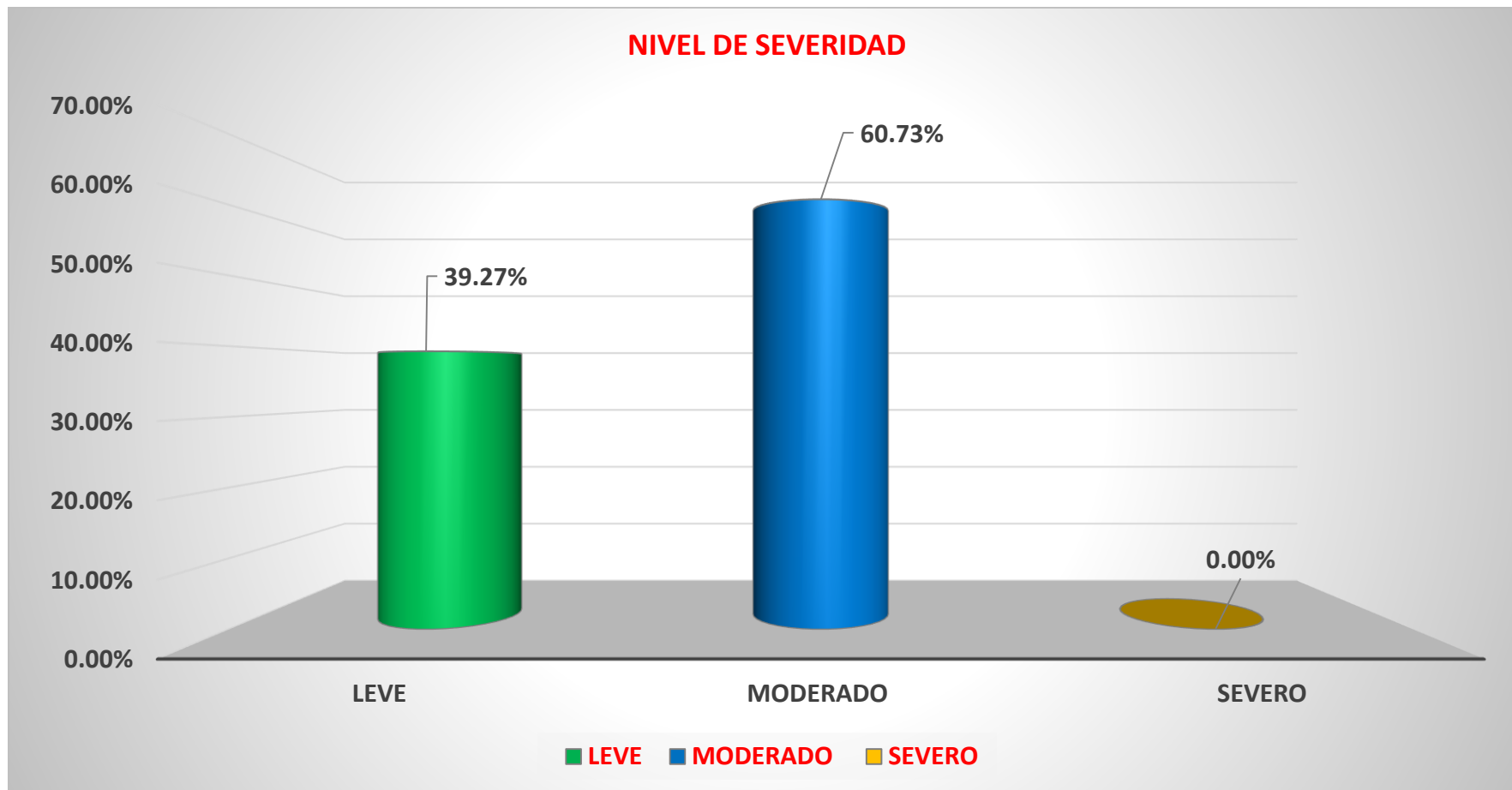
**Gráfico 33:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 09|



**Gráfico 34:** Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 09



**Gráfico 35:** Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 09



**Gráfico 36:** Nivel de severidad en la unidad de muestra 09

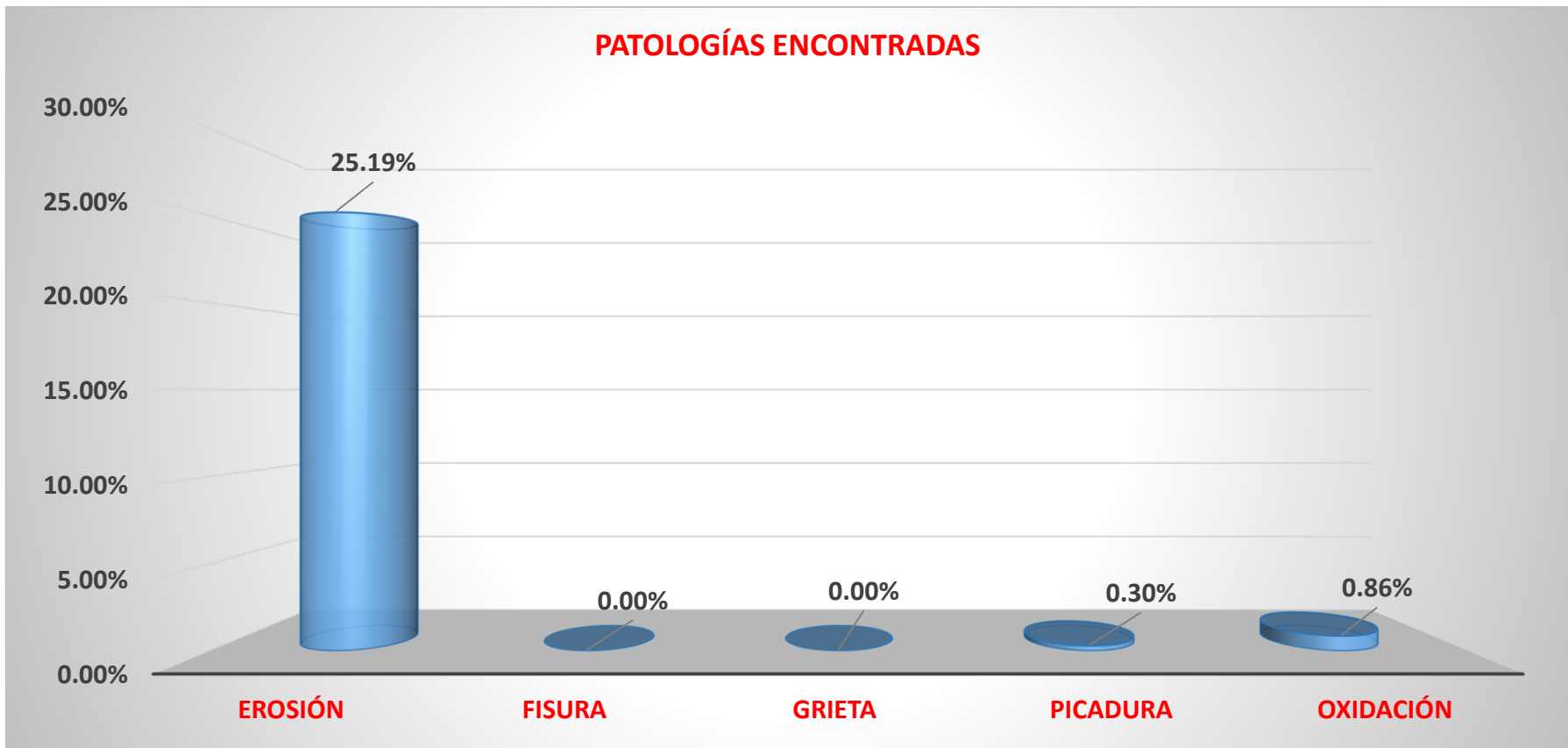
**Ficha 10:** Determinación y evaluación de las patologías de la unidad de muestra 10.

FICHA DE INSPECCIÓN												
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA 38928 - LEONCIO PRADO BARRIO SAN MELCHOR, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO – FEBRERO 2017												
<b>AUTOR:</b>		BACH. ALMÉ ESPINOZA PIZARRO					<b>UNIDAD DE MUESTRA 10</b>					
<b>ASESOR:</b>		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS										
TIPOS DE PATOLOGÍAS									NIVEL DE SEVERIDAD			
EROSIÓN			PICADURA						LEVE		L	
FISURA			OXIDACIÓN						MODERADO		M	
GRIETA									SEVERO		S	
PLANO EN PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA				PLANO DE PATOLOGÍA					
TABLA DE PATOLOGÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO												
ÁREA TOTAL (m2)		PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	(%) ÁREA AFECTADA	(%) ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	Erosión	Fisura	Grieta	Picadura	Oxidación						
COLUMNAS	5.04	1.15	0.00	0.00	0.00	0.37	1.52	3.52	3.55%	8.22%	L	
MUROS	34.20	6.34	0.00	0.00	0.13	0.00	6.47	27.73	15.10%	64.73%	M	
SOBRECIMENTOS	3.60	3.30	0.00	0.00	0.00	0.00	3.30	0.30	7.70%	0.70%	L	
<b>TOTAL</b>	<b>42.84</b>	<b>10.79</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.13</b>	<b>0.37</b>	<b>11.29</b>	<b>31.55</b>	<b>26.35%</b>	<b>73.65%</b>		
<b>% TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>25.19%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.30%</b>	<b>0.86%</b>	<b>26.35%</b>	<b>73.65%</b>	<b>26.35%</b>	<b>73.65%</b>		

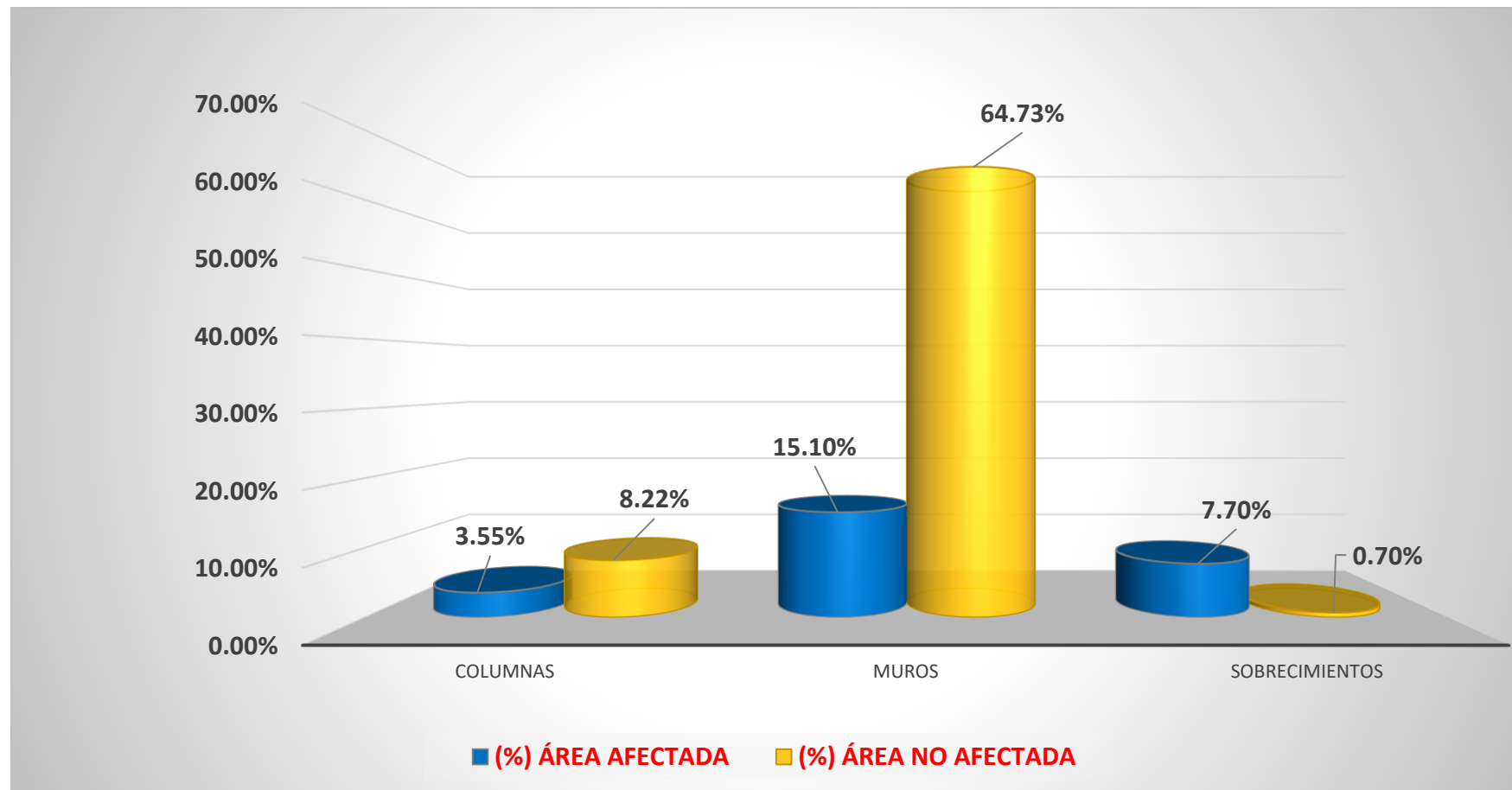


Tabla 11: datos de campo

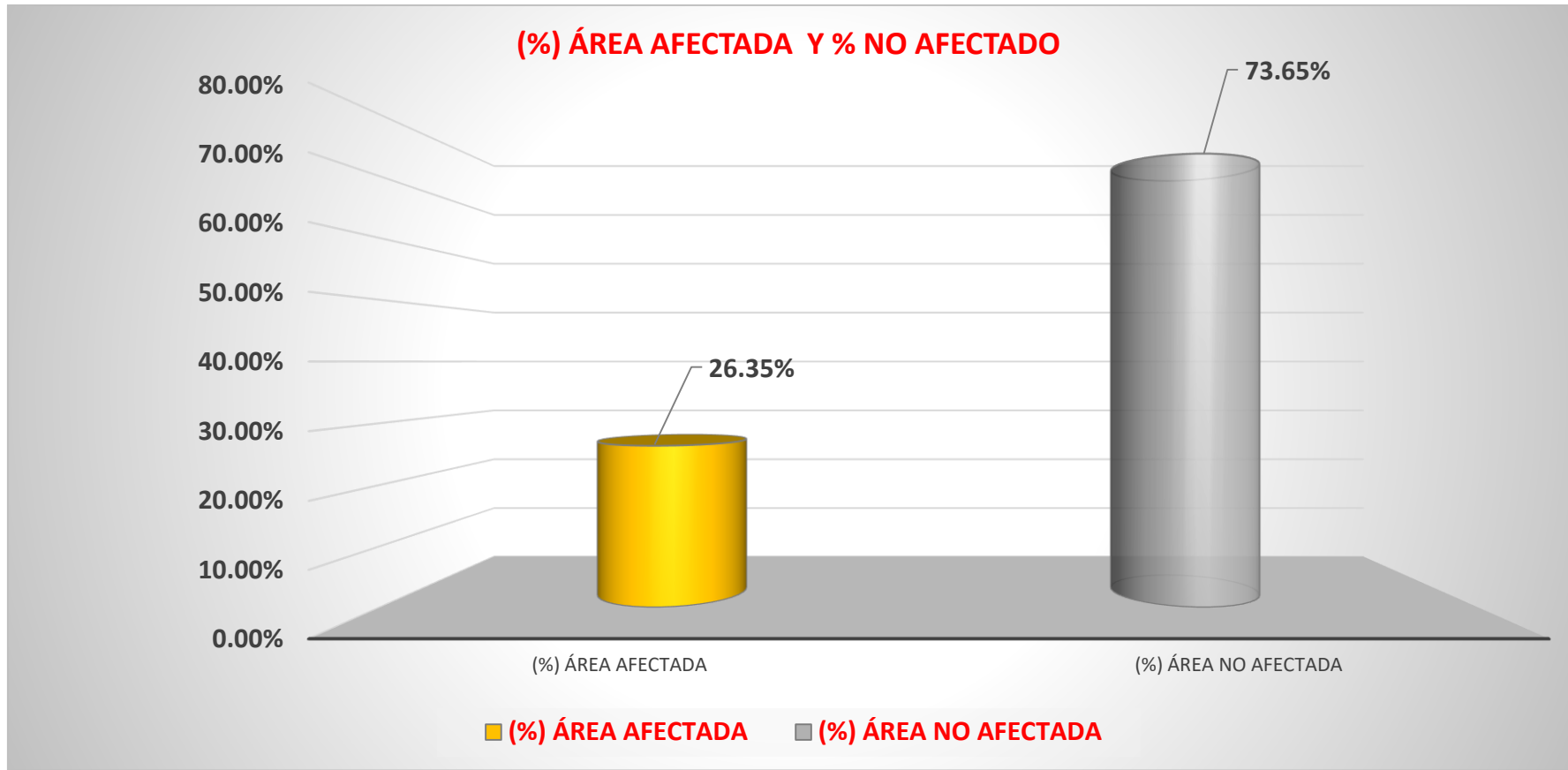
UNIDAD DE MUESTRA 10										
DATOS DE CAMPO										
PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN CAMPO	PAÑOS / TOTAL	COLUMNAS			SOBRECIMIENTO			MUROS		
		LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
A.- EROSIÓN	PAÑO 01	1.73	0.30	0.52	2.63	0.40	1.05	2.32	0.95	2.20
	PAÑO 02	0.70	0.30	0.21	2.73	0.40	1.09	1.85	0.95	1.76
	PAÑO 03	1.40	0.30	0.42	1.45	0.80	1.16	2.50	0.95	2.38
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>			<b>1.15</b>			<b>3.30</b>			<b>6.34</b>
B.- FISURA	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									
C.- GRIETA	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03							1.30	0.10	0.13
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									<b>0.13</b>
D.- PICADURA	PAÑO 01									
	PAÑO 02									
	PAÑO 03									
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>									
E.- OXIDACIÓN	PAÑO 01	1.48	0.13	0.19						
	PAÑO 02	1.10	0.08	0.09						
	PAÑO 03	1.10	0.08	0.09						
	PAÑO 04									
	<b>TOTAL</b>			<b>0.37</b>						
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>LEVE</b>			<b>MODERADO</b>			<b>LEVE</b>		



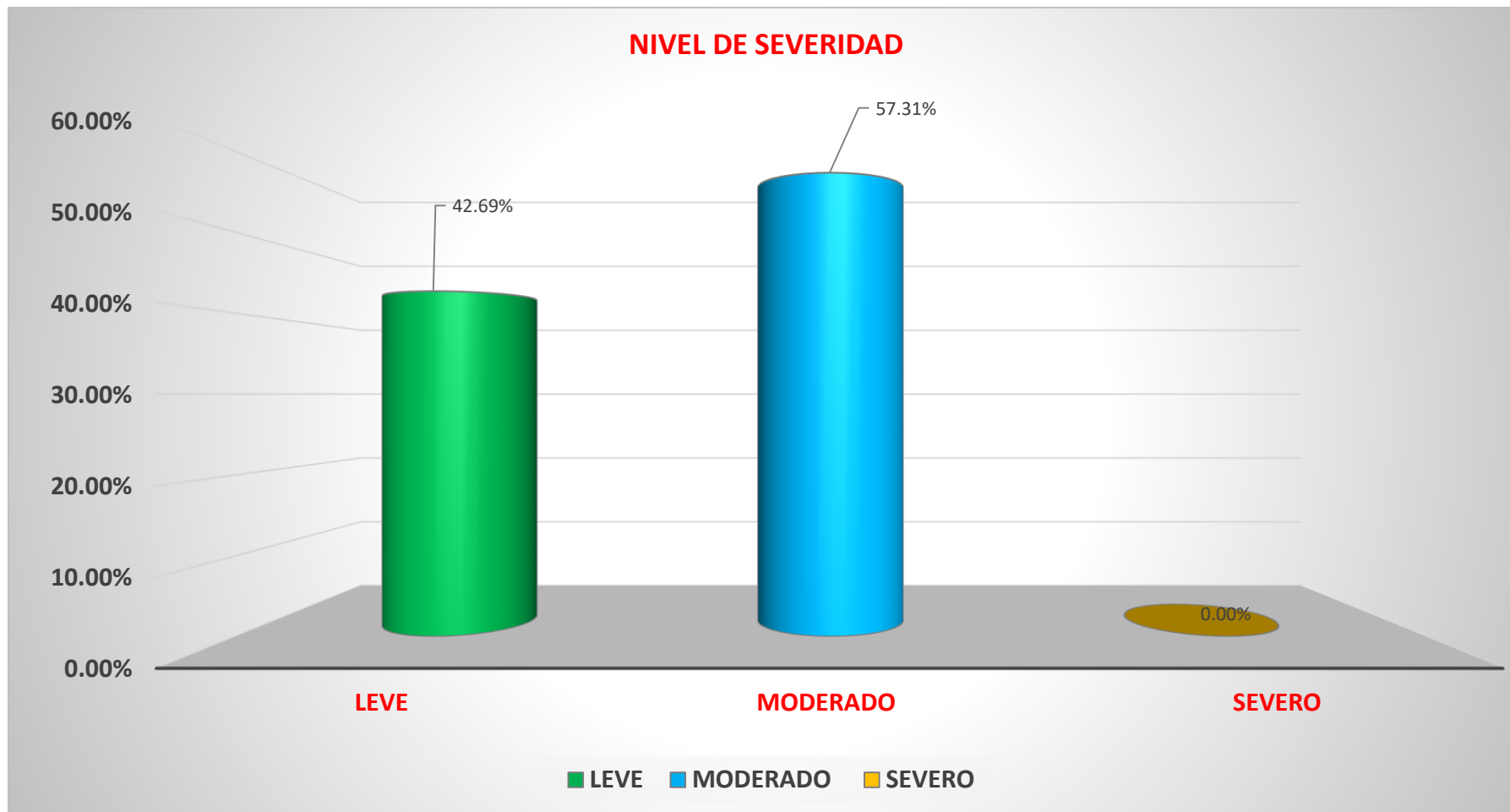
**Gráfico 37:** Porcentaje de patologías identificadas en la unidad muestra 10.



**Gráfico 38:** Porcentaje de área afectada por elementos en la unidad de muestra 10.





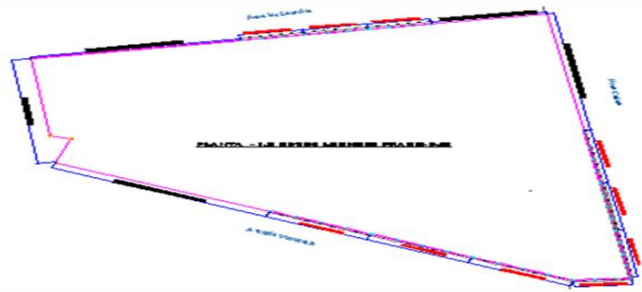
**Gráfico 39:** Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad de muestra 10.



**Gráfico 40:** Nivel de severidad en la unidad de muestra 10.

**RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRAS.**

Ficha 11: Determinación y evaluación de las patologías de todas unidades de muestras.

FICHA DE INSPECCIÓN											
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA 38928 - LEONCIO PRADO BARRIO SAN MELCHOR, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO – FEBRERO 2017											
<b>AUTOR:</b>		BACH. ALMÉ ESPINOZA PIZARRO					<b>RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRA</b>				
<b>ASESOR:</b>		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS									
TIPOS DE PATOLOGÍAS							NIVEL DE SEVERIDAD				
EROSIÓN			PICADURA				LEVE		L		
FISURA			OXIDACIÓN				MODERADO		M		
GRIETA							SEVERO		S		
PLANO EN PLANTA		FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA				PLANO DE PATOLOGÍA					
											
ÁREA TOTAL (m2)						ÁREA AFECTADA (m2)		ÁREA NO AFECTADA (m2)		NIVEL DE SEVERIDAD	
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	(% ) ÁREA AFECTADA	(% ) ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
		Erosión	Fisura	Grieta	Picadura	Oxidación					
COLUMNAS	43.66	6.31	2.64	0.00	0.00	1.72	10.67	32.99	2.34%	7.22%	-
MUROS	372.38	52.30	0.00	0.32	0.84	0.00	53.46	318.92	11.70%	69.80%	-
SOBRECIMENTOS	40.86	27.34	0.00	0.08	0.03	0.00	27.45	13.41	6.01%	2.93%	-
<b>TOTAL</b>	<b>456.90</b>	<b>85.95</b>	<b>2.64</b>	<b>0.40</b>	<b>0.87</b>	<b>1.72</b>	<b>91.58</b>	<b>365.32</b>	<b>20.04%</b>	<b>79.96%</b>	
<b>% TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>18.81%</b>	<b>0.58%</b>	<b>0.09%</b>	<b>0.19%</b>	<b>0.38%</b>	<b>20.04%</b>	<b>79.96%</b>	<b>20.04%</b>	<b>79.96%</b>	

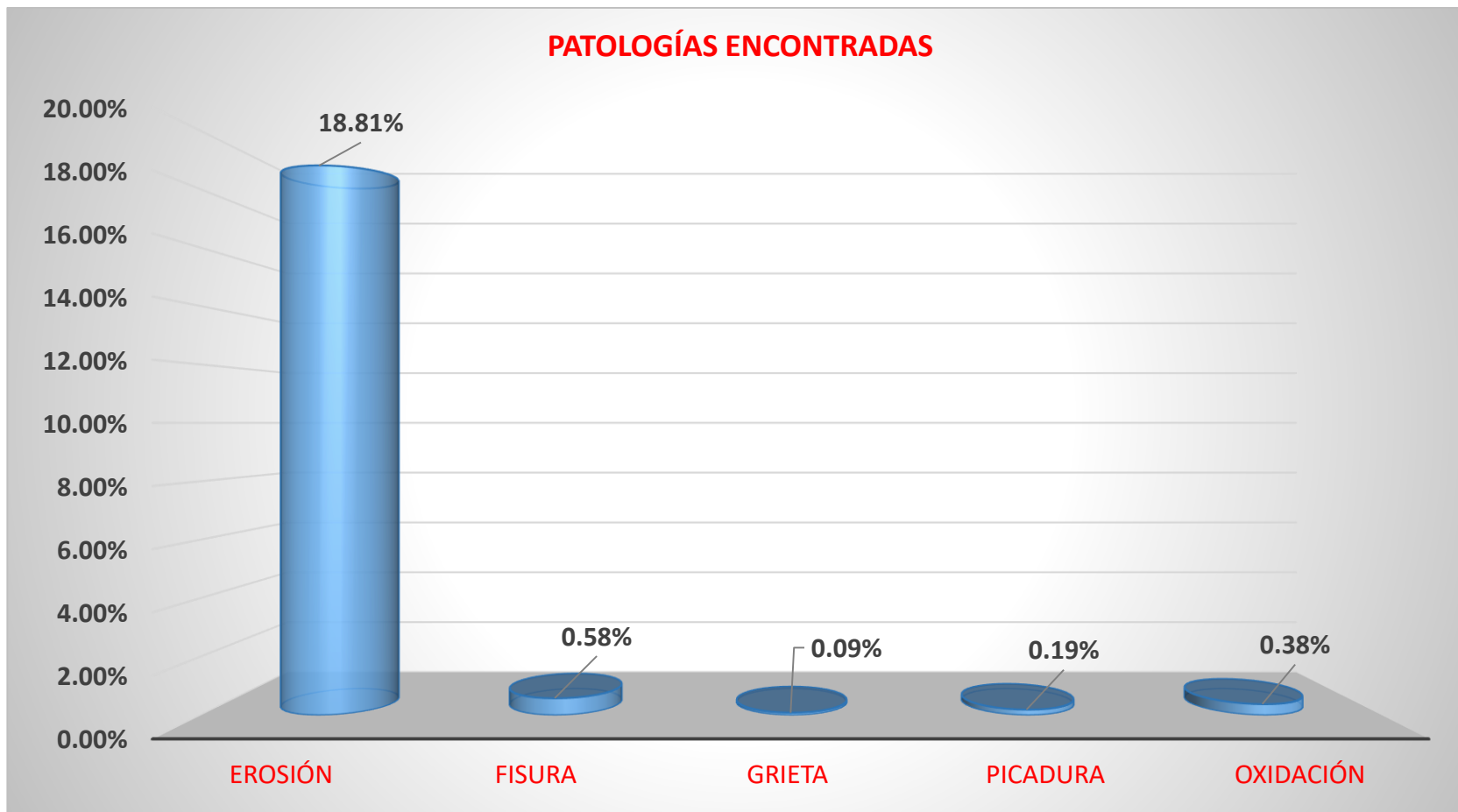


Gráfico 41: Porcentaje de patologías identificadas en todas las muestras.



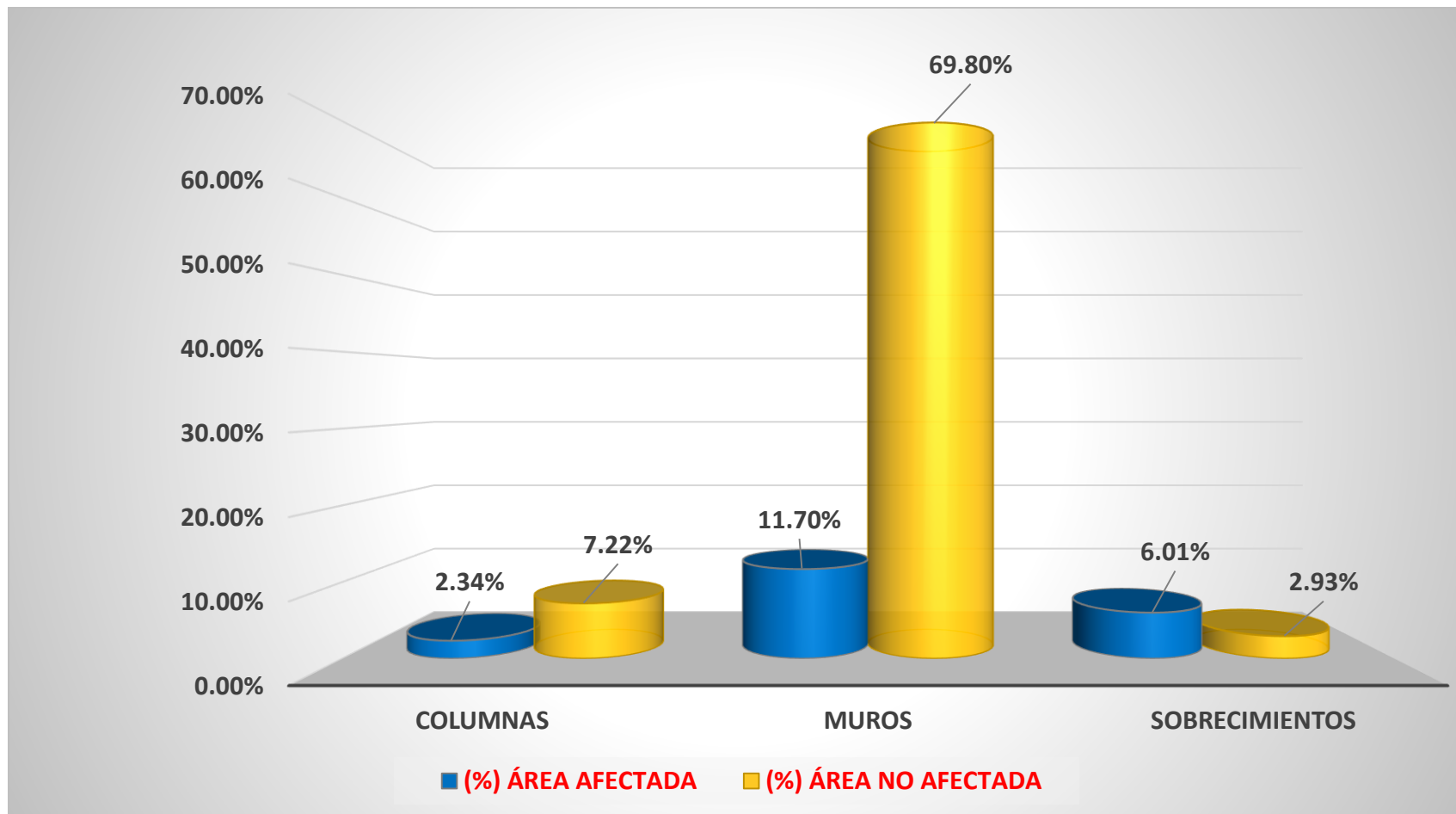


Gráfico 42: Porcentaje de patologías identificadas en todas las muestras.

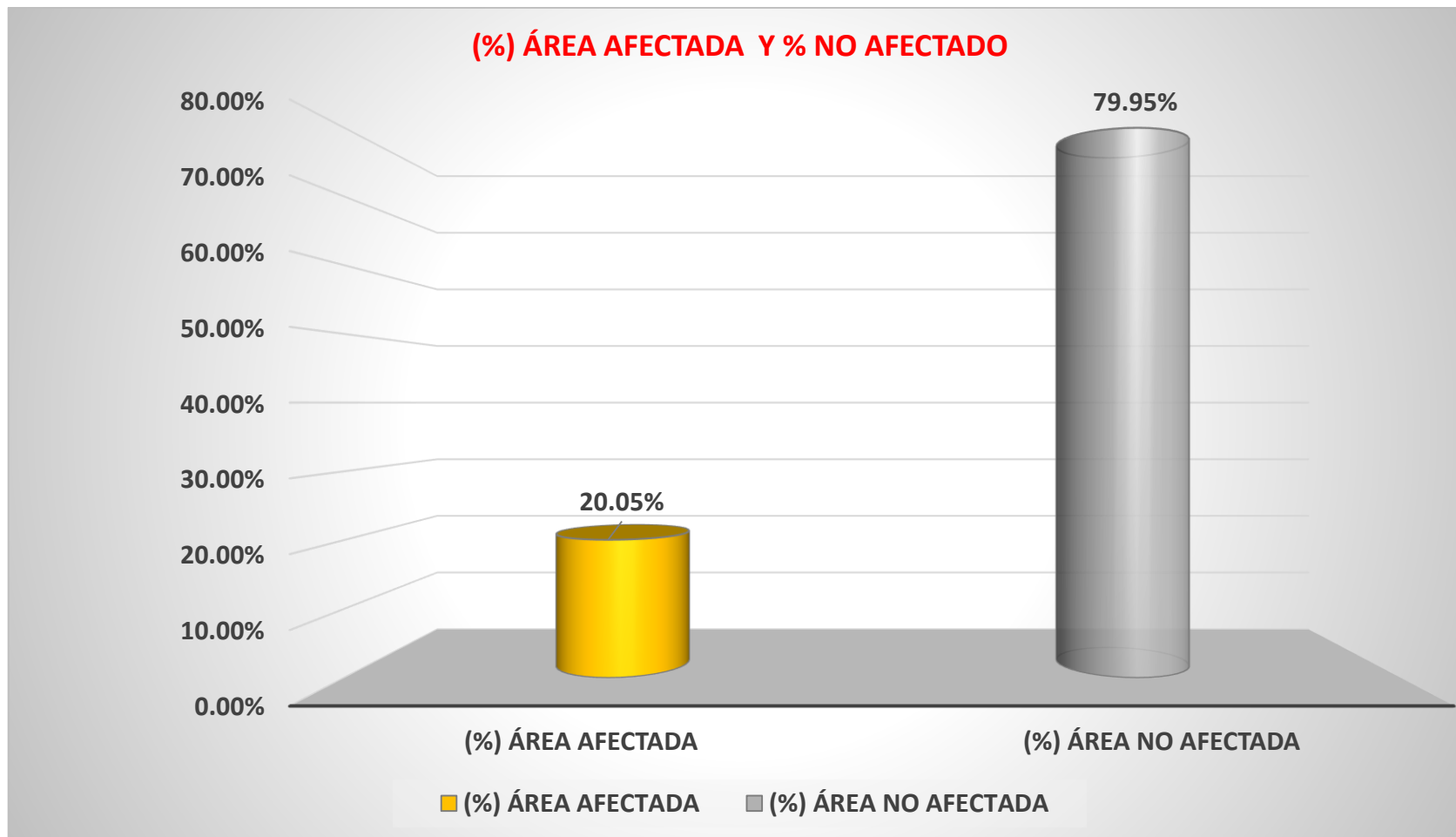


Gráfico 43: Porcentaje de patologías identificadas en todas las muestras.

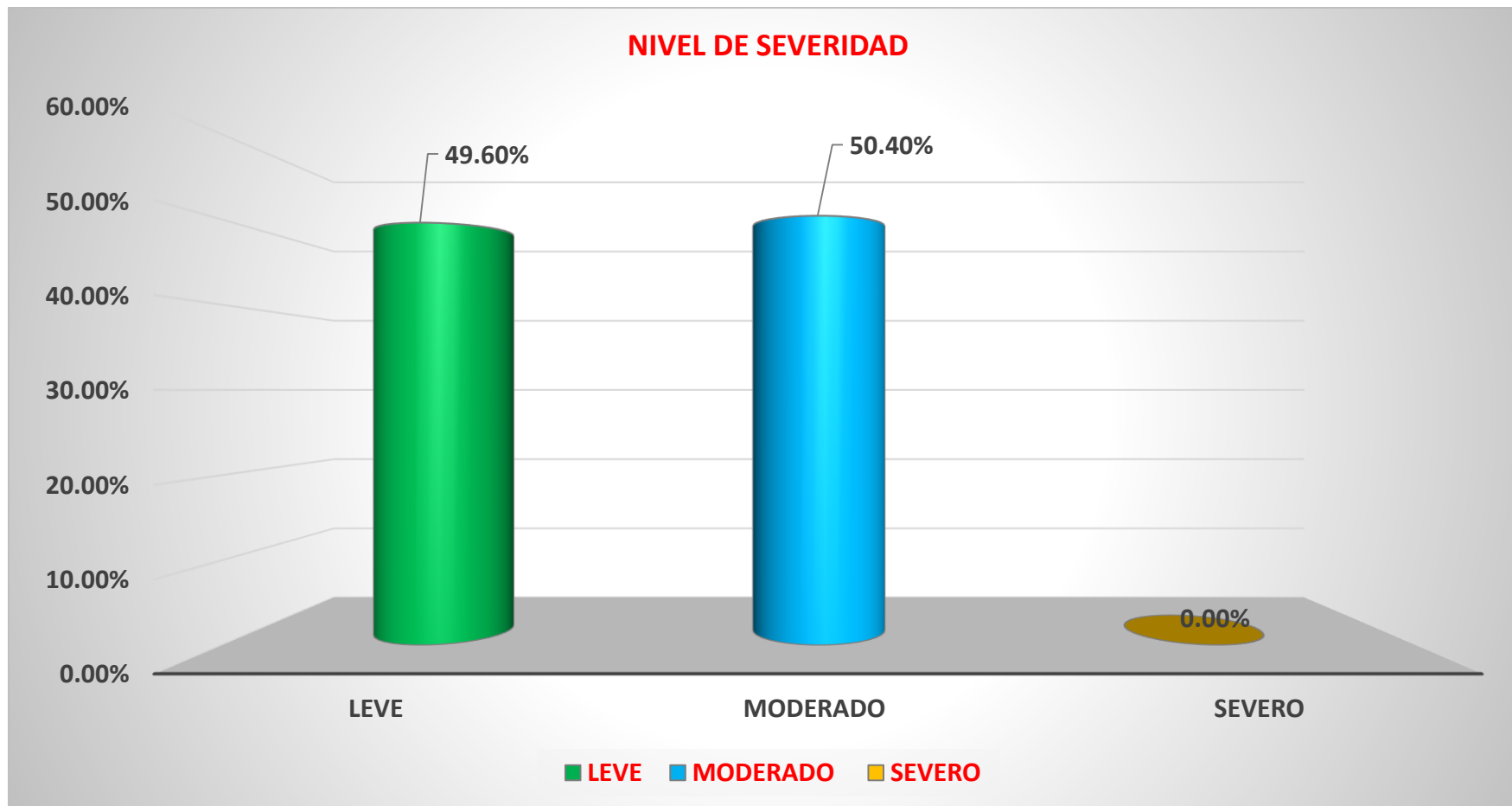


Gráfico 44: Porcentaje de patologías identificadas en todas las muestras.

#### 4.2. Análisis de resultados.

- **En la unidad de muestra 01** de patología Encontradas se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 27.34% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 72.66% del área no presenta patología.
- En la unidad de muestra 01, Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 26.04%, fisuras 0.43%, grieta 0.66%, picadura 0.15% y oxidación 0.07%.
- En la unidad de muestra 01 En el gráfico 04, Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 34.77%; Moderado 65.23% y Severo 0.00%.
- En la unidad de muestra 01 En el gráfico 02: Se aprecia las áreas afectadas y afectadas en los elementos, como se detalla a continuación:
  - Columna: área afectada 2.65% y área no afectada es 4.60% de todas las áreas evaluadas.
  - En muros: área afectada 17.84% y área no afectada es 66.96% de todas las áreas evaluadas.
  - En sobrecimiento: área afectada 6.86% y área no afectada es 1.09% de todas las áreas evaluadas.

- **En la unidad de muestra 02**, en el gráfico 07 Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 10.73% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 89.27% del área no presenta patología.
- En la unidad de muestra 02, en el gráfico 05 Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 9.95%, fisuras 0.53% y picadura 0.25%.
- En la unidad de muestra 02, en el gráfico 08. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 34.72%; Moderado 65.28% y Severo 0.00%.
- En la unidad de muestra 02, en el gráfico 06: Se aprecia las áreas afectadas y afectadas en los elementos, como se detalla a continuación:
  - Columna: área afectada 0.68% y área no afectada es 6.58% de todas las áreas evaluadas.
  - En muros: área afectada 7.01% y área no afectada es 77.79% de todas las áreas evaluadas.
  - En sobrecimiento: área afectada 3.05% y área no afectada es 4.90% de todas las áreas evaluadas.
- **En la unidad de muestra 03**, en el gráfico 11 se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 19.44% del área del cerco

perimétrico presenta patología y el 80.56% del área no presenta patología.

- **En la unidad de muestra 03**, en el gráfico 09. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 18.65%, fisuras 0.48% y oxidación 0.31%.
- En la unidad de muestra 03, en el gráfico 12. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 31.01%; Moderado 68.99% y Severo 0.00%.
- En la unidad de muestra 03, en el gráfico 10: Se aprecia las áreas afectadas y afectadas en los elementos, como se detalla a continuación:
  - Columna: área afectada 1.09% y área no afectada es 6.16% de todas las áreas evaluadas.
  - En muros: área afectada 13.42% y área no afectada es 71.38% de todas las áreas evaluadas.
  - En sobrecimiento: área afectada 4.94% y área no afectada es 3.01% de todas las áreas evaluadas.
- **En la unidad de muestra 04**, en el gráfico 15. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 14.71% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 85.29% del área no presenta patología.
- En la unidad de muestra 04 en el gráfico 13 Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en cerco perimétrico de la institución

educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 13.25%, fisuras 0.85% y oxidación 0.61%.

- En la unidad de muestra 04 en el gráfico 16. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 100.00%; Moderado 0.00% y Severo 0.00%.
- En la unidad de muestra 04 en el gráfico 14: Se aprecia las áreas afectadas y afectadas en los elementos, como se detalla a continuación:
  - Columna: área afectada 2.11% y área no afectada es 8.76% de todas las áreas evaluadas.
  - En muros: área afectada 7.88% y área no afectada es 72.89% de todas las áreas evaluadas.
  - En sobrecimiento: área afectada 4.72% y área no afectada es 3.63% de todas las áreas evaluadas.
- **En la unidad de muestra 05** en el gráfico 19. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 12.78% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 87.22% del área no presenta patología.
- En la unidad de muestra 05 en el gráfico 17. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 12.31%, fisuras 0.38% y picadura 0.09%.

- En la unidad de muestra 05 en el gráfico 20. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 52.03%; Moderado 47.97% y Severo 0.00%.
- En la unidad de muestra 05 en el gráfico 18: Se aprecia las áreas afectadas y afectadas en los elementos, como se detalla a continuación:
  - Columna: área afectada 0.83% y área no afectada es 8.61% de todas las áreas evaluadas.
  - En muros: área afectada 6.13% y área no afectada es 73.11% de todas las áreas evaluadas.
  - En sobrecimiento: área afectada 5.83% y área no afectada es 5.50% de todas las áreas evaluadas.
- **En la unidad de muestra 06** en el gráfico 23. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 15.24% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 84.76% del área no presenta patología.
- En la unidad de muestra 06 en el gráfico 21. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 13.99%, fisuras 0.83% y picadura 0.42%.
- En la unidad de muestra 06 en el gráfico 24. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 100.00%; Moderado 0.00% y Severo 0.00%.



- En la unidad de muestra 06 en el gráfico 22: Se aprecia las áreas afectadas y afectadas en los elementos, como se detalla a continuación:
  - Columna: área afectada 1.96% y área no afectada es 7.48% de todas las áreas evaluadas.
  - En muros: área afectada 6.08% y área no afectada es 73.16% de todas las áreas evaluadas.
  - En sobrecimiento: área afectada 7.19% y área no afectada es 4.13% de todas las áreas evaluadas.
- **En la unidad de muestra 07** en el gráfico 27. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 14.94% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 85.06% del área no presenta patología.
- En la unidad de muestra 07 en el gráfico 25. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 13.82%, fisuras 0.45% y oxidación 0.67%.
- En la unidad de muestra 07 en el gráfico 28. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 100.00%; Moderado 0.00% y Severo 0.00%.
- En la unidad de muestra 07 en el gráfico 26: Se aprecia las áreas afectadas y afectadas en los elementos, como se detalla a continuación:
  - Columna: área afectada 12.94% y área no afectada es 9.79% de todas las áreas evaluadas.

- En muros: área afectada 7.27% y área no afectada es 69.09% de todas las áreas evaluadas.
  - En sobrecimiento: área afectada 4.73% y área no afectada es 6.18% de todas las áreas evaluadas.
- **En la unidad de muestra 08** en el gráfico 31. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 26.98% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 73.02% del área no presenta patología.
- En la unidad de muestra 08 en el gráfico 29. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 24.44%, Fisuras 1.05%, picadura 0.89% y oxidación 0.61%.
- En la unidad de muestra 08 en el gráfico 32. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 46.54%; Moderado 53.46% y Severo 0.00%.
- En la unidad de muestra 08 en el gráfico 30: Se aprecia las áreas afectadas y afectadas en los elementos, como se detalla a continuación:
- Columna: área afectada 4.27% y área no afectada es 7.49% de todas las áreas evaluadas.
  - En muros: área afectada 14.43% y área no afectada es 65.41% de todas las áreas evaluadas.

- En sobrecimiento: área afectada 8.29% y área no afectada es 0.12% de todas las áreas evaluadas.
- **En la unidad de muestra 09** en el gráfico 35. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 30.02% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 69.98% del área no presenta patología.
- En la unidad de muestra 9 en el gráfico 33. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 28.22%, Fisuras 0.96%, picadura 0.19% y oxidación 0.65%.
- En la unidad de muestra 9 en el gráfico 36. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 39.27%; Moderado 60.73% y Severo 0.00%.
- En la unidad de muestra 9 en el gráfico 34: Se aprecia las áreas afectadas y afectadas en los elementos, como se detalla a continuación:
  - Columna: área afectada 4.39% y área no afectada es 7.38% de todas las áreas evaluadas.
  - En muros: área afectada 18.23% y área no afectada es 61.60% de todas las áreas evaluadas.
  - En sobrecimiento: área afectada 7.40% y área no afectada es 1.00% de todas las áreas evaluadas.

- **En la unidad de muestra 10** en el gráfico 39. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 26.35% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 73.65% del área no presenta patología.
- En la unidad de muestra 10 en el gráfico 37. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 25.19%, Picadura 0.30% y oxidación 0.86%.
- En la unidad de muestra 10 en el gráfico 40. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 42.69%; Moderado 57.31% y Severo 0.00%.
- En la unidad de muestra 10 en el gráfico 38: Se aprecia las áreas afectadas y afectadas en los elementos, como se detalla a continuación:
  - Columna: área afectada 3.55% y área no afectada es 8.22% de todas las áreas evaluadas.
  - En muros: área afectada 15.10% y área no afectada es 64.73% de todas las áreas evaluadas.
  - En sobrecimiento: área afectada 7.70% y área no afectada es 0.70% de todas las áreas evaluadas.

**Todas las Unidades de muestras.**

- En la unidad de muestra general en el gráfico 43. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el 20.05% del área del cerco

perimétrico presenta patología y el 79.95% del área no presenta patología.

- En la unidad de muestra general el gráfico 41. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 18.81%, fisuras 0.58%, oxidación 0.38%, Picadura 0.19% y grieta 0.09%.
- En la unidad de muestra general el gráfico 44. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 49.60%; Moderado 50.40% y Severo 0.00%.
- En la unidad de muestra general el gráfico 41. Se aprecia que las patologías más frecuentes encontradas en las distintas unidades de muestras son: Erosión con un porcentaje de 18.81% y fisuras con 0.58%. Este tipo de deterioro del concreto se localizó en casi todas las unidades de muestras inspeccionadas.
- En la unidad de muestra general el gráfico 42: Se aprecia las áreas afectadas y afectadas en los elementos, como se detalla a continuación:
  - Columna: área afectada 2.34% y área no afectada es 7.22% de todas las áreas evaluadas.
  - En muros: área afectada 11.70% y área no afectada es 69.80% de todas las áreas evaluadas.
  - En sobrecimiento: área afectada 60.01% y área no afectada es 2.93% de todas las áreas evaluadas.

## V. Conclusiones:

La presente investigación se ha dedicado al estudio de patologías del concreto en cerco perimétrico con los siguientes resultados:

- Las gráficas, como métodos de representación de la información de patologías, arroja luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de evaluación. Se llegó a la conclusión que el 20.05% de todas las unidades de muestras evaluadas el cerco perimétrico tiene presencia de patología y el 79.95% no tiene presencia de patología.
  
- Asimismo, el desarrollo del trabajo de investigación se concluye que los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico de la institución educativa pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, provincia Huamanga, región Ayacucho, son los siguientes: Erosión 18.81%, fisuras 0.58%, oxidación 0.38%, Picadura 0.19% y grieta 0.09%.
  
- El nivel de severidad de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, distrito San Juan Bautista, Provincia Huamanga, Región Ayacucho, es moderado de las diez unidades de muestras evaluadas.

## **Aspectos Complementarios.**

### **Recomendaciones.**

Una vez concluida la tesis, se considera interesante investigar sobre otros aspectos relacionados con el mecanismo de patologías en concreto y se propone.

- Se recomienda construir una viga de confinamiento en la parte superior del muro con el fin de dar mejor estabilidad estructural y proteger el muro.
- Se recomienda para los empujes activos “rellenos” que se encuentra en la parte posterior de las unidades de muestra N° 05 al N° 10 la construcción de veredas de concreto simple con la finalidad de proteger el muro y sobrecimiento de la humedad y hacer un drenaje adecuado para evitar el emposamiento de aguas.
- Se recomienda a los representantes de la Institución Educativa Pública 38928 - Leoncio Prado Barrio San Melchor, a realizar mantenimiento periódico y preventivo para evitar mayor presencia de patología.
- Se recomienda colocar en la parte superior del cerco perimétrico un techo a media agua con losa prefabricada en dirección de la caída del agua de lluvia y el viento para proteger el muro.

### Referencias bibliográficas:

- (1) Chávez A, Unquén A. Método de evaluación de patologías en edificaciones de Hormigón Armado en Punta Arenas. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Punta Arenas: Universidad de Magallanes. [Internet] 2011. [Citado 2017 Ene. 23]. pág. 16-224, 225, 227, 231,233, 236, 238, 240, 244, 245,247. disponible en: [http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez\\_godoy\\_2011.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez_godoy_2011.pdf)
- (2) Pulido C, Pintor S. Estudio patológico de edificio central, facultad de artes ASABB de la universidad Francisco José Caldas en Bogotá – Colombia. [seriado en línea] 2013. [citado 2017 Ene. 24]. Disponible en: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2384/1/PulidoCristianAndr%C3%A9s2015.pdf>.
- (3) Velasco E. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y Puente Nacional del Departamento de Santander [Tesis de Grado] – Bogota, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada; 2014.
- (4) Alvarado N. Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura. Repositorio [seriado en línea] 2011 [citado 2017 Ene. 26]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000020761>
- (5) Sevilla G. Determinación y evaluación de las patologías de muro más comunes en las viviendas de material noble en la ciudad de Sullana. [Tesis Pre Grado]. Sullana, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2010. [serial en



- línea] [Citado 2017 Ene. 28]. Pág. 10-61-62. Disponible en:  
<http://myslide.es/documents/patologias-de-muros.html>
- (6) Beltrán A. Determinación y evaluación de las patologías en los muros de albañilería del pabellón 5 de la Institución Educativa Inmaculada de la Merced – distrito de Chimbote, provincia del Santa y región Áncash, enero 2015 [Tesis Pregrado]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015.
- (7) Lapa R. concepto generales del concreto, materiales y cemento portland, scribd [Serial en línea] 2013 [Citado 2017 Feb. 03]. Disponible en:  
<https://es.scribd.com/doc/52520103/Libro-de-Tecnologia-del-Concreto#>
- (8) Fermin M. Concreto. Shideshare [Serial en línea] 2013 [citado 2017 Feb. 05]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/mariagferminl/concreto-26252847>
- (9) Kumar M. Paulo M. Concreto. Estructural, Propiedades y Materiales. 1ª ed. Mexico: IMCYC; 1998.
- (10) González F. Manual de supervisión de obras de concreto. 1ª ed. Mexico: Limusa; 2004.
- (11) Avendaño V. Construcción I. [Seriada en línea] Universidad Alas Peruanas; 2015. 41 diapositivas. [Citado 2017 Feb. 10]. Disponible en:  
[http://es.slideshare.net/steffninaquispe/concreto-simple-55677108?qid=a0253ab997a5-4ecd-be29-add8901d3c7f&v=&b=&from\\_search=3](http://es.slideshare.net/steffninaquispe/concreto-simple-55677108?qid=a0253ab997a5-4ecd-be29-add8901d3c7f&v=&b=&from_search=3)
- (12) Zambrano R. Fundamentos de Concreto Armado. Slide Share [Seriada en línea] 2009 [Citado 2017 Feb. 10]. Disponible en:

<http://es.slideshare.net/ricardozambrano/fundamentos-concreto-armado?related=1>

- (13) Ruiz L. concreto premezclado. Shideshare [Serial en línea] 2014 [citado 2017 Feb. 11]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/leidymenaruiz/concreto-premezclado>
- (14) Rivera T. concreto y sus propiedades, Shideshare [Serial en línea] 2014 [citado 2017 Feb. 15]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/tahinariveraquo/concreto-y-sus-propiedades>
- (15) Bartolomé A. Comentarios a la Norma de Edificación E.070 Albañilería Confinada. Downloads [Seriado en línea] 2005. [Citado 2017 Feb. 15]; 1-147: Disponible en: <file:///D:/Downloads/ComentariosNormaE-070-Informe.pdf>
- (16) Ramirez M. Albañilería. Shideshare [Serial en línea] 2011 [citado 2017 Feb. 18]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/mauricioramirezmolina/clase-01-albailera>
- (17) Bartolomé A. Comentarios a la Norma E.070 Albañilería. SlideShare [Seriado en línea] 2014. [Citado 2017 Feb. 16]; [14 paginas]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/ritchellsobrevilla3/norma-e070-albaileria>
- (18) Guipúzcoa I. “TIPOS DE ALBAÑILERIA” Construcciones y Promociones Grobas Agudo, S.L [Internet] 2011 [Citado 2017 Feb. 20]. Disponible en: <http://www.reformas-irun.com/es/paginas/tipos-de-albanileria/>
- (19) Quiun D. Criterios para construcciones de ladrillo más seguras. Peru. [seriado en línea]. 2010. [citado 2017 Feb. 20]. Disponible en: <http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/docs/Destacados-img/destacados/Aceros%20Aqp-%20ICA%20Alba%20Flileria.pdf>

- (20) Villareal G. Las estructuras. Slideshare [Diapositiva] 2011. [Citado 2017 Feb. 23]; [45 diapositivas]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/masife/tipos-de-estructuras-8559071?related=1>
- (21) Ingeniería civil. Mampostería de ladrillo. Ingeniería civil [serial en línea] 2010 [citado 2017 Feb. 26]. Disponible en: <http://www.ingenierocivilinfo.com/2010/02/columnas.html>
- (22) Flores F. Muros y tabiques de albañilería. Scribd [Internet] 2014 [Citado 2017 Feb. 20]. Pág. 12, disponible en: <https://es.scribd.com/doc/209055722/3-muros-y-tabiques-de-albanileria>
- (23) Villarino A. Muros. Escuela Politécnica Superior de Ávila [Internet] 2012. [Citado 2017 Feb. 21]. Pág. 94. Disponible en: <http://ocw.usal.es/eduCommons/enseanzas-tecnicas/ingenieriacivil/contenido/TEMA%203-%20MUROS.pdf>
- (24) Arquhys. Columna de concreto. Arquhys [Serial en línea] 2012 [Citado 2017 Feb. 21]. Disponible en: <http://www.arqhys.com/construccion/columnasconcreto.html>
- (25) Fernández M. Las Estructuras, Scribd [Internet] 2011. [Citado 2017 Feb. 26], disponible en: <http://es.slideshare.net/masife/tipos-de-estructuras-8559071>
- (26) Abanto F. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. Lima, Perú: San Marcos; 2007.
- (27) Niño J. Patología de estructuras. Parámetro [Seriado en línea] 2009. [Citado 2017 Feb. 26]; 36-40. Disponible en: <http://www.parametro-sas.com/ED96.pdf>

- (28) Vélez L. Material de clase. Patología del concreto. [Internet] 2009. [Citado 2017 Mar. 03]. Pág. 2-3, disponible en: <https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto>
- (29) Méndez J. Patologías de la construcción. Slideshare [Diapositiva] 2014. [Citado 2017 Mar. 03]; [100 diapositivas]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/jonathan823/patologas-en-la-construccin-for-jagc>
- (30) Broto C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Barcelona: Links Internacional; [serial en línea] 2006 [Citado 2017 Mar. 03]. Disponible en: <http://www.freelibros.org/ingenieria/patologias-de-la-construccion.html>
- (31) Monjo J. Patologías de cerramientos y acabados arquitectónicos. 2a ed. Madrid, España: Munilla-Leria; 1997.
- (32) Ramos I. Patologías del concreto. Prezi. [serial en línea] 2013 [Citado 2017 Mar. 10]. Disponible en: [https://prezi.com/qp9g-qtn\\_1dl/patologias-del-concreto/](https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-concreto/)
- (33) Muñoz H. Evaluación y diagnóstico de las estructuras de concreto. Instituto del Concreto ASOCRETO [seriado en línea] 2001 [citado 2017 Mar. 15], disponible en: [http://www.institutoconstruir.org/centrocivil/concreto%20armado/Evaluacion\\_patologias\\_estructuras.pdf](http://www.institutoconstruir.org/centrocivil/concreto%20armado/Evaluacion_patologias_estructuras.pdf)
- (34) Echevarría J, Palacios R. Principales causas y posibles soluciones de las reclamaciones a nivel patológico en sistemas de edificaciones aporticadas [Tesis de grado]. Medellín, Colombia: Universidad de Medellín; 2011.

Anexos.

Anexo 01: ficha de inspección.

FICHA DE INSPECCIÓN											
AUTOR:					UNIDAD DE MUESTRA						
ASESOR:											
TIPOS DE PATOLOGÍAS							NIVEL DE SEVERIDAD				
EROSIÓN			PICADURA				LEVE		L		
FISURA			OXIDACIÓN				MODERADO		M		
GRIETA							SEVERO		S		
PLANO EN PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA			PLANO DE PATOLOGÍA					
TABLA DE PATOLOGÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO											
ÁREA TOTAL (m2)							ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	(%) ÁREA AFECTADA	(%) ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	(% ) ÁREA AFECTADA	(% ) ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
		Erosión	Fisura	Grieta	Picadura	Oxidación					
COLUMNAS											
MUROS											
SOBRECIMENTOS											
TOTAL											
% TOTAL											

Fuente: Elaboración propia (2017)

**Anexo 02: Panel fotográfico.**



**Fotografía 01: EROSIÓN**, en la unidad en todas la unidades de muestra



**Fotografía 02: GRIETAS** en columnas del cerco perimétrico, en las unidad de muestra 02.



**Fotografía 03:** FISURA en columna del cerco perimétrico, en las unid. de muestra



**Fotografía 04:** PICADURA en muro del cerco perimétrico, en las unid. de muestra.



**Fotografía 05:** OXIDACIÓN en el acero de la columna del cerco perimétrico, en la unidad de muestra 07.



**Fotografía 06:** vista panorámica del cerco perimétrico de la I.E. publica 38928 barrio San Melchor San Juan Bautista – Huamanga.



### Anexo 03:

**Patología:** Grieta

**Unidad de Muestra:** 02

**Nivel de severidad:** Moderado

**Descripción:** Se aprecia grieta en columna del cerco perimetral.

**Causas:** Lesiones físicas – mecánicos.

- ❖ Por la unión de la viga con la columna.
- ❖ Porque el espesor del tarrajeo no supera el 1.5 cm. que se recomienda.

**Reparación:**

- ❖ Se picar la zona afectada, para emplear un epóxido para la unión del concreto nuevo con el concreto antiguo; asimismo emplear un mortero para rellenar la zona que fue picada.

**Recomendaciones:**

- ❖ Se debe confinar los muros con viga para evitar las grietas.
- ❖ Realizar buena dosificación y recubrimiento adecuado para evitar que se produzca grietas



**Fotografía 01:** Grieta en muro, en la unidad de muestra 01.

**Patología:** Picadura

**Unidad de Muestra:** 08

**Nivel de severidad:** Moderado

**Descripción:** Se aprecia picadura en el muro del cerco perimétrico.

**Causas:** Lesiones físicas – mecánicas.

- ❖ Se picó el muro para evacuar las aguas que se acumulaba en el interior de la institución.

**Reparación:**

- ❖ Limpiar la zona afectada, para emplear un epóxido para la unión del concreto nuevo con el concreto antiguo; asimismo emplear un mortero para rellenar la zona que fue picada.

**Recomendaciones:**

- ❖ Se recomienda la construcción de vereda y drenaje en la parte interior del muro para evitar el almacenamiento de aguas que producen patologías en el cerco perimétrico de la institución.



**Fotografía 02:** Picadura en muro, en la unidad de muestra 07.

**Patología:** Erosión

**Unidad de Muestra:** 01

**Nivel de severidad:** Moderado

**Descripción:** Se aprecia la erosión por presencia de humedad.

**Causas:** Lesiones físicas – mecánicos.

- ❖ Humedad
- ❖ Cambio de temperatura.

**Reparación:**

- ❖ Limpiar la zona afectada, para poder reponer con mortero.

**Recomendaciones:**

- ❖ Se recomienda realizar un drenaje o veredas para evacuar las aguas que se acumulan por las lluvias en el interior de la institución.



**Fotografía 03:** Erosión en muro, en la unidad de muestra 02.

**Patología:** Oxidación

**Unidad de Muestra:** 07

**Nivel de severidad:** Moderado

**Descripción:** Se aprecia oxidación en el acero de la columna.

**Causas:** Lesiones química.

- ❖ No tiene recubrimiento adecuado.
- ❖ El acero expuesto al medio ambiente.

**Reparación:**

- ❖ Limpiar el acero con un removedor de óxido y limpiar la zona afectada y emplear un epóxido para la unión del concreto nuevo con el concreto antiguo y aplicar un mortero.

**Recomendaciones:**

- ❖ Se recomienda no dejar el acero expuesto al medio ambiente, para evitar que se produzca la oxidación en el acero.



**Fotografía 04:** Oxidación, en la unidad de muestra 07.

**Patología:** Fisuras

**Unidad de Muestra:** 05

**Nivel de severidad:** Moderado

**Descripción:** Se aprecia en muros y columnas

**Causas:** Lesiones química y mecánicas.

- ❖ No tiene recubrimiento adecuado.
- ❖ Por falla de asentamientos.

**Reparación:**

- ❖ La reparación para una fisura se puede evitar con un pintado adecuado el lugar afectado.

**Recomendaciones:**

- ❖ Se recomienda una buena dosificación y las proporciones adecuadas para las mezclas que se va usar en el tarrajeo.



**Fotografía 05:** Fisura en tarrajeos, en la unidad de muestra 09.

## **Anexo 04: Planos**