



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE  
CHIMBOTE**

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

**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS  
ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE  
REGADIO MAUCALLAQTA ENTRE LAS PROGRESIVAS  
7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA  
DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO.FEBRERO-2018**

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

**AUTOR:**

**BACH. CERVANTES ARONÉS RICHARD**

**ASESOR:**

**MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2018**

## **2. Hoja de firma del Jurado de Sustentación**

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Miembro

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo

Miembro

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

Agradecimiento:

Doy gracias a la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, por haberme acogido en sus aulas y a todos los docentes que compartieron sus conocimientos.

**Dedicatoria:**

A mis hijas Andrea y Azucena.

#### 4. Resumen y Abstract

La presente investigación tuvo como problema central ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en los elementos estructurales apoyados del canal de regadío Maucallaqta entre las progresivas km 7+500 al km 8+500, ubicado en el distrito de Socos, provincia de Huamanga, región Ayacucho, febrero – 2018; nos permitirá conocer el nivel de severidad en que se encuentra la infraestructura del canal? y tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías de concreto en muros laterales y losas inferiores del canal de regadío Maucallaqta, progresiva 7+500 al 8+500 km, ubicado en el distrito de Socos, provincia de Huamanga, región Ayacucho, febrero – 2018; a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. La metodología aplicada de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación fue del tipo descriptivo, nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal. Se tuvo como universo poblacional todo el canal de regadío desde Apacheta – Maucallaqta, progresiva km 0+000 al km 12+000. Y como población muestral entre las progresivas km 7+500 al km 8+500. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó la ficha de evaluación. Los resultados obtenidos fueron que las patologías más frecuentes en el canal de regadío es la sedimentación con 19.33% del área total del canal.

**Palabras clave:** canal de riego, concreto, patologías, patologías del concreto en canal.

## **Abstract**

The main problem of the present investigation was the determination and evaluation of concrete pathologies in the supported structural elements of the irrigation canal Maucallaqta between the progressive km 7 + 500 and km 8 + 500, located in the district of Socos, Huamanga province, Ayacucho region, February - 2018; will it allow us to know the level of severity in which the channel infrastructure is located? and had as a general objective to determine and evaluate the concrete pathologies in lateral walls and lower slabs of the irrigation canal Maucallaqta, progressive 7 + 500 at 8 + 500 km, located in the district of Socos, province of Huamanga, Ayacucho region, February - 2018; from the determination and evaluation of the pathologies thereof. The methodology applied according to the purpose and nature of the research was descriptive, qualitative, non-experimental and cross-sectional. The population of the entire irrigated canal was from Apacheta - Maucallaqta, from km 0 + 000 to km 12 + 000. And as a sample population between the progressive km 7 + 500 to km 8 + 500. For the collection, analysis and processing of data, the evaluation form was used. The results obtained were that the most frequent pathologies in the irrigation channel is sedimentation with 19.33% of the total channel area.

**Key words:** irrigation canal, concrete, pathologies, concrete pathologies in canal.

## 5. Contenido

<b>1. Título Tesis:</b> .....	i
<b>2. Hoja de firma del Jurado de Sustentación</b> .....	ii
<b>3. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria</b> .....	iii
<b>4. Resumen y Abstract</b> .....	v
<b>5. Contenido</b> .....	vii
<b>6. Índice de tablas, fichas, imágenes, gráficos</b> .....	x
<b>I. Introducción</b> .....	16
<b>II. Revisión de Literaria</b> .....	18
2.1 Antecedentes. ....	18
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	18
2.1.2. Antecedentes Nacionales. ....	20
2.2. Bases Teóricas de la Investigación .....	27
2.2.1. Estructuras Hidráulicas .....	27
a) Definición.....	27
b) Caracterización de Estructuras Hidráulicas.....	27
2.2.2. Canales de riego.....	29
a) Tipos de Canales .....	29
b) Clasificación de Canales Artificiales .....	30
Los canales artificiales podemos clasificar de acuerdo al detalle siguiente: ..	30
2.2.3. Elementos Geométricos de un canal.....	31

2.2.4. Concreto.....	32
2.2.5. Patología .....	32
a) Definición.....	32
b) Patología del concreto .....	33
c) Causas generadoras .....	34
d) Tipos de Patologías en el Concreto .....	34
2.2.6. Patologías del Concreto en canales.....	36
a) Fallas de Superficie. ....	36
b) Fallas Estructurales. ....	37
2.2.7. Descripción de las patologías .....	38
a) Grietas. ....	38
b) Fisuras. ....	39
c) Impacto.....	40
d) Sedimentación .....	41
e) Hundimiento.....	42
f) Erosión .....	43
g) Sello de Juntas.....	44
h) Vegetación.....	45
<b>III. Metodología .....</b>	<b>48</b>
3.1. Diseño de la Investigación .....	48
3.2. Población y Muestra.....	49

3.3. Definición y Operacionalización de variables. ....	50
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	52
3.5. Plan de análisis.....	53
3.6. Matriz de consistencia.....	54
3.7. Principios éticos: .....	56
<b>IV.Resultados</b> .....	<b>56</b>
4.1 Resultados:.....	56
4.2 Análisis de Resultados: .....	166
<b>V. Conclusiones.</b> .....	<b>171</b>
Aspectos Complementarios. ....	172
Referencias Bibliográficas:.....	173
Anexos: .....	177

## 6. Índice de tablas, fichas, imágenes, gráficos

### Índice de tablas:

<b>Tabla 1:</b> Patologías Identificadas.....	46
<b>Tabla 2:</b> Cuadro de definicion y operacionalización de Variables .....	49
<b>Tabla 3:</b> Matriz de Consistencia .....	53

### Índice de Imágenes:

<b>Imagen 1:</b> Identificación de grieta en el canal .....	38
<b>Imagen 2:</b> Identificación de fisuras en el canal .....	39
<b>Imagen 3:</b> Identificación de impacto en el canal .....	40
<b>Imagen 4:</b> Identificación de sedimentacion en el canal .....	41
<b>Imagen 5:</b> Identificación de hundimiento en el canal .....	42
<b>Imagen 6:</b> Identificación de erosión en el canal .....	43
<b>Imagen 7:</b> Identificación de sello de junta en el canal .....	44
<b>Imagen 8:</b> Identificación de vegetacion en el canal .....	45

### Índice de Fichas:

<b>Ficha 1:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 01.....	56
<b>Ficha 2:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 02.....	60
<b>Ficha 3:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 03.....	64
<b>Ficha 4:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 04.....	68
<b>Ficha 5:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 05.....	72
<b>Ficha 6:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 06.....	76

<b>Ficha 7:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 07 .....	80
<b>Ficha 8:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 08.....	84
<b>Ficha 9:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 09.....	88
<b>Ficha 10:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 10.....	92
<b>Ficha 11:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 11 .....	96
<b>Ficha 12:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 12.....	100
<b>Ficha 13:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 13.....	104
<b>Ficha 14:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 14.....	108
<b>Ficha 15:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 15.....	112
<b>Ficha 16:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 16.....	116
<b>Ficha 17:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 17.....	120
<b>Ficha 18:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 18.....	124
<b>Ficha 19:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 19.....	128
<b>Ficha 20:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 20.....	132
<b>Ficha 21:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 21 .....	136
<b>Ficha 22:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 22.....	140
<b>Ficha 23:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 23.....	144
<b>Ficha 24:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 24.....	148
<b>Ficha 25:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 25.....	152
<b>Ficha 26:</b> Ficha Técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 26.....	156
<b>Ficha 27:</b> Ficha Técnica de Resumen de las Unidades de Muestra .....	161

## Índice de Gráficos:

<b>Grafico 1:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 01.....	57
<b>Grafico 2:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 01.....	58
<b>Grafico 3:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 01 .....	59
<b>Grafico 4:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 02.....	61
<b>Grafico 5:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 02.....	62
<b>Grafico 6:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 02 .....	63
<b>Grafico 7:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 03.....	65
<b>Grafico 8:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 03.....	66
<b>Grafico 9:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 03 .....	67
<b>Grafico 10:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 04.....	69
<b>Grafico 11:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 04.....	70
<b>Grafico 12:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 04 .....	71
<b>Grafico 13:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 05.....	73
<b>Grafico 14:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 05.....	74
<b>Grafico 15:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 05 .....	75
<b>Grafico 16:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 06.....	77
<b>Grafico 17:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 06.....	78
<b>Grafico 18:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 06 .....	79
<b>Grafico 19:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 07.....	81
<b>Grafico 20:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 07.....	82
<b>Grafico 21:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 07 .....	83

<b>Grafico 22:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 08.....	85
<b>Grafico 23:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 08.....	86
<b>Grafico 24:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 08 .....	87
<b>Grafico 25:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 09.....	89
<b>Grafico 26:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 09.....	90
<b>Grafico 27:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 09 .....	91
<b>Grafico 28:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 10.....	93
<b>Grafico 29:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 10.....	94
<b>Grafico 30:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 10 .....	95
<b>Grafico 31:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 11.....	97
<b>Grafico 32:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 11.....	98
<b>Grafico 33:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 11 .....	99
<b>Grafico 34:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 12.....	101
<b>Grafico 35:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 12.....	102
<b>Grafico 36:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 12 .....	103
<b>Grafico 37:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 13.....	105
<b>Grafico 38:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 13.....	106
<b>Grafico 39:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 13 .....	107
<b>Grafico 40:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 14.....	109
<b>Grafico 41:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 14.....	110
<b>Grafico 42:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 14 .....	111
<b>Grafico 43:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 15.....	113
<b>Grafico 44:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 15.....	114
<b>Grafico 45:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 15 .....	115

<b>Grafico 46:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 16.....	117
<b>Grafico 47:</b> Porcentaje de área afectada y no afectadaUM 16.....	118
<b>Grafico 48:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 16 .....	119
<b>Grafico 49:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 17.....	121
<b>Grafico 50:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 17.....	122
<b>Grafico 51:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 17 .....	123
<b>Grafico 52:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 18.....	125
<b>Grafico 53:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 18.....	126
<b>Grafico 54:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 18 .....	127
<b>Grafico 55:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 19.....	129
<b>Grafico 56:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 19.....	130
<b>Grafico 57:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 19 .....	131
<b>Grafico 58:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 20.....	133
<b>Grafico 59:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 20.....	134
<b>Grafico 60:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 20 .....	135
<b>Grafico 61:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 21.....	137
<b>Grafico 62:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 21.....	138
<b>Grafico 63:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 21 .....	139
<b>Grafico 64:</b> Gráfico de patologías Identificadas de la UM 22.....	141
<b>Grafico 65:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 22.....	142
<b>Grafico 66:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 22 .....	143
<b>Grafico 67:</b> Gráfico de patologías Identificadas UM 23 .....	145
<b>Grafico 68:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 23.....	146
<b>Grafico 69:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 23 .....	147

<b>Grafico 70:</b> Gráfico de patologías Identificadas UM 24 .....	149
<b>Grafico 71:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 24.....	150
<b>Grafico 72:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 24 .....	151
<b>Grafico 73:</b> Gráfico de patologías Identificadas UM 25 .....	153
<b>Grafico 74:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 25.....	154
<b>Grafico 75:</b> Porcentaje de Severidad de la UM 25 .....	155
<b>Grafico 76:</b> Gráfico de patologías Identificadas UM 26 .....	157
<b>Grafico 77:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada UM 26.....	158
<b>Grafico 78:</b> Porcentaje de Severidad UM 26 .....	159
<b>Grafico 79:</b> Gráfico Resumen de patologías Identificadas.....	162
<b>Grafico 80:</b> Porcentaje Resumen de área afectada y no afectada .....	163
<b>Grafico 81:</b> PorcentajeResumen de Severidad de las UM.....	164

## **I. Introducción**

Los canales de riego tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o lugar donde será aplicado a los cultivos. Son obras de ingeniería importantes, que deben ser cuidadosamente pensadas para no provocar daños al ambiente y para que se gaste la menor cantidad de agua posible. Las patologías en las estructuras hidráulicas, se manifiestan por diversos factores como: defectos de diseño o ejecución, esfuerzos mecánicos, mala elección de materiales entre otros. El estudio de las patologías, síntomas y causas permiten definir su tratamiento y elaborar conclusiones sobre su prevención. Intervenir una obra a tiempo, permitiría la devolución de su funcionamiento de forma íntegra y sin mayores complicaciones, evitando la afectación a todos los ciudadanos que se benefician de estos servicios, contribuyendo al bienestar de la sociedad. El proyecto de investigación se llevó a cabo entre las comunidades de Campanayoc y Maucallaqta, distrito de Socos, provincia de Huamanga, región Ayacucho, el canal principal pertenece al proyecto especial Rio Cachi, el canal de regadío secundario tiene como fecha de construcción en el año 2007 teniendo 12 años de servicio. Tiene una sección trapezoidal de 0.45m. de fondo , 0.80 m. de altura de muro apoyado, las estructuras presentan lesiones patológicas en los elementos estructurales del componente. Por los cuales, el presente proyecto de investigación lleva por Título: “Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en los elementos estructurales Apoyados del canal de regadío Maucallaqta entre las progresivas 7+500 al 8+500, distrito de Socos, provincia de Huamanga, región Ayacucho. 3,607 m.s.n.m.” Se enuncia el siguiente **problema de investigación:** ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en

los elementos estructurales apoyados del canal de regadío Maucallaqta entre las progresivas 7+500 al 8+500, distrito de Socos, permitirá conocer el nivel de severidad de las patologías en que se encuentra la estructura del canal?. Para responder a esta interrogante se ha planteado como **objetivo general:** Determinar y Evaluar las patologías que presenta los elementos estructurales apoyados del canal de regadío Maucallaqta, distrito de Socos, Provincia de Huamanga, Región Ayacucho. Los **objetivos específicos** son: **Identificar** los tipos de patologías del concreto que presentasen los elementos apoyados del canal de regadío, distrito de Socos, provincia de Huamanga, región Ayacucho; **Analizar** los diferentes tipos de patologías del concreto que presentan los elementos apoyados del canal de regadío, distrito de Socos, provincia de Huamanga, región Ayacucho; **Obtener** el nivel de severidad de las patologías del concreto en los elementos apoyados del canal de regadío, distrito de Socos, provincia de Huamanga, región Ayacucho. Así mismo la presente investigación **se justifica** por la necesidad de conocer el estado actual de los elementos apoyados del canal de regadío; a partir de la determinación y evaluación de las patologías que afectan en el comportamiento estructural y funcional. La **metodología** a seguir será del tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y de corte transversal. La población está conformado por los componentes estructurales del sistema de riego de 12+600 km y la muestra compuesta por los elementos estructurales del canal de regadío entre las progresivas 7+500 al 8+500. Finalmente se espera lograr con esta investigación, no solamente la evaluación y determinación de las patologías, sino establecer un diagnóstico situacional y una propuesta de intervención para el gobierno local y la junta de regantes.

## II. Revisión de Literaria

### 2.1 Antecedentes.

Haciendo el uso de meta-buscadorees en el internet sobre la determinación y evaluación de patologías del concreto en estructuras de canales de regadío se hallaron las siguientes investigaciones:

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales.

##### a) **Propuesta de procedimiento para la Evaluación y Diagnostico de Obras Hidráulicas.**

(Crespo, D. 2015)<sup>01</sup>

Centró su estudio en la evaluación y diagnóstico de las patologías en obras hidráulicas (canales, estaciones de bombeo y plantas de tratamiento de agua potable), a través de un catálogo de patologías le permitió agrupar e identificar los daños, averías, causas y posibles soluciones.

**Objetivo general.**- fueron la valoración y diagnóstico de patologías en obras hidráulicas tales como: canales, estaciones de bombeo y plantas de tratamiento, para establecer una secuencia de pasos.

##### **Conclusiones.-**

1. Se identifican las principales patologías que se pueden manifestar en las obras hidráulicas organizadas para las estructuras de tierra, de hormigón y tuberías.
2. Se presenta la descripción de las patologías en las estructuras de tierra y hormigón armado, que nos sirve como guía para su posterior identificación en la obra objeto del estudio.

3. Se define una secuencia de pasos para la inspección de las obras hidráulicas, desglosada y explicada por etapas.
4. Se presentan dos ejemplos de obras hidráulicas donde se han aplicado el procedimiento propuesto para la caracterización preliminar de los tipos de patologías que se han podido identificar en la etapa de inspección visual y confeccionar el catálogo de patologías como primer resultado para poder continuar la aplicación del resto de los pasos incluidos en este procedimiento.

**b) 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.**

(Velasco, E. 2014)<sup>02</sup>

Investigación realizada para optar el título profesional de Ingeniero Civil.

Su trabajo se centra en determinar y evaluar las patologías del concreto en las edificaciones que presentan unos síntomas de fallas, las cuales se manifiestan mediante fisuras y grietas en diferentes muros. Los cuales lo desarrolló en tres etapas: historia clínica, diagnóstico y propuesta de intervención.

**Objetivo general.-** Diagnosticar el estado de la estructura de la edificación del Colegio Instituto 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.

#### **Conclusiones.-**

1. La edificación de aulas y administrativo de los Colegios Instituto Industrial Francisco de Paula Santander (Puente Nacional) y del 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. Los materiales utilizados en la edificación son de baja resistencia debido a que el concreto presentó resistencia de 2000 Psi lo cual lo convierte en un material muy vulnerable ya que adicional a su resistencia, esta misma condición lo convierte en un material poroso siendo proclive al ingreso de fluidos.

#### **2.1.2. Antecedentes Nacionales.**

- a) **Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal de Irrigación Huapish en la Comunidad de Vicus, entre las progresivas 0+000 – 0+817, del Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash – Diciembre 2015.**

(Sanchez, S. 2015)<sup>03</sup>

Trabajo de Investigación realizada para optar el título profesional de Ingeniero Civil.

Objetivo general.- Determinación y Evaluación de las Patologías del concreto en el canal de Irrigación Huapish de la comunidad de Vicus, en las progresivas 0+000 a 0+817 del Distrito de Marcara, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo.

Resultados.- Agrupando los resultados desde la muestra o tramo (01) hasta la muestra (14), se presenta un porcentaje de daños al concreto de 20.24%, y un porcentaje sin daños de 79.76%, el cual corresponde a un nivel de 2 y severidad moderado.

#### **Conclusiones.-**

1. Por mal procedimiento constructivo se determina un 19.51% de daño en grado de severidad leve, donde prevalecen las patologías.
2. Por mal procedimiento constructivo se concluye que un 48.79% de afectación en grado de severidad moderado, las patologías han degradado el concreto del canal Huapish.
3. Por mal procedimiento constructivo se determina un 31.70% de daño con severidad severo, ocasionando el deterioro paulatino con el pasar del tiempo relacionado a la edad del concreto del canal Huapish.

#### **b) Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto del Canal Sub Lateral de 9+265 entre las progresivas 0+000 – 0+500**

**sector Cieneguillo Centro, Distrito de Sullana, Región Piura,  
Julio – 2016.**

(Zavala, A. 2016)<sup>04</sup>

Trabajo de Investigación realizada para optar el título profesional de Ingeniero Civil.

Investigación realizada con el objetivo de Determinar y Evaluar las Patologías del concreto del canal sub lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 – 0+500 sector Cieneguillo centro, Distrito de Sullana, Provincia de Sullana, región Piura, en Julio del 2016, a partir de la localización y anomalías que este presenta. Para cumplir con dicho objetivo, se desarrolló una hoja de cálculo donde se determinaron y evaluaron las patologías en cada una de las secciones del canal, para el procesamiento de datos se empleó hojas de cálculo en Excel.

**Resultados.-**

1. El canal sub lateral 9+265 tramo entre las progresivas (0+000 - 0+500) se dividió en 35 unidades de muestra, las cuales se analizó y evaluó arrojando un total de 1306.10 m<sup>3</sup>.
2. Se obtuvo un área afectada de 539.40 m<sup>2</sup> representando el 41.30% y un área sin daños de 766.70 m<sup>2</sup> representando el 58.70%.
3. La unidad de muestra que presenta mayor cantidades de área afectada es la N°12 y la presenta menores daños es la N° 01.

4. El porcentaje de área afectada de cada uno de los elementos del canal en relación, a su área total evaluada, nos indica que el margen derecho posee una mayor cantidad de área afectada con 46.20%, siguiendo el margen izquierdo con 43.57%, y por último el fondo de canal con 29.44%.
5. La mayor parte de daños se concentra el margen derecho del canal que presenta un área afectada de 232.46 m<sup>2</sup> representando este el 43.09% del total de daños.
6. La patología más predominante en toda la muestra el descascaramiento con un área de 217.42 m<sup>2</sup>, equivalente a un 40.31% del área total de daños.

#### **Conclusiones.-**

1. Se concluyó que el total del área afectada represento el 41.30% representando un total de 539.40 m<sup>2</sup>, del total de los daños que presentaron en el canal sub lateral 9+265, el 17.79% se representaron en el margen derecho del canal equivalente a 232.40 m<sup>2</sup>, el 6, 76 %se representaron en el fondo del canal equivalente a 88.32 m<sup>2</sup> y el 16.74% de los daños se representaron en el margen izquierdo del canal sub lateral 9+265 es el elemento que presenta mayor incidencia de daños.
2. Los tipos de patologías que se encontraron en el canal sub lateral 9+265 después de haber evaluado un área total de 1306.10 m<sup>2</sup>, de los cuales 539.40 m<sup>2</sup> presentaron patologías representando este el 41.30% del área evaluada, la incidencia de

cada una de estas patologías fue la siguiente: Grietas 5.52% con un área equivalente a 29.80 m<sup>2</sup>, Fisuras 1.18 % con un área equivalente a 6.39 m<sup>2</sup>, Vegetación 8.75 % con un área equivalente a 47.20 m<sup>2</sup>, sello de juntas 0.89% con un área equivalente a 4.79 m<sup>2</sup>, Erosión 20.27% con un área equivalente a 109.35 m<sup>2</sup>, Sedimento 10.48% con un área equivalente a 56.56 m<sup>2</sup>, Desintegración 12.59% con un área equivalente a 67.90 m<sup>2</sup> y descascaramiento 40.31% con un área equivalente a 217.42 m<sup>2</sup>.

3. El estado que presenta el canal sub lateral 9+265 después de haber sido evaluado desde las progresivas 0+000-0+500, nos permite determinar que el nivel de severidad en que se encuentra la estructura es SEVERO, ya que la vegetación y el paso del tiempo han deteriorado la condición que presenta en la actualidad canal sub lateral 9+265.

**c) Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en muros y losas inferiores (piso) del canal de drenaje pluvial Yanaqaqa progresiva 0+000 metros a 0+820 metros en el sector de Piscotambo, del Distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga, Región Ayacucho, Marzo -2017.**

(De la Cruz, Y. 2017)<sup>05</sup>

Trabajo de Investigación realizada para optar el título profesional de Ingeniero Civil.

Objetivo general.- Determinar y Evaluar las patologías del concreto en muros y losas inferiores (piso) del canal de drenaje pluvial Yanaqaqa, progresiva 0+000 a 0+820 metros, ubicado en el sector Piscotambo del Distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga, Región Ayacucho, Marzo – 2017.

**Resultados.-**

1. Se identificó que el 71.22% del área total de 3528.08 m<sup>2</sup> tiene presencia de patología y el 28.78% no tiene presencia de patología.
2. Se analizó los tipos de patologías de concreto existentes en el canal de drenaje pluvial, teniendo como resultado los siguientes: Deformación (0.28%), Grietas (0.23%), Fisuras (0.01%), desprendimiento (6.88%), Erosión (63.82%).
3. El nivel o grado de severidad obtenido es Moderado.

**d) Evaluación del coeficiente de uniformidad y eficiencia de aplicación en el sistema de riego por Aspersión Pacuri – Socos – Ayacucho.**

(De la cruz, M. 2015)<sup>06</sup>.

Trabajo de Investigación realizada para optar el título profesional de Ingeniero Agrícola.

El trabajo ha consistido en evaluar el coeficiente de uniformidad y eficiencia de aplicación del sistema de riego por aspersión, en dos parcelas representativas del sector I de la comunidad de Pacuri.

**Conclusiones.-** habiéndose desarrollado las diferentes evaluaciones en cada uno de los sub sectores de riego, así mismo verificando todas las componentes del sistema de riego en evaluación, se establecen las siguientes conclusiones:

1. El empleo del sistema de riego presurizado por aspersión es favorable para las condiciones geográficas que la sierra ofrece, manifestando mayor uniformidad en aquellas zonas donde la presencia del viento no es muy fuerte, no recomendándose su empleo entre las 15:00 a 17:00 horas, donde el viento manifiesta fuertes alteraciones, teniendo en cuenta esta consideración las pruebas que se realizaron en horas de la mañana aproximadamente a las 9 de la mañana, en ausencia de los vientos, los valores hallados se encuentran dentro del rango aceptable.
2. La programación de se realizó, determinando el régimen de riego de los cultivos de la zona, para lo cual se hizo el cálculo preliminar de la lámina de riego, la dosis bruta y el intervalo de riego, datos iniciales sobre el clima, suelo, parcela, fuente de agua y el tipo de sistema de riego a utilizar. El volumen de agua aprovechable es de 15.90 lt/seg. El tiempo de riego promedio para el cultivo es de 6 horas/día aproximadamente, el intervalo de riego es cada 10 días.

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

### **2.2.1. Estructuras Hidráulicas**

#### a) Definición

(Guevara, 2005)<sup>07</sup>. Las estructuras hidráulicas son las obras de ingeniería necesarias para lograr el aprovechamiento de los recursos Hídricos y controlar su acción destructiva. Trabajan en la mayoría de los casos en combinación con elementos y equipos mecánicos. Se construyen en beneficio del hombre y el desarrollo de la humanidad.

Se puede decir que las obras hidráulicas constituyen un conjunto de estructuras construidas con el objeto de manejar el agua, cualquiera que sea su origen, con fines de aprovechamiento o de defensa. Por consiguiente las obras hidráulicas se pueden clasificar de acuerdo con estas intenciones:

#### \* Aprovechamiento

a) Abastecimiento de agua a poblaciones.

b) Riego de terrenos.

c) Producción de fuerza motriz.

d) Navegación fluvial.

e) Entarquinamiento.

f) Recreación.

#### \* Defensa

a) Contra inundaciones.

b) Contra azolves.

#### b) Caracterización de Estructuras Hidráulicas

- Presas

(Pardo 2010)<sup>08</sup>. Se construye con el fin de interrumpir el flujo de agua que normalmente tiene lugar en una corriente de agua (río o arroyo) para embalsar el agua durante el período húmedo (lluvioso), siendo uno o varios los propósitos del mismo. Ejemplos de ellos pueden ser: crear una reserva para satisfacer las demandas de los usuarios en el período de seca, regulación de avenidas para reducir inundaciones, cría de peces, fines turísticos, recarga del manto subterráneo, etc.

- Canales

(Villón, M.2007)<sup>09</sup> Los canales son conductos en los que el agua circula debido a las acciones de gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmosfera; esto quiere decir que el agua fluye impulsada por la presión atmosférica y de su propio peso.

- Reservorios

Los reservorios cumplen en sistemas de riego una función de almacenamiento que puede ser diurno, nocturno, del turno de riego o estacional. el beneficio mucho depende de la función específica que debe cumplir el reservorio Muchas obras de almacenamiento son hechas sin una clara definición de la función que deben cumplir, conduciendo a falta de claridad sobre su operación, diseños desacertados, mala interpretación de

los beneficios obtenidos, e inversiones cuyas utilidades son difíciles de evaluar y por lo general bajas.

La clasificación ensayado aquí es válido para sistemas de riego y, algunos de los tipos diferenciados, para sistemas de uso doméstico Sin embargo, queremos limitar el discurso a reservorios para riego, ya que el agua para uso doméstico tiene un valor más alto, mientras los volúmenes utilizados son mucho menores Por lo tanto las opciones de almacenamiento son distintas.

Los siguientes tipos de reservorios son distinguidos:

- Reservorio de colección (riego)
- Cámara de carga/reservorio de compensación (riego por aspersión).
- Reservorio nocturno (riego, uso doméstico)
- Reservorio de retención (riego, uso doméstico)
- Reservorio estacional (riego, uso doméstico).

### **2.2.2. Canales de riego**

Los canales de riego tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o lugar donde será aplicado a los cultivos. Son obras de ingeniería importantes, que deben ser cuidadosamente pensadas para no provocar daños al ambiente y para que se gaste la menor cantidad de agua posible.

#### a) Tipos de Canales

- Canales Naturales

Se denomina canal natural a las depresiones naturales en la corteza terrestre, algunos tienen poca profundidad y otros son más profundos, según se encuentren en la montaña o en la planicie. Algunos canales permiten la navegación, generalmente sin necesidad de dragado.

- Canales Artificiales

Son aquellos construidos o desarrollados mediante el esfuerzo humano, canales de navegación, canales de centrales hidroeléctricas, canales y canaletas de irrigación, cunetas de drenaje, vertederos, canales de desborde, canaletas de madera, cunetas a lo largo de carreteras, etc. Así como canales de modelos construidos en el laboratorio con propósitos experimental. Las propiedades hidráulicas de estos canales pueden ser controladas hasta un nivel deseado o diseñadas para cumplir unos requisitos determinados.

#### b) Clasificación de Canales Artificiales

Los canales artificiales podemos clasificar de acuerdo al detalle siguiente:

- Por el tipo de revestimiento
  - Canales revestido de Concreto
  - Canales revestido de mampostería o piedra
  - Canal revestido con mortero
  - Canal revestido de asfalto
  - Canales revestidos con mantos permanentes.

- Por su sección Geométrica
  - Canales de sección trapezoidal: se entiende, por lo tanto, que los taludes se escogen para garantizar la estabilidad geotécnica de la sección transversal.
  - Canales de sección rectangular: debido a que el rectángulo tiene lados verticales, por lo general se utiliza para canales contruidos con materiales estables y en terrenos estables.
  - Canales de sección parabólica
  - Canales de sección circular
  - Canales de sección triangular.

### **2.2.3. Elementos Geométricos de un canal**

Los elementos geométricos son propiedades de una sección de canal que pueden ser definidos por completo por la geometría de la sección y la profundidad del flujo. Estos elementos son muy importantes y se utilizan con amplitud en el cálculo de flujo. Para secciones de canal regulares y simples, los elementos geométricos pueden expresarse matemáticamente en términos de la profundidad de flujo y de otras dimensiones de la sección. La forma más conocida de la sección transversal de un canal es la trapezoidal, como se muestra:

#### **2.2.4. Concreto**

(Rivva, E. 2010)<sup>10</sup>. El concreto es un material inventado por el hombre y se le considera como el más empleado y versátil de los materiales de construcción actuales, permitiendo su utilización en todo tipo de estructuras y en los climas más variados. Sus principales limitaciones son sus bajas resistencias en tracción y flexión y su permeabilidad. Cuanto mayor el conocimiento de sus materiales integrantes, de las propiedades del mismo, del proceso de su fabricación y colocación, de sus procesos de mantenimiento y reparación, y de los posibles ataques a los cuales puede estar expuesto, mejor será éste.

El concreto es una mezcla, adecuadamente dosificada, de cemento, agua y agregados fino y grueso. Adicionalmente puede tener en su composición aditivos, adiciones y fibra. En casos especiales se les puede incorporar intencionalmente aire para incrementar su durabilidad en bajas temperaturas. El concreto armado es aquel al cual se le ha incorporado varillas de acero para mejorar su comportamiento ante esfuerzos de todo orden.

#### **2.2.5. Patología**

a) Definición.

(Broto. 2005) <sup>22</sup>. La palabra patología, etimológicamente hablando, procede de las raíces griegas pathos y logos, y se podría definir, en términos generales, como el estudio de las enfermedades. Por extensión patológica constructiva de la edificación es la ciencia que estudia los

problemas constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución.

#### b) Patología del concreto

(Rivva E. 2006) <sup>11</sup>. La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. En resumen, en este trabajo se entiende por patología a aquella parte de la Durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.

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

(Casas O. 2001)<sup>12</sup>. Es la parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. También se le define como el tratamiento sistemático de los defectos del concreto, sus causas, sus consecuencias y sus soluciones.

### c) Causas generadoras

(Rivva E. 2006)<sup>11</sup>. Podemos definirla como el agente, activo o pasivo que actúa como origen del proceso patológico y que desemboca en una o varias lesiones. En ocasiones varias causas pueden actuar conjuntamente para producir una misma lesión.

Sumariamente, podemos decir que las lesiones directas, exteriores e interiores se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Lesiones físicas
- Lesiones mecánicas
- Lesiones químicas
- Lesiones biológicas

### d) Tipos de Patologías en el Concreto

(Rivva E. 2006)<sup>11</sup>. El conjunto de lesiones constructivas que pueden aparecer en un edificio es bastante numeroso, sobre todo si tenemos en cuenta la gran diversidad de materiales y unidades constructivas que se utilizan.

Para el caso de puentes podemos distinguir cuatro grandes familias de lesiones en función del “carácter” del proceso patológico: a saber, físicas, mecánicas, químicas y biológicas. Ello supondrá un dato de partida importante y una base para la diagnosis del proceso patológico.

- Lesiones Físicas

(Ortega Y, Quintero K. 2013)<sup>13</sup>. Las lesiones físicas causan los cambios volumétricos que experimenta el concreto (tanto en estado fresco como en estado endurecido) como consecuencia de cambios

de humedad, cambios de temperatura y variaciones en su masa que afectan principalmente el peso unitario, la porosidad, la permeabilidad y la hermeticidad.

Podemos tener la humedad, temperatura, carbonatación, ataque de sulfatos, corrosión, lixiviación.

- Lesiones Mecánicas

(Sánchez de G. 2011)<sup>14</sup>. Las lesiones mecánicas del concreto es la capacidad que tiene este para reaccionar ante una fuerza externa que coloca a este en un complejo estado ya sea tensional o en un estado de compresión dependiendo cual sea las condiciones en las que se encuentre sometida una estructura de concreto. La aplicación de una carga directa sobre un elemento constructivo implica una deformación. Si la carga provoca un esfuerzo mecánico demasiado intenso, la deformación tendrá como consecuencia la aparición de fisuras, grietas, desprendimientos, impactos, vibraciones excesivas, erosión por abrasión, cavitación, de hecho, este tipo de fenómeno es el que origina la mayor parte de estas lesiones en los elementos estructurales y en los materiales adheridos a ellos.

- Lesiones Químicas

(Rivva E. 2006)<sup>11</sup>. Dentro de los factores de deterioro imputables a las lesiones químicas están, el ataque de ácidos, la lixiviación por aguas blandas, la carbonatación, la formación de sales expansivas o ataque de sulfatos, eflorescencias y la expansión destructiva de las reacciones álcali – agregado. También se puede mencionar la

corrosión de los metales, este se puede definir como un proceso de reacción entre el metal y alguna sustancia del medio ambiente que lo rodea y el resultado es una oxidación destructiva del material en cuestión.

- Lesiones Biológicas

(Calavera J. 1996)<sup>15</sup>. Aunque la contaminación atmosférica es un importante factor de deterioro del concreto, la actividad biológica juega también un papel preponderante debido a sus interacciones con el material. La presencia de organismos y microorganismos de origen vegetal o animal sobre las estructuras del concreto, no solamente pueden afectar al confort ambiental y la estética de las construcciones, sino que también puede producir una gran variedad de daños y defectos de carácter físico, mecánico, químico y biológico. En ellos podemos encontrar las bacterias, hongos, algas, líquenes y musgos.

#### **2.2.6. Patologías del Concreto en canales**

(Gutiérrez D. 2010)<sup>16</sup>. Las fallas en los canales pueden ser divididas en dos grandes grupos, que son fallas de superficie y fallas en la estructura.

##### a) Fallas de Superficie.

Son fallas que se presentan por imprecisiones en los métodos de cálculo o en las normas por parte del proyectista. Por no especificar la

resistencia y características apropiadas de los materiales que se emplean tales como el concreto y los agregados.

Por no respetar las tolerancias dimensionales permisibles en los elementos. Por utilizar poco cemento (mezclas pobres o porosas), o por emplear exceso de cemento (mezclas ricas con alta contracción y figuración).

Por las condiciones de servicio y el envejecimiento y deterioro de los materiales como el concreto, y por lo tanto, para mantener la confianza en la integridad superficial, el comportamiento, la funcionalidad, la durabilidad y la seguridad, es necesario realizar unas inspecciones rutinarias que derivarán en la necesidad de un mantenimiento, reparación, rehabilitación o refuerzo de la superficie.

#### b) Fallas Estructurales.

Son fallas que se presentan por malas prácticas de manejo, conformación y compactación del terreno de fundación.

Por ausencia de cálculos o por no valorar todas las cargas y condiciones de servicio del canal.

Por no proyectar juntas de contracción, de dilatación o de construcción.

Por no tolerar deformaciones excesivas en el cálculo.

Por no contar con suficientes ensayos de laboratorio que aseguren la calidad de los materiales constitutivos y la resistencia esperada de la mezcla para la funcionalidad del canal.

### **2.2.7. Descripción de las patologías**

a) Grietas.

(Ramos I. 2013)<sup>17</sup>. Son roturas que se producen debidos a que se generan esfuerzos superiores a los que el concreto puede resistir.

#### **Causas:**

a. Agrietamiento de la estructura por empuje de tierras.

b. Deficiencia constructiva o de diseño.

c. Retracción por secado del material.

d. Ausencia de juntas constructivas

#### **Intervención:**

Severidad baja y media: llenar las grietas y fisuras existentes con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material de la obra.

Severidad alta: un ingeniero estructural evaluará los daños y determinará las acciones que se van a tomar o, en caso extremo, su demolición y reemplazo.



Imagen n° 01: Identificación de grieta en el canal.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

b) Fisuras.

(Vidaud E. 2013)<sup>18</sup>. Se produce una pérdida de humedad en la pasta de cemento que puede ser de hasta un 1%, la cual se ve contrarrestada por la restricción interna que brindan los agregados y que puede llegar a reducir este cambio de volumen de manera importante. Si la contracción del concreto no encontrara restricciones, éste no sufriría fisuras. Es debido a la combinación de la retracción y la restricción, lo que propicia el desarrollo de esfuerzos de tensión que al superar la capacidad del material, provoca la aparición de las fisuras.

Posibles causas del Deterioro:

- Fisura de la estructura por materiales inapropiados.
- Deficiencia constructiva o de diseño.
- Retracción por secado del material.
- Ausencia de juntas constructivas.



Imagen n° 02: Identificación de fisuras en el canal.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

#### c) Impacto

(Rincon J. 2012)<sup>20</sup>. Por impacto y frotamiento localizado del concreto en lugares específicos de estructuras, que reciben frecuentemente el efecto combinado del impacto y el frotamiento; como suele ocurrir en puentes vehiculares y atracaderos de embarcaciones.

#### **Causas:**

Roturas causadas por el impacto de materiales provenientes de la parte alta del talud.

#### **Intervención:**

Remover el material que ha impactado la obra.

Severidad baja y media: Reponer el material perdido con inyecciones, parches, irrigaciones o cualquier otro tratamiento superficial que sea acorde con el material de la estructura.



Imagen n° 03: Identificación del impacto en el canal.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

#### d) Sedimentación

Es la acumulación de partículas en el fondo del canal, (como es la arena, hojas de plantas y entre otros.)

Posibles causas:

- No tiene adecuado pendiente.
- El flujo contiene partículas pesadas.
- Velocidad del flujo menor a 0.6 mps.



Imagen n° 04: Identificación de la sedimentación en el canal.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

e) Hundimiento

Depresión o descenso de la superficie en un área localizada que puede estar acompañado de una fisura significativa debido al asentamiento de la superficie.

Posibles causas:

- Deformaciones excesivas del suelo de fundación, no consideradas en el proyecto por desconocimiento o información errónea de las características del suelo.
- Existencia de suelos expansivos.



Imagen n° 05: Identificación del hundimiento en el canal.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

f) Erosión

(De La Cruz J. 2015)<sup>19</sup>. La erosión se define como la desintegración progresiva de un sólido por cavitación, abrasión o acciones químicas.

**Causas:**

- a. Baja calidad del material de la estructura en cuanto a características de durabilidad.
- b. Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura. Flujos importantes de agua que generan erosión.
- c. flujos importantes de agua que generan erosión, brisas marinas, humedad en la estructura, etc.

**Intervención:**

Severidad leve y moderada: reponer el material perdido con inyecciones, parches, irrigaciones o cualquier otro tratamiento superficial que sea acorde con el material de la estructura.

Severidad alta: un ingeniero estructural o geotécnico debe evaluar la situación y dar las recomendaciones adecuadas para la recuperación, para el canal.



Imagen n° 06: Identificación de la erosión en el canal.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

g) Sello de Juntas

Pérdida parcial o total del material que conforma la junta entre las secciones que forman la estructura.

**Causas:**

a) Acción erosiva del flujo de agua.

b) Baja calidad en las especificaciones de los materiales que conforman el sello de juntas.

**Intervención:**

Resellado de juntas con siliconas, asfaltos o el material más adecuado de acuerdo con el tipo de obra, tipo de junta, condiciones ambientales y material que conforma la estructura.

Evaluar las causas de la erosión y tomar las medidas necesarias para controlarlas.

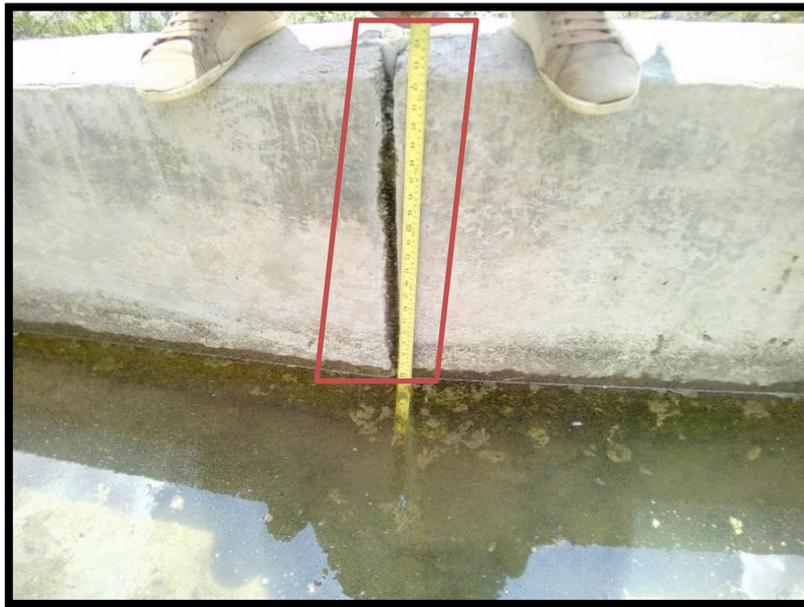


Imagen n° 07: Identificación del sello de junta en el canal.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

h) Vegetación

Crecimiento de vegetación en las juntas de la estructura o en cercanías, que por el crecimiento de sus raíces causa daños en la obra.

**Causas:**

Siembra no controlada de especies no nativas o agresivas cerca de la obra de conducción.

Ambientes húmedos propicios para el crecimiento de vegetación en pequeños espacios de la estructura.

Ausencia o deficiencia en la limpieza periódica de las obras

**Intervención:**

Retiro de la vegetación causante de los daños y toma de las medidas biológicas necesarias para el control del crecimiento de estas especies.



Imagen n° 08: Identificación de la vegetación en el canal.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Patologías Identificadas y su Nivel de Severidad

ITEM	PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
1	Grietas	Leve	Ancho de abertura entre 6mm y no mayor a 7mm.
		Moderado	Ancho de abertura entre 7mm y no mayor a 8mm.
		Severo	Ancho de abertura mayor a 8mm, se manifiesta en toda la estructura y en la totalidad del espesor del elemento.
2	Fisuras	Leve	Ancho de abertura entre 0.20mm y no mayor a 1mm
		Moderado	Ancho de abertura mayor a 1mm y no mayor a 2mm
		Severo	Ancho de abertura mayor a 2mm y no mayor ni igual a 6mm.
3	Impacto	Leve	Los impactos son menores y su efecto superficial y apenas perceptible
		Moderado	el impacto a causado erosion, grietas o daños reparables que no afectan la estabilidad de la estructura.
		Severo	La accion de los impactos a causado daños importantes que comprometen la estabilidad de la estructura.
4	Sedimentacion	Leve	Particulas granulares pequeñas formando una capa delgada en la base del canal no menos a 1cm.
		Moderado	Particulas granulares ya asentadas formando una capa en la base del canal mayor a 1cm y no mayor a 5cm.
		Severo	Particulas granulares ya asentadas formando una capa mayor a 5cm llegando hasta alcanzar las paredes del canal.
5	Hundimiento	Leve	El hundimiento es en pequeña proporción, soportando la fluidez del agua.
		Moderado	El hundimiento produce socavacion en la superficie del canal.
		Severo	El hundimiento provoca la perdida del agua evitando la fluidez constante del caudal que transporta el canal.
6	Erosión	Leve	La perdida del material es apenas perceptible menor de 1cm.
		Moderado	La perdida del material es apreciable mayor a 1cm y no mayor a 2cm.
		Severo	La perdida del material es de mas del 10% de la sección de la estrucutra del canal.
7	Sello de junta	Leve	La perdida parcial del sello menor al 20% y aun no permite la infiltracion del agua.
		Moderado	La perdida de sello se encuentra entre 20% y 40% existe la infiltracion del agua.
		Severo	La perdida total del sello de junta. Existe la infiltracion del agua.
8	Vegetacion	Leve	La vegetacion presente causa daños menores, especialmente esteticos.
		Moderado	Los daños causados corresponden a fusilamientos que se pueden atender con tratatamiento de superficie.
		Severo	Presencia de arbustos o arboles que han causado la rotura o agrietamiento que afectan la estabilidad de la estructura.

Nota Fuente: Maza, K. (2016)./Gallo, W.(2006)./Griman, S. et al(2000)./Paredes, J. et al.(2013)./Zavala, C.(2016).

### **III. Metodología**

#### **3.1. Diseño de la Investigación**

El diseño de la investigación a emplear nos indica como se ha abordado metodológicamente la investigación, acorde a su tipo y nivel de investigación; con el fin de recolectar la información necesaria para responder al problema de investigación, de ese modo se cumplió con los objetivos propuestos.

De esta forma, el diseño de investigación ha sido no experimental, porque se estudió y se analizó las variables sin recurrir a laboratorio; y de corte transversal, porque se efectuó el análisis en el periodo del mes Febrero -2018.

#### **Tipo de Investigación.**

El tipo de investigación de la tesis es descriptivo, la cual buscó especificar las propiedades, características y rasgos importantes para que se analice.

#### **Nivel de Investigación de la tesis.**

Dicha investigación ejecutada es de tipo cualitativo y cuantitativo que consistió en la recolección de datos de todas las áreas afectadas, con base en la medición numérica y análisis estadístico.

Por tanto el esquema del diseño de investigación que se aplicó es de la siguiente manera.

$$M_i \rightarrow X_i \rightarrow O_i$$

Dónde:

$M_i$ = Muestra de elementos en estudio,

$X_i$ = Variable de estudio,

$O_i$ = Resultado de la medición de la variable

### 3.2. Población y Muestra

#### **Población.**

Para el presente proyecto de investigación, la población estuvo conformado por las estructura del Sistema de riego Apacheta – Maucallaqta (km 0+000 al km 12+000), Distrito de Socos, provincia de Huamanga, región Ayacucho. Febrero – 2018.

#### **Muestra**

La muestra de estudio en el presente proyecto, estuvo compuesta por todos los componentes de los elementos estructurales del canal de riego de sección trapezoidal (Km 7+500 al Km 8+500), Distrito de Socos, Provincia de Huamanga, región Ayacucho. Febrero – 2018.

#### **Muestreo.**

Se seleccionó en función al tramo, elementos y componentes del canal de riego, agrupándose en cada tramo, lados (izquierdo y derecho) y fondo de canal.

### **3.3. Definición y Operacionalización de variables.**

Proceso metodológico que consistió en descomponer deductivamente las variables que componen el problema de investigación, partiendo desde lo más general a lo más específico.

Tabla 2. Cuadro de definición y Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
<b>Patología del concreto</b>	Defectos o daños puede sufrir o alterar la estructura interna y comportamiento del concreto durante su vida. (Rivva E. 2006)	Tipos de patologías más frecuentes que se presentan en los elementos estructurales del canal de riego son:	Mediante una observación visual, empleando unas fichas de inspección de evaluación se determinó las lesiones patológicas en los elementos estructurales del canal de riego.	Tipo y clase de lesiones patológicas
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lesiones Físicas:</b> Corrosión, carbonatación, ataque de sulfatos, lixiviación.</li> <li>• <b>Lesiones Mecánicas:</b> Desprendimientos, impactos, erosión por abrasión, distorsión, Descascaramiento, sedimentación, sello de junta, fisuras y grietas.</li> <li>• <b>Lesiones Químicas:</b> Lixiviación, ataque de sulfatos, ataque de ácidos, carbonatación, Eflorescencia, oxidación, corrosión.</li> <li>• <b>Lesiones Biológicas:</b> Vegetación, Biorreceptividad (colonización), biocapa, microorganismos (bacterias, hongos, algas, líquenes y musgos).</li> </ul>		<p style="text-align: center;"><b>Nivel de Severidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (1) Leve</li> <li>- (2) Moderado</li> <li>- (3) Severo</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia (2018).

### **3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

#### **Técnica de recolección de datos**

Se utilizó la observación y la toma de datos será a través de fichas de inspección elaborados anticipadamente.

#### **Instrumentos de recolección de datos**

El instrumento utilizado está dado por la ficha técnica de evaluación.

La evaluación de la condición incluyó, el uso de los equipos y materiales siguientes:

Materiales:

- Datos Técnicos de Construcción, para ver los diseños iniciales y antecedentes constructivos.
- Planos y Carta Nacional, para la determinación de la ubicación, localización y Georeferenciación
- Materiales Bibliográficos, para la consulta y extracción de referencias bibliográficas de la investigación.
- Materiales de Escritorio, para la impresión del trabajo, elaboración e impresión de las fichas de evaluación.

Herramientas y Equipos:

- Cinta métrica y flexómetro, para determinar las dimensiones del tramo en estudio y elementos del canal.
- Medidor de fisuras, para establecer el espesor de las fisuras, grietas y deterioros, etc. De los elementos del canal de riego.
- Cámara Digital, para la toma de fotografías de evidencias patológicas de los elementos del canal.

- GPS portátil.
- Equipo de Cómputo, para el procesamiento de datos de campo.

### **3.5. Plan de análisis**

Para el análisis de los datos recolectados en la inspección visual de esta investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cualitativa recurriremos a la elaboración de cuadros, gráficos de porcentajes y áreas de afectación de cada falla patológica que afecten a las estructuras en estudio. Así como también por su grado de afectación

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

- El análisis, se realizó teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que está en estudio. Según los diferentes lados y fondo y tramos proyectados en los planos para mejor evaluación.
- Evaluando de manera general, todos los elementos estructurales del canal, se determinó los diferentes tipos de patologías que existen y con ello realizar los cuadros de evaluación.
- Procedimiento de recopilación de información de campo, se realizó mediante mediciones para obtener cuadros informativos de tipos de patologías.

### 3.6. Matriz de consistencia

Tabla 3. Matriz de Consistencia

“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL CANAL DE RIEGO APACHETA – MAUCALLAQTA, DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO, FEBRERO - 2018”				
<p><b>Caracterización del problema</b> El sistema de riego Apacheta - Socos, ubicado en el distrito de Socos, Provincia de La Huamanga, Región Ayacucho, construido en 2007, tiene una antigüedad de 11 años, siendo un canal de riego que abastece agua a las áreas de cultivo del distrito de Socos. Por ello es necesario que se realice una inspección general de la estructura, tanto los lados y fondo, pudiendo así determinar y evaluar los diferentes tipos de patologías que esta presenta.</p> <p><b>Enunciado del Problema</b> ¿En qué medida la Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en los Elementos Estructurales apoyados del canal de regadío Maucallaqta entre las progresivas 7+500 al 8+500 del distrito de</p>	<p><b>Objetivos de la Investigación</b> <b>Objetivo General</b></p> <p>1. Determinar y Evaluar las Patologías que presenta los elementos estructurales apoyados del canal de regadío Maucallaqta, distrito de Socos, provincia de Huamanga, región Ayacucho.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>a). Identificar los tipos de patologías del concreto que presentan los elementos Estructurales apoyados del sistema de riego.</p> <p>b). Analizar los tipos de patologías del concreto que presentan los elementos Estructurales apoyados del sistema de riego.</p> <p>c). Obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto en los elementos Estructurales apoyados del sistema de</p>	<p><b>Marco Teórico y Conceptual</b></p> <p><b>Antecedentes</b> Se analizó y se revisó literatura de diferentes tesis, libros, revistas y estudios específicos tanto nacional e internacional, referidos sobre patologías de estructuras del concreto.</p> <p><b>Bases Teóricas</b> <b>Canal de riego:</b> los canales de riego tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o lugar donde será aplicado a los cultivos. Son obras de ingeniería importantes que deben ser cuidadosamente pensadas para no provocar daños al ambiente y para optimizar mejor el gasto de agua.</p> <p><b>Elementos Geométricos de un canal:</b> los elementos geométricos son propiedades de una sección de canal que pueden ser definidos por completo por la geometría de la sección y la profundidad de flujo. Estos elementos son muy importantes y se utilizan con amplitud en el cálculo de flujo. La forma más conocida de la sección transversal de un canal es la trapecial.</p> <p><b>Patología:</b> El término patología, tiene sus raíces en la ciencia médica. Es una palabra que etimológicamente proviene del griego: Pathos = enfermedad, y Logos = tratado o estudio.</p> <p><b>Patología del Concreto:</b> La Patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o lo “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. En resumen, en este trabajo se entiende por patología a aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.</p>	<p><b>Metodología</b></p> <p><b>Tipo de Investigación</b> Descriptivo, cualitativo, no experimental y de corte transversal en Febrero del 2018.</p> <p><b>Nivel de la Investigación</b> Descriptivo: M---X---O M: Muestra X: Variable O: análisis</p> <p><b>Población y Muestra</b> <b>Población:</b> el tramo en estudio del canal de riego Apacheta - Maucallaqta. (km 0+000 al km 12+000). <b>Muestra:</b> estuvo compuesta por todos los componentes en los elementos estructurales apoyados del canal de riego maucallaqta (km 7+500 al 8+500).</p> <p><b>Definición y Operacionalización de las variables</b> <b>Variable</b> Definición Conceptual Dimensiones Definición Operacional Indicadores <b>Técnicas e Instrumentos</b> <b>Técnica:</b> La observación</p>	<p><b>Bibliografía</b></p> <p>(1) De la cruz Y. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en muros y losas inferiores (piso) del canal de drenaje pluvial Yanaqaqa progresiva 0+000 metros a 0+820 metros, ubicado en el sector de Piscotambo del Distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga, Región Ayacucho, Marzo – 2017. (Tesis para optar Título). Ayacucho – Perú. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote. 2017</p> <p>(2) Rivva E. Materiales para el Concreto. 2da Edición. Instituto de la Gerencia y Construcción. Lima – Perú, 2010.</p> <p>(3) Rivva E. Durabilidad y Patología del Concreto. Udocz [seriada en línea] 2006 [citado 2018 Enero 14], disponible en <a href="https://www.udocz.com/read/at/ques-al-concreto---enrique-rivva-l-">https://www.udocz.com/read/at/ques-al-concreto---enrique-rivva-l-</a></p> <p>(4) Ramos I. Patologías del concreto. Prezi. [serial en línea] 2013 [Citado 2018 Enero. 16], disponible en: <a href="https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-">https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-</a></p>

socos, nos permitirá conocer el nivel de severidad de las patologías en que se encuentra la infraestructura del canal?	riego.	<b>Observación visual de patologías de concreto:</b> Método para el estudio de patologías en situ	<b>Instrumento:</b> Ficha de evaluación.	concreto/
--	--------	--	--	-----------

Fuente: Elaboración Propia (2018)

### **3.7. Principios éticos:**

Se respetó la originalidad y la propiedad intelectual (derecho de autor) de los autores de las bibliografías empleadas.

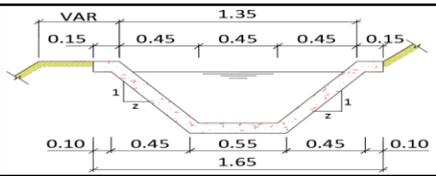
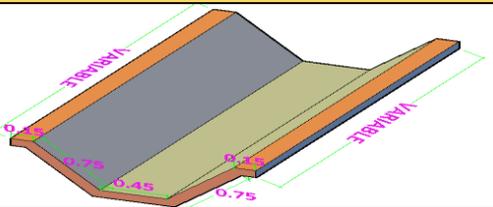
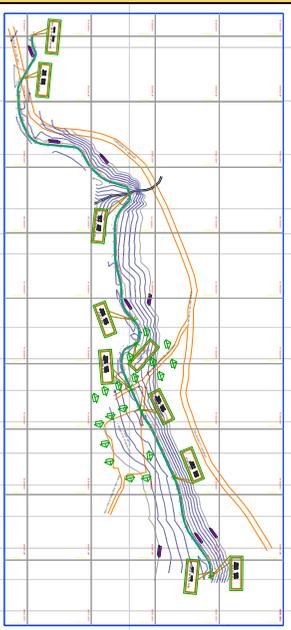
Se elaboró una ficha de inspección propia, tomando como referencia trabajos de investigación anteriores.

## **IV. Resultados**

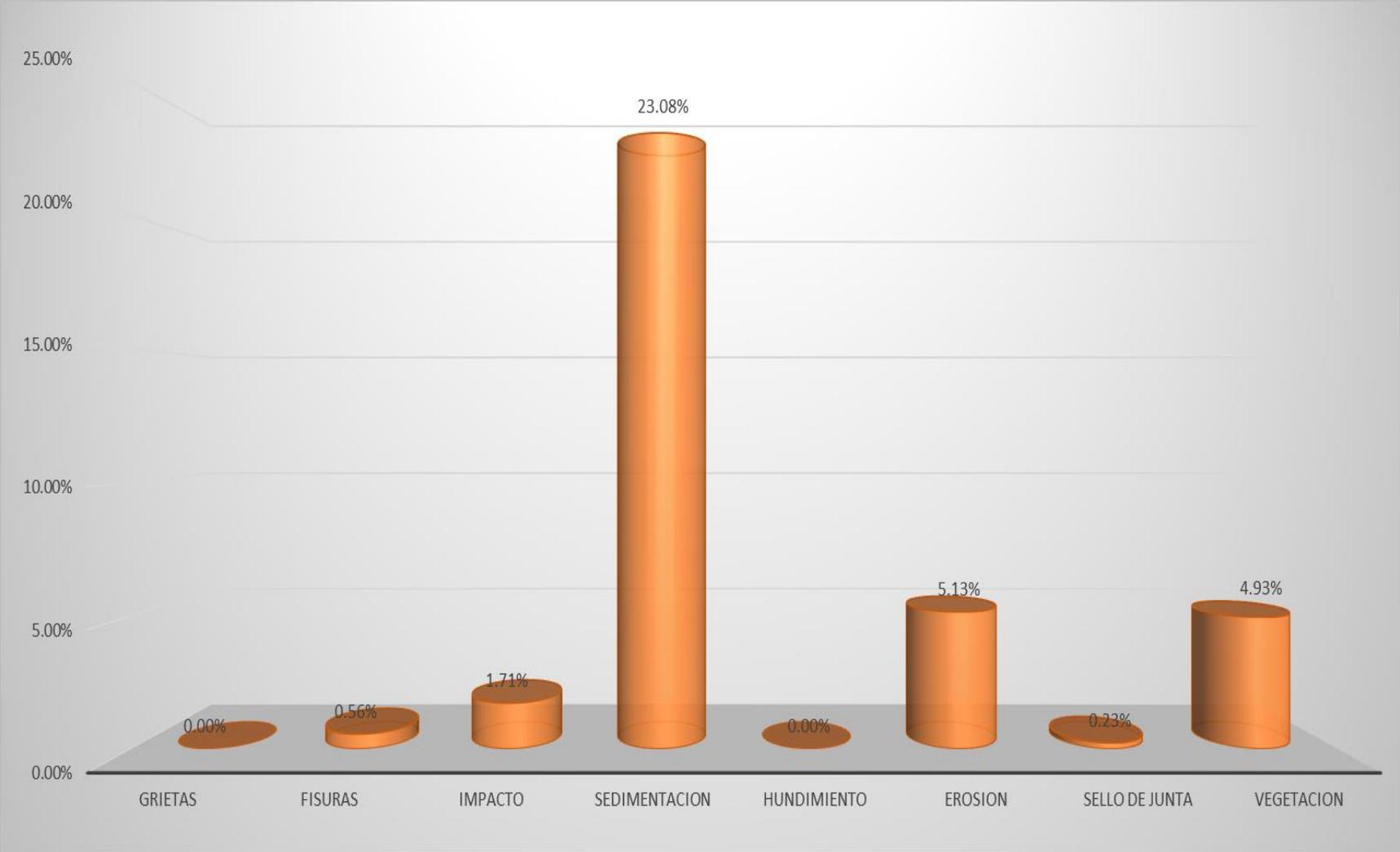
### **4.1 Resultados:**

Los datos que se obtuvieron han servido para determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto y su nivel de severidad del canal de regadío Maucallaqta entre las progresivas 7+500 al 8+500, distrito de Socos, provincia de Huamanga, región Ayacucho. Febrero – 2018. Con un total de 26 unidades muestrales, en las que se incluyeron: la ubicación y elección de los tramos, elaboración de cuadros y gráficos del estado actual del canal, elaboración de gráficos de porcentajes de área afectada por unidad de muestra, cuyos resultados se presentan:

Ficha 1. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 01

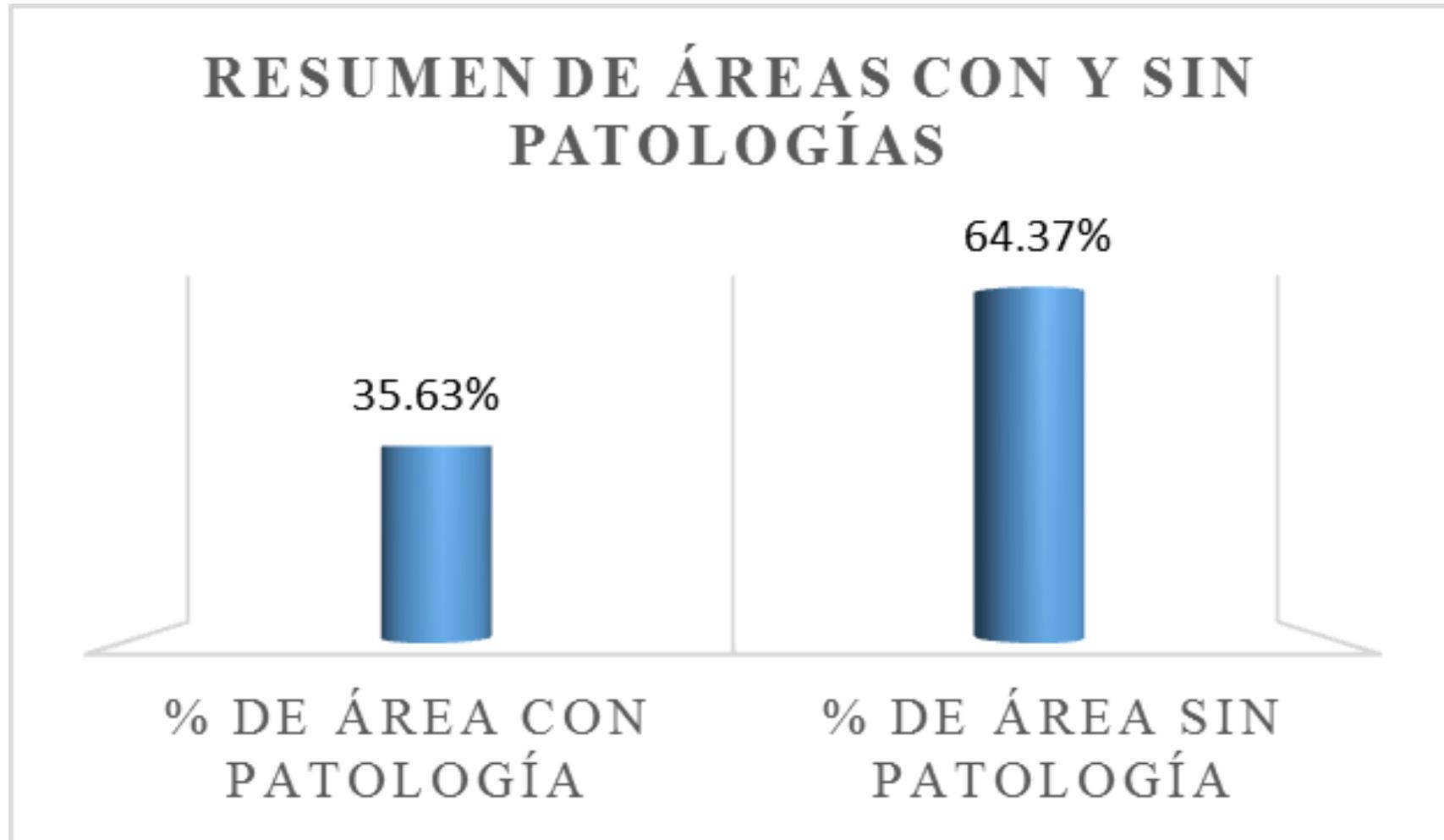
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>FICHA TECNICA DE EVALUACION</b>						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
<b>TITULO</b>		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO									
<b>EVALUADOR</b>	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES		<b>UBICACION</b>			<b>FECHA</b>		FEBRERO 2018			
	<b>ASESOR</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		<b>REGION</b>		AYACUCHO	<b>PROGRESIVA</b>	7+500			
<b>PROVINCIA</b>		HUAMANGA		A							
<b>DISTRITO</b>		SOCOS		<b>SECTOR</b>		7+540					
<b>ANTIGÜEDAD DEL CANAL</b>		12 AÑOS		<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>		<b>01</b>					
<b>TIPO DE CANAL</b>		TRAPEZOIDAL									
<b>NUMERO DE JUNTAS</b>		21									
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>FOTOGRAFIA DEL TRAMO</b>			<b>VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO</b>			<b>PLANO DE PLANTA</b>			
<b>LEVE</b>		L									
<b>MODERADO</b>		M									
<b>SEVERO</b>		S									
<b>ÁREA TOTAL (m2)</b>		78.00		<b>MURO DERECHO</b>		<b>PISO</b>		<b>MURO IZQUIERDO</b>			
		AREA (m2)		30.00		AREA (m2)		18.00			
		%		100.00%		%		100.00%			
<b>PATOLOGIAS</b>		<b>AREA AFECTADA (m2)</b>		<b>% AREA AFECTADA</b>		<b>AREA AFECTADA (m2)</b>		<b>% AREA AFECTADA</b>		<b>TOTAL AREA AFECTADA (m2)</b>	
1		GRIETAS		0.00		0.00%		0.00		0.00%	
2		FISURAS		0.14		0.45%		0.30		1.00%	
3		IMPACTO		0.00		0.00%		1.34		4.46%	
4		SEDIMENTACION		0.00		0.00%		18.00		100.00%	
5		HUNDIMIENTO		0.00		0.00%		0.00		0.00%	
6		EROSION		2.00		6.67%		2.00		6.67%	
7		SELLO DE JUNTA		0.11		0.38%		0.06		0.22%	
8		VEGETACION		1.80		6.00%		2.05		6.82%	
<b>TOTAL</b>		<b>4.05</b>		<b>13.49%</b>		<b>18.00</b>		<b>100.00%</b>		<b>27.79</b>	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		L		L		L		L		L	

Fuente: Elaboración propia.

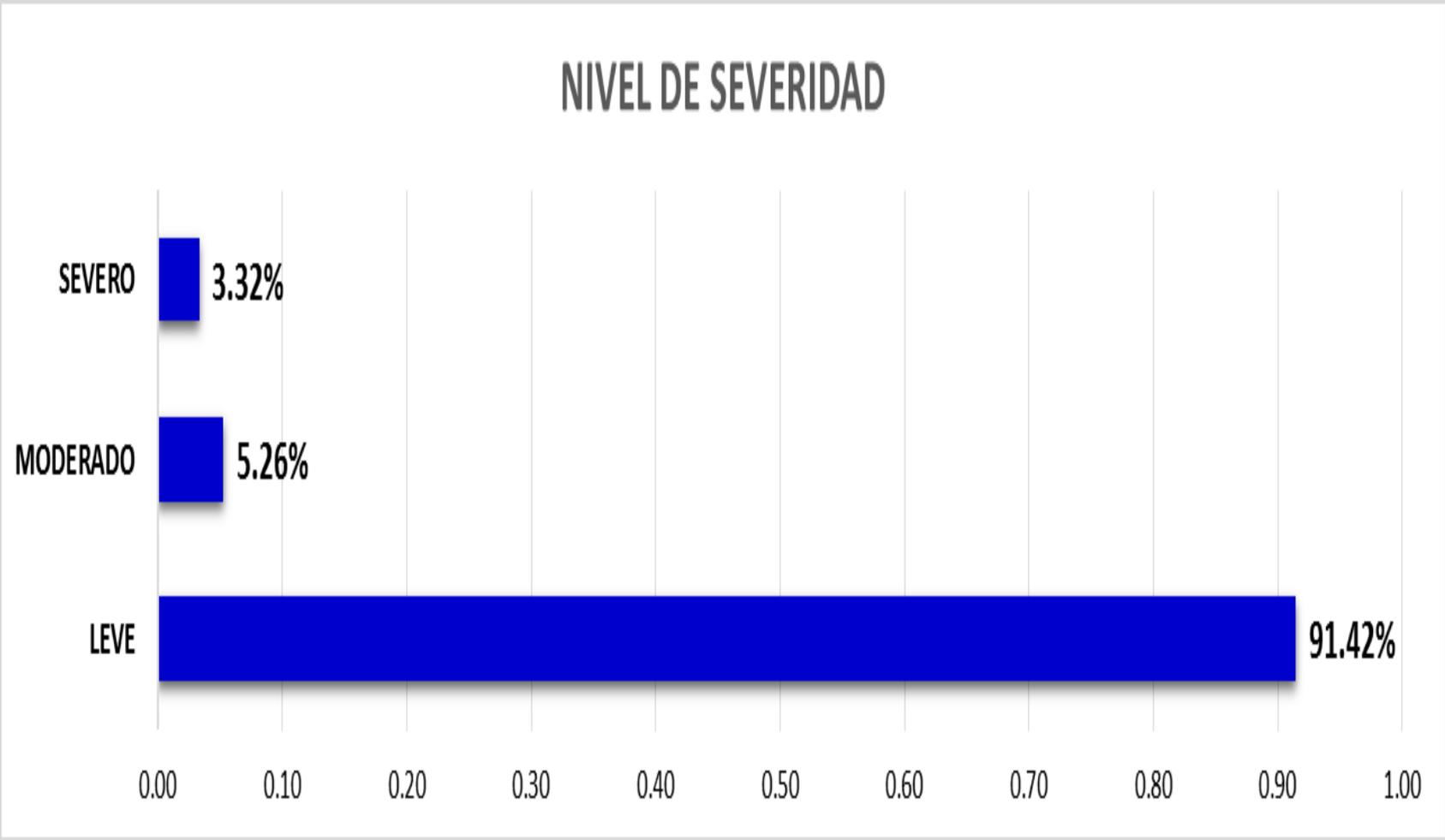


**Grafico 1. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 01**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

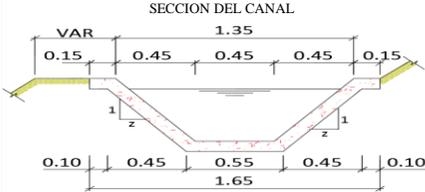
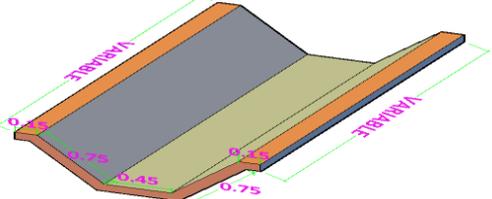
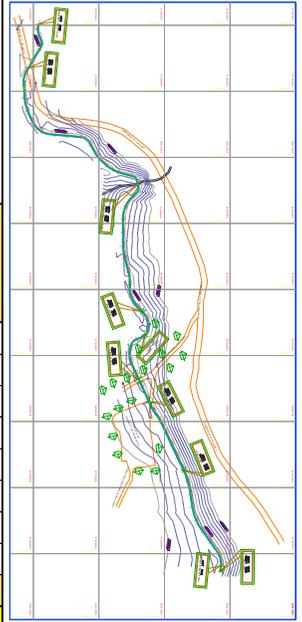


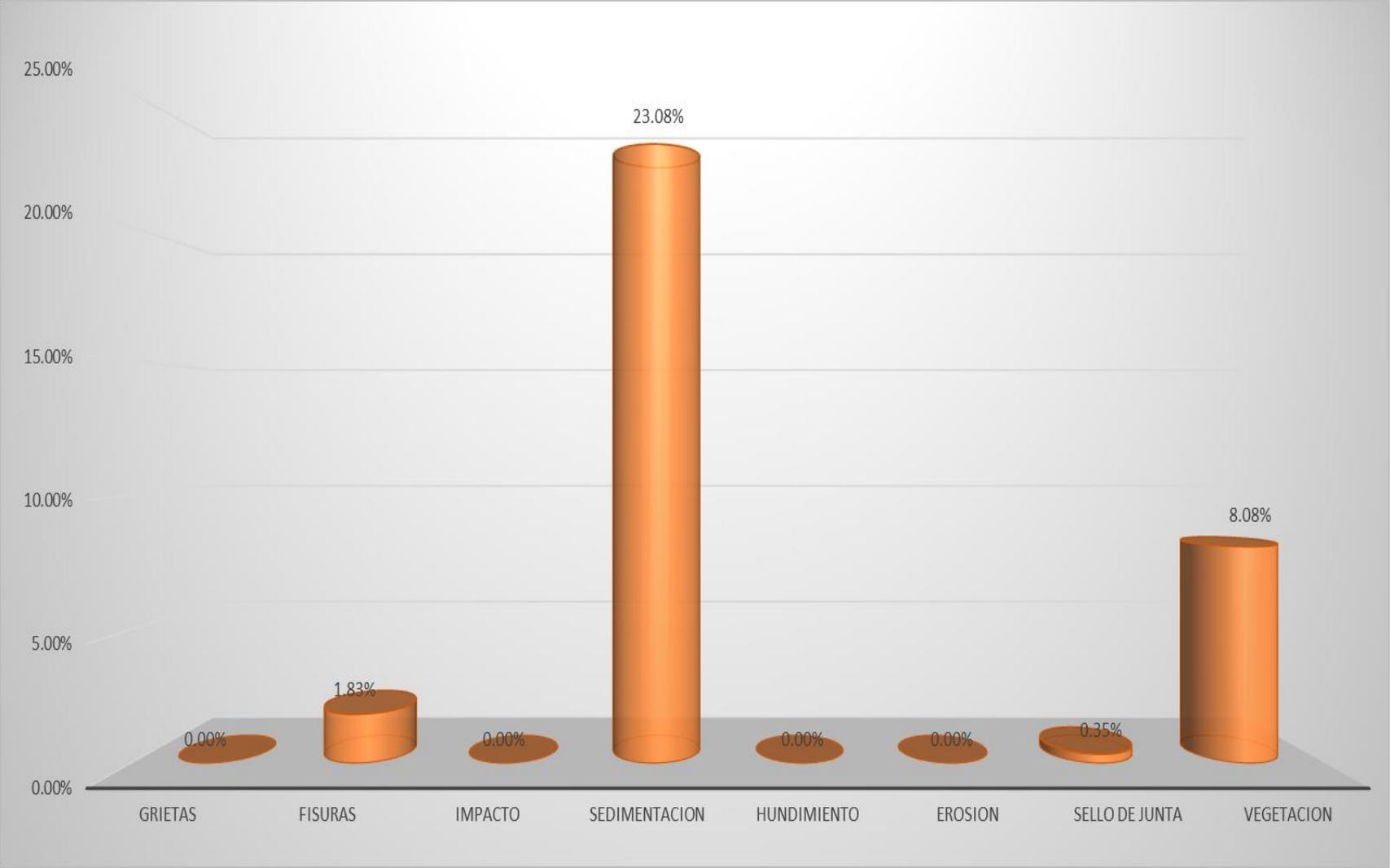
**Grafico 2. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 01**



**Grafico 3. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 01**

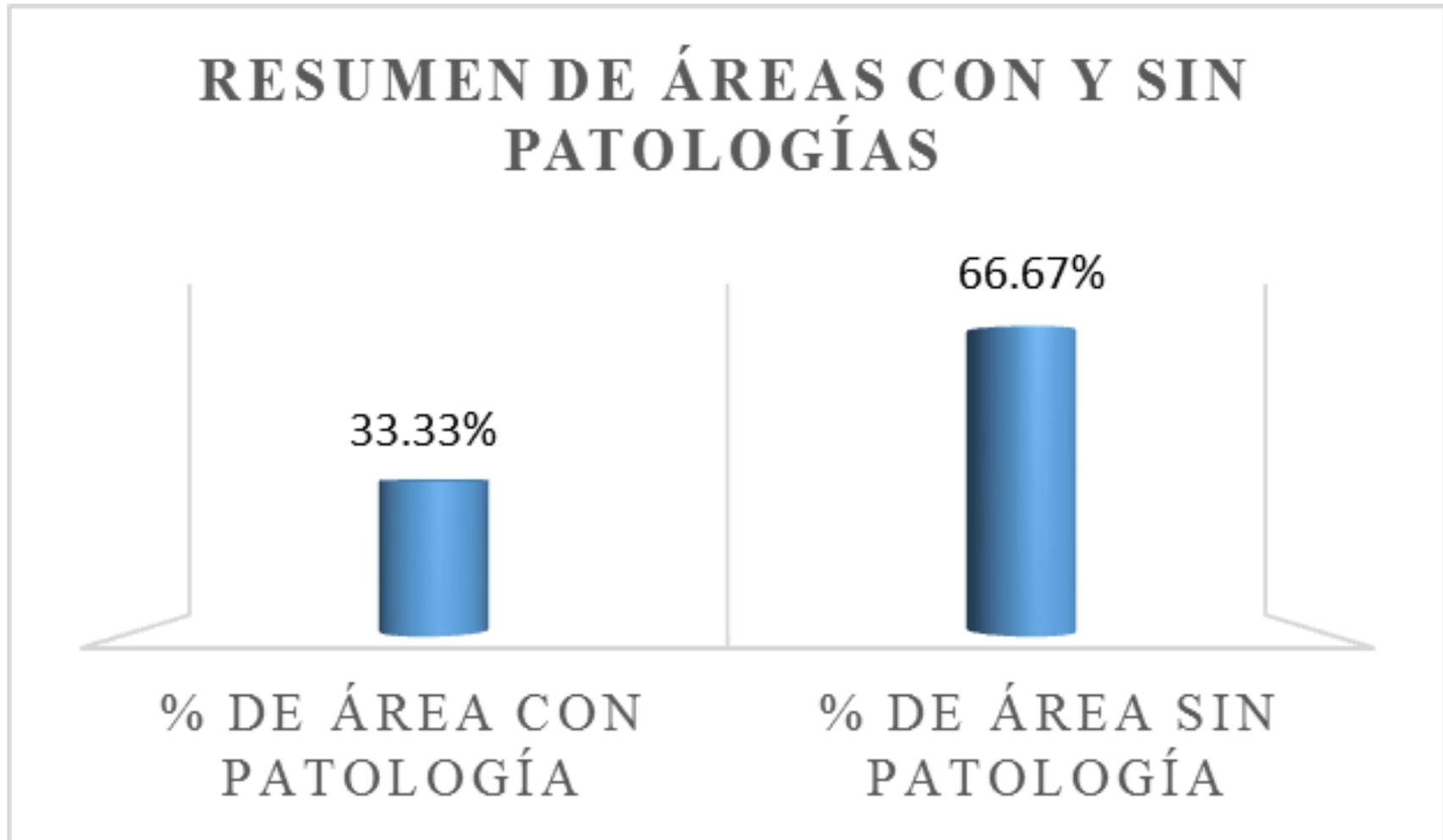
Ficha 2. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 02

FICHA TECNICA DE EVALUACION												
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>TITULO</b> DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL				
<b>EVALUADOR</b>		BACH. RICHARD CERVANTES ARONES		<b>UBICACION</b>		<b>FECHA</b>		FEBRERO 2018				
<b>ASESOR</b>		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		<b>REGION</b>		<b>PROGRESIVA</b>		7+540				
<b>ANTIGÜEDAD DEL CANAL</b>		12 AÑOS		<b>PROVINCIA</b>		<b>SECTOR</b>		A				
<b>TIPO DE CANAL</b>		TRAPEZOIDAL		<b>DISTRITO</b>		<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>		7+560				
<b>NUMERO DE JUNTAS</b>		10		<b>MAUCALLAQTA</b>		<b>02</b>						
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>			<b>FOTOGRAFIA DEL TRAMO</b>			<b>VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO</b>			<b>PLANO DE PLANTA</b>			
<b>LEVE</b>		L										
<b>MODERADO</b>		M										
<b>SEVERO</b>		S										
<b>ÁREA TOTAL (m2)</b>		39,00		<b>MURO DERECHO</b>		<b>PISO</b>		<b>MURO IZQUIERDO</b>				
		15,00		9,00		15,00						
<b>PATOLOGIAS</b>		<b>ÁREA AFECTADA (m2)</b>		<b>% ÁREA AFECTADA</b>		<b>ÁREA AFECTADA (m2)</b>		<b>% ÁREA AFECTADA</b>		<b>TOTAL ÁREA AFECTADA (m2)</b>		
										<b>% TOTAL ÁREA AFECTADA</b>		
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
2	FISURAS	0.24	1.57%	0.00	0.00%	0.48	3.20%	0.72	1.83%			
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	9.00	100.00%	0.00	0.00%	9.00	23.08%			
5	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
7	SELLO DE JUNTA	0.05	0.30%	0.00	0.00%	0.09	0.60%	0.14	0.35%			
8	VEGETACION	2.08	13.83%	0.00	0.00%	1.08	7.17%	3.15	8.08%			
<b>TOTAL</b>		2.36		15.70%		9.00		100.00%		1.65		
<b>TOTAL</b>		13.00		33.33%								
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>			L			M			L			

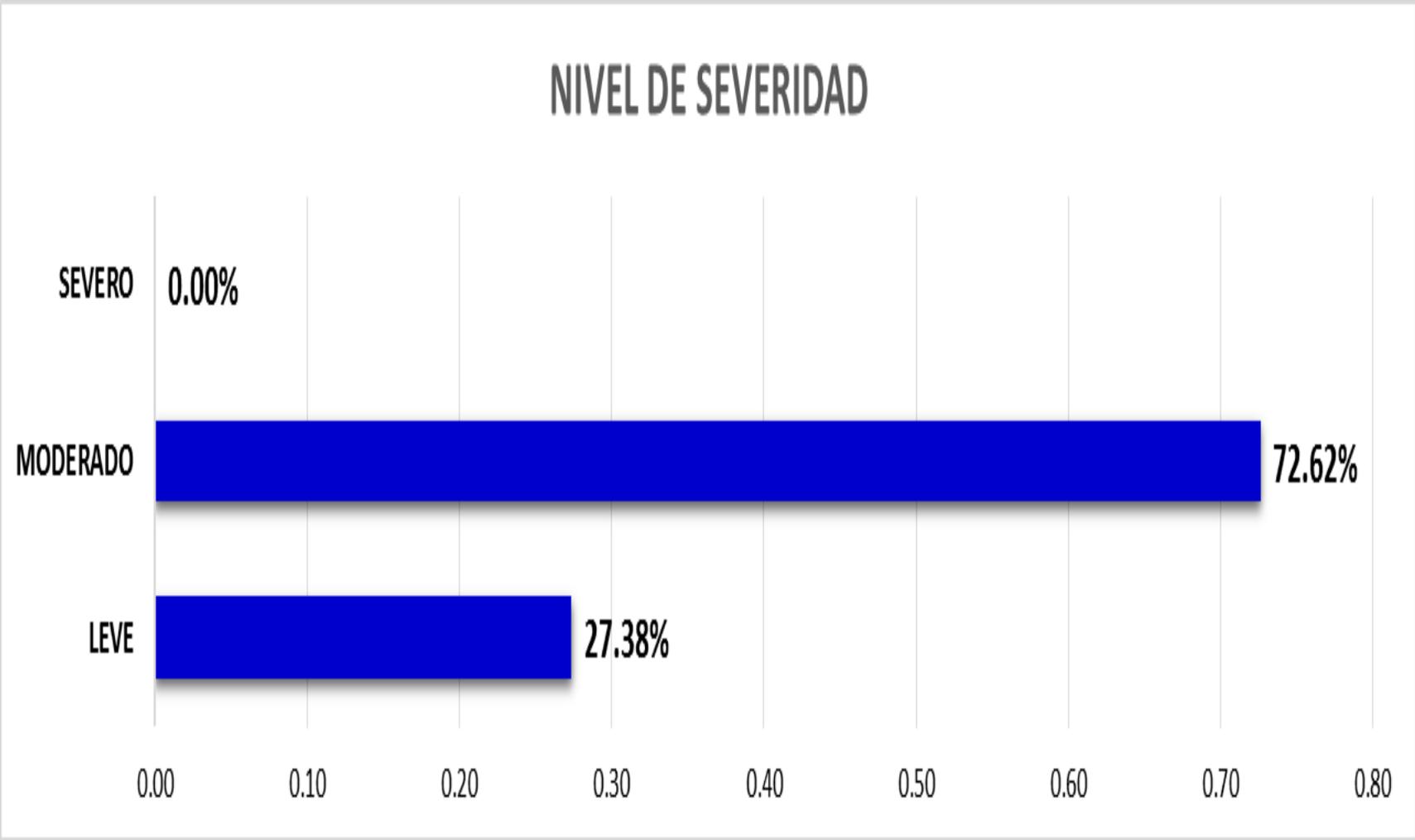


**Grafico 4. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 02**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

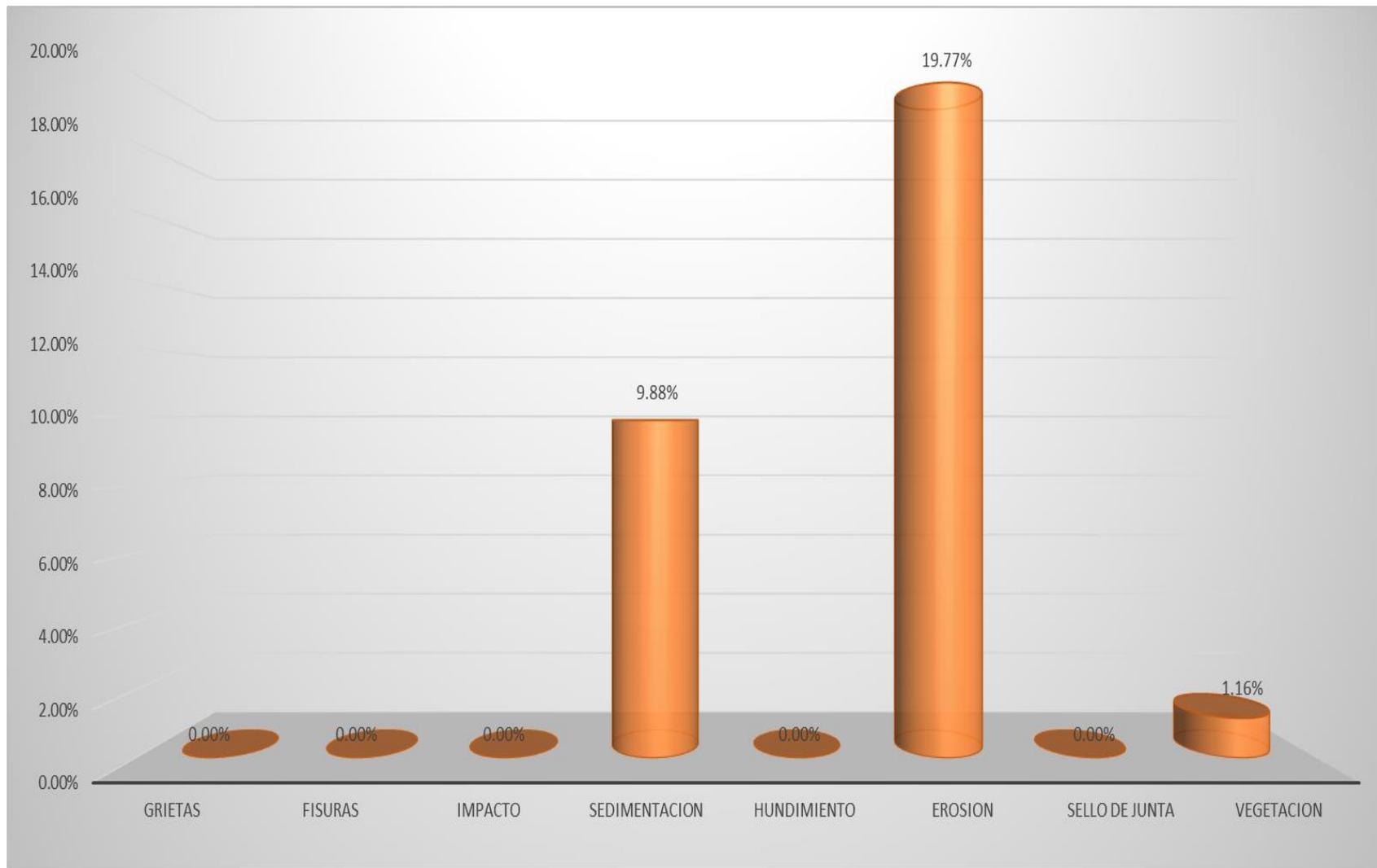


**Grafico 5. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 02**



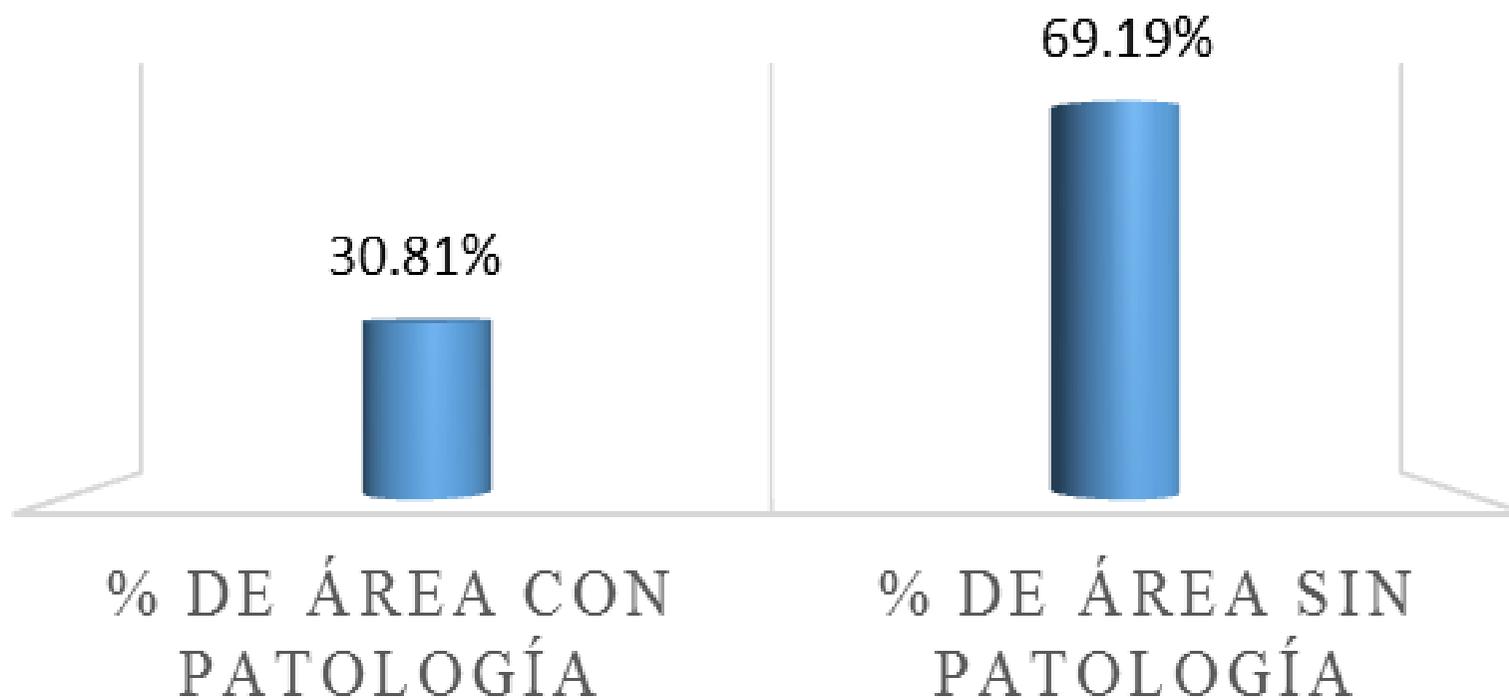
**Grafico 6. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 02**



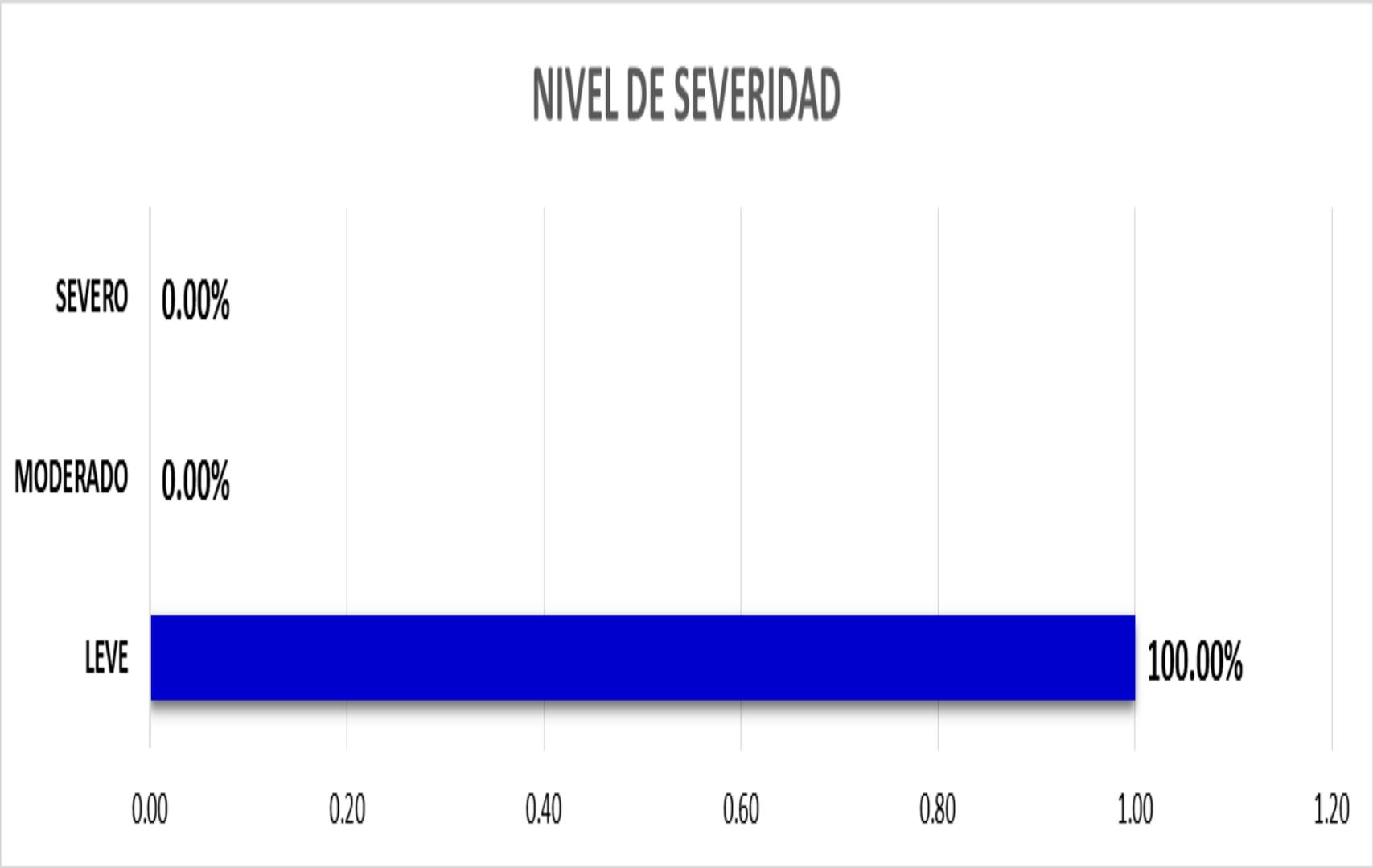


**Gráfico 7. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 03**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

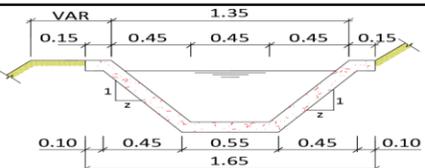
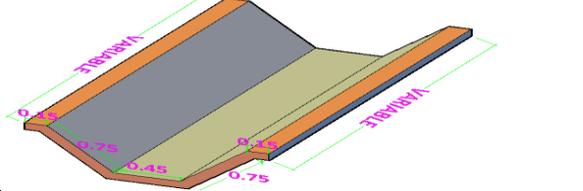
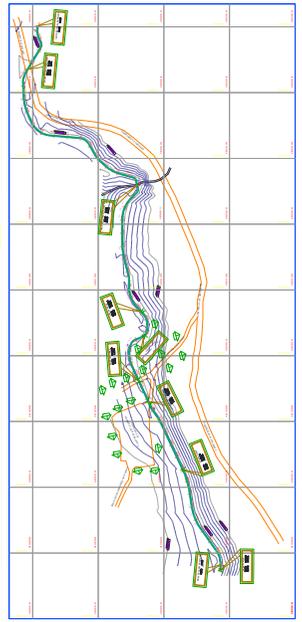


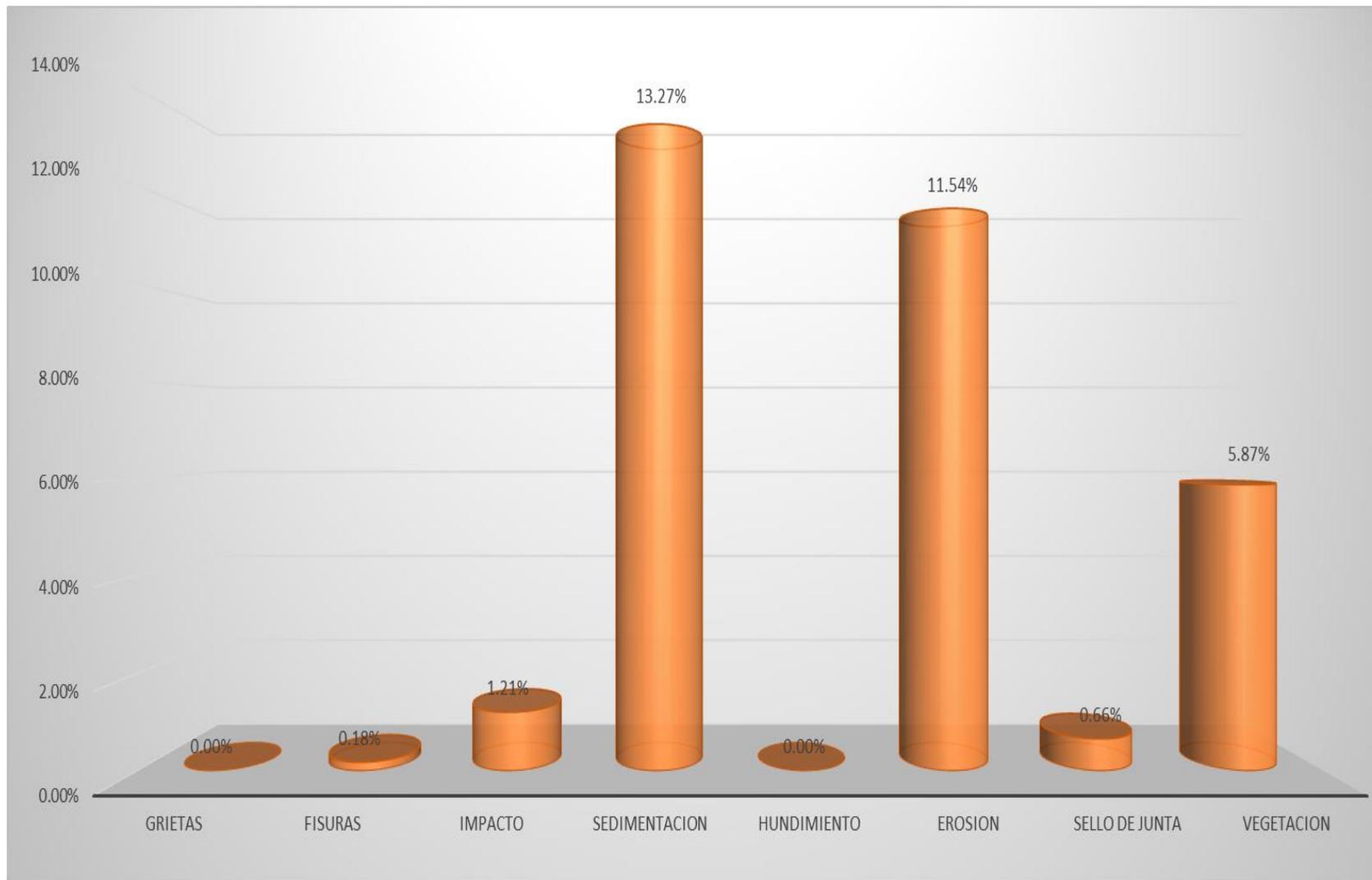
**Grafico 8. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 03**



**Grafico 9. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 03**

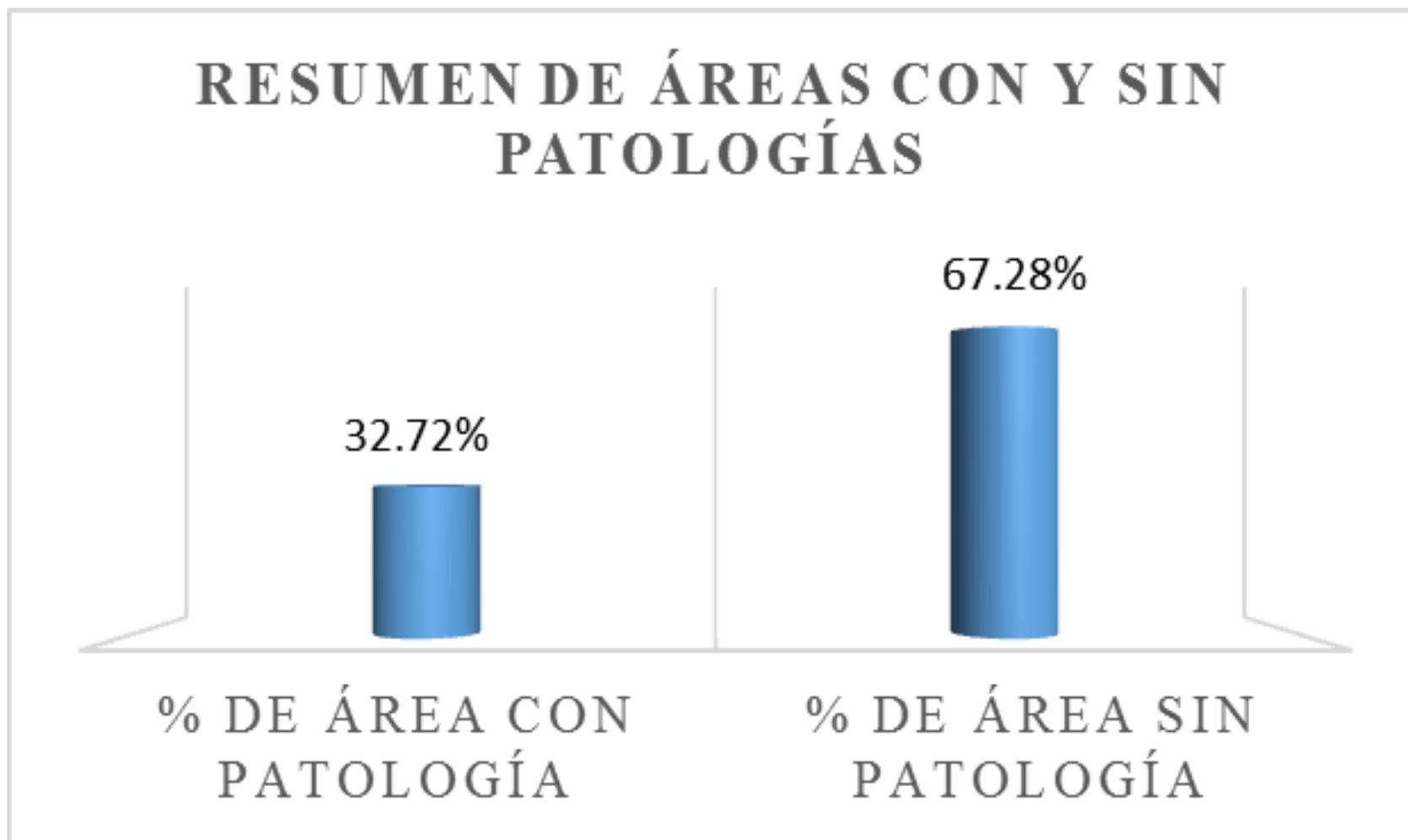
Ficha 4. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 04

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	FICHA TECNICA DE EVALUACION						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
	TITULO	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTÁ ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO							
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACIÓN			FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL		
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO		PROGRESIVA	7+580			
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	PROVINCIA	HUAMANGA			A			
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL	DISTRITO	SOCOS			7+620			
NUMERO DE JUNTAS	20	SECTOR	MAUCALLAQTÁ		UNIDAD DE MUESTRA	<b>04</b>			
NIVEL DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	78.00	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
		AREA (m2)	30.00	AREA (m2)	18.00	AREA (m2)	30.00		
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA		
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2	FISURAS	0.07	0.23%	0.00	0.00%	0.07	0.23%	0.14	0.18%
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.94	3.13%	0.94	1.21%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	10.35	57.50%	0.00	0.00%	10.35	13.27%
5	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	EROSION	0.00	0.00%	9.00	50.00%	0.00	0.00%	9.00	11.54%
7	SELLO DE JUNTA	0.16	0.53%	0.04	0.23%	0.32	1.05%	0.51	0.66%
8	VEGETACION	4.00	13.33%	0.00	0.00%	0.58	1.93%	4.58	5.87%
TOTAL		4.23	14.09%	19.39	107.73%	1.91	6.35%	25.52	32.72%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		L		L			

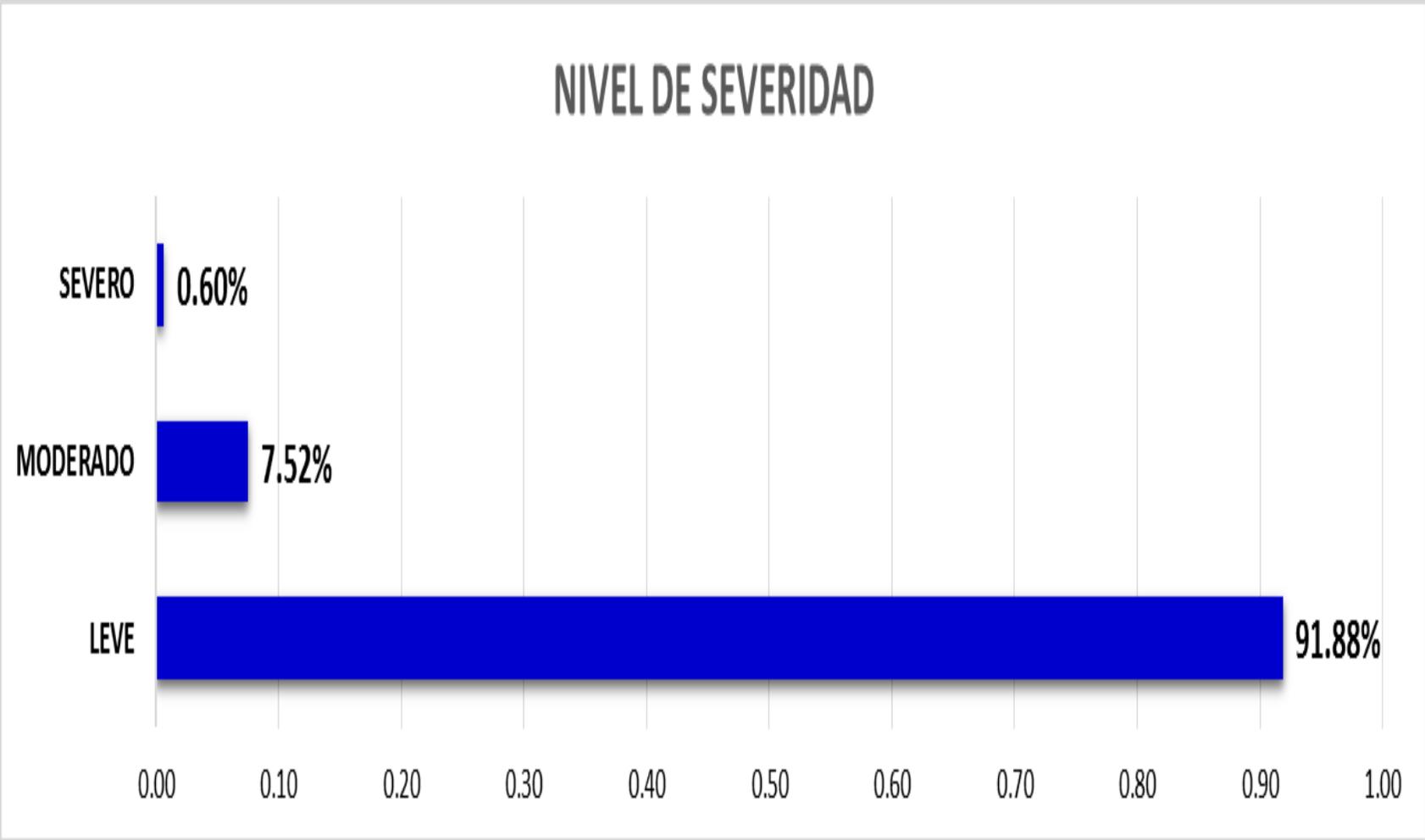


**Gráfico 10. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 04**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

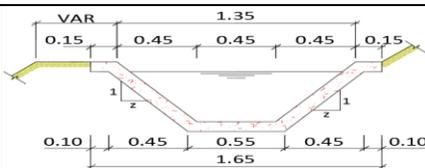
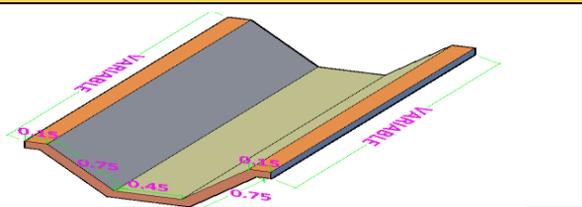
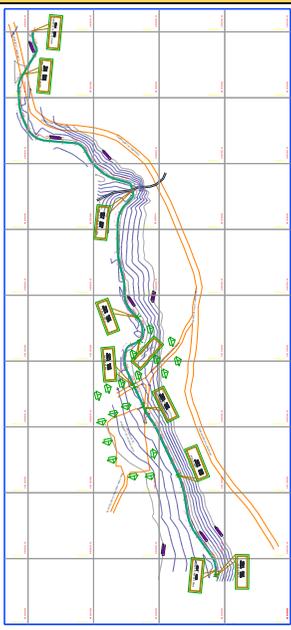


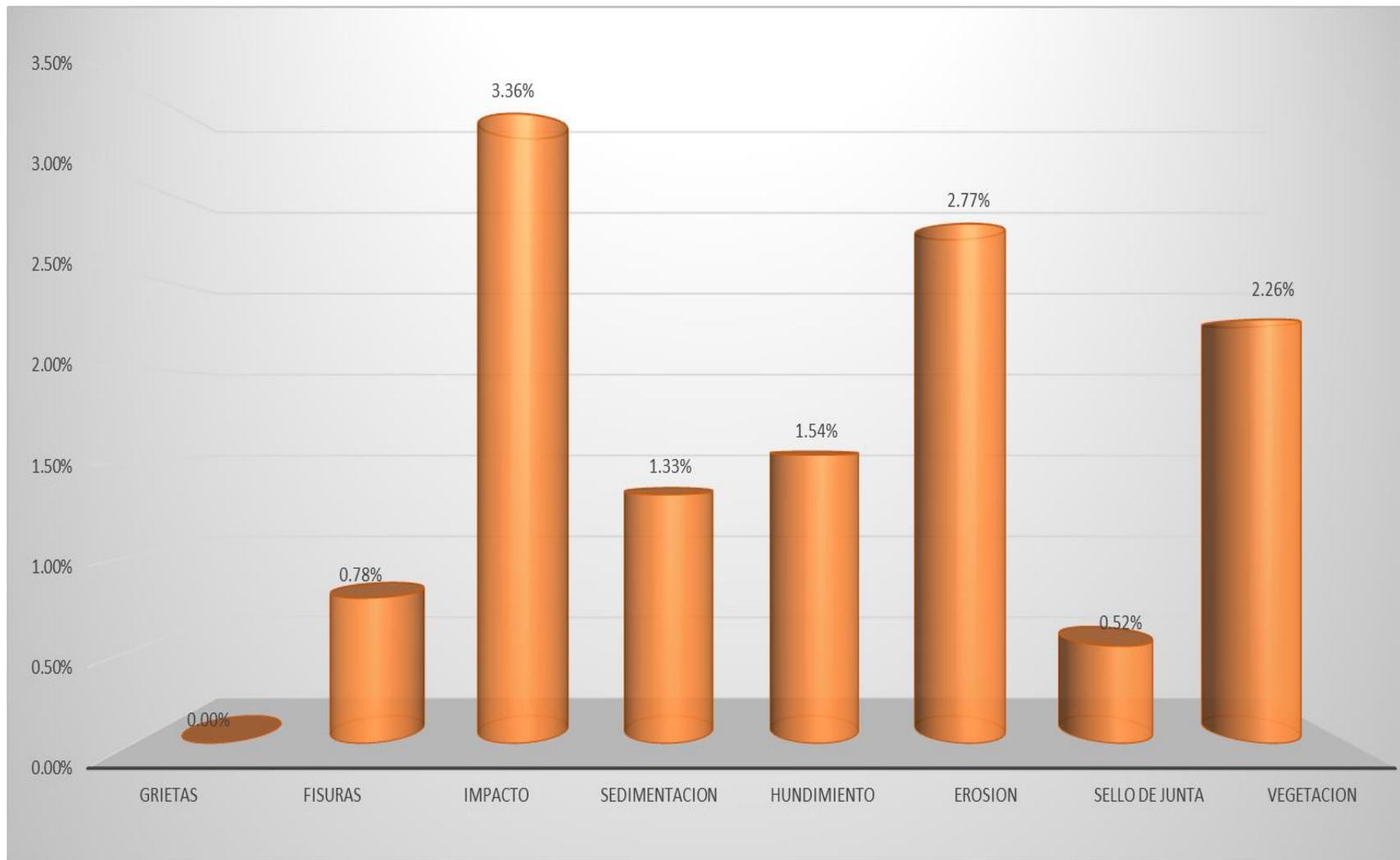
**Grafico 11. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 04**



**Grafico 12. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 04**

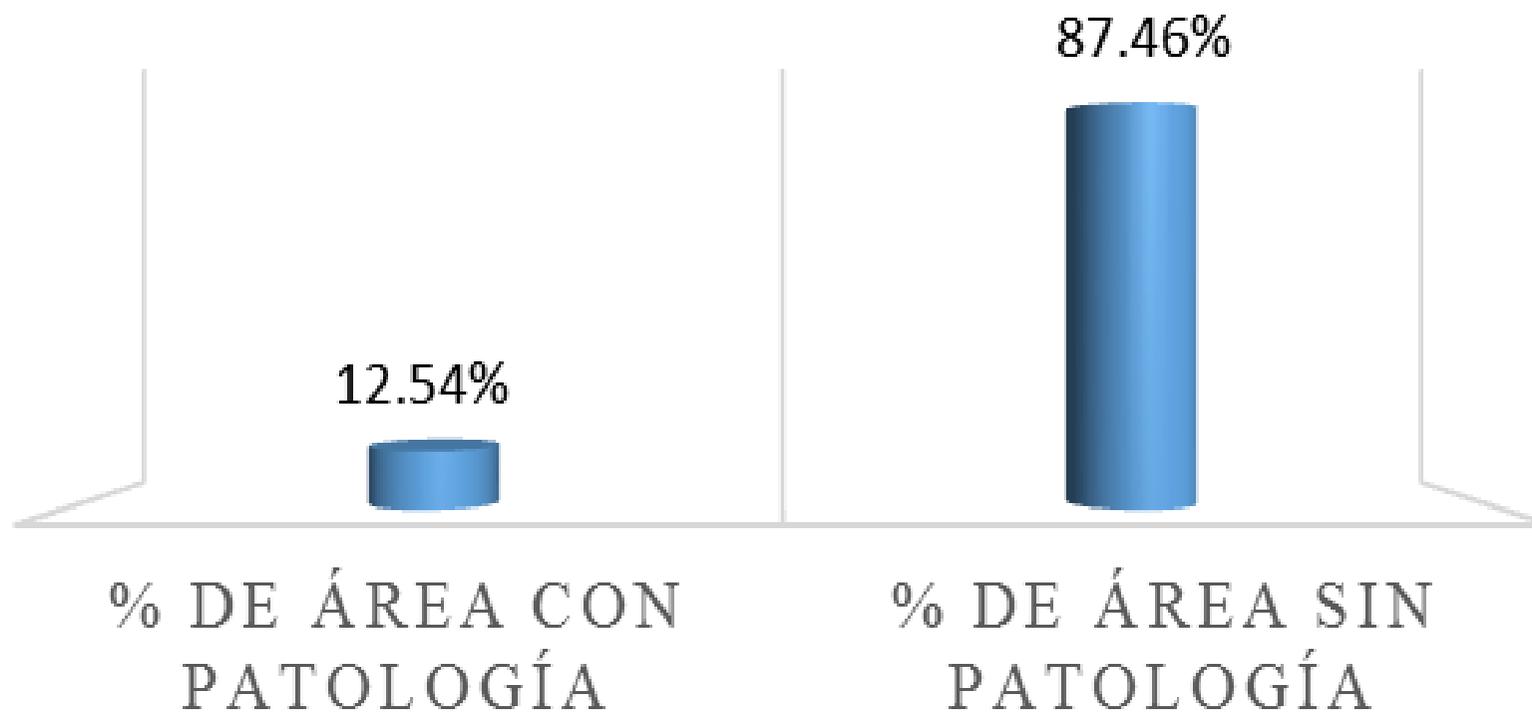
Ficha 5. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 05

FICHA TECNICA DE EVALUACION													
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>TITULO</b> DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL					
<b>EVALUADOR</b>		BACH. RICHARD CERVANTES ARONES		<b>UBICACION</b>		FECHA		SECCION DEL CANAL					
<b>ASESOR</b>		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		REGION		FEBRERO 2018							
<b>ANTIGÜEDAD DEL CANAL</b>		12 AÑOS		AYACUCHO		PROGRESIVA							
<b>TIPO DE CANAL</b>		TRAPEZOIDAL		HUAMANGA		7+620							
<b>NUMERO DE JUNTAS</b>		22		SOCOS		A							
				MAUCALLAQTA		7+660							
				<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>		<b>05</b>							
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>FOTOGRAFIA DEL TRAMO</b>				<b>VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO</b>				<b>PLANO DE PLANTA</b>			
LEVE													
MODERADO												L	
SEVERO												M	
		S											
<b>ÁREA TOTAL (m2)</b>		<b>78.00</b>		<b>MURO DERECHO</b>		<b>PISO</b>		<b>MURO IZQUIERDO</b>					
				ÁREA (m2)		30.00		ÁREA (m2)		18.00			
				ÁREA (m2)		30.00		ÁREA (m2)		30.00			
<b>PATOLOGIAS</b>		<b>ÁREA AFECTADA (m2)</b>		<b>% AREA AFECTADA</b>		<b>ÁREA AFECTADA (m2)</b>		<b>% AREA AFECTADA</b>		<b>TOTAL AREA AFECTADA (m2)</b>			
										<b>% TOTAL AREA AFECTADA</b>			
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
2	FISURAS	0.36	1.18%	0.00	0.00%	0.25	0.83%	0.61	0.78%				
3	IMPACTO	0.09	0.30%	0.00	0.00%	2.53	8.43%	2.62	3.36%				
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	1.04	5.75%	0.00	0.00%	1.04	1.33%				
5	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.20	4.00%	1.20	1.54%				
6	EROSION	0.00	0.00%	2.16	12.00%	0.00	0.00%	2.16	2.77%				
7	SELLO DE JUNTA	0.14	0.45%	0.09	0.50%	0.18	0.60%	0.41	0.52%				
8	VEGETACION	1.58	5.25%	0.00	0.00%	0.19	0.63%	1.76	2.26%				
<b>TOTAL</b>		<b>2.16</b>	<b>7.18%</b>	<b>3.29</b>	<b>18.25%</b>	<b>4.35</b>	<b>14.48%</b>	<b>9.79</b>	<b>12.54%</b>				
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>L</b>		<b>L</b>		<b>L</b>							

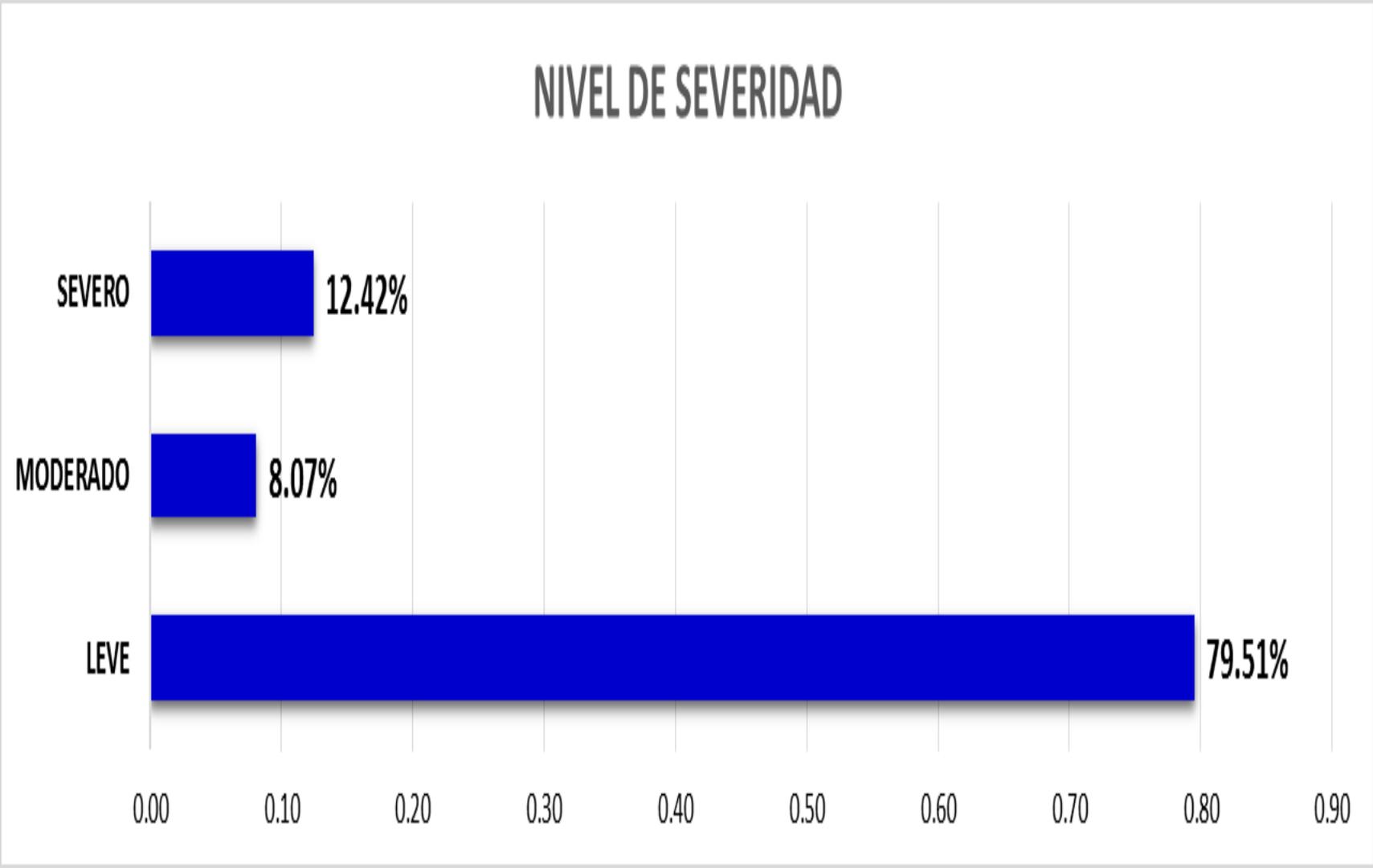


**Grafico 13. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 05**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

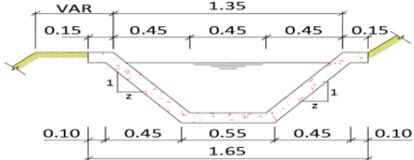
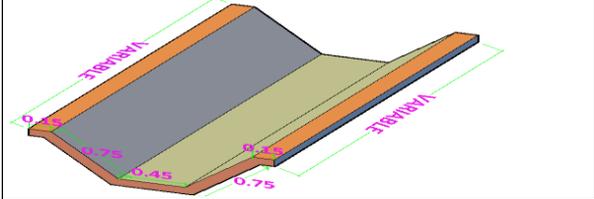
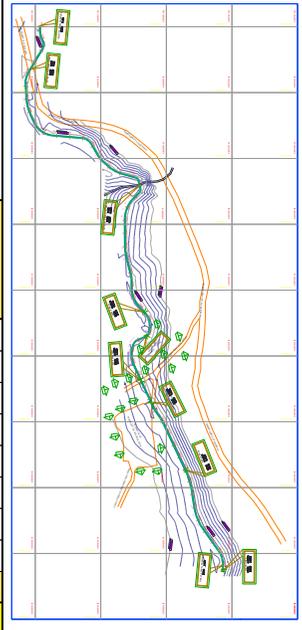


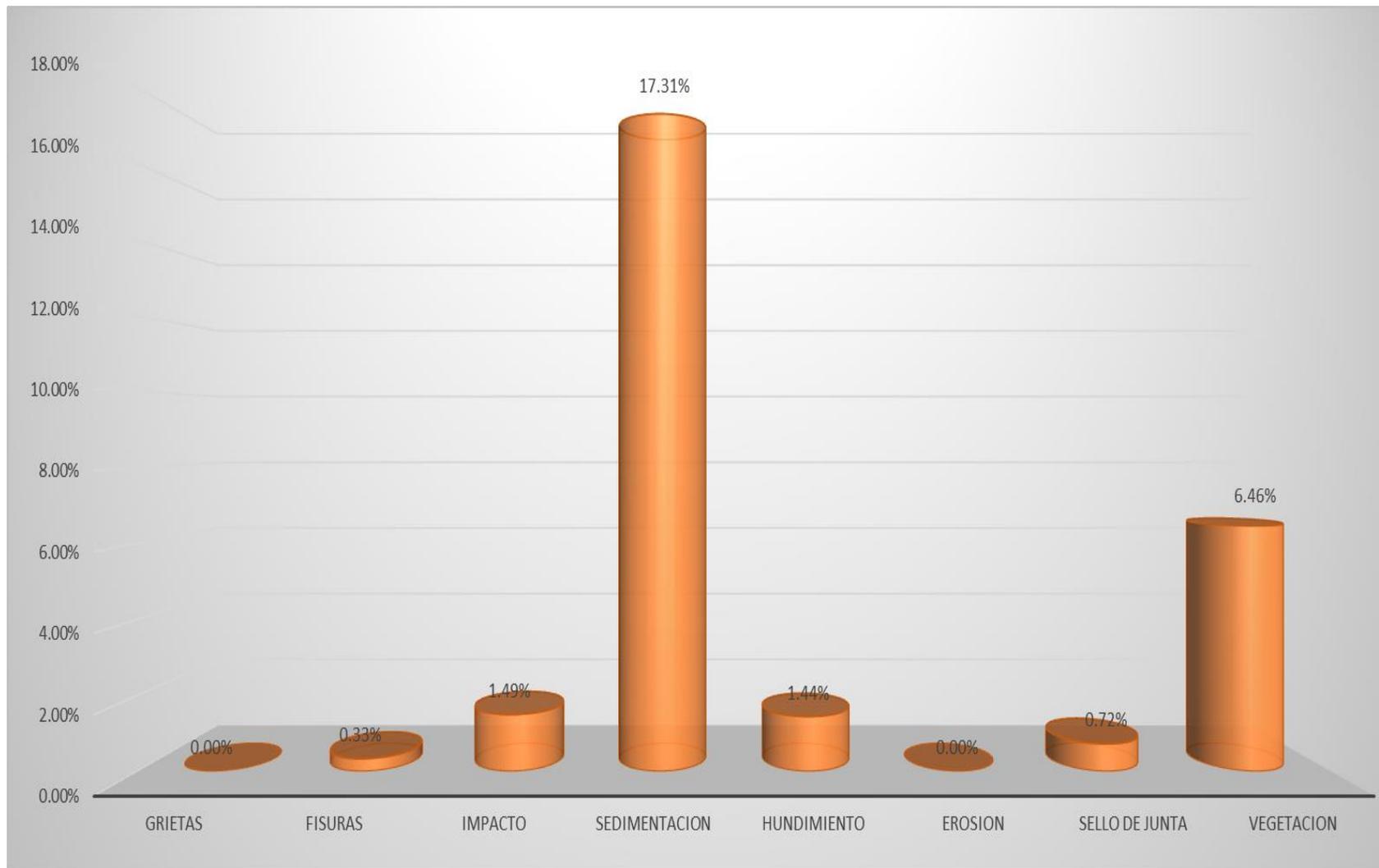
**Grafico 14. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 05**



**Grafico 15. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 05**

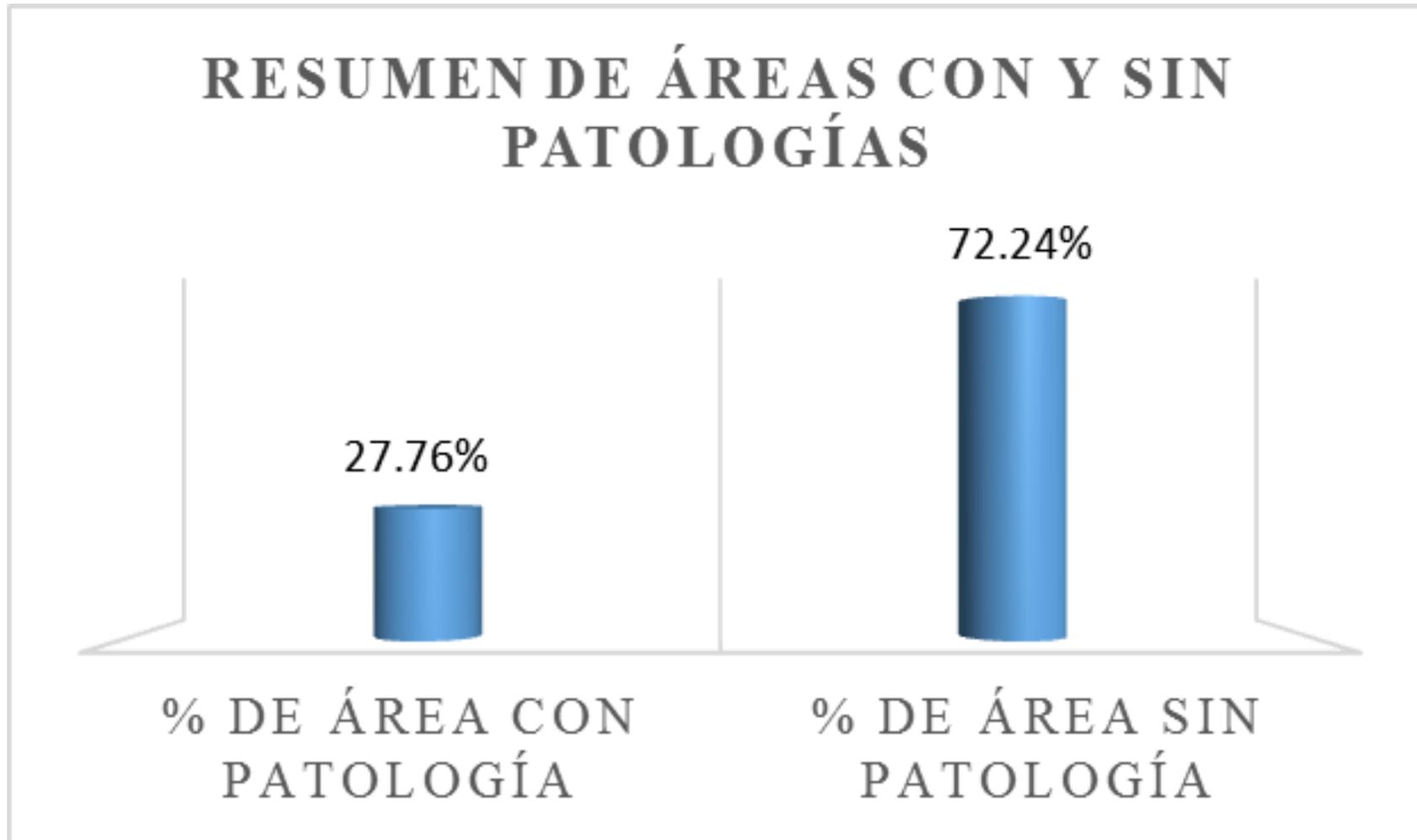
Ficha 6. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 06

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA TECNICA DE EVALUACION						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
		TITULO	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO						
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACION			FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL		
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO		PROGRESIVA	7+660			
		PROVINCIA	HUAMANGA			A			
DISTRITO	SOCOS		MAUCALLAQTA			7+700			
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	UNIDAD DE MUESTRA	<b>06</b>						
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL								
NUMERO DE JUNTAS	24								
NIVEL DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	78.00	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
		AREA (m2)	30.00	AREA (m2)	18.00	AREA (m2)	30.00		
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA		
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2	FISURAS	0.14	0.47%	0.00	0.00%	0.12	0.40%	0.26	0.33%
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.17	3.88%	1.17	1.49%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	13.50	75.00%	0.00	0.00%	13.50	17.31%
5	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.13	3.75%	1.13	1.44%
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	SELLO DE JUNTA	0.17	0.57%	0.14	0.75%	0.26	0.87%	0.56	0.72%
8	VEGETACION	3.54	11.80%	0.00	0.00%	1.50	5.00%	5.04	6.46%
TOTAL		3.85	12.83%	13.64	75.75%	4.17	13.90%	21.65	27.76%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		M		L			

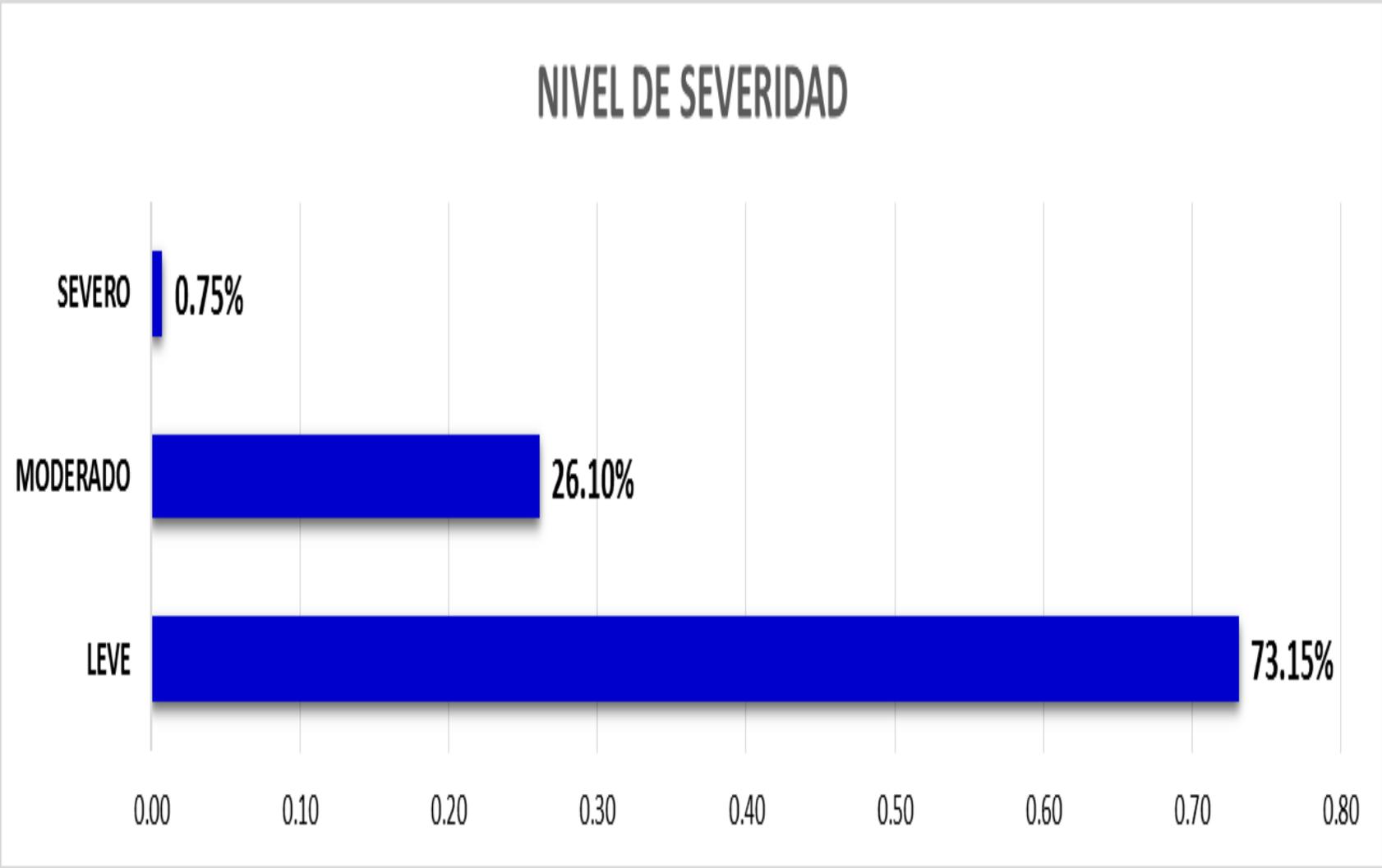


**Gráfico 16. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 06**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

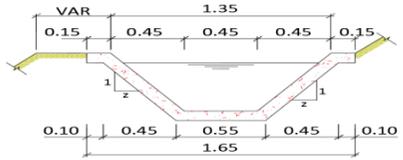
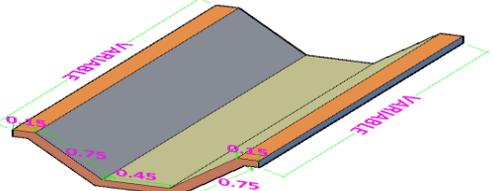
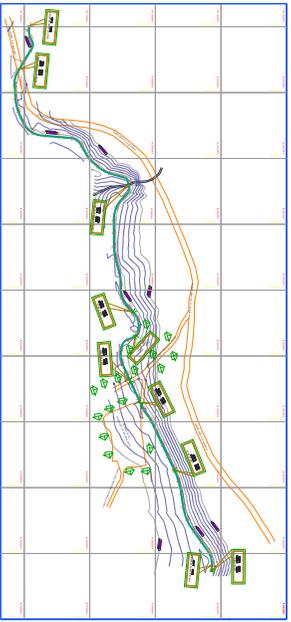


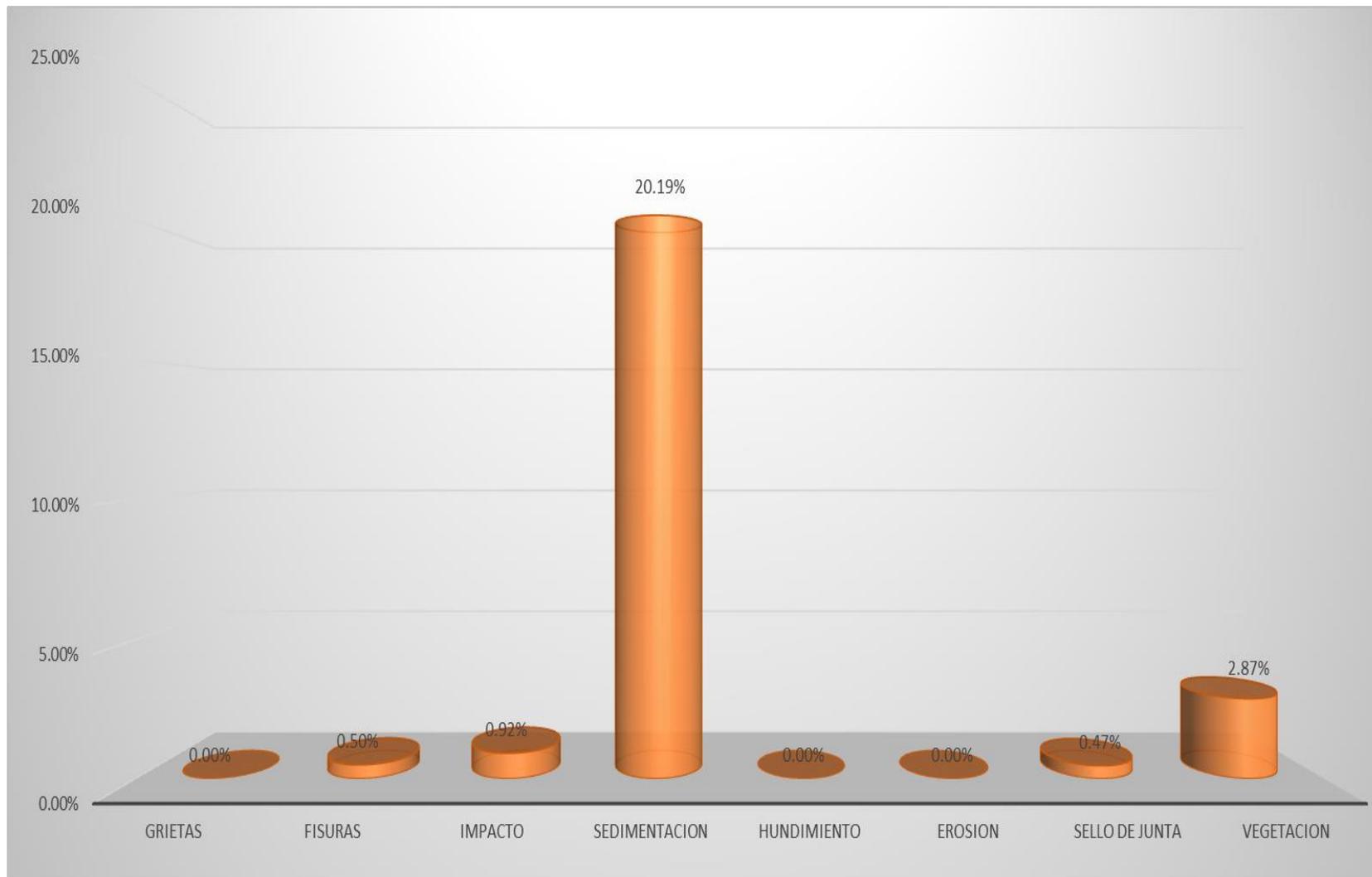
**Grafico 17. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 06**



**Gráfico 18. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 06**

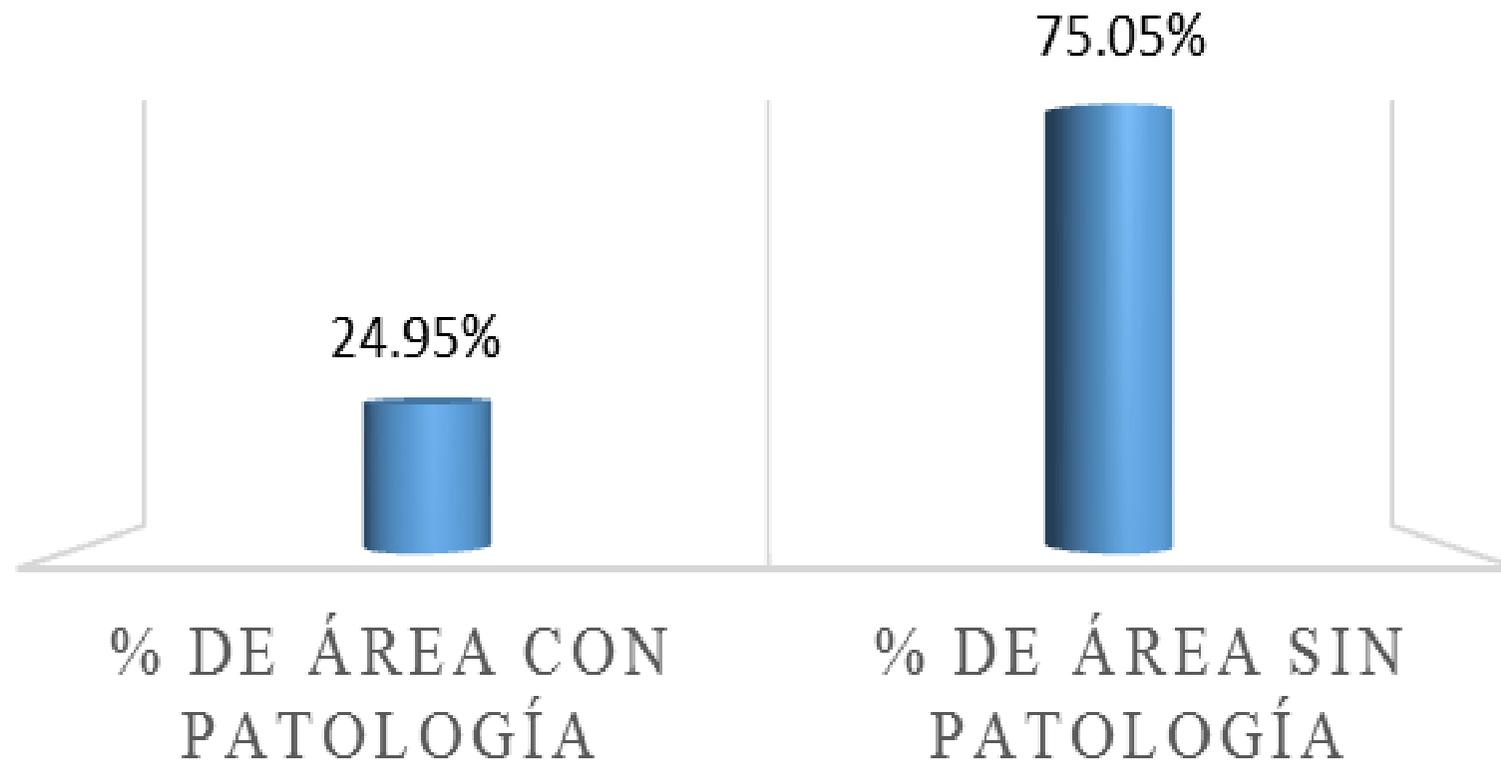
Ficha 7. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 07

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>FICHA TECNICA DE EVALUACION</b>						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
TITULO		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTÁ ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO							
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACIÓN			FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL		
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO		PROGRESIVA	7+700			
		PROVINCIA	HUAMANGA			A			
DISTRITO	SOCOS		SECTOR	MAUCALLAQTÁ		7+740			
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	UNIDAD DE MUESTRA	<b>07</b>						
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL								
NUMERO DE JUNTAS	20								
NIVEL DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	78.00	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
		AREA (m2)	30.00	AREA (m2)	18.00	AREA (m2)	30.00		
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA		
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.39	1.30%	0.39	0.50%
3	IMPACTO	0.04	0.13%	0.00	0.00%	0.68	2.25%	0.72	0.92%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	15.75	87.50%	0.00	0.00%	15.75	20.19%
5	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	SELLO DE JUNTA	0.19	0.64%	0.07	0.38%	0.11	0.36%	0.37	0.47%
8	VEGETACION	0.24	0.80%	0.00	0.00%	2.00	6.67%	2.24	2.87%
TOTAL		0.47	1.57%	15.82	87.88%	3.17	10.58%	19.46	24.95%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		M		L			

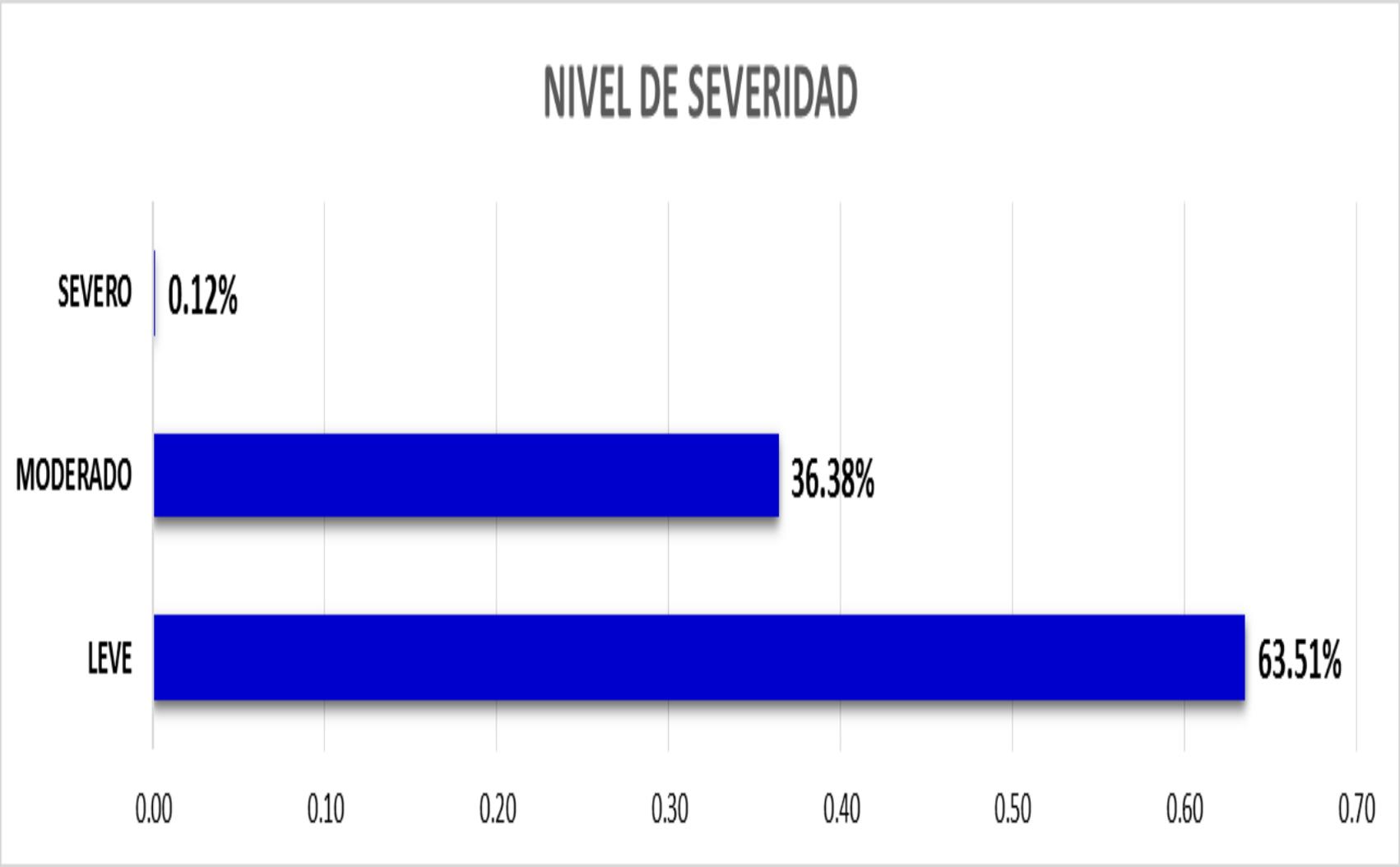


**Grafico 19. Grafico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 07**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

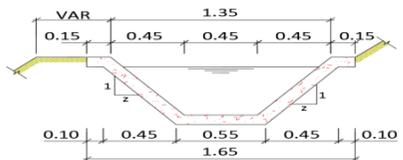
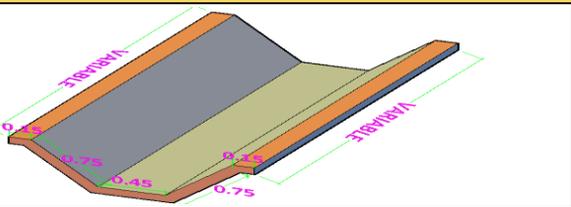
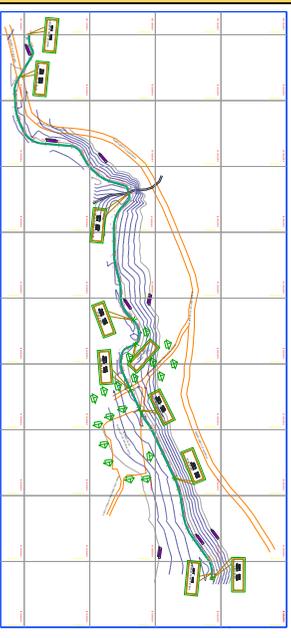


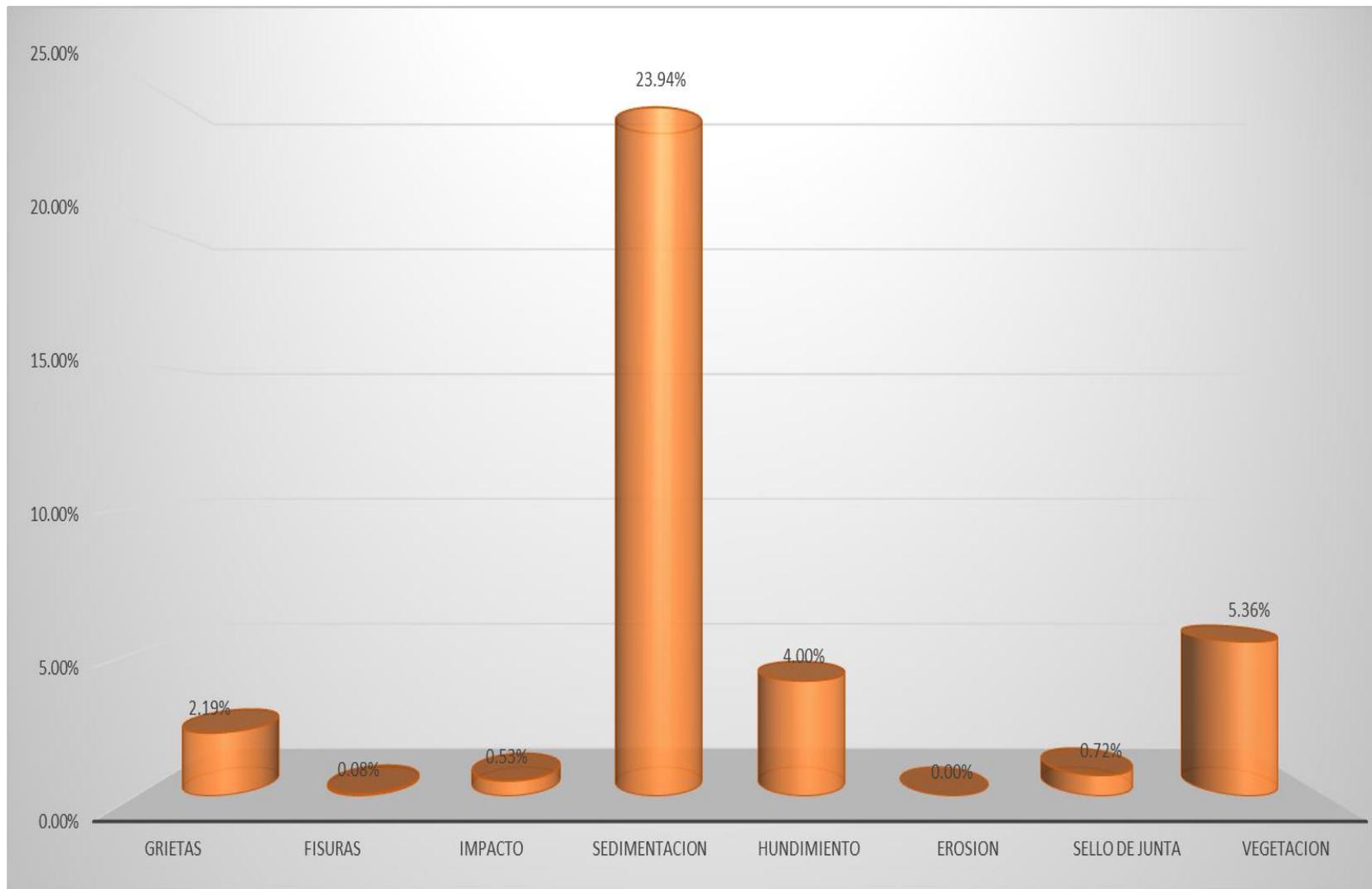
**Grafico 20. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 07**



**Grafico 21. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 07**

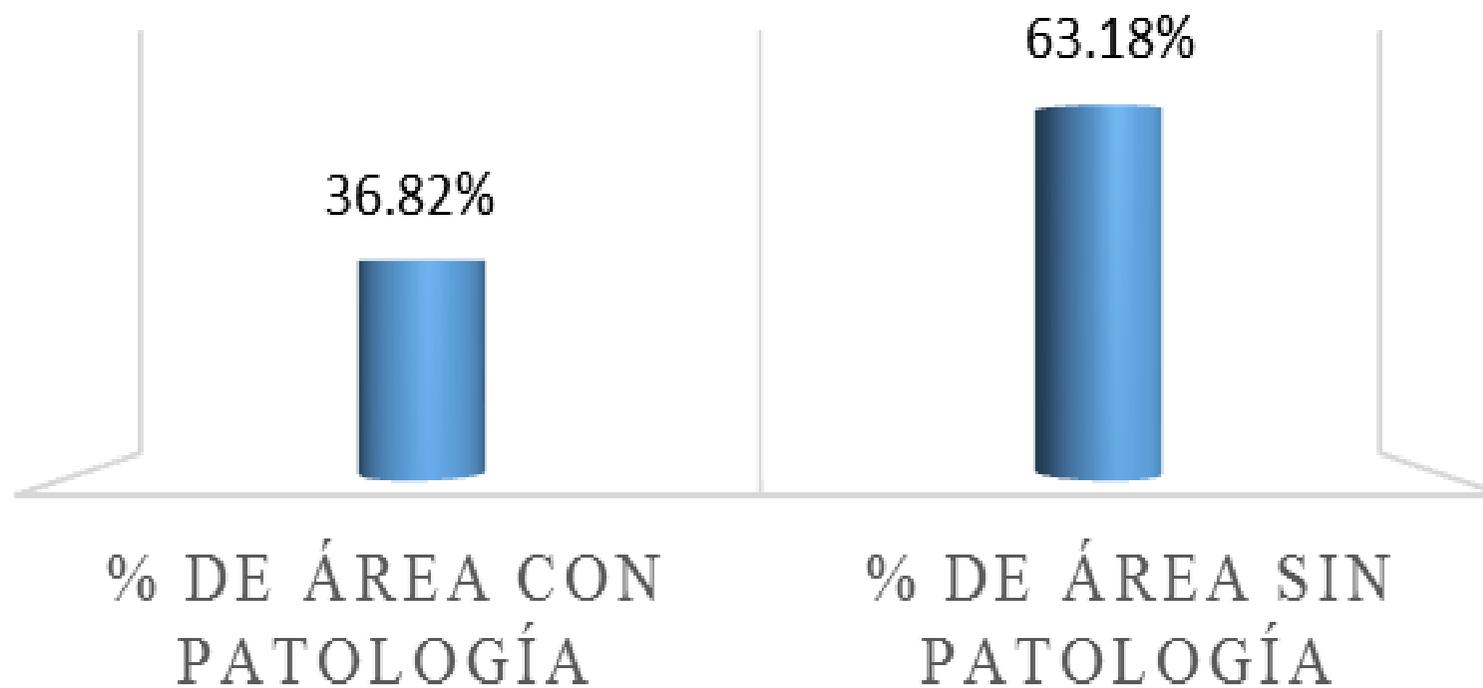
Ficha 8. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 08

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>FICHA TECNICA DE EVALUACION</b>						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
TITULO		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTА ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO							
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACION				FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL	
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO	PROVINCIA	HUAMANGA	PROGRESIVA	7+740		
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	DISTRITO	SOCOS	SECTOR	MAUCALLAQTА		A		
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL	UNIDAD DE MUESTRA	<b>08</b>		7+780				
NUMERO DE JUNTAS	22	FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
NIVEL DE SEVERIDAD									
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	78.00	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
		AREA (m2)	30.00	AREA (m2)	18.00	AREA (m2)	30.00		
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA		
1	GRIETAS	0.20	0.67%	0.00	0.00%	1.51	5.03%	1.71	2.19%
2	FISURAS	0.06	0.20%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.06	0.08%
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.41	1.37%	0.41	0.53%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	18.68	103.75%	0.00	0.00%	18.68	23.94%
5	HUNDIMIENTO	1.20	4.00%	0.72	4.00%	1.20	4.00%	3.12	4.00%
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	SELLO DE JUNTA	0.33	1.09%	0.05	0.30%	0.18	0.60%	0.56	0.72%
8	VEGETACION	4.14	13.80%	0.00	0.00%	0.04	0.13%	4.18	5.36%
TOTAL		5.93	19.76%	19.45	108.05%	3.34	11.13%	28.72	36.82%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		M		L			

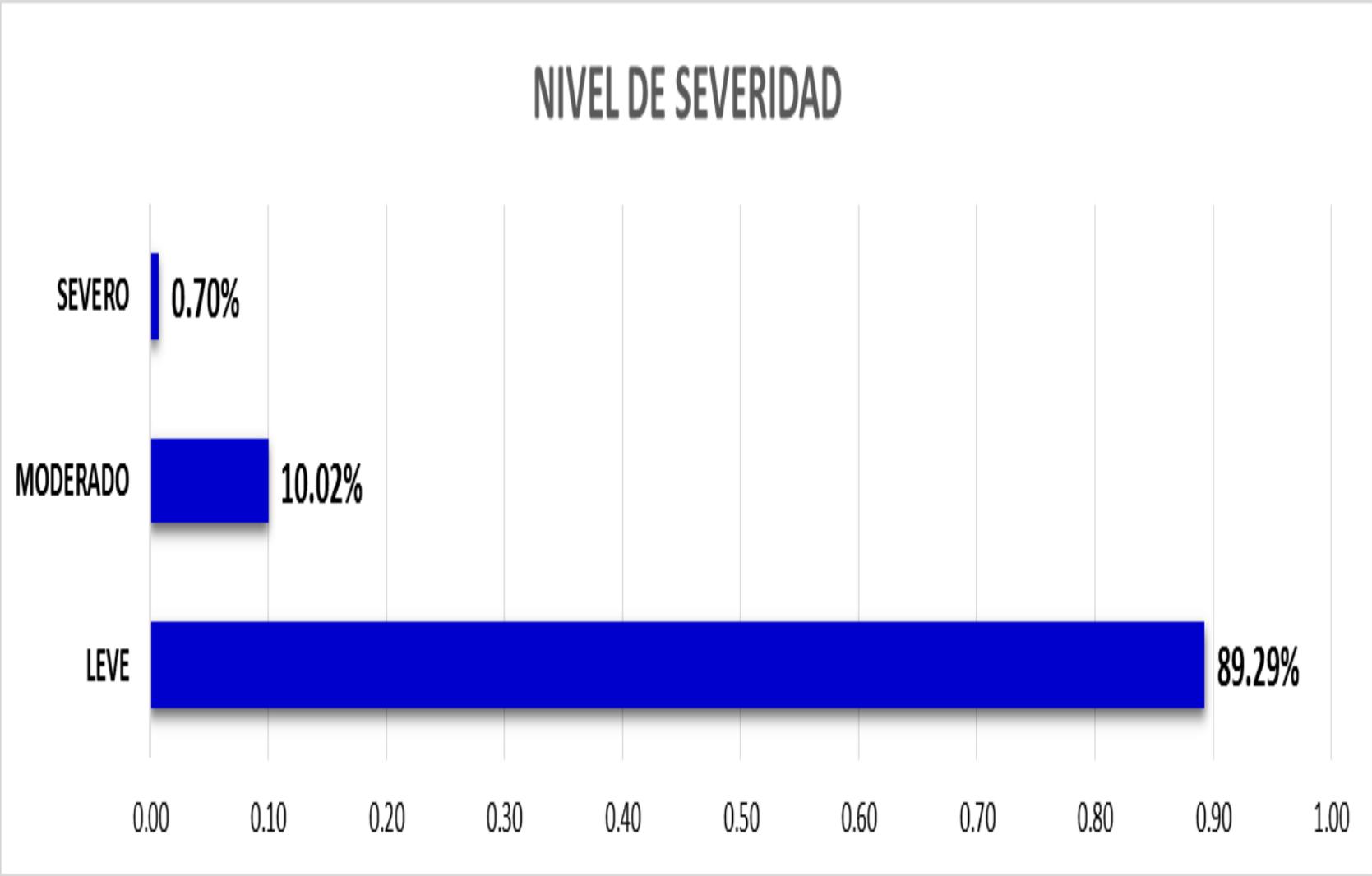


**Gráfico 22. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 08**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

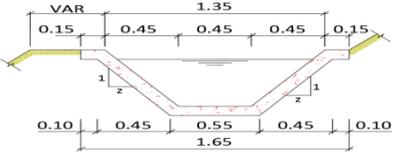
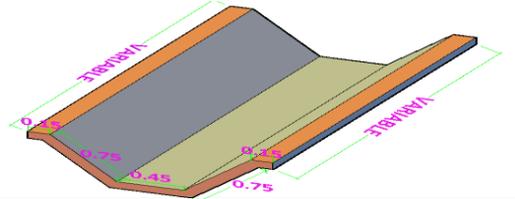
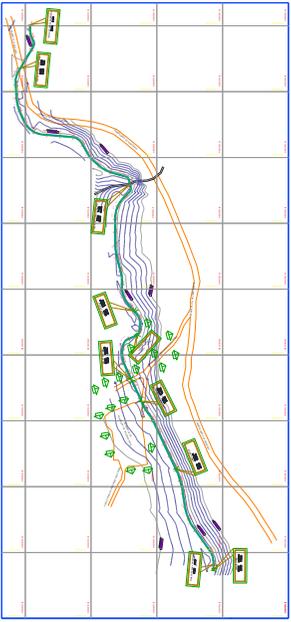


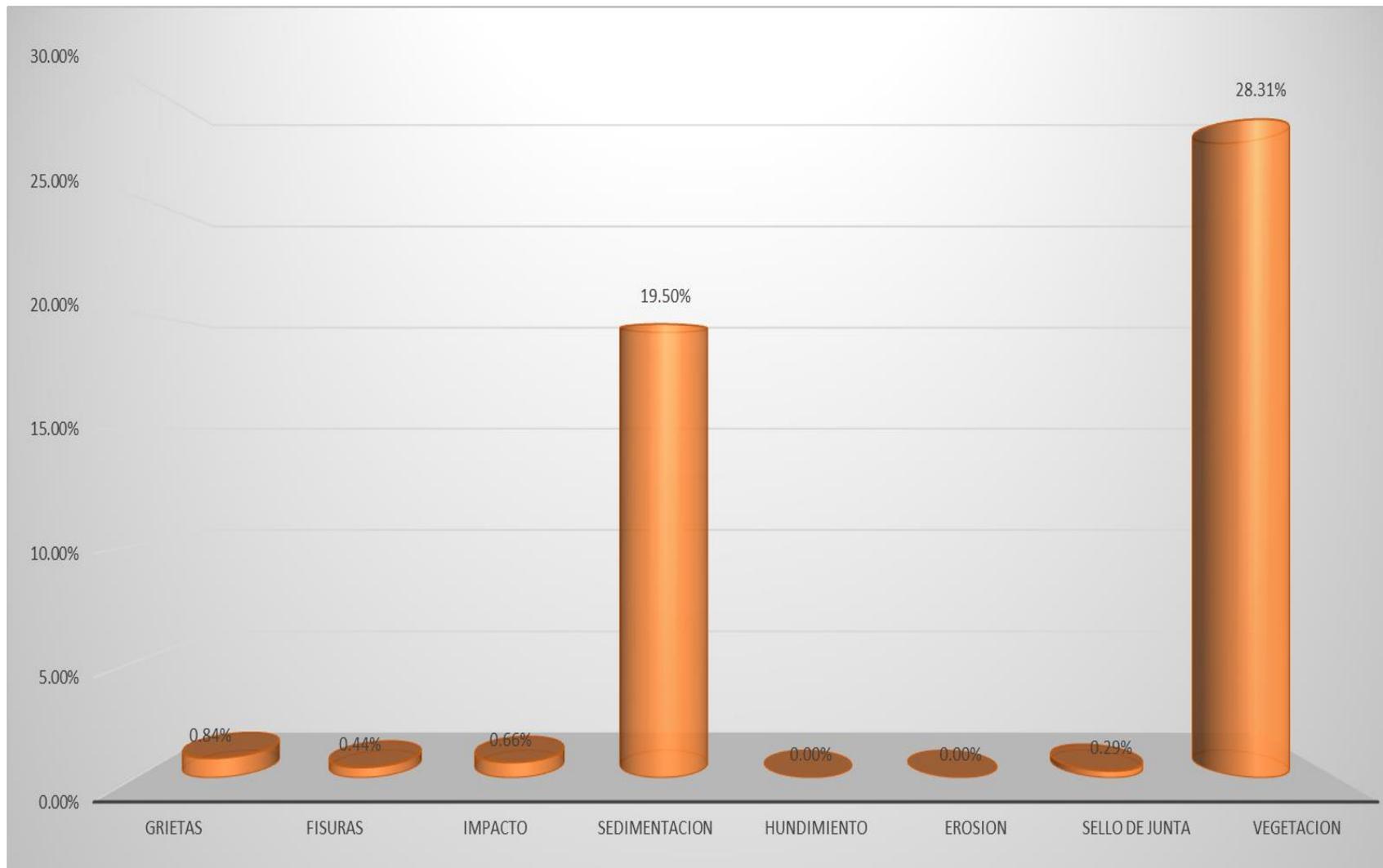
**Grafico 23. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 08**



**Grafico 24. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 08**

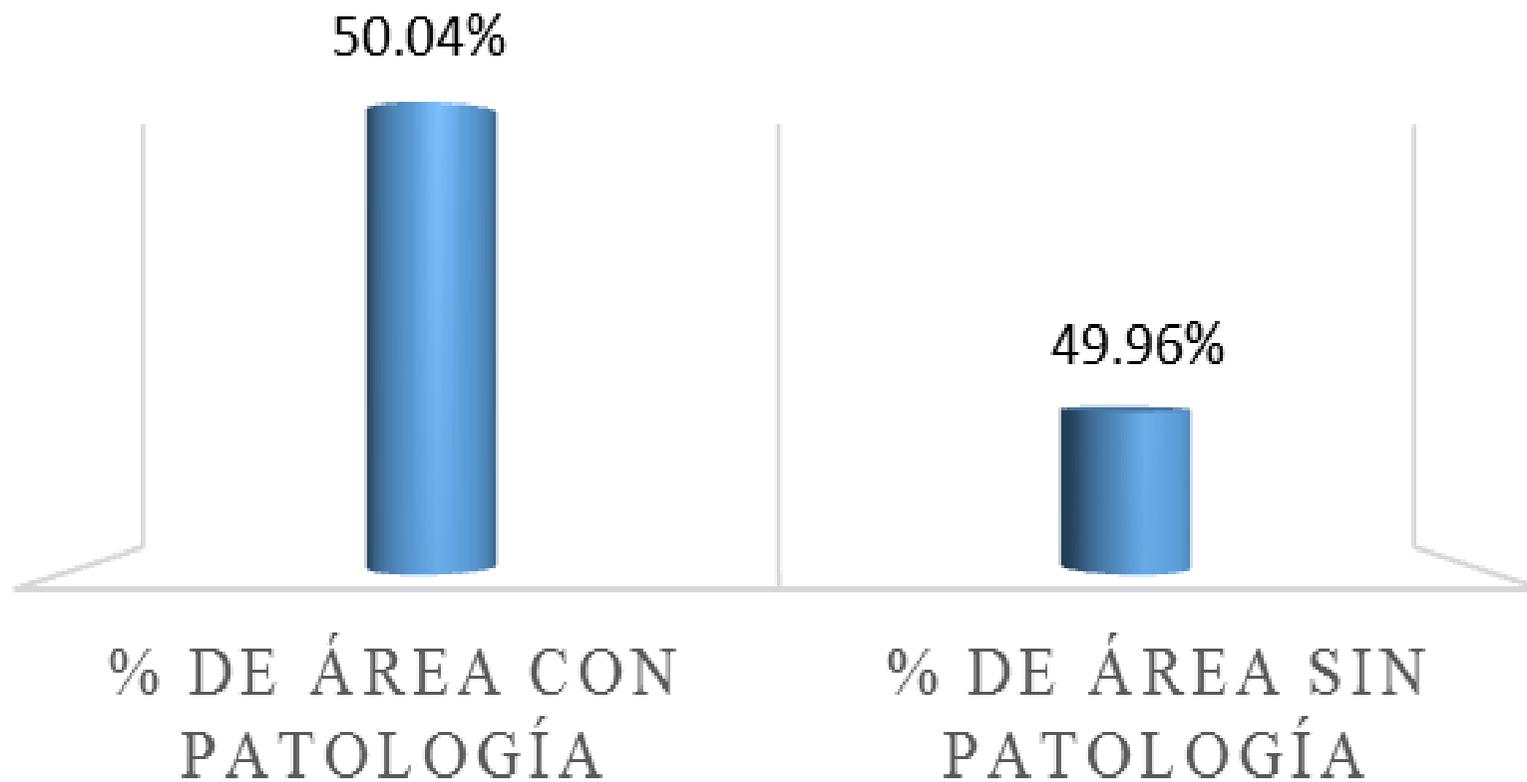
Ficha 9. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 09

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA TECNICA DE EVALUACION						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
		TITULO	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO						
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACION			FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL		
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO		PROGRESIVA	7+780			
		PROVINCIA	HUAMANGA			A			
DISTRITO	SOCOS		MAUCALLAQTA			7+851			
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	UNIDAD DE MUESTRA	<b>09</b>						
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL								
NUMERO DE JUNTAS	38								
NIVEL DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	138.45	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
		AREA (m2)	53.25	AREA (m2)	31.95	AREA (m2)	53.25		
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA		
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.16	2.18%	1.16	0.84%
2	FISURAS	0.53	1.00%	0.00	0.00%	0.08	0.15%	0.61	0.44%
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.91	1.71%	0.91	0.66%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	27.00	84.51%	0.00	0.00%	27.00	19.50%
5	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	SELLO DE JUNTA	0.31	0.59%	0.00	0.00%	0.09	0.16%	0.40	0.29%
8	VEGETACION	28.00	52.58%	0.00	0.00%	11.20	21.03%	39.20	28.31%
TOTAL		28.84	54.16%	27.00	84.51%	13.44	25.23%	69.28	50.04%
NIVEL DE SEVERIDAD		M		S		L			

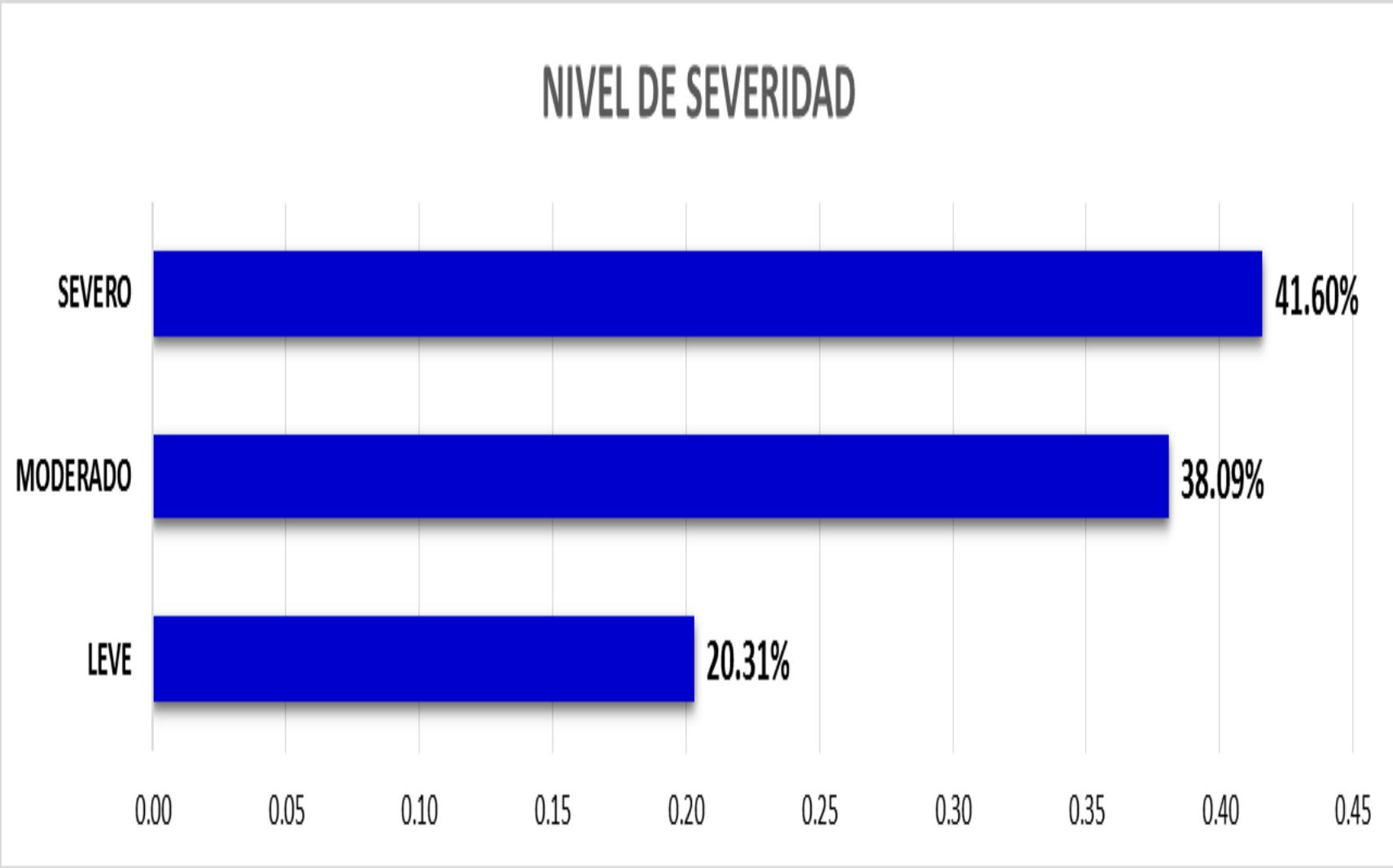


**Gráfico 25. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 09**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

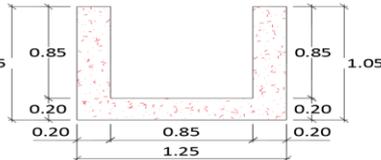
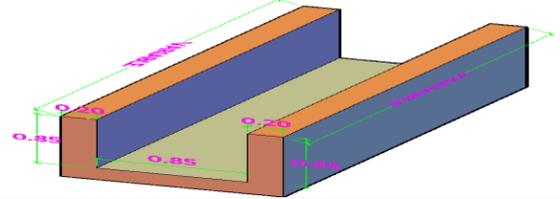
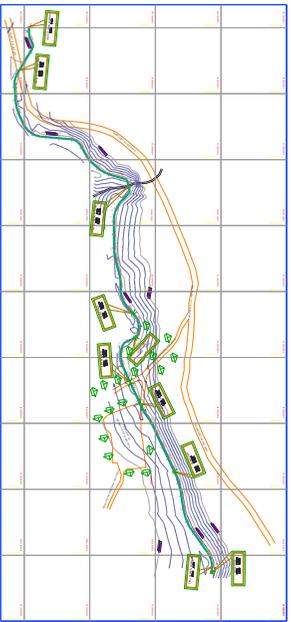


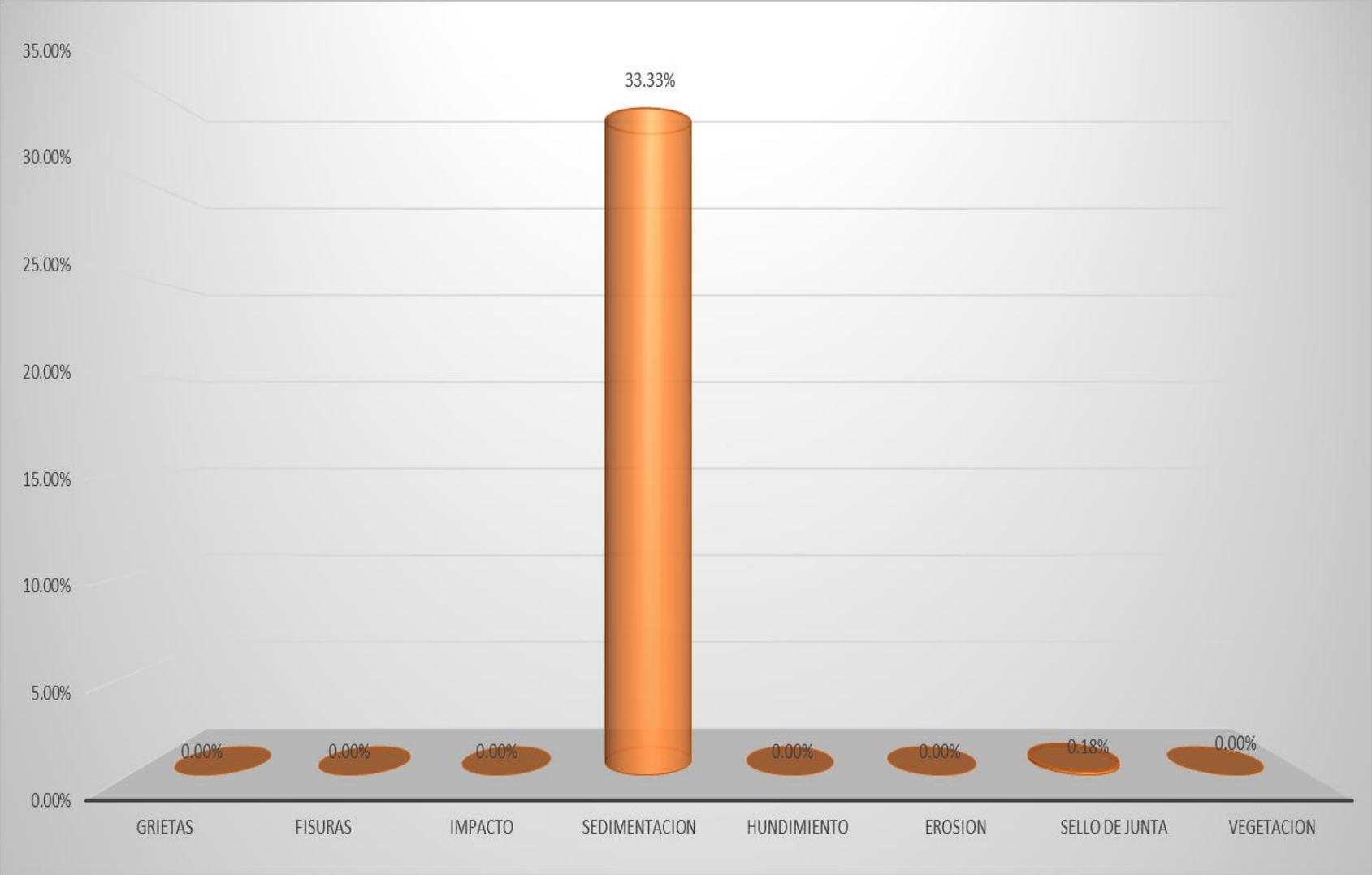
**Gráfico 26. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 09**



**Grafico 27. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 09**

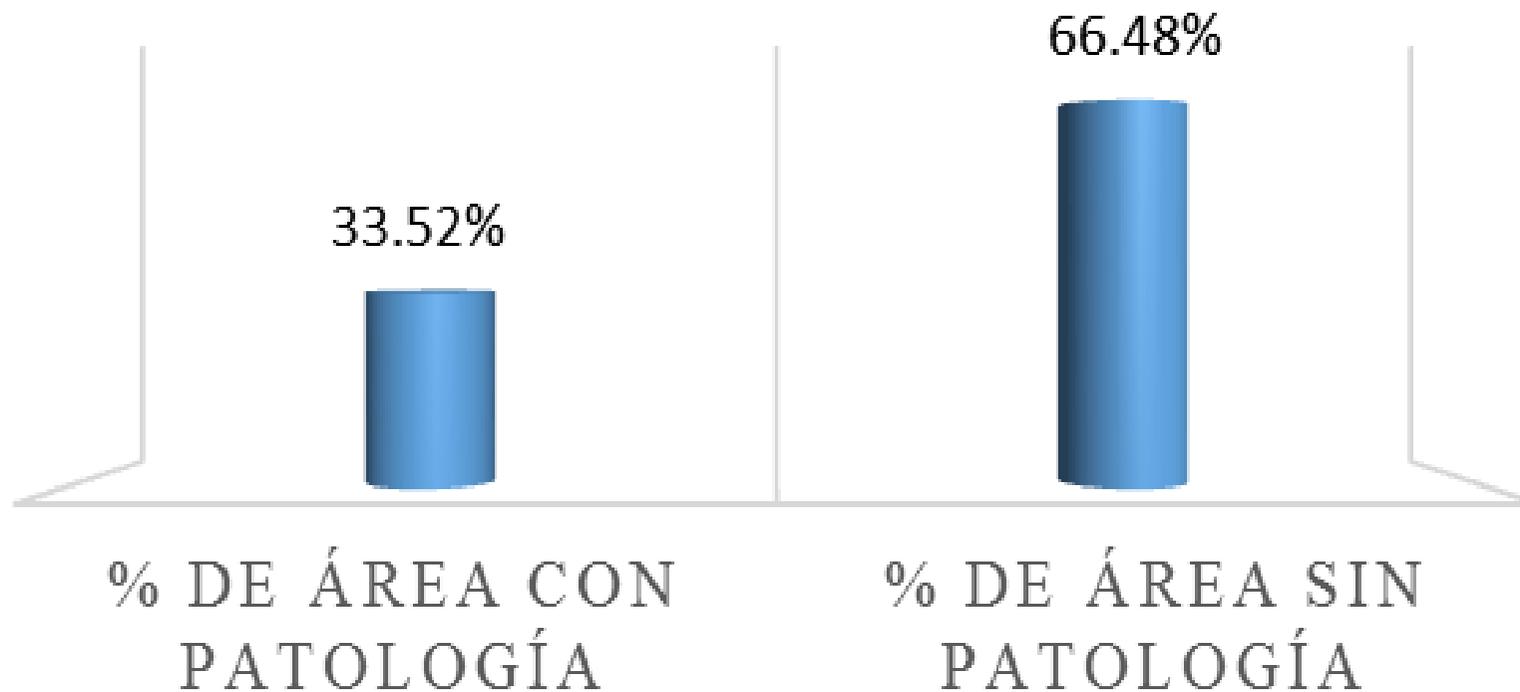
Ficha 10. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 10

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>FICHA TECNICA DE EVALUACION</b>						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
TITULO		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTÁ ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO							
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACIÓN			FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL		
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO	PROVINCIA	HUAMANGA	PROGRESIVA	7+851		
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	DISTRITO	SOCOS	A	7+862				
TIPO DE CANAL	RECTANGULAR (PUENTE CRUCE)	SECTOR	MAUCALLAQTÁ						
NUMERO DE JUNTAS	2	UNIDAD DE MUESTRA	<b>10</b>						
NIVEL DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	28,05	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
		AREA (m2)	9.35	AREA (m2)	9.35	AREA (m2)	9.35		
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA		
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	9.35	100.00%	0.00	0.00%	9.35	33.33%
5	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	SELLO DE JUNTA	0.03	0.27%	0.00	0.00%	0.03	0.27%	0.05	0.18%
8	VEGETACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
<b>TOTAL</b>		<b>0.03</b>	<b>0.27%</b>	<b>9.35</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.03</b>	<b>0.27%</b>	<b>9.40</b>	<b>33.52%</b>
NIVEL DE SEVERIDAD		<b>S</b>		<b>S</b>		<b>S</b>			

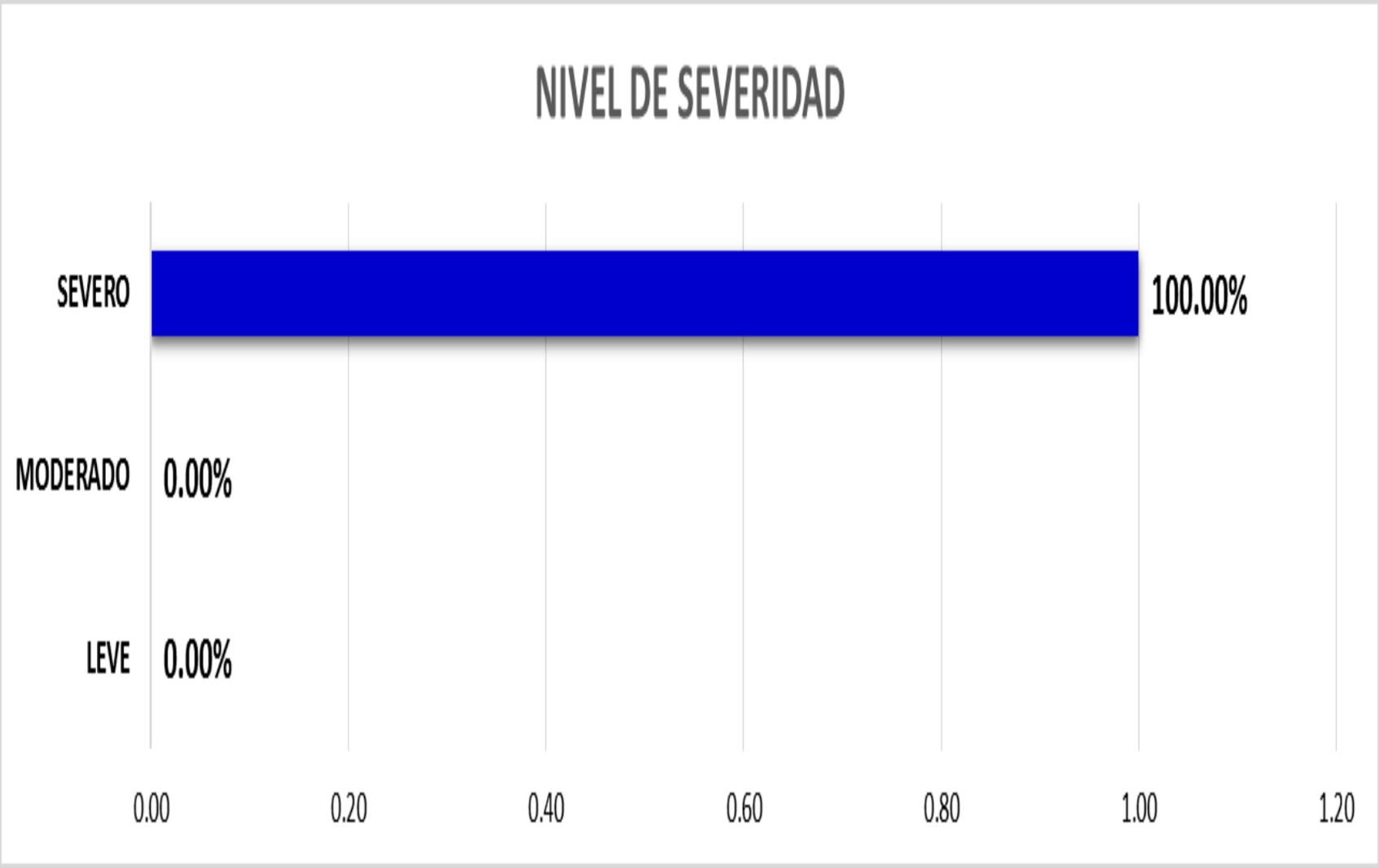


**Grafico 28 Grafico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 10**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

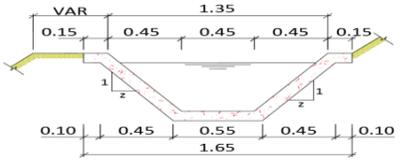
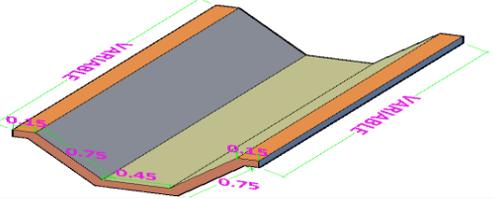
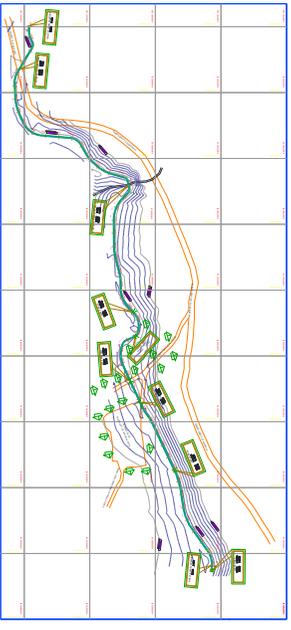


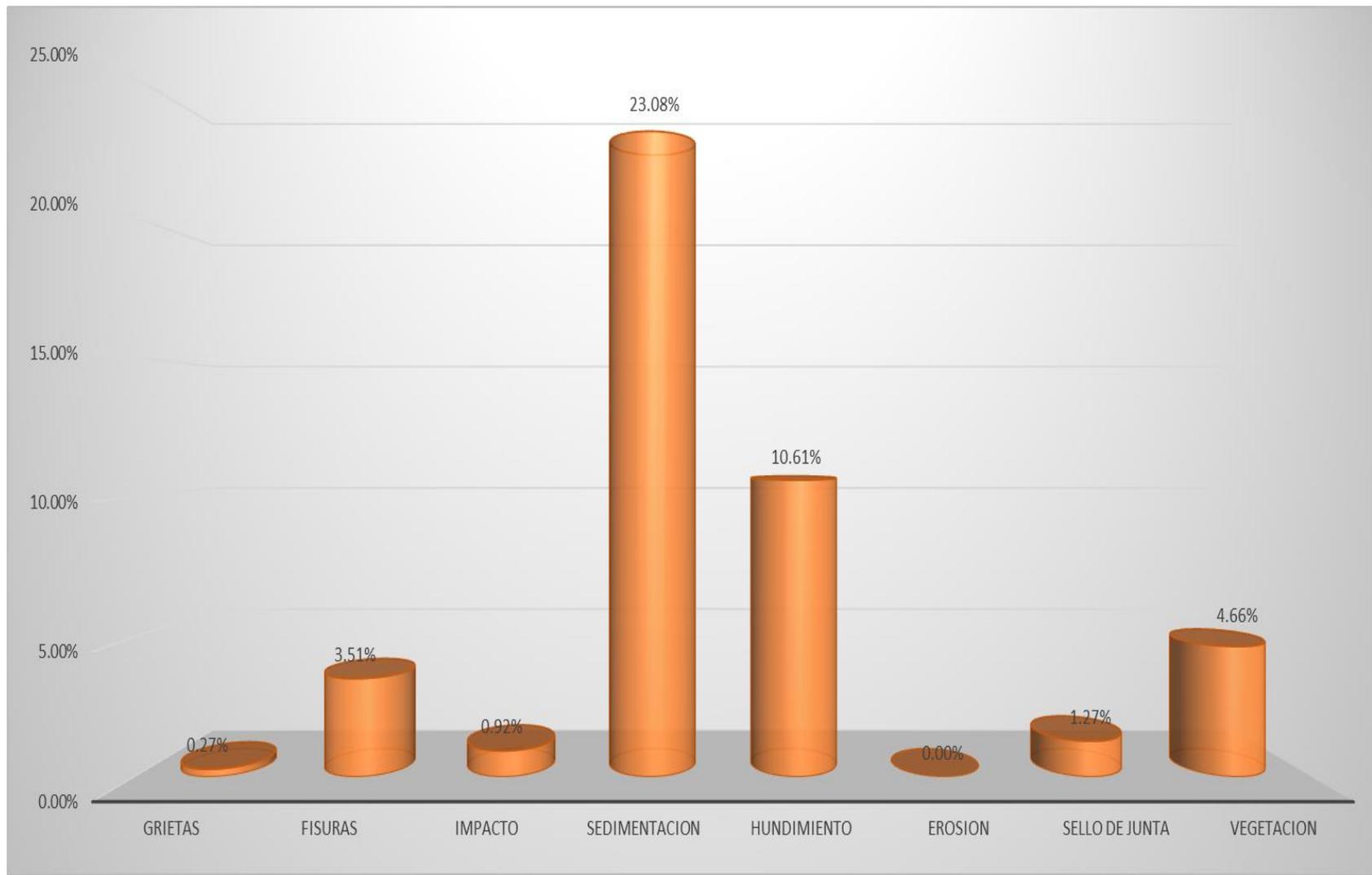
**Gráfico 29. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 10**



**Grafico 30. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 10**

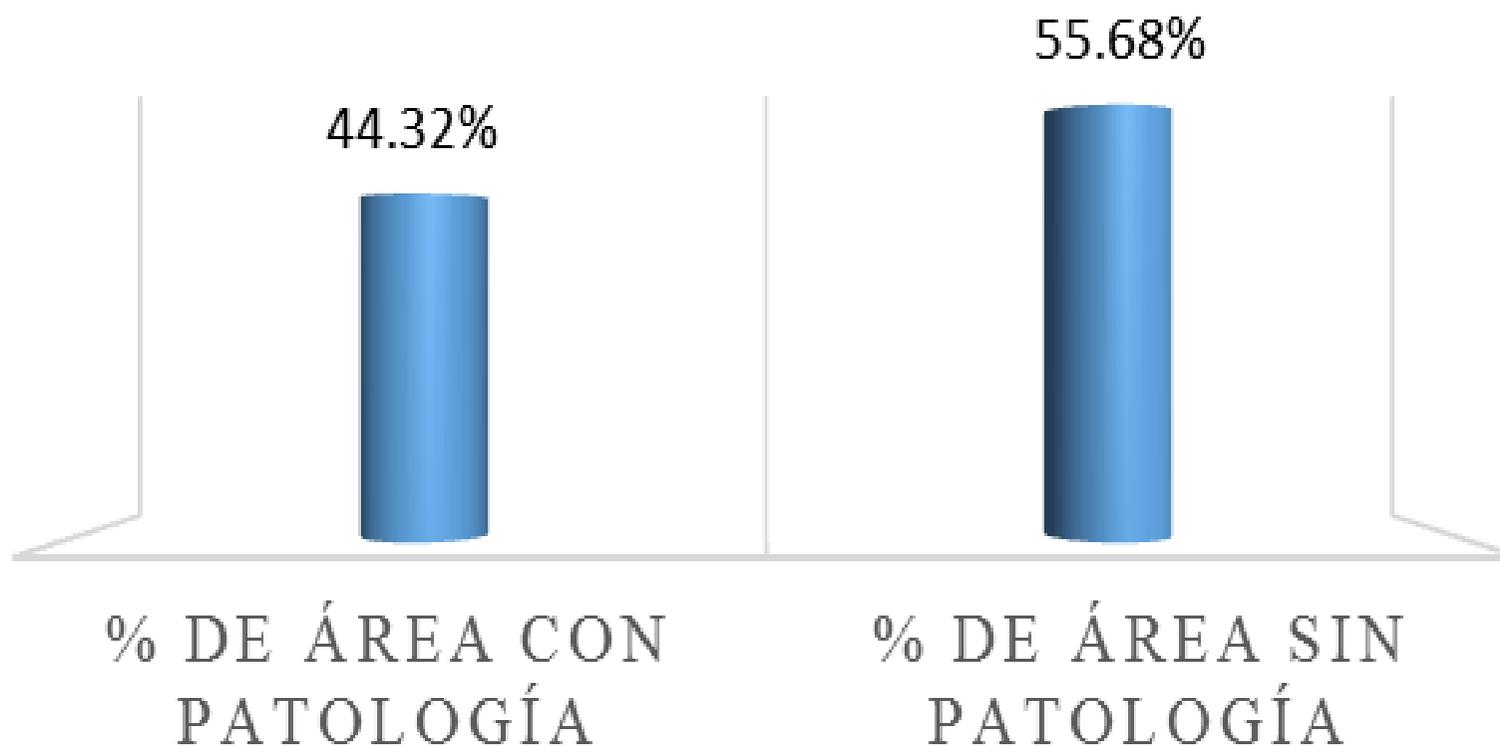
Ficha 11. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 11

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>FICHA TECNICA DE EVALUACION</b>						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
TITULO		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTÁ ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO								
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACIÓN			FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL			
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO			PROGRESIVA	1.35			
		PROVINCIA	HUAMANGA				0.15	0.45	0.45	0.45
DISTRITO	SOCOS			7+862	A		1			
SECTOR	MAUCALLAQTÁ			7+900	1			0.10		
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	UNIDAD DE MUESTRA	<b>11</b>							
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL									
NUMERO DE JUNTAS	22									
NIVEL DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DEL TRAMO				VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
LEVE	L									
MODERADO	M									
SEVERO	S									
ÁREA TOTAL (m2)	74.10	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA	
		AREA (m2)	28.50	AREA (m2)	17.10	AREA (m2)	28.50			
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA			
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.20	0.70%	0.20	0.27%	
2	FISURAS	0.12	0.42%	0.00	0.00%	2.48	8.70%	2.60	3.51%	
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.69	2.40%	0.69	0.92%	
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	17.10	100.00%	0.00	0.00%	17.10	23.08%	
5	HUNDIMIENTO	4.80	16.84%	0.00	0.00%	3.06	10.74%	7.86	10.61%	
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
7	SELLO DE JUNTA	0.86	3.03%	0.00	0.00%	0.08	0.28%	0.94	1.27%	
8	VEGETACION	2.02	7.09%	0.00	0.00%	1.43	5.02%	3.45	4.66%	
TOTAL		7.80	27.38%	17.10	100.00%	7.94	27.85%	32.84	44.32%	
NIVEL DE SEVERIDAD		L		S		M				

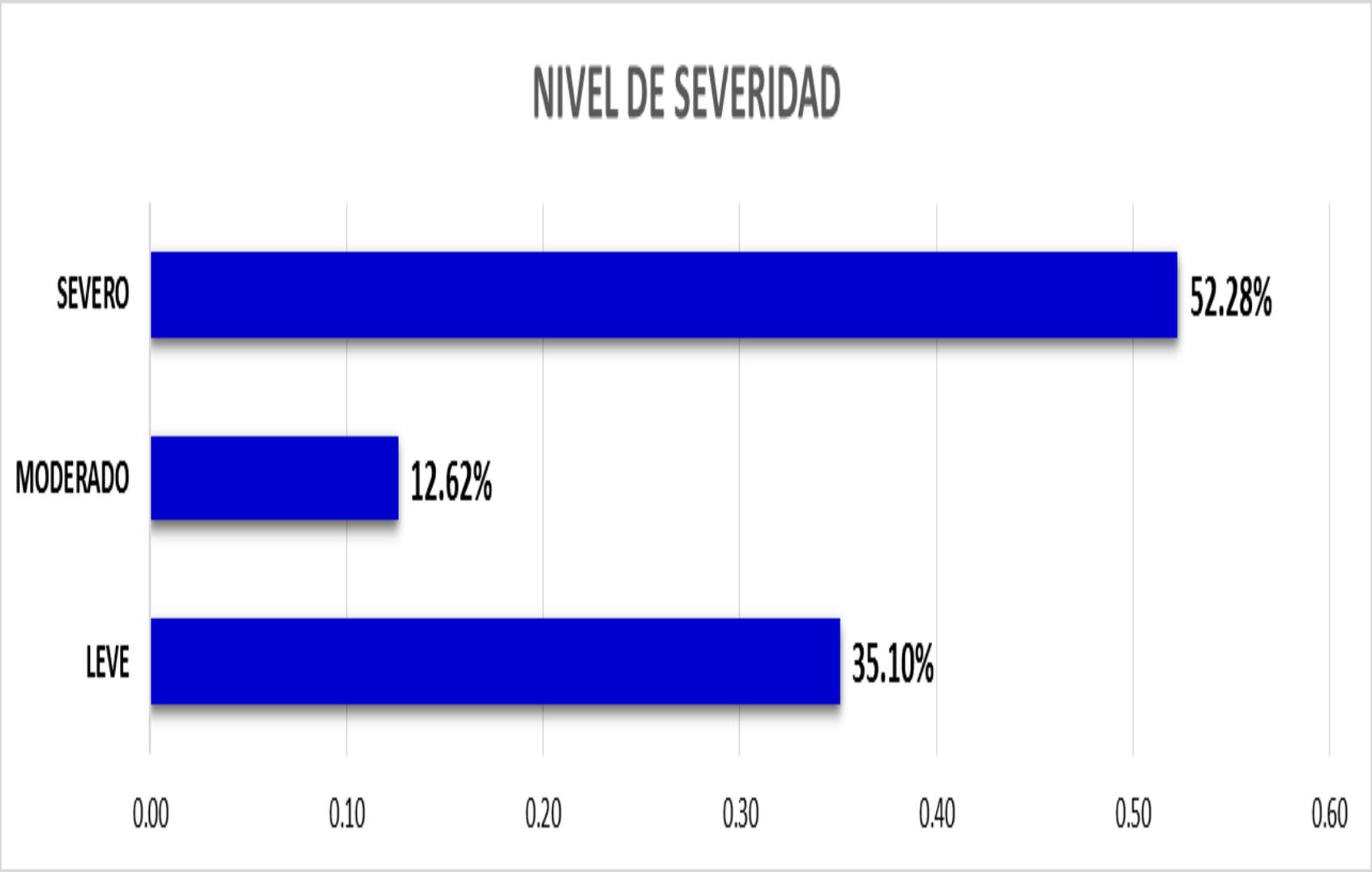


**Gráfico 31. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 11**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

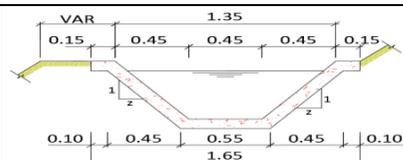
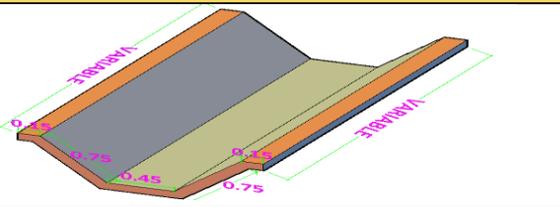
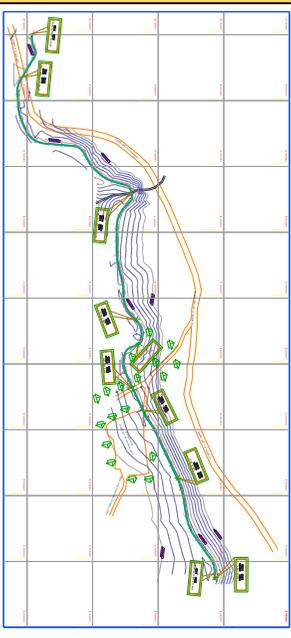


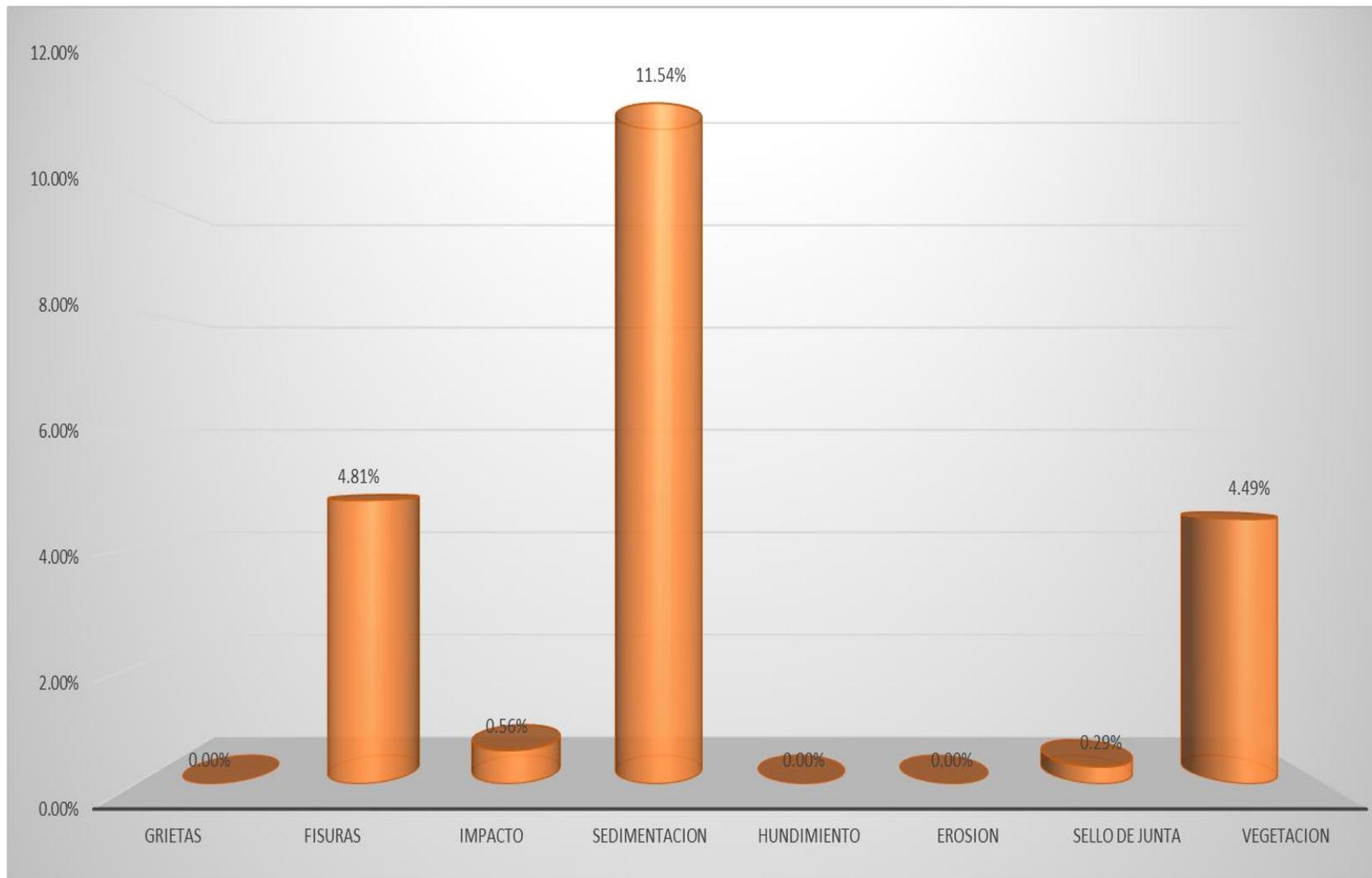
**Gráfico 32. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 11**



**Grafico 33. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 11**

Ficha 12. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 12

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA TECNICA DE EVALUACION						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
		TITULO	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTА ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO						
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACION			FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL		
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO		PROGRESIVA	7+900			
		PROVINCIA	HUAMANGA			A			
DISTRITO	SOCOS		MAUCALLAQTА			7+940			
SECTOR		UNIDAD DE MUESTRA	12						
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS								
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL								
NUMERO DE JUNTAS	21								
NIVEL DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	78.00	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
		AREA (m2)	30.00	AREA (m2)	18.00	AREA (m2)	30.00		
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA		
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2	FISURAS	0.24	0.80%	0.00	0.00%	3.51	11.70%	3.75	4.81%
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.44	1.47%	0.44	0.56%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	9.00	50.00%	0.00	0.00%	9.00	11.54%
5	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	SELLO DE JUNTA	0.14	0.45%	0.00	0.00%	0.09	0.30%	0.23	0.29%
8	VEGETACION	2.50	8.33%	0.00	0.00%	1.00	3.33%	3.50	4.49%
TOTAL		2.88	9.58%	9.00	50.00%	5.04	16.80%	16.92	21.69%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		S		M			



**Gráfico 34. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 12**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

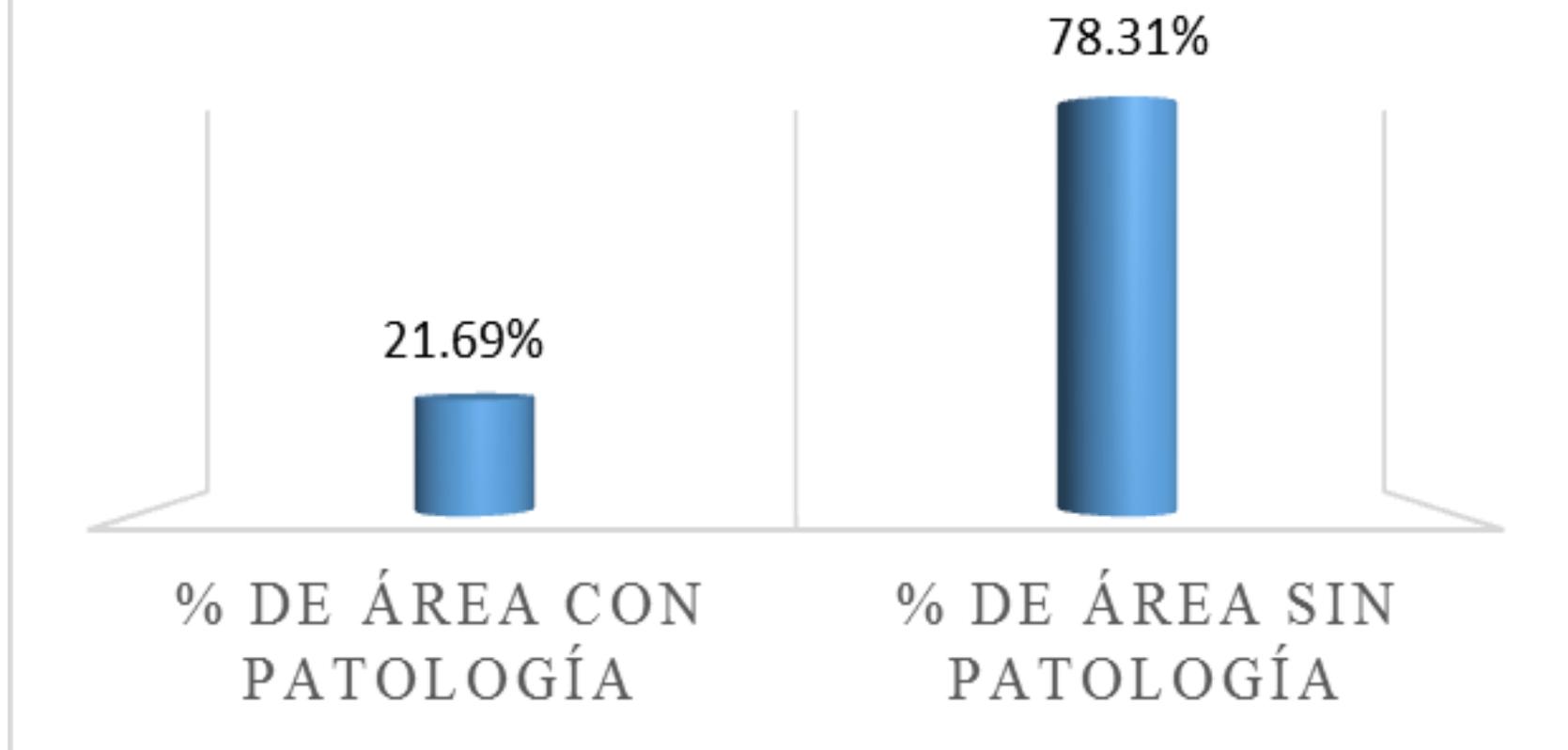
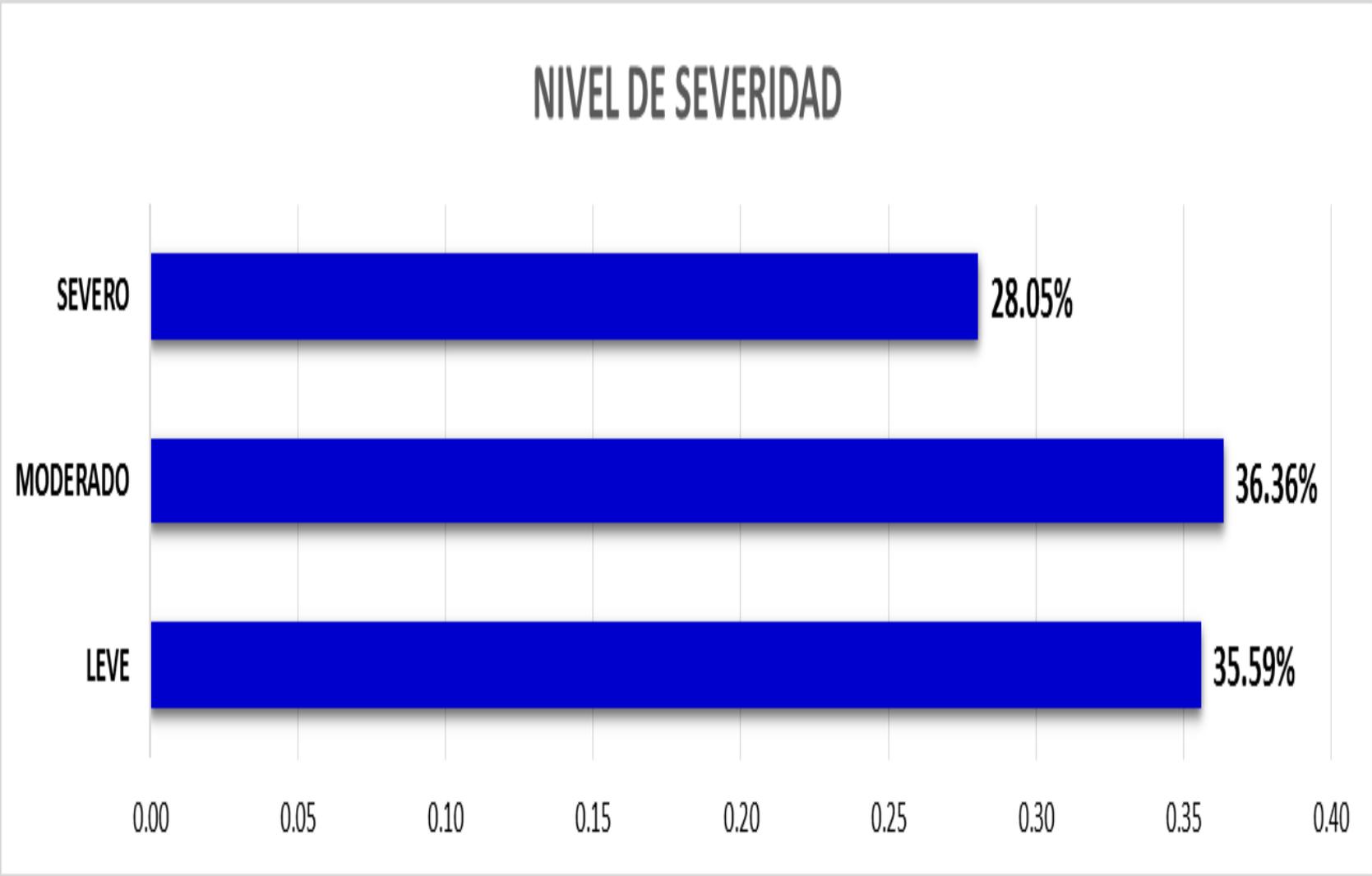
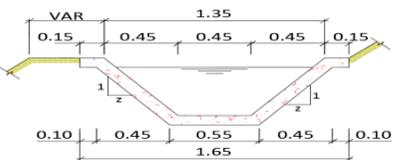
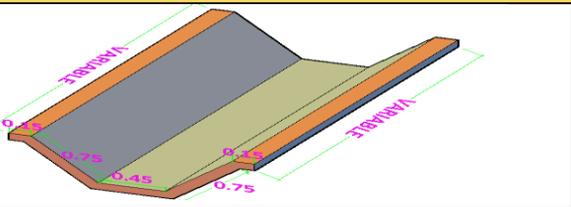
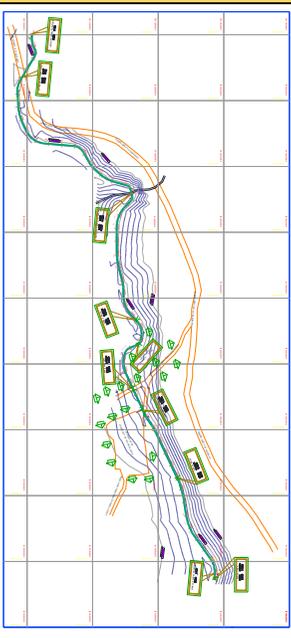


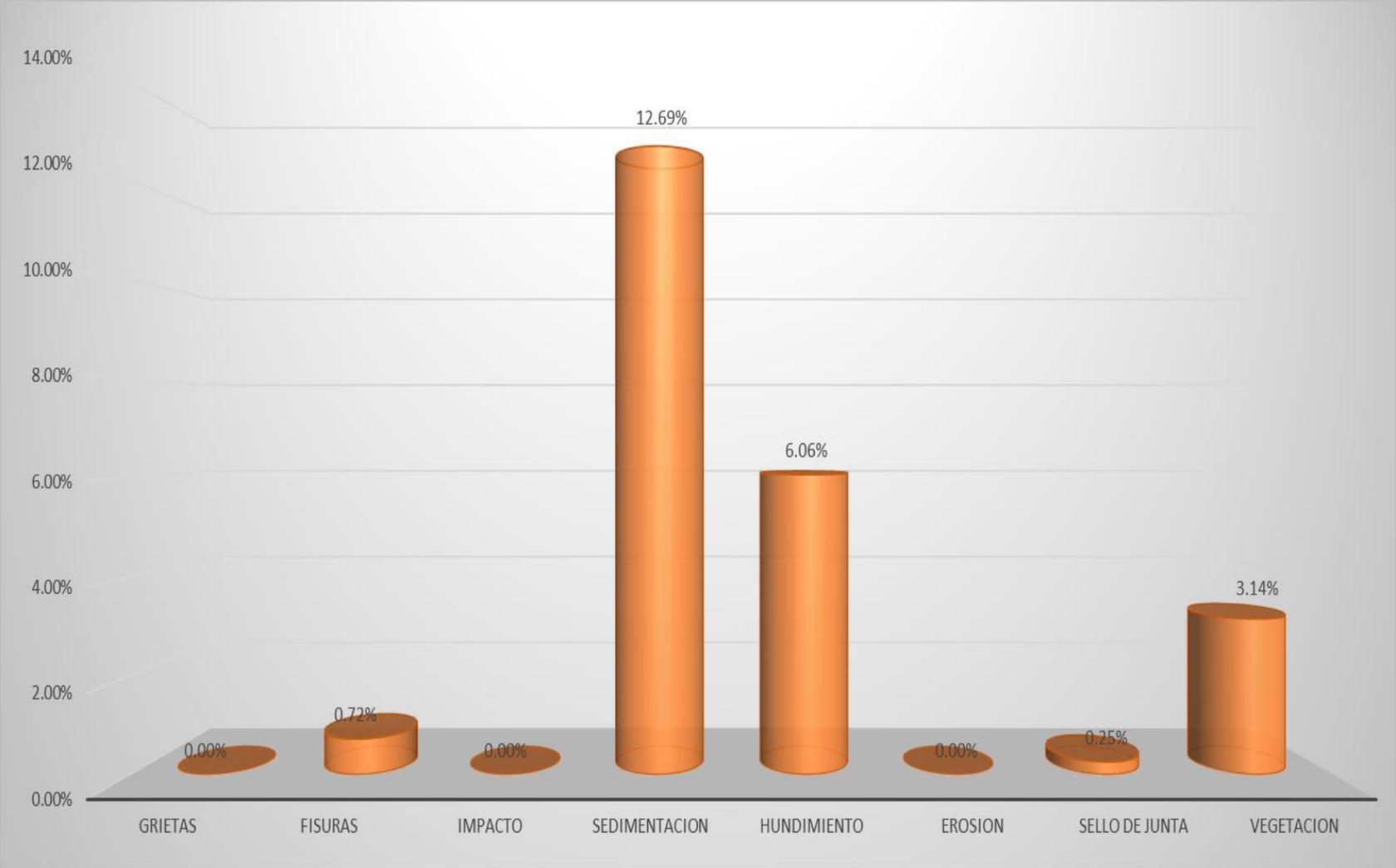
Grafico 35. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 12



**Grafico 36. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 12**

Ficha 13. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 13

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>FICHA TECNICA DE EVALUACION</b>						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
TITULO		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO							
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACION			FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL		
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO			PROGRESIVA			
		PROVINCIA	HUAMANGA				7+940		
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	DISTRITO	SOCOS				A		
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL	SECTOR	MAUCALLAQTA			7+980			
NUMERO DE JUNTAS	22	UNIDAD DE MUESTRA	<b>13</b>						
NIVEL DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	<b>78.00</b>	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
		AREA (m2)	30.00	AREA (m2)	18.00	AREA (m2)	30.00		
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA		
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.56	1.87%	0.56	0.72%
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	9.90	55.00%	0.00	0.00%	9.90	12.69%
5	HUNDIMIENTO	1.73	5.75%	0.00	0.00%	3.00	10.00%	4.73	6.06%
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	SELLO DE JUNTA	0.09	0.30%	0.04	0.23%	0.07	0.23%	0.20	0.25%
8	VEGETACION	2.45	8.17%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.45	3.14%
TOTAL		4.27	14.22%	9.94	55.23%	3.63	12.09%	17.83	22.86%
NIVEL DE SEVERIDAD		<b>L</b>		<b>M</b>		<b>L</b>			



**Grafico 37. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 13**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

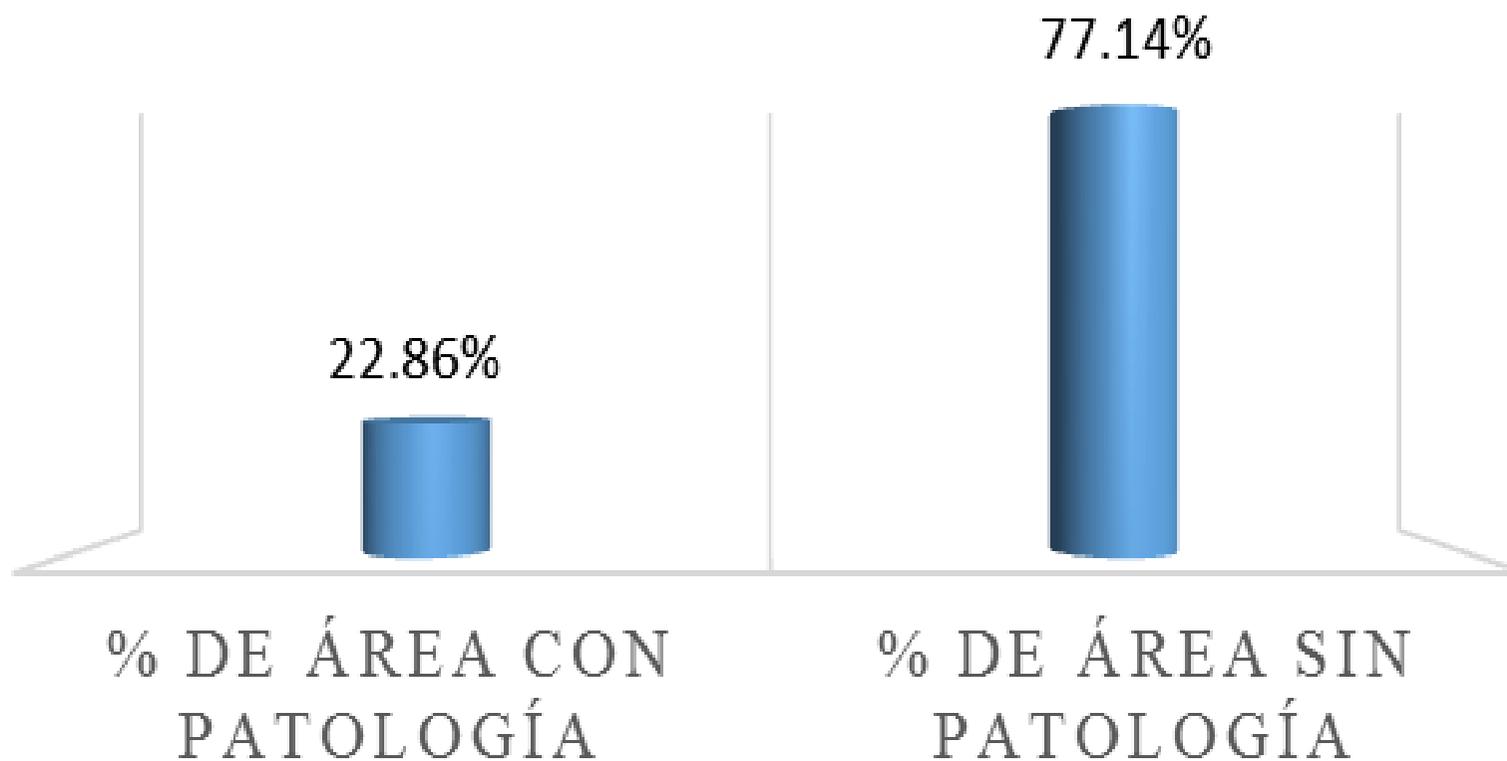
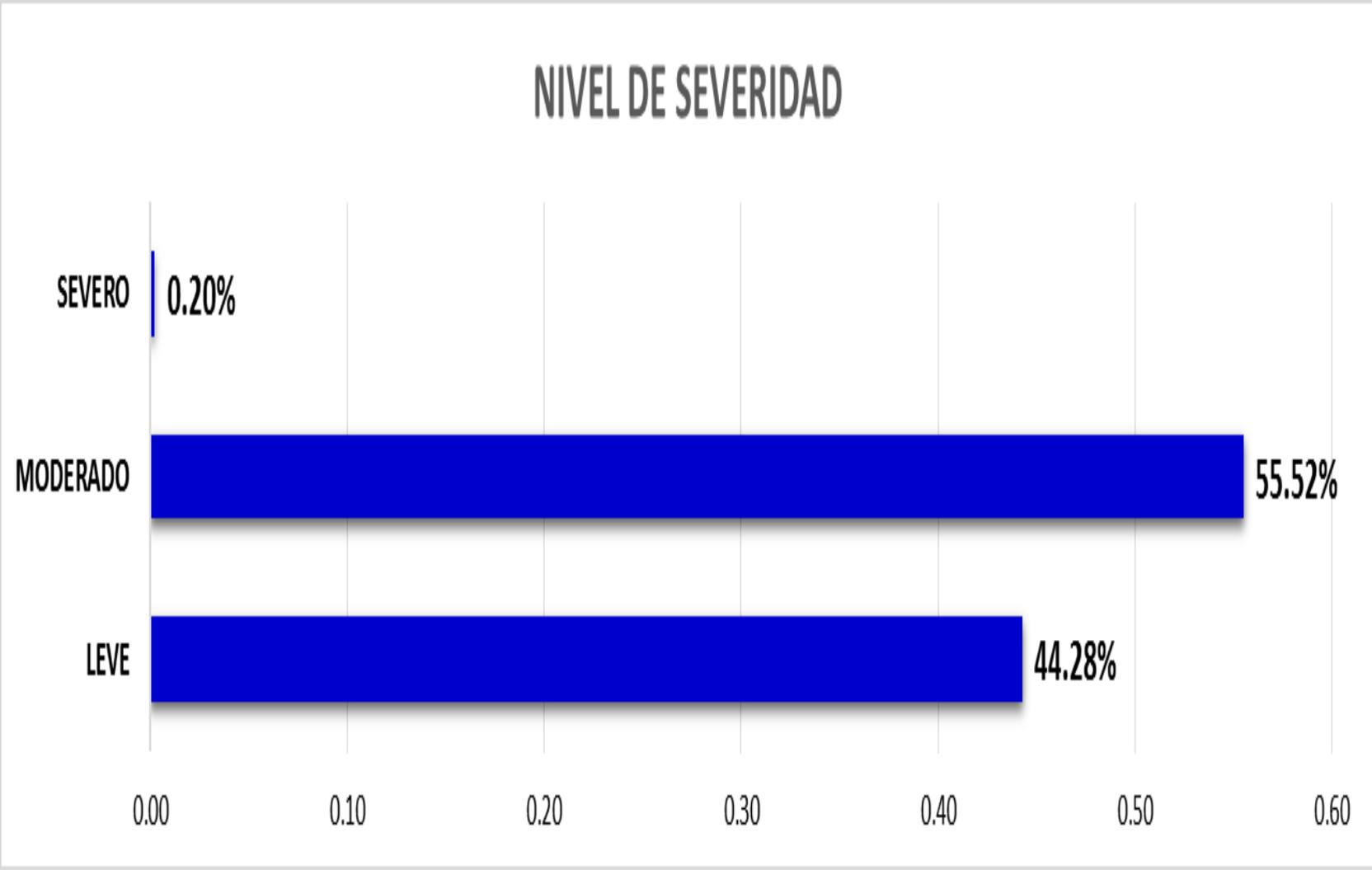
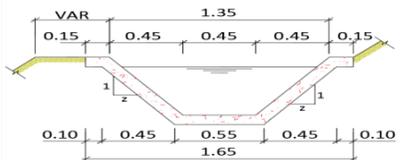
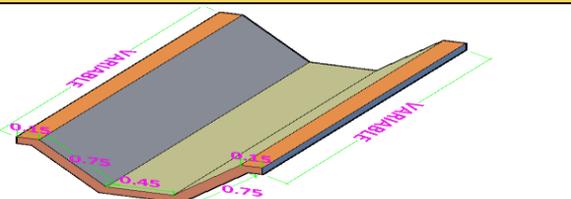
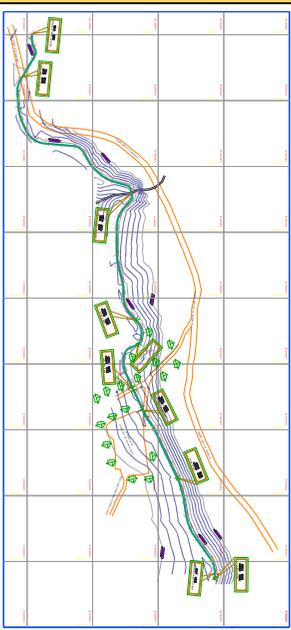


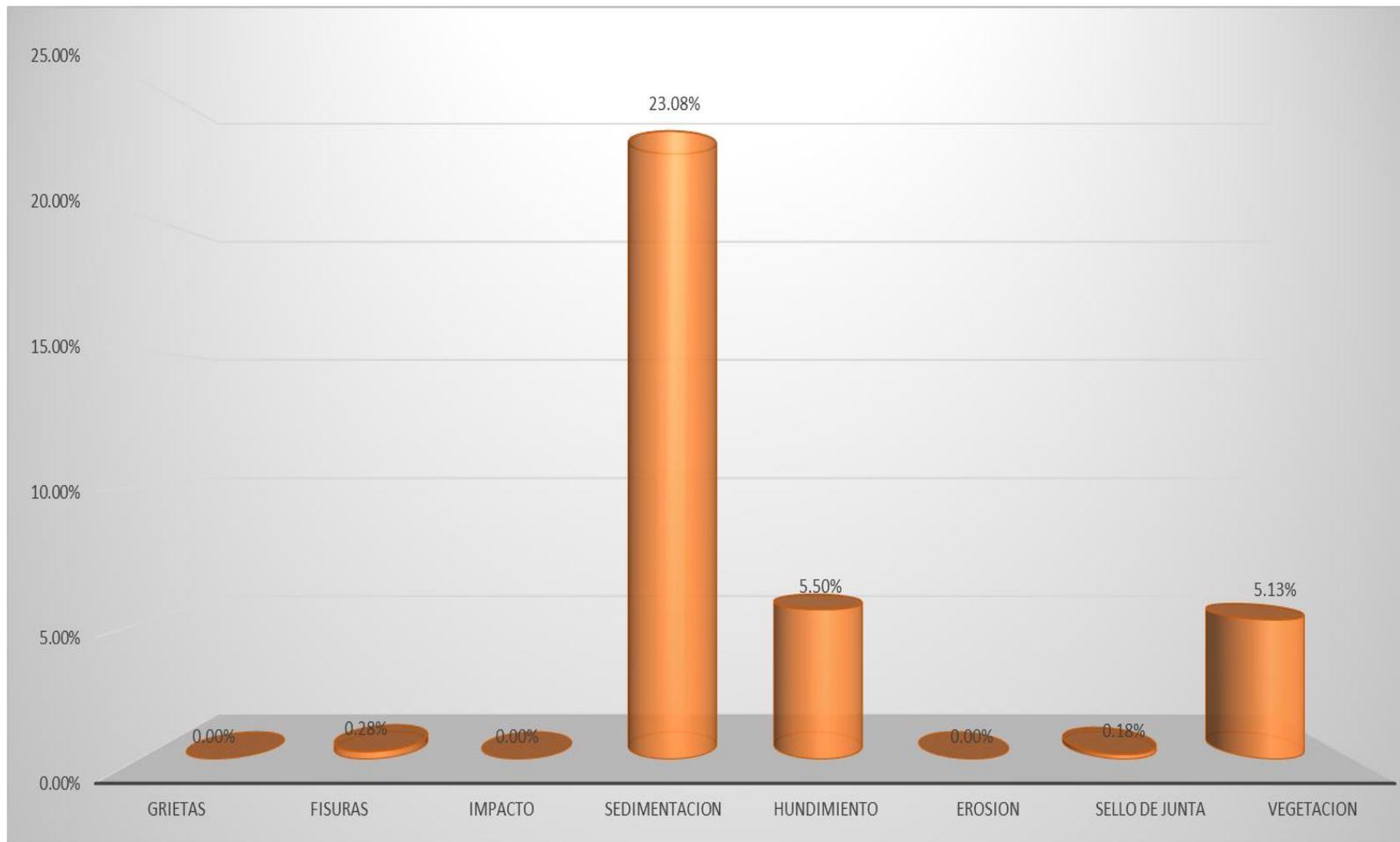
Grafico 38. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 13



**Grafico 39. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 13**

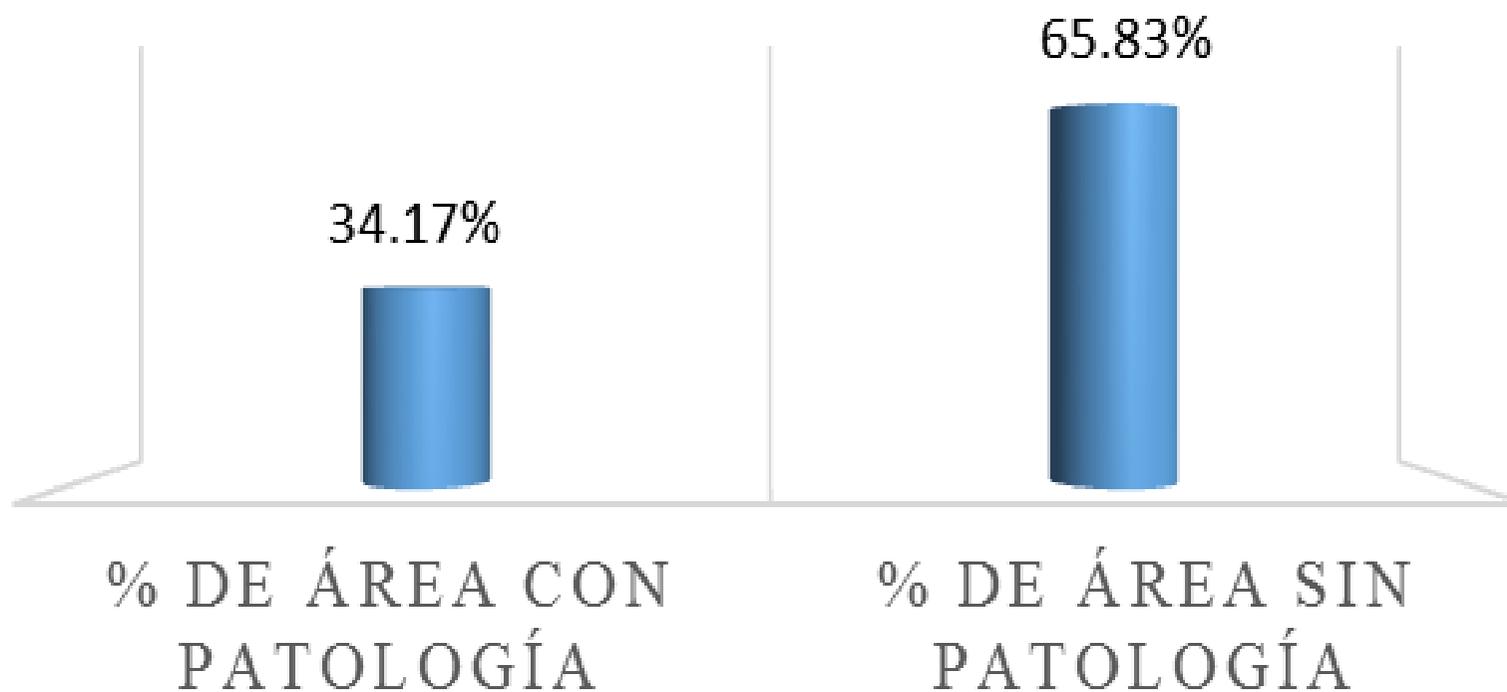
Ficha 14. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 14

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>FICHA TECNICA DE EVALUACION</b>						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
TITULO		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTÁ ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO							
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACIÓN				FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL	
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO	PROVINCIA	HUAMANGA	PROGRESIVA	7+980		
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	DISTRITO	SOCOS	SECTOR	MAUCALLAQTÁ		A		
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL	UNIDAD DE MUESTRA	<b>14</b>				8+020		
NUMERO DE JUNTAS	19	FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
NIVEL DE SEVERIDAD									
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	78.00	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
PATOLOGIAS		AREA (m2)	30.00	AREA (m2)	18.00	AREA (m2)	30.00		
		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA		
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2	FISURAS	0.06	0.20%	0.00	0.00%	0.16	0.53%	0.22	0.28%
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	18.00	100.00%	0.00	0.00%	18.00	23.08%
5	HUNDIMIENTO	1.65	5.50%	0.99	5.50%	1.65	5.50%	4.29	5.50%
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	SELLO DE JUNTA	0.05	0.15%	0.03	0.15%	0.07	0.23%	0.14	0.18%
8	VEGETACION	2.00	6.67%	0.00	0.00%	2.00	6.67%	4.00	5.13%
TOTAL		3.76	12.52%	19.02	105.65%	3.88	12.93%	26.65	34.17%
NIVEL DE SEVERIDAD		M		S		M			

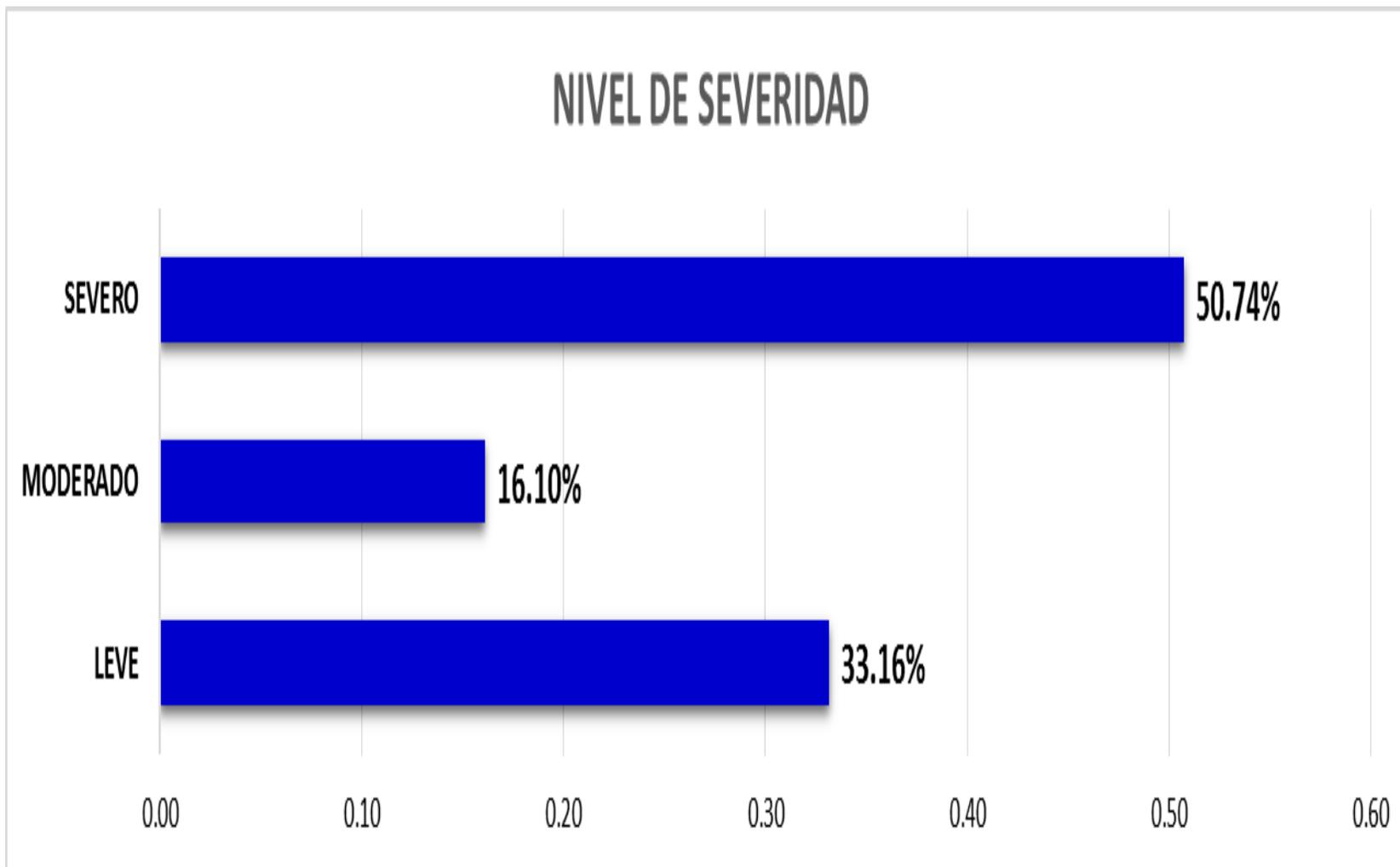


**Gráfico 40. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 14**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

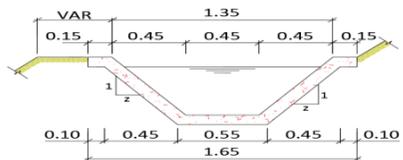
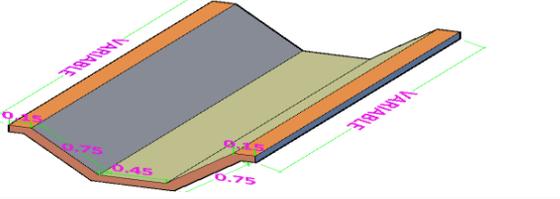
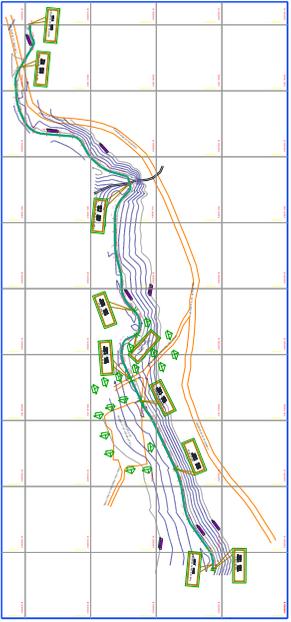


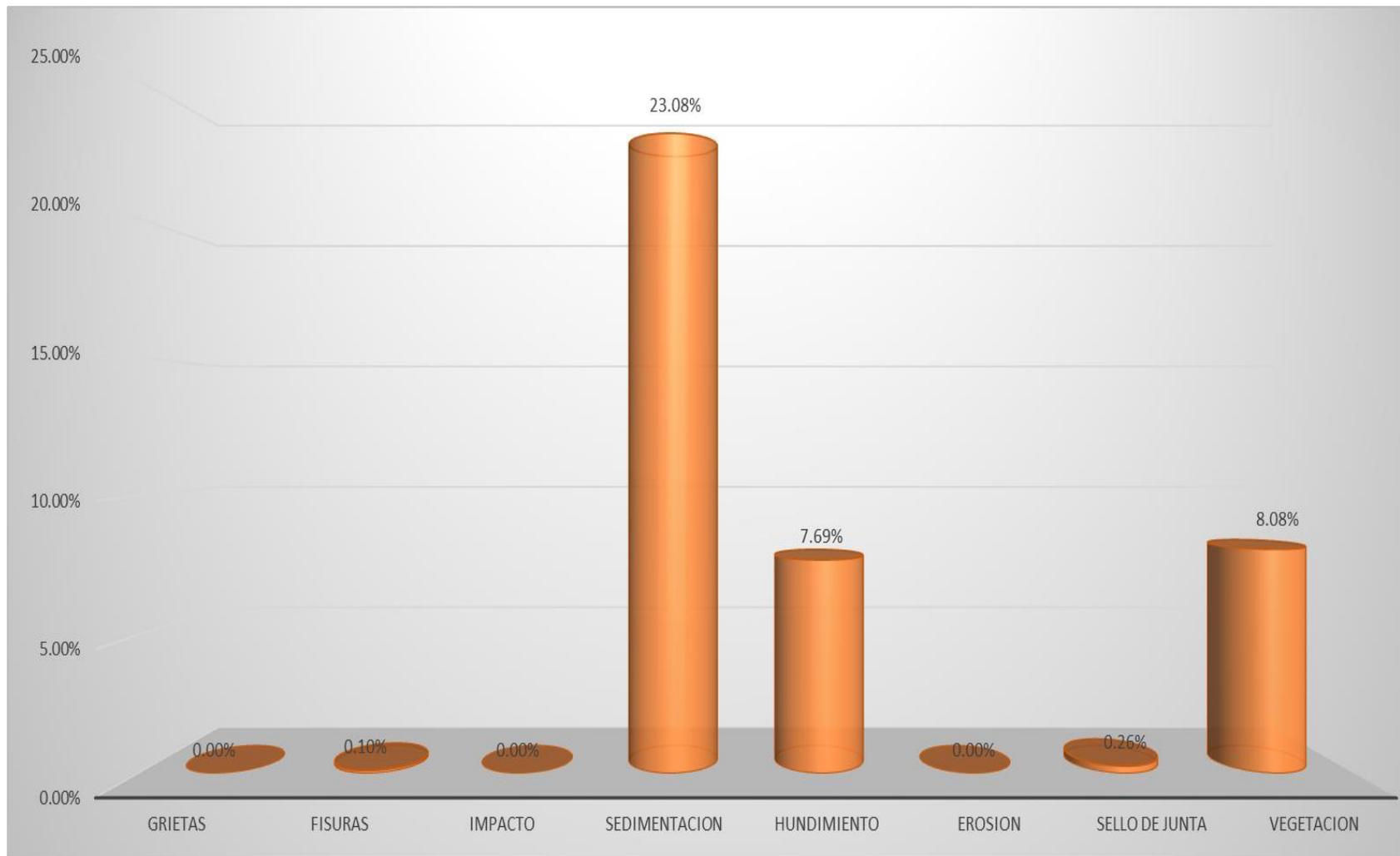
**Grafico 41. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 14**



**Grafico 42. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 14**

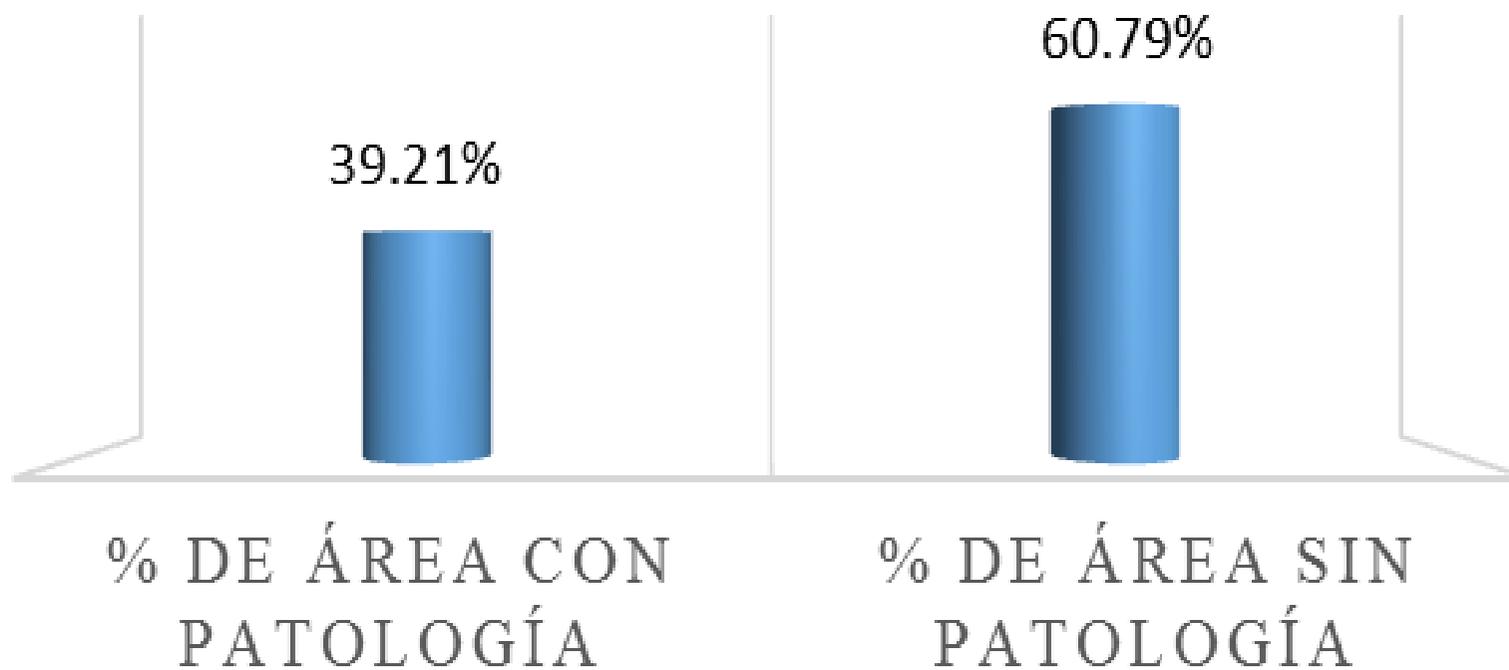
Ficha 15. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 15

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA TECNICA DE EVALUACION						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
		TITULO	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTА ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO						
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACION			FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL		
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO		PROGRESIVA	8+020			
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	PROVINCIA	HUAMANGA			A			
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL	DISTRITO	SOCOS			8+060			
NUMERO DE JUNTAS	22	SECTOR	MAUCALLAQTА						
		UNIDAD DE MUESTRA	15						
NIVEL DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	78.00	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
		AREA (m2)	30.00	AREA (m2)	18.00	AREA (m2)	30.00		
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA		
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2	FISURAS	0.08	0.27%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.08	0.10%
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	18.00	100.00%	0.00	0.00%	18.00	23.08%
5	HUNDIMIENTO	3.60	12.00%	0.00	0.00%	2.40	8.00%	6.00	7.69%
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	SELLO DE JUNTA	0.09	0.31%	0.00	0.00%	0.11	0.38%	0.21	0.26%
8	VEGETACION	2.30	7.67%	0.00	0.00%	4.00	13.33%	6.30	8.08%
TOTAL		6.07	20.25%	18.00	100.00%	6.51	21.71%	30.59	39.21%
NIVEL DE SEVERIDAD		M		S		M			

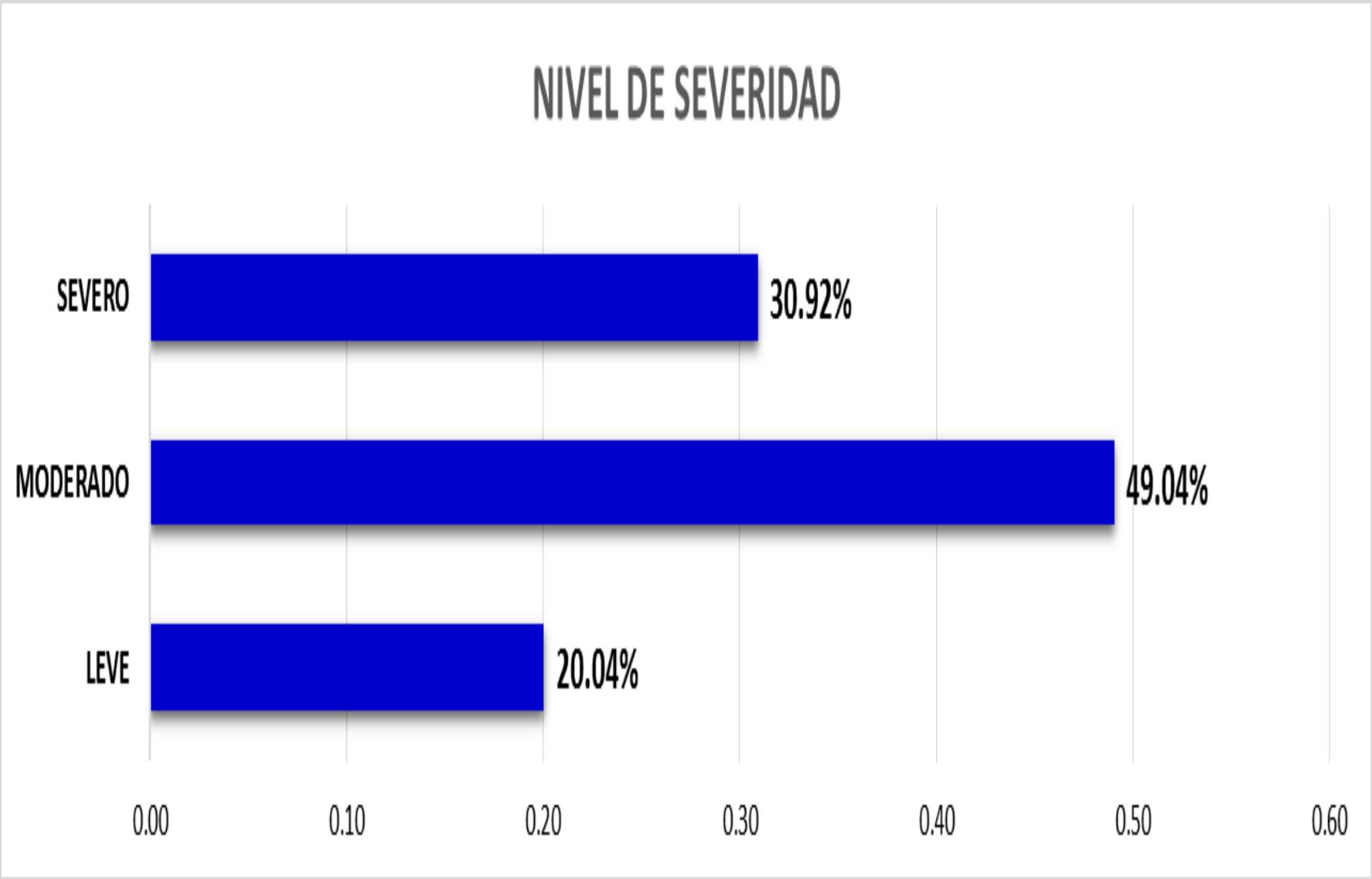


**Grafico 43. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 15**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

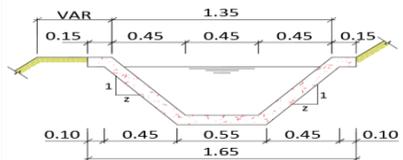
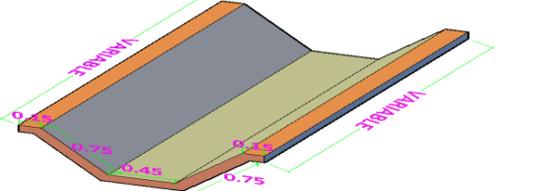
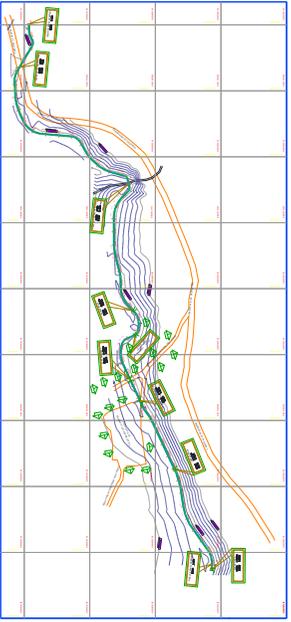


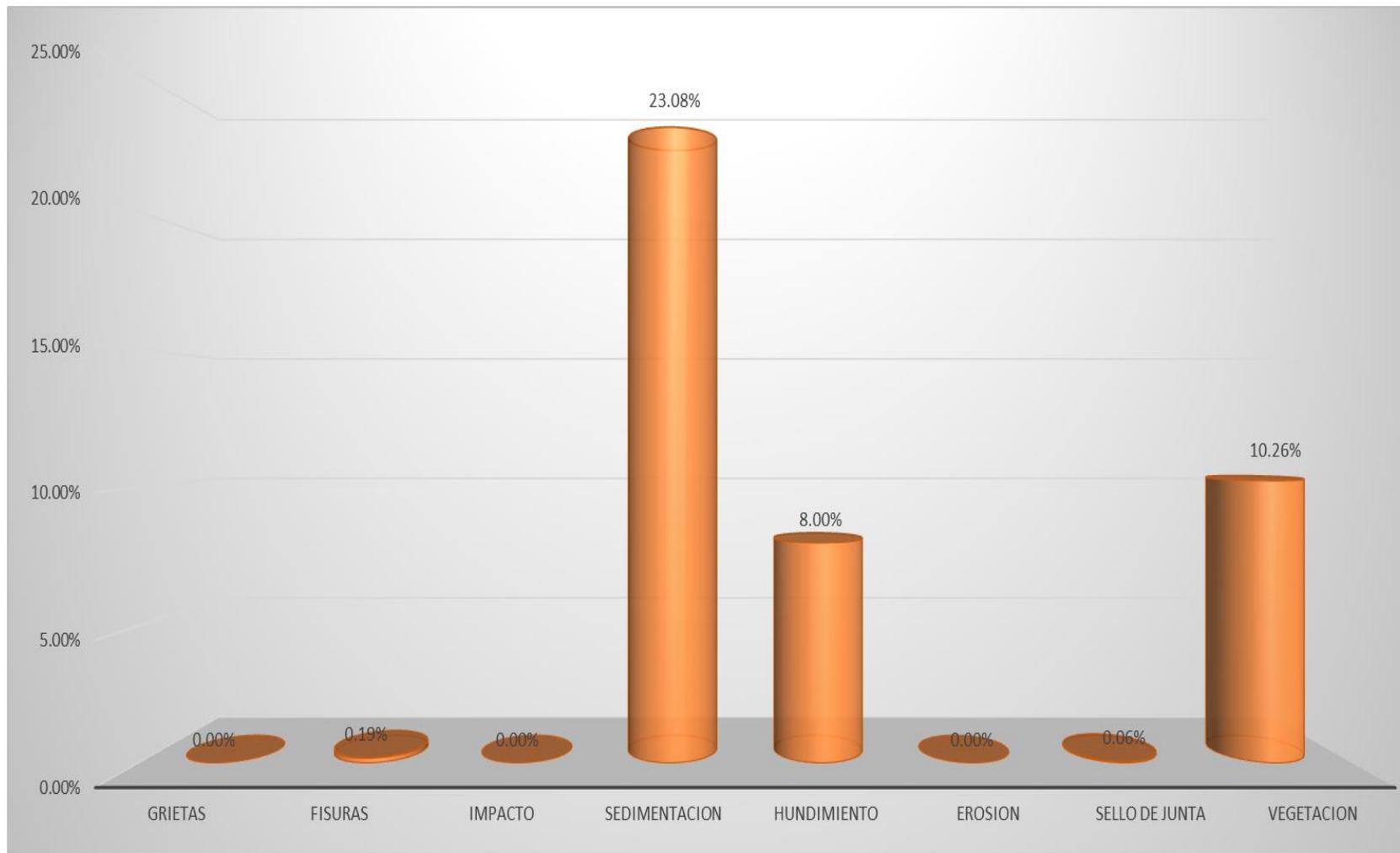
**Grafico 44. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 15**



**Grafico 45. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 15**

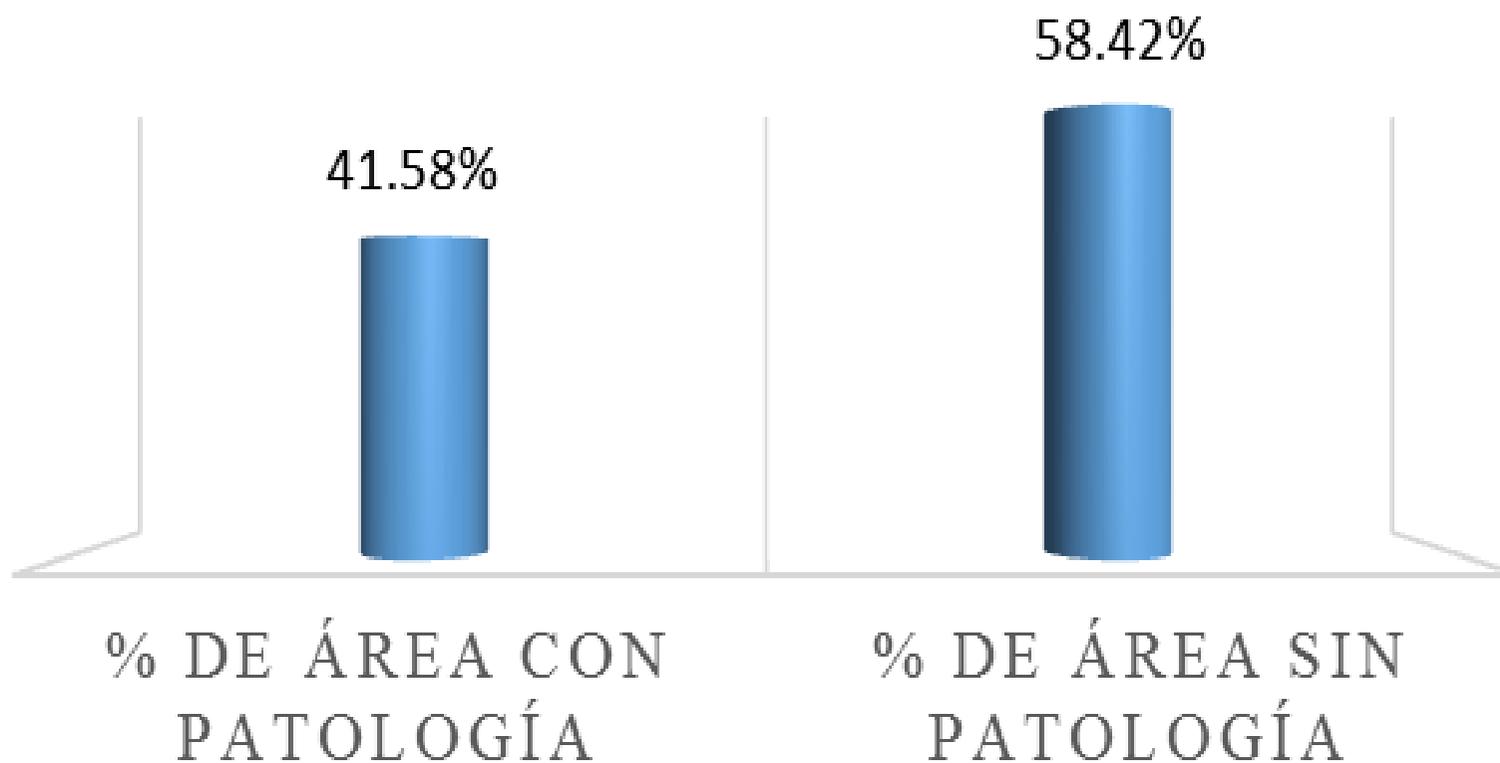
Ficha 16. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 16

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA TECNICA DE EVALUACION						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
		TITULO	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO						
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACION			FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL		
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO		PROGRESIVA	8+060			
		PROVINCIA	HUAMANGA			A			
DISTRITO	SOCOS		MAUCALLAQTA			8+100			
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	UNIDAD DE MUESTRA	<b>16</b>						
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL								
NUMERO DE JUNTAS	23								
NIVEL DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	78.00	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
		AREA (m2)	30.00	AREA (m2)	18.00	AREA (m2)	30.00		
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA		
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.15	0.50%	0.15	0.19%
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	18.00	100.00%	0.00	0.00%	18.00	23.08%
5	HUNDIMIENTO	2.40	8.00%	1.44	8.00%	2.40	8.00%	6.24	8.00%
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	SELLO DE JUNTA	0.02	0.08%	0.00	0.00%	0.02	0.08%	0.05	0.06%
8	VEGETACION	4.00	13.33%	0.00	0.00%	4.00	13.33%	8.00	10.26%
TOTAL		6.42	21.41%	19.44	108.00%	6.57	21.91%	32.44	41.58%
NIVEL DE SEVERIDAD		M		S		M			

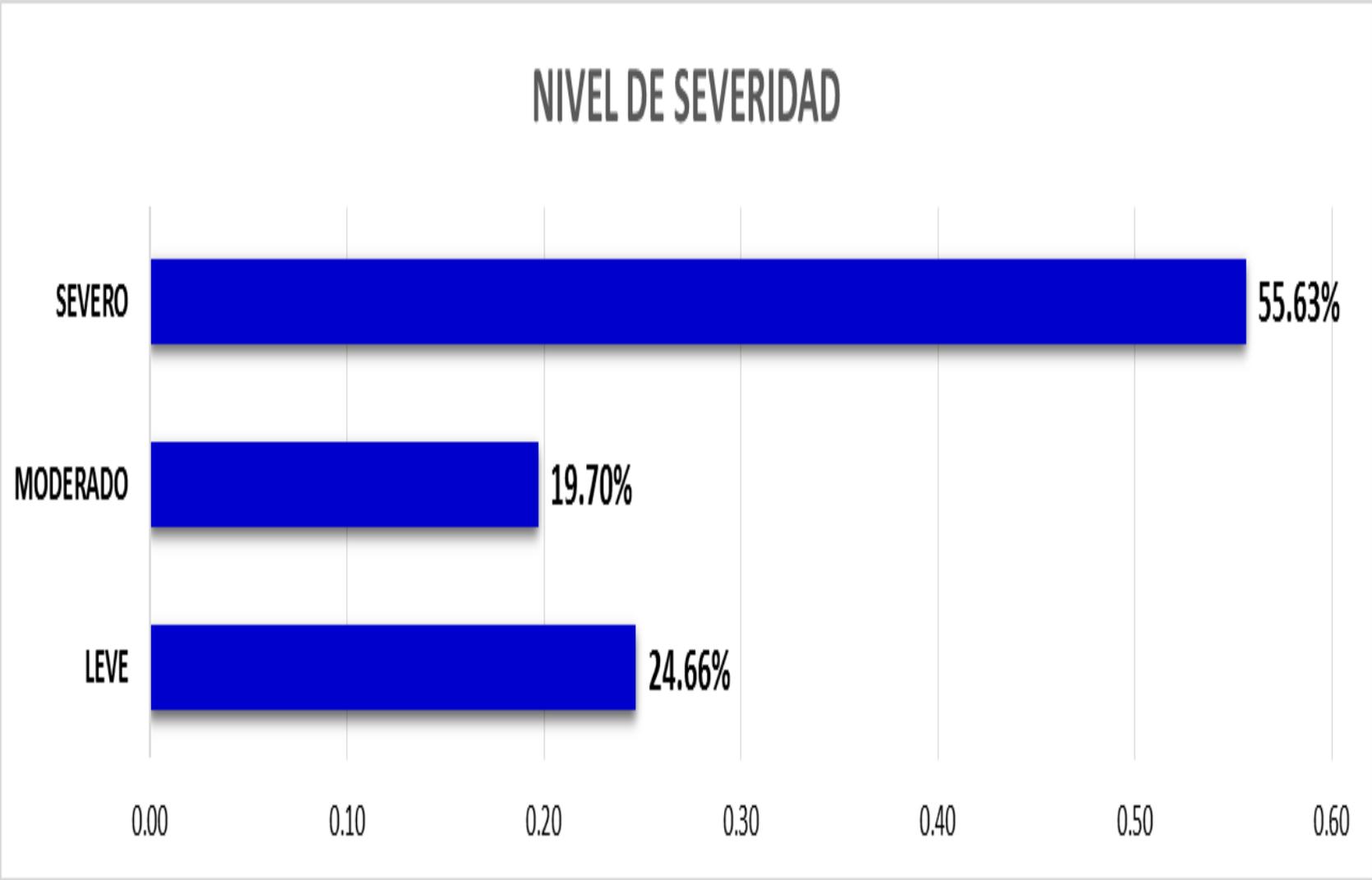


**Grafico 46. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 16**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

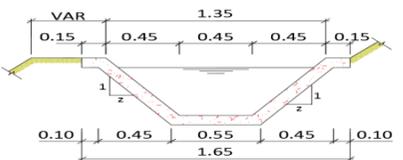
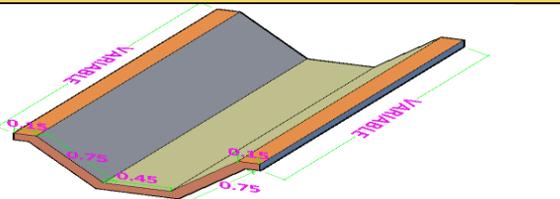
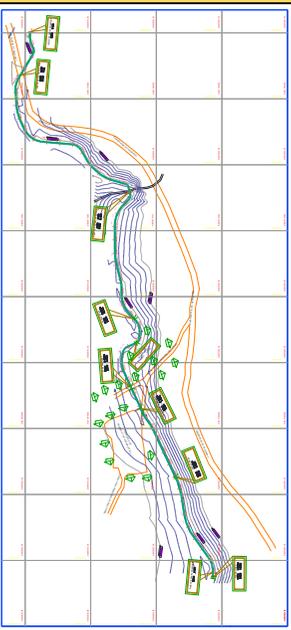


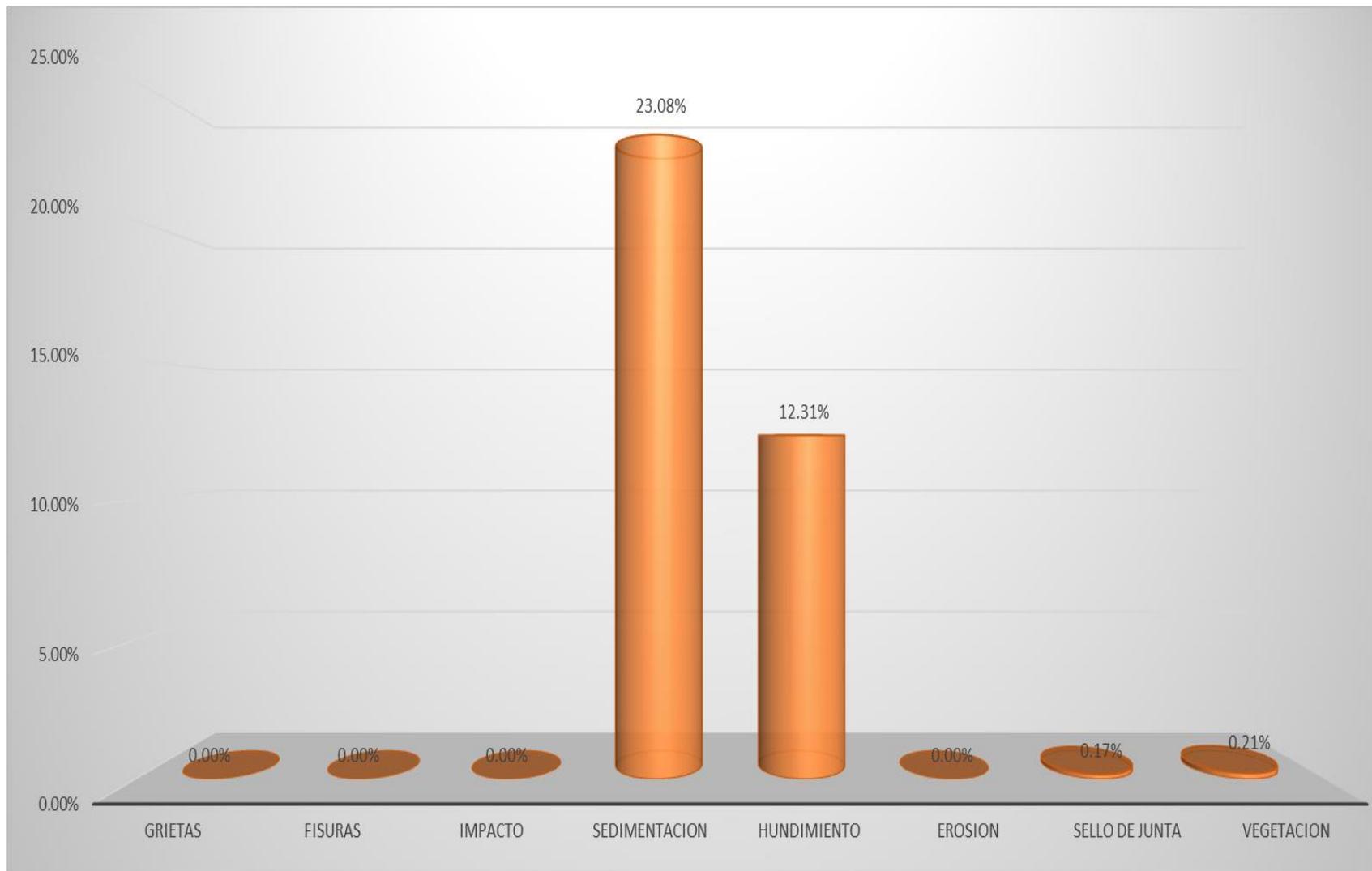
**Gráfico 47. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 16**



**Grafico 48. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 16**

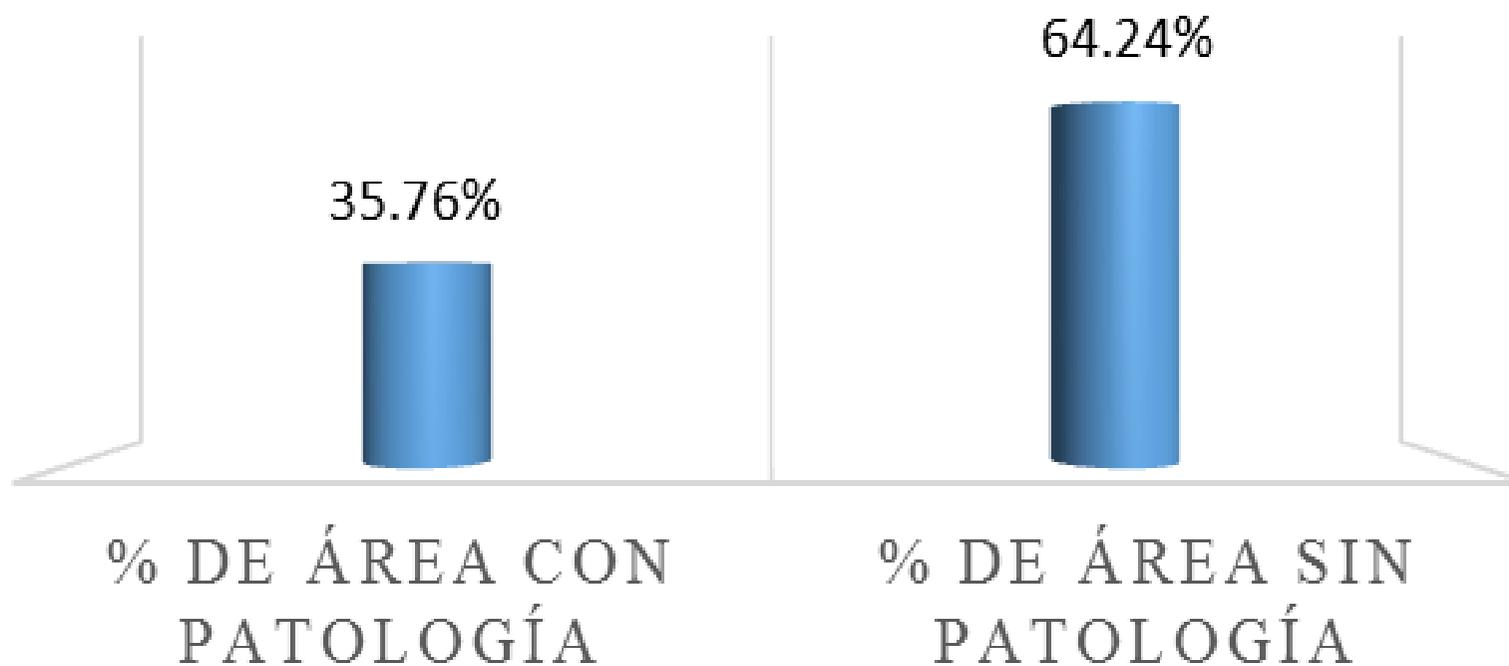
Ficha 17. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 17

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA TECNICA DE EVALUACION						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
		TITULO	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTА ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO						
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACION			FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL		
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO		PROGRESIVA	8+100			
		PROVINCIA	HUAMANGA			A			
DISTRITO	SOCOS		MAUCALLAQTА			8+140			
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	UNIDAD DE MUESTRA	17						
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL								
NUMERO DE JUNTAS	21								
NIVEL DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	78.00	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
		AREA (m2)	30.00	AREA (m2)	18.00	AREA (m2)	30.00		
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA		
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	18.00	100.00%	0.00	0.00%	18.00	23.08%
5	HUNDIMIENTO	4.80	16.00%	0.00	0.00%	4.80	16.00%	9.60	12.31%
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	SELLO DE JUNTA	0.01	0.04%	0.00	0.00%	0.12	0.40%	0.13	0.17%
8	VEGETACION	0.04	0.13%	0.00	0.00%	0.12	0.40%	0.16	0.21%
TOTAL		4.85	16.17%	18.00	100.00%	5.04	16.80%	27.89	35.76%
NIVEL DE SEVERIDAD		M		S		M			

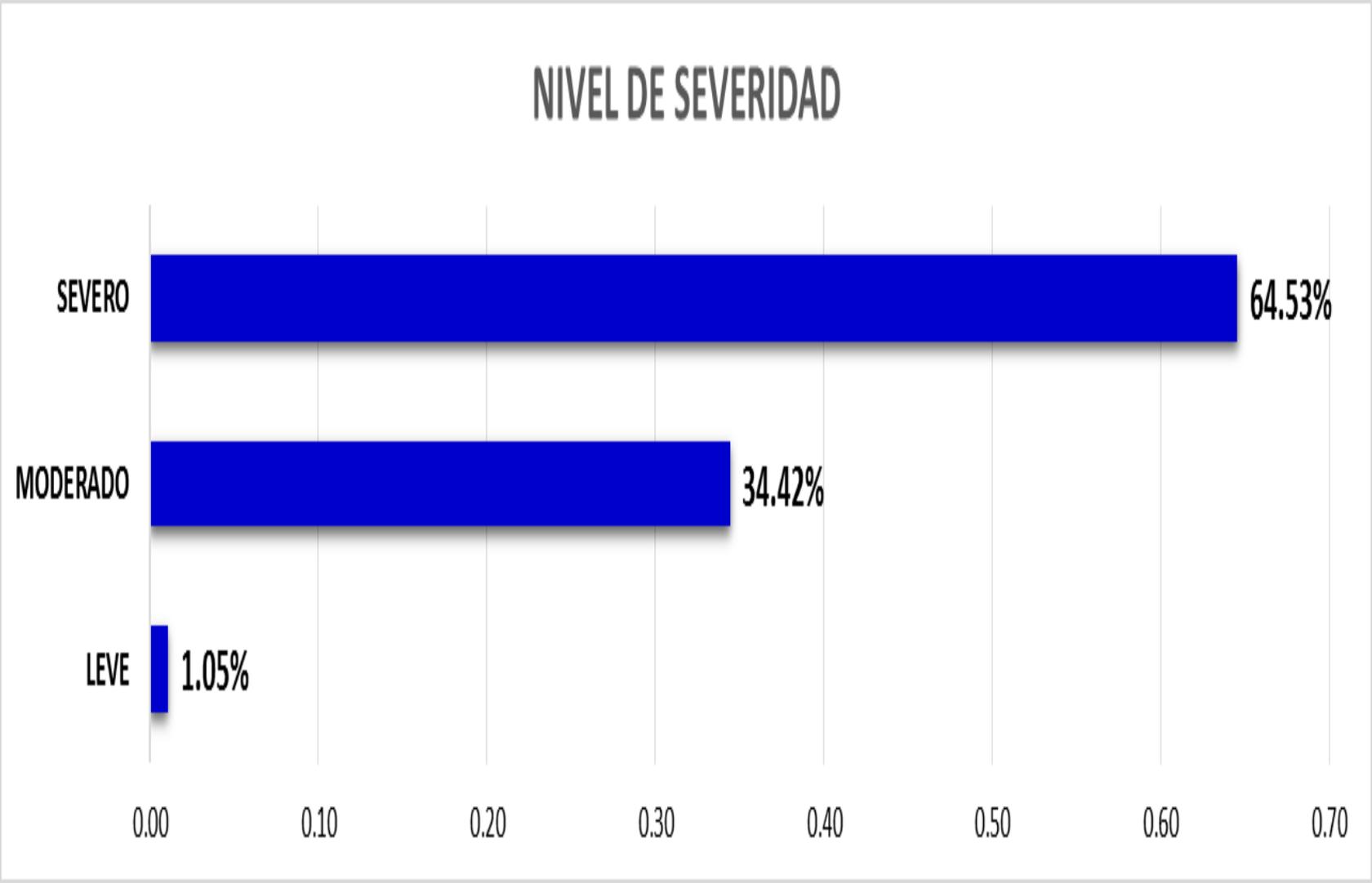


**Gráfico 49. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 17**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

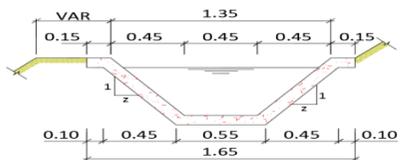
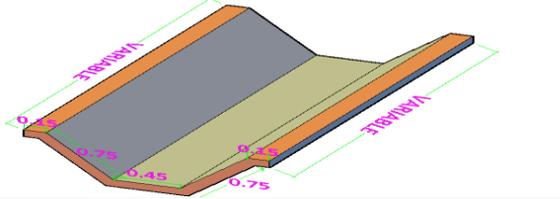
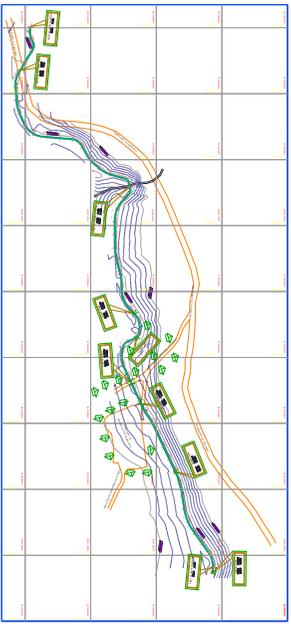


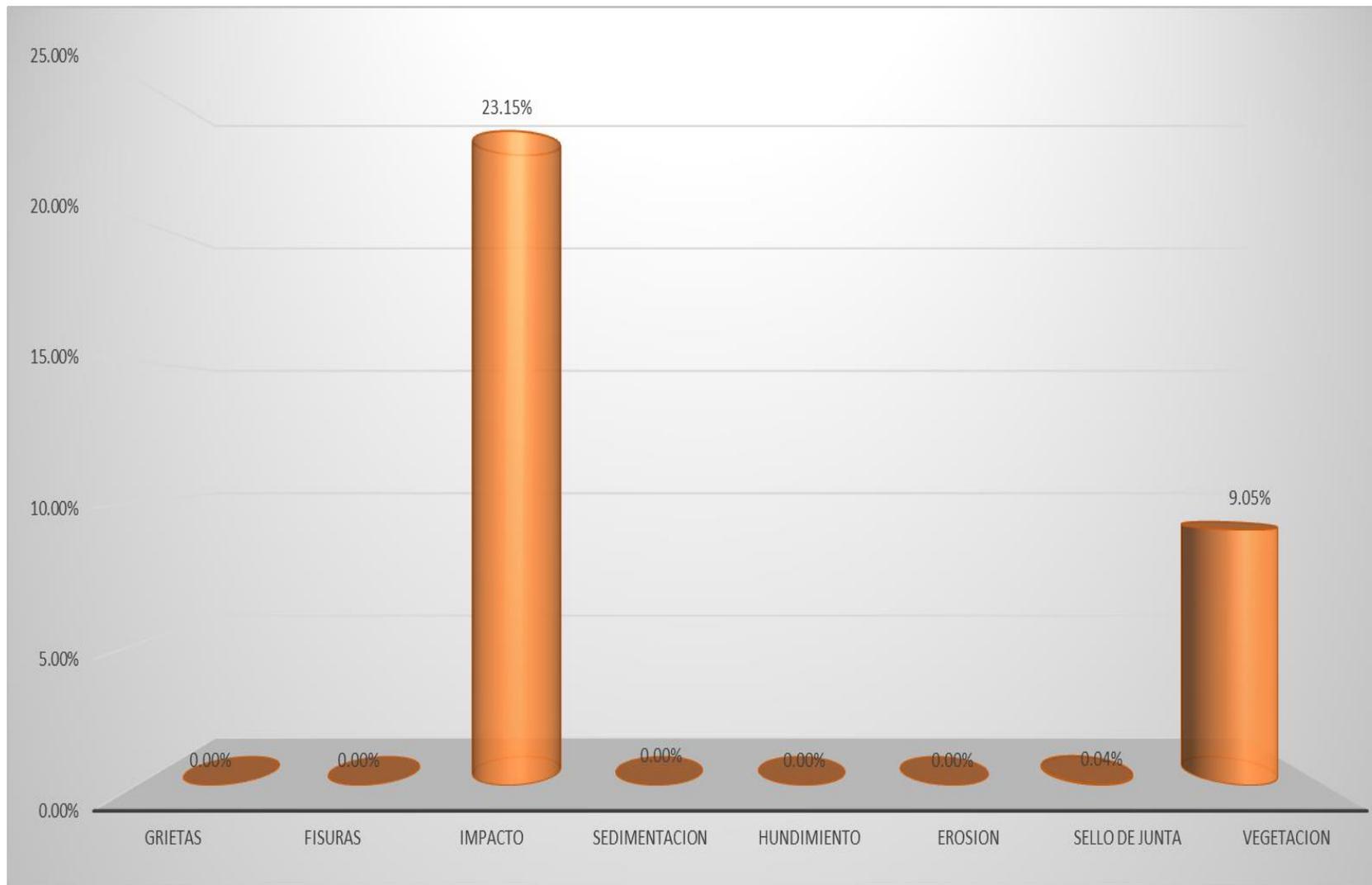
**Grafico 50. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 17**



**Grafico 51. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 17**

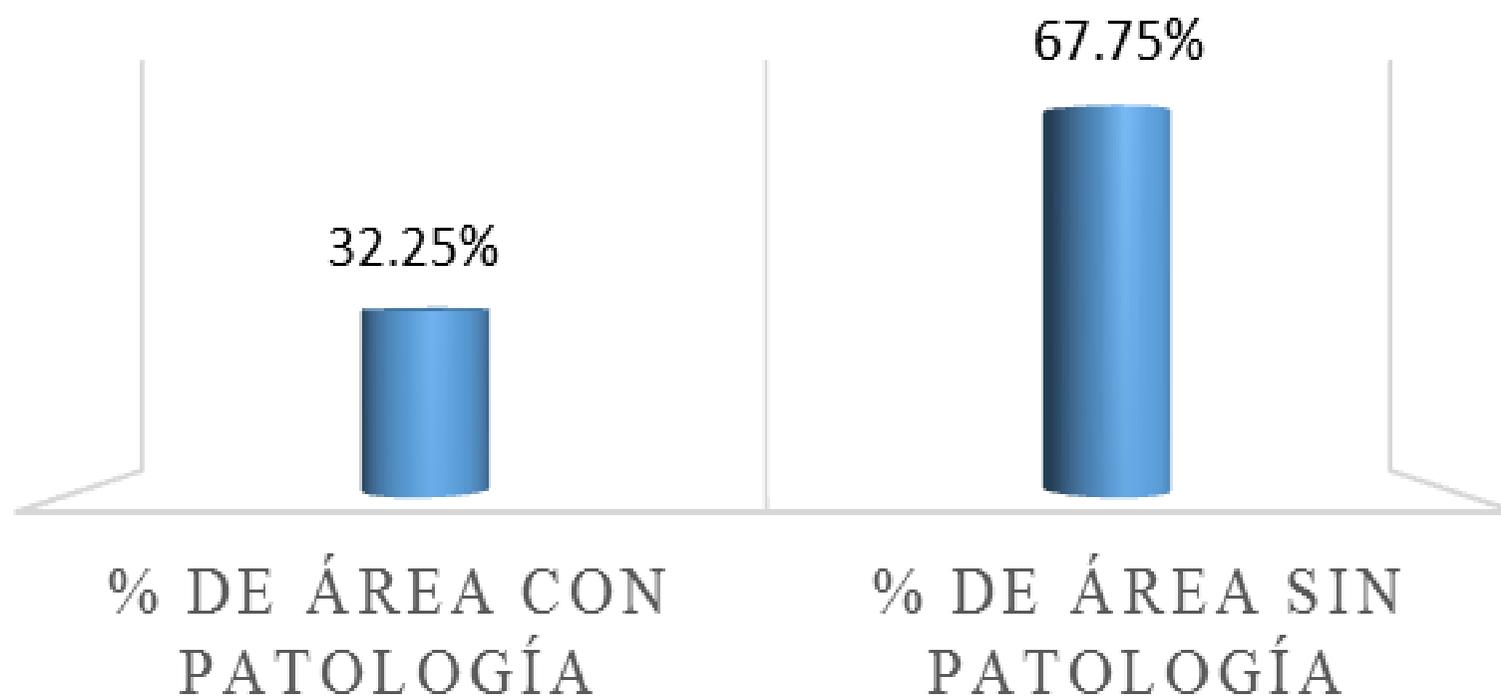
Ficha 18. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 18

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>FICHA TECNICA DE EVALUACION</b>						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
TITULO		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO							
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACION			FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL		
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO	PROVINCIA	HUAMANGA	PROGRESIVA	8+140		
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	DISTRITO	SOCOS	SECTOR	MAUCALLAQTA		A		
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL	UNIDAD DE MUESTRA	<b>18</b>		8+180				
NUMERO DE JUNTAS	22	FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
NIVEL DE SEVERIDAD									
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	78.00	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
		AREA (m2)	30.00	AREA (m2)	18.00	AREA (m2)	30.00		
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA		
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	IMPACTO	0.00	0.00%	18.00	100.00%	0.06	0.20%	18.06	23.15%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	SELLO DE JUNTA	0.01	0.03%	0.00	0.00%	0.02	0.08%	0.03	0.04%
8	VEGETACION	3.06	10.20%	0.00	0.00%	4.00	13.33%	7.06	9.05%
TOTAL		3.07	10.23%	18.00	100.00%	4.08	13.61%	25.15	32.25%
NIVEL DE SEVERIDAD		<b>L</b>		<b>M</b>		<b>L</b>			

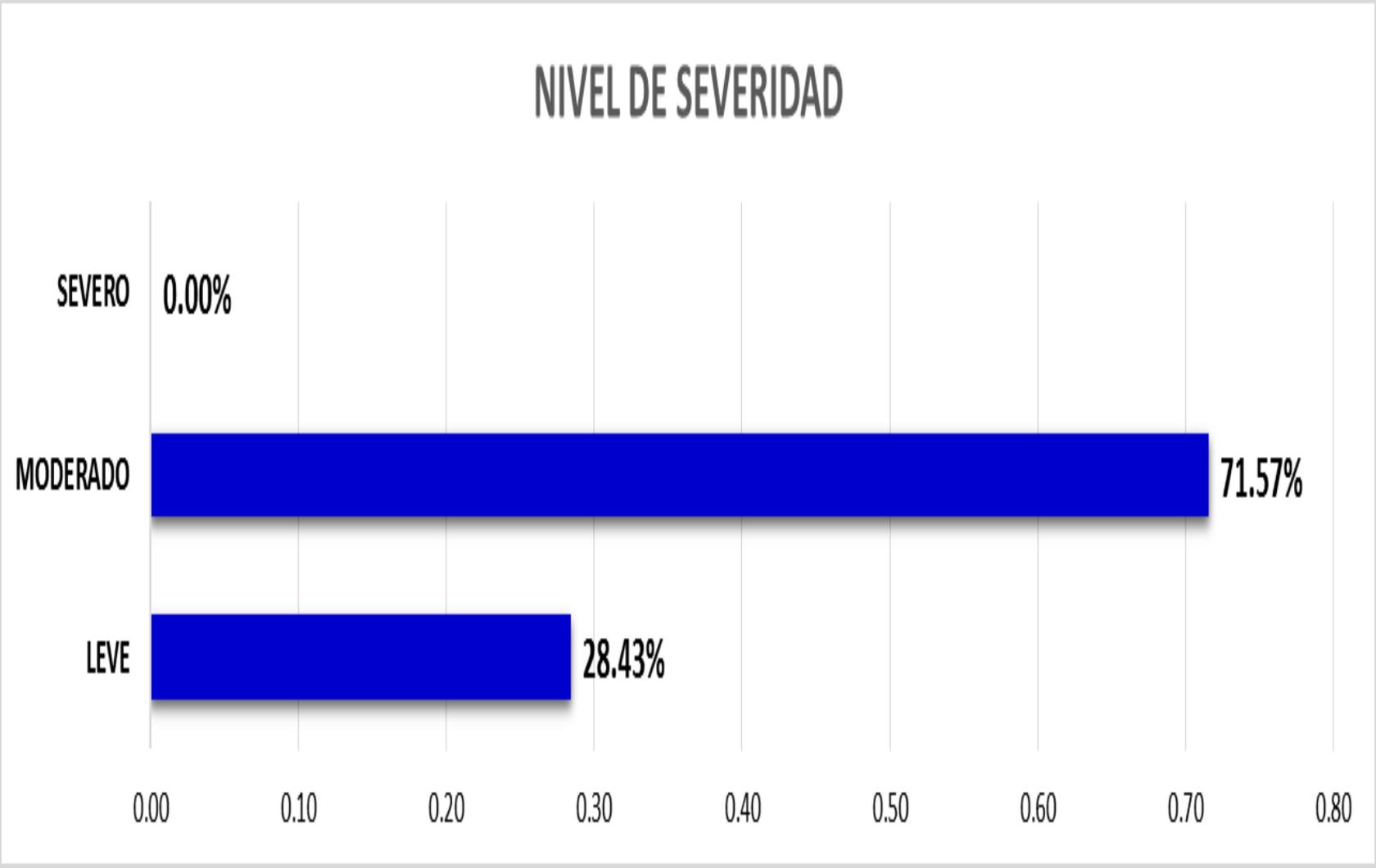


**Grafico 52. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 18**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

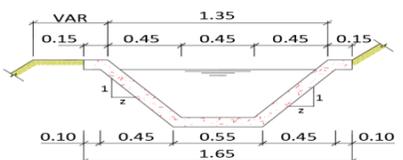
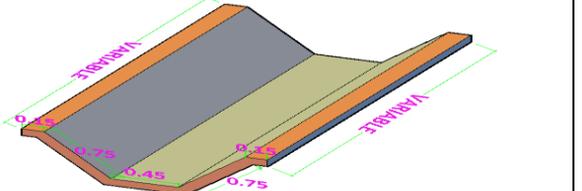
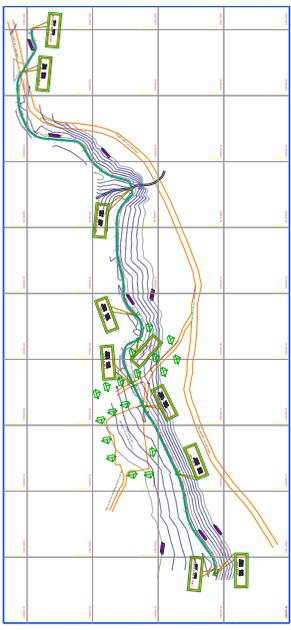


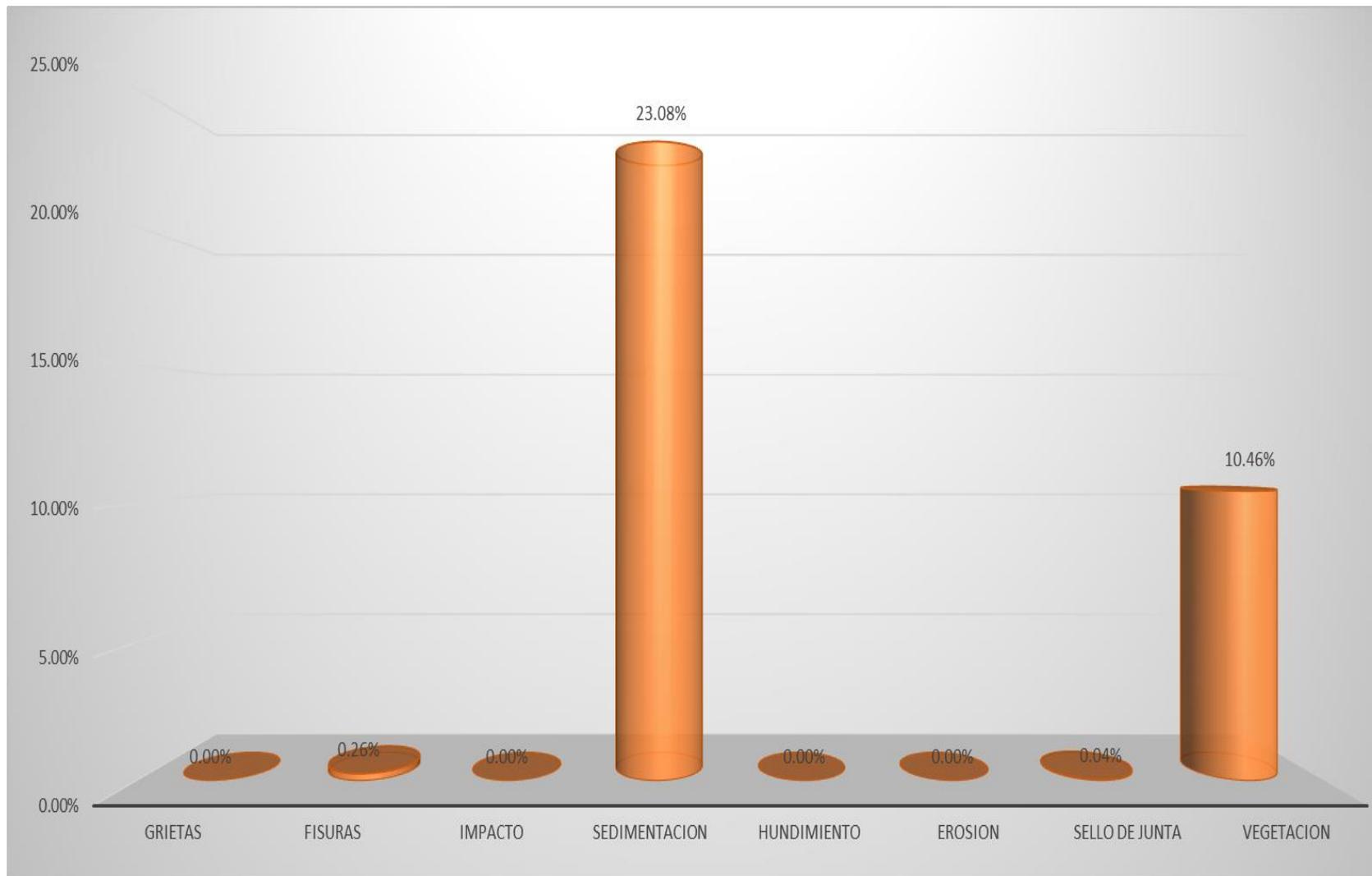
**Grafico 53. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 18**



**Grafico 54. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 18**

Ficha 19. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 19

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>FICHA TECNICA DE EVALUACION</b>						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
TITULO		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO							
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACION				FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL	
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO	PROVINCIA	HUAMANGA	PROGRESIVA	8+180		
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	DISTRITO	SOCOS	SECTOR	MAUCALLAQTA		A		
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL	UNIDAD DE MUESTRA	<b>19</b>		8+220				
NUMERO DE JUNTAS	16	FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
NIVEL DE SEVERIDAD									
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	78.00	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
		AREA (m2)	30.00	AREA (m2)	18.00	AREA (m2)	30.00		
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA		
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.20	0.67%	0.20	0.26%
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	18.00	100.00%	0.00	0.00%	18.00	23.08%
5	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	SELLO DE JUNTA	0.03	0.12%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.03	0.04%
8	VEGETACION	4.16	13.87%	0.00	0.00%	4.00	13.33%	8.16	10.46%
TOTAL		4.19	13.98%	18.00	100.00%	4.20	14.00%	26.39	33.84%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		M		M			



**Gráfico 55. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 19**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

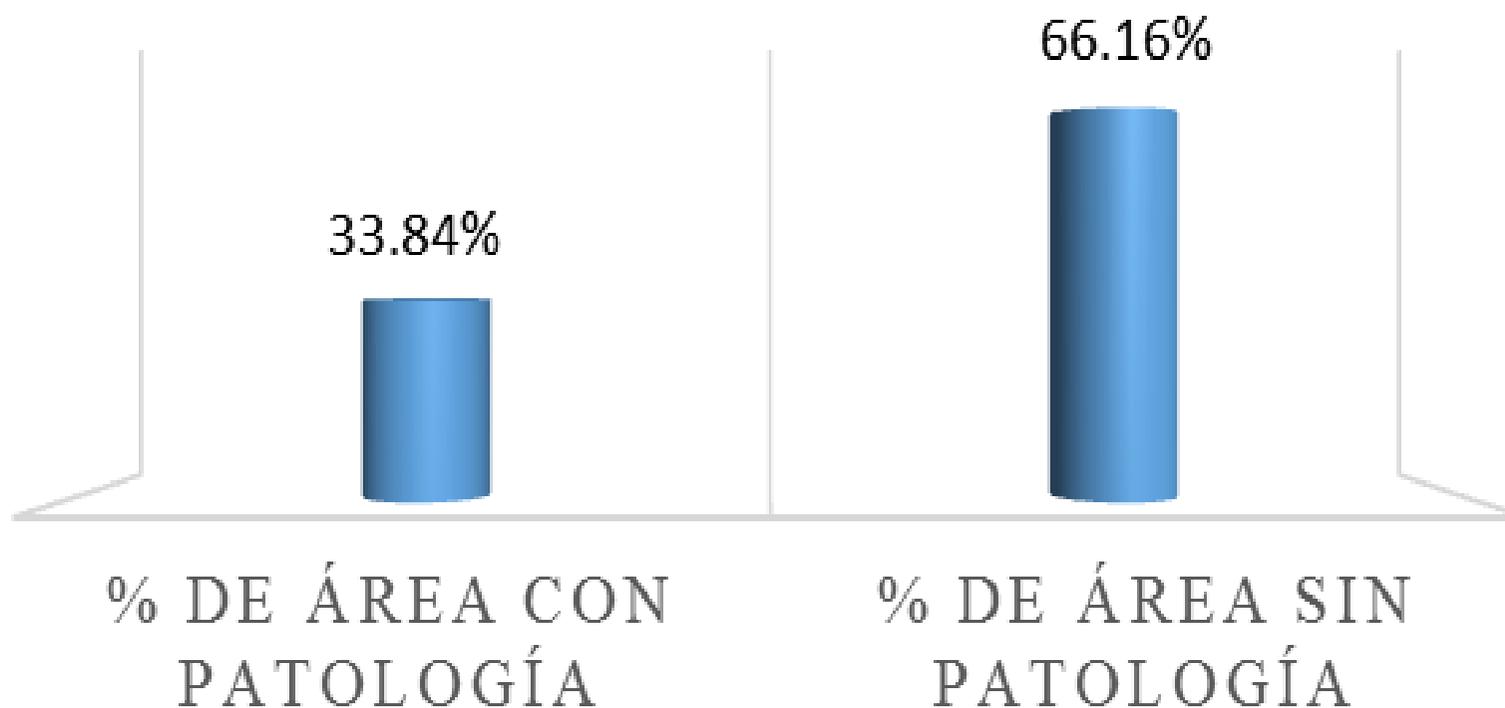
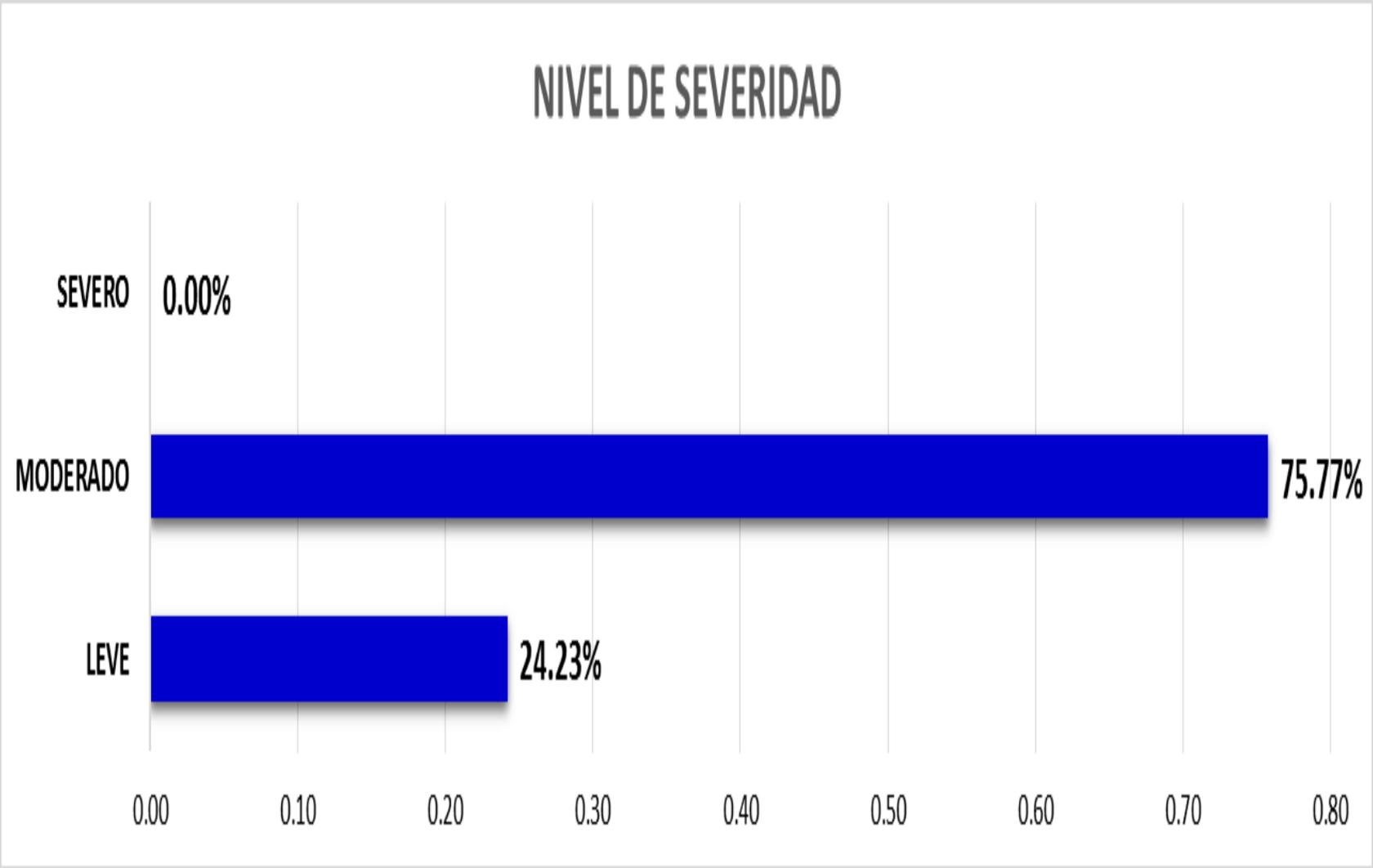
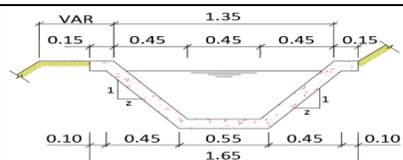
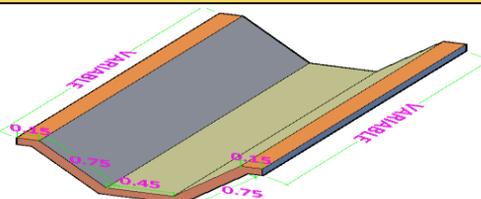
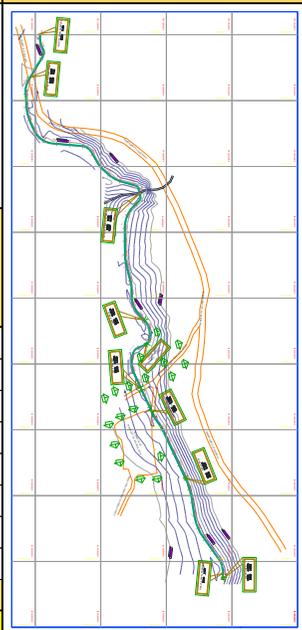


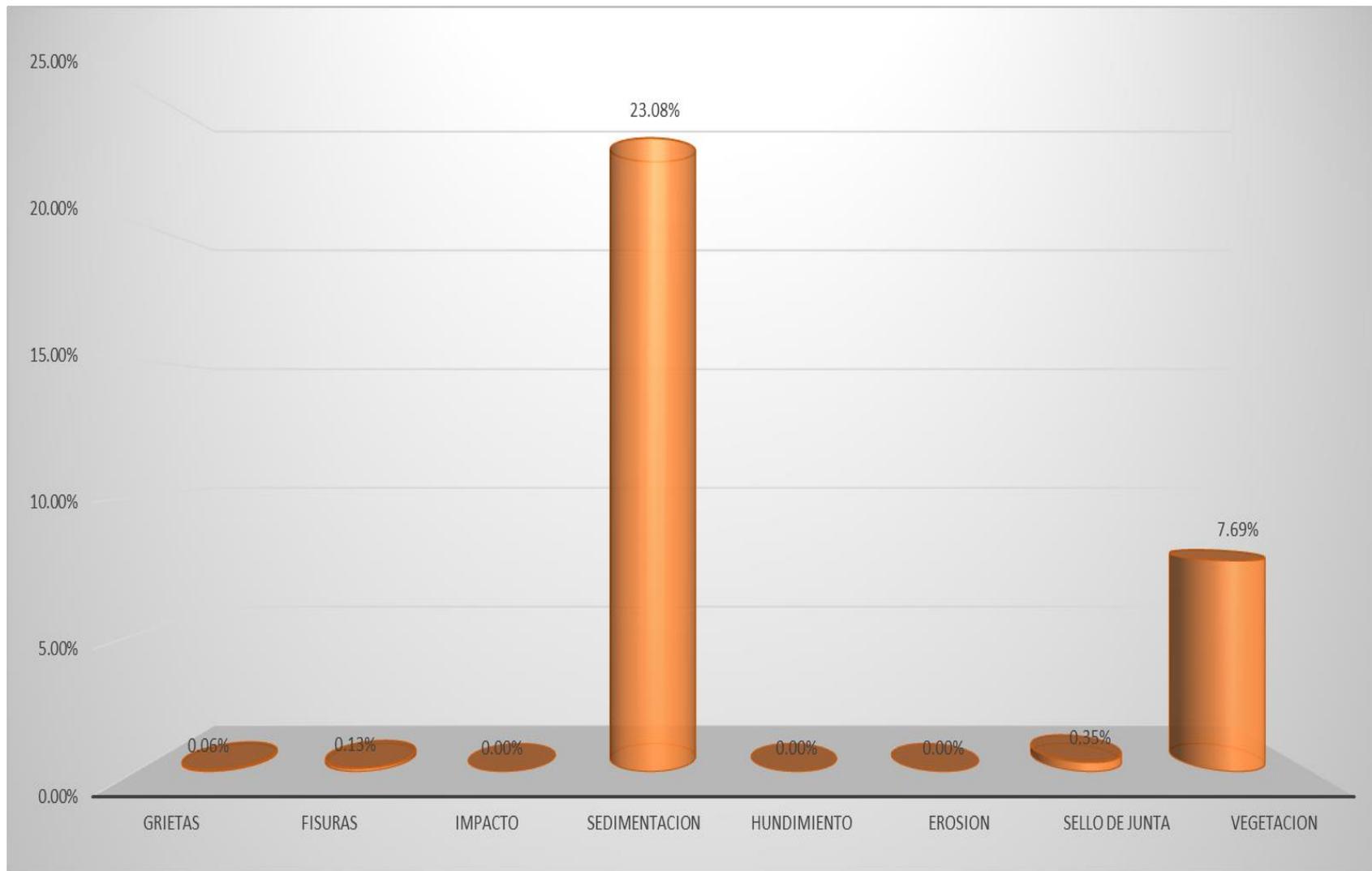
Gráfico 56. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 19



**Grafico 57. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 19**

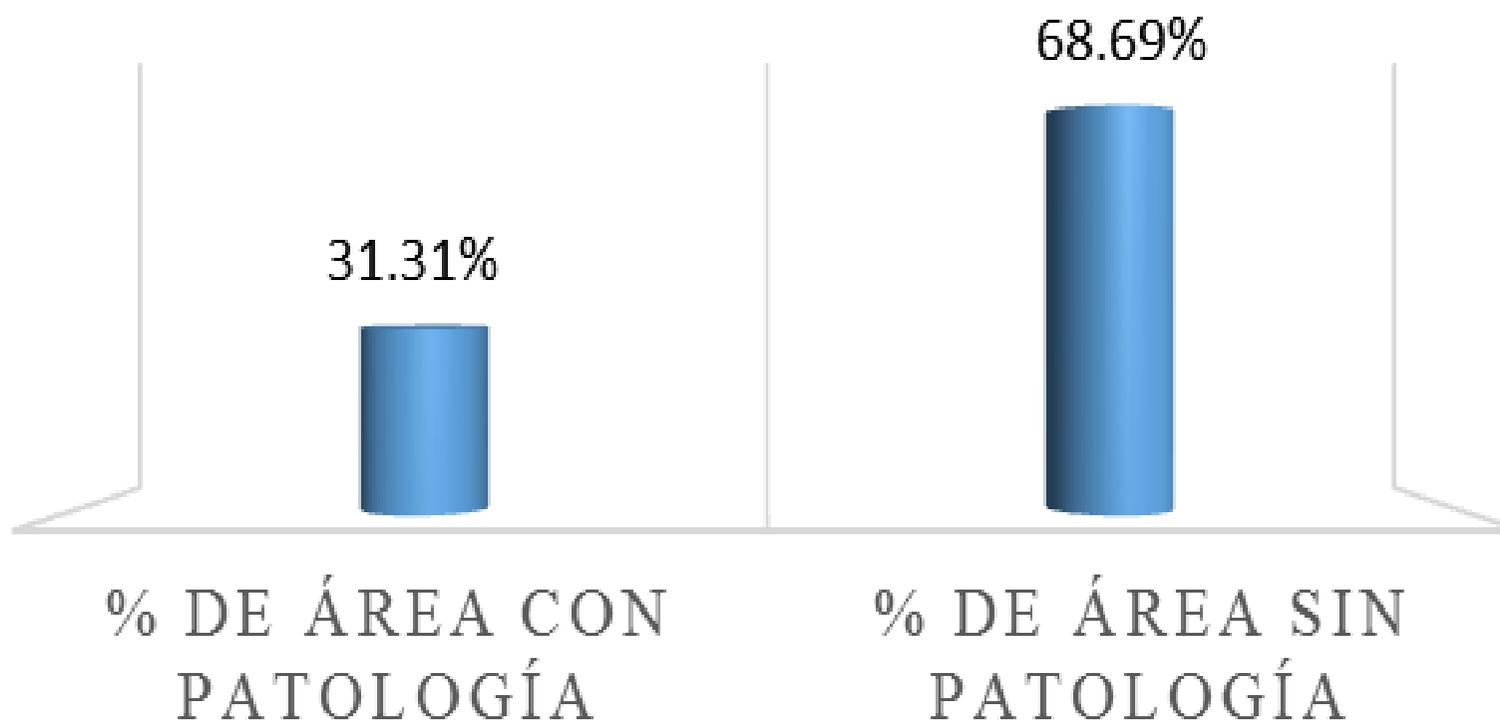
Ficha 20. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 20

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA TECNICA DE EVALUACION						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
		TITULO	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTА ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO							
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACION			FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL			
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO		PROGRESIVA	8+220				
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	PROVINCIA	HUAMANGA			A				
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL	DISTRITO	SOCOS			8+260				
NUMERO DE JUNTAS	16	SECTOR	MAUCALLAQTА		UNIDAD DE MUESTRA	<b>20</b>				
NIVEL DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA		
LEVE	L									
MODERADO	M									
SEVERO	S									
ÁREA TOTAL (m2)	78.00	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA	
		AREA (m2)	30.00	AREA (m2)	18.00	AREA (m2)	30.00			
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA			
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.05	0.17%	0.05	0.06%	
2	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.10	0.33%	0.10	0.13%	
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	18.00	100.00%	0.00	0.00%	18.00	23.08%	
5	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
7	SELLO DE JUNTA	0.16	0.53%	0.00	0.00%	0.11	0.38%	0.27	0.35%	
8	VEGETACION	4.00	13.33%	0.00	0.00%	2.00	6.67%	6.00	7.69%	
TOTAL		4.16	13.86%	18.00	100.00%	2.26	7.54%	24.42	31.31%	
NIVEL DE SEVERIDAD		L		M		L				

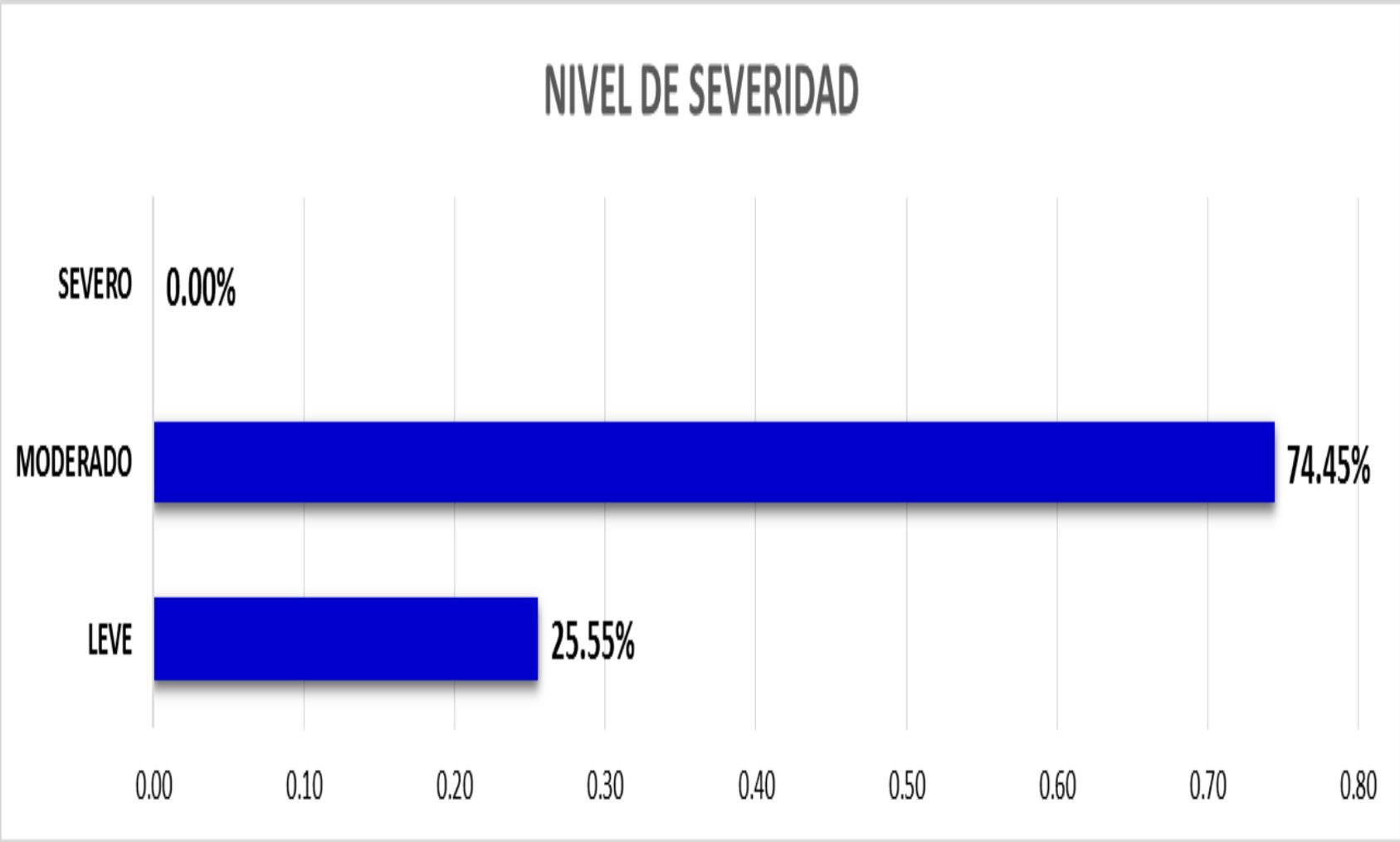


**Gráfico 58. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 20**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

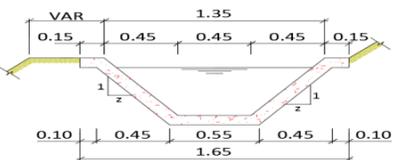
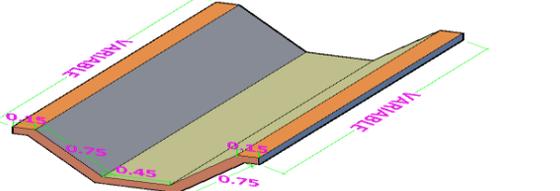
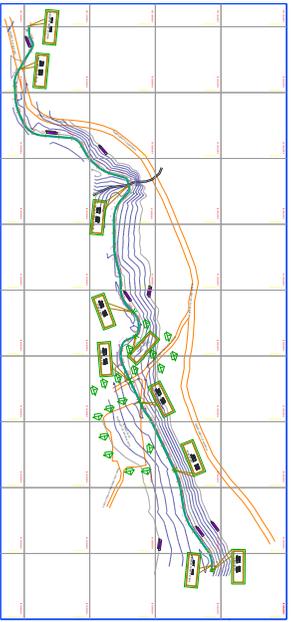


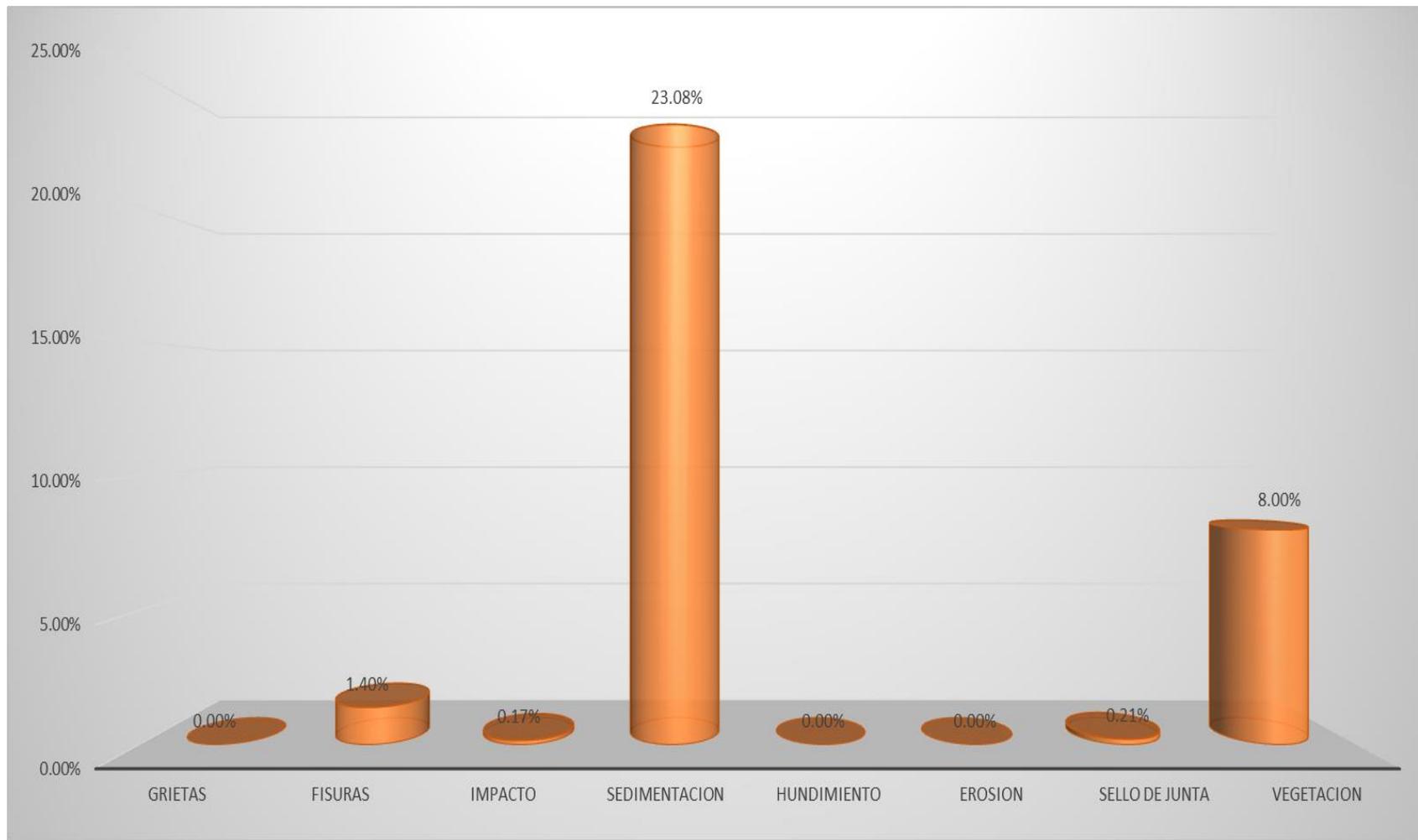
**Grafico 59. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 20**



**Grafico 60. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 20**

Ficha 21. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 21

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>FICHA TECNICA DE EVALUACION</b>						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
TITULO		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO							
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACION				FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL	
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO	PROGRESIVA			8+260		
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	PROVINCIA	HUAMANGA			A			
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL	DISTRITO	SOCOS			8+300			
NUMERO DE JUNTAS	18	SECTOR	MAUCALLAQTA	UNIDAD DE MUESTRA	<b>21</b>				
NIVEL DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	<b>78.00</b>	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
		AREA (m2)	30.00	AREA (m2)	18.00	AREA (m2)	30.00		
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA		
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2	FISURAS	0.38	1.25%	0.14	0.75%	0.58	1.93%	1.09	1.40%
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.13	0.43%	0.13	0.17%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	18.00	100.00%	0.00	0.00%	18.00	23.08%
5	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	SELLO DE JUNTA	0.12	0.41%	0.00	0.00%	0.05	0.15%	0.17	0.21%
8	VEGETACION	3.15	10.50%	0.00	0.00%	3.09	10.30%	6.24	8.00%
TOTAL		3.65	12.16%	18.14	100.75%	3.85	12.82%	25.63	32.85%
NIVEL DE SEVERIDAD		<b>L</b>		<b>M</b>		<b>L</b>			



**Grafico 61. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 21**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

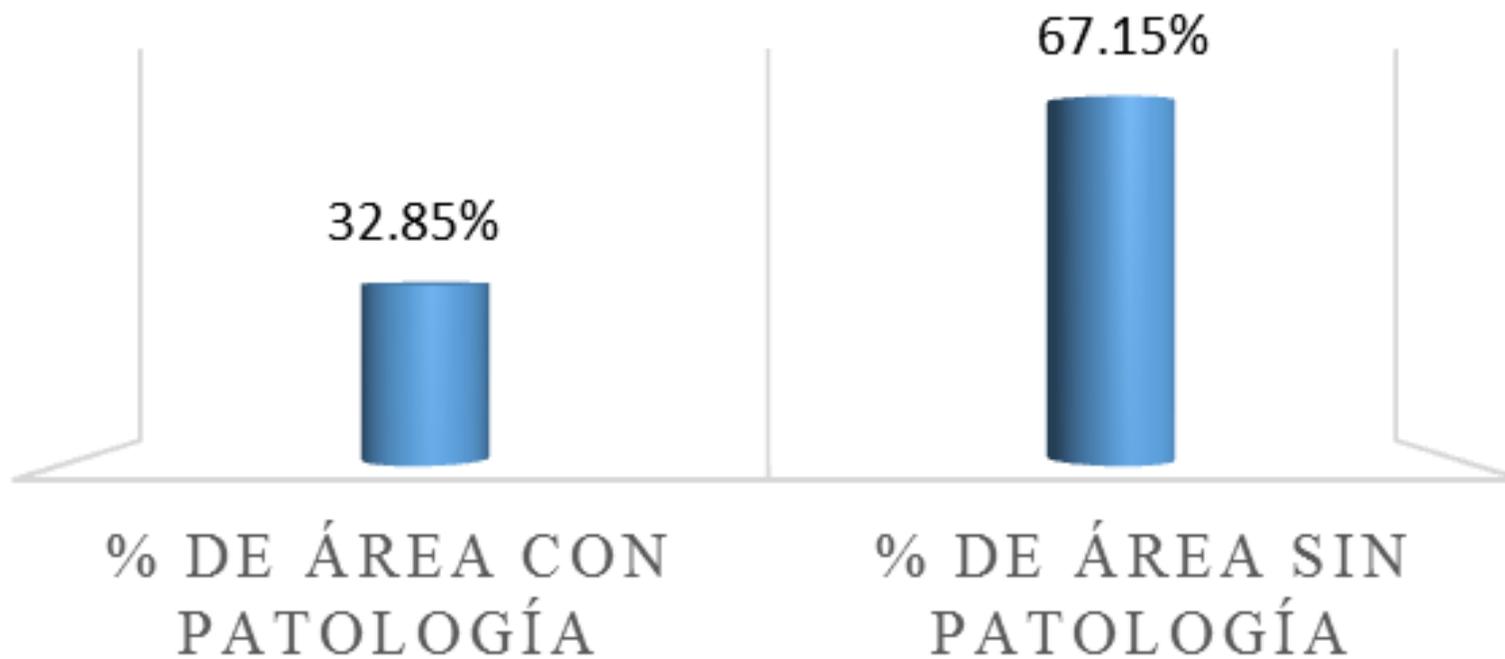
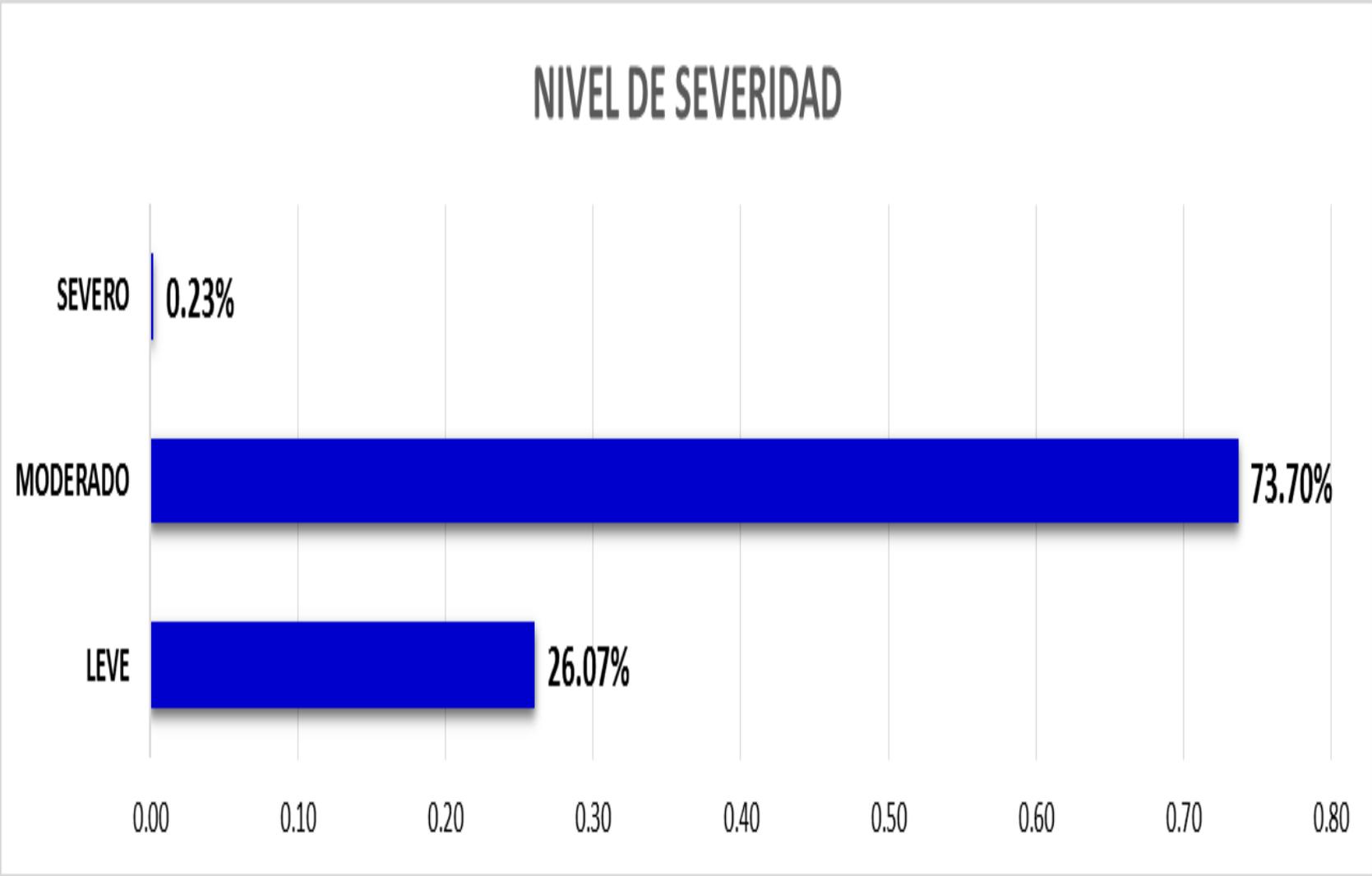
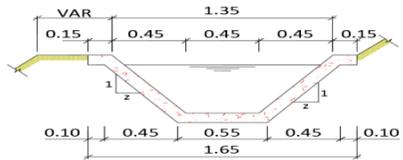
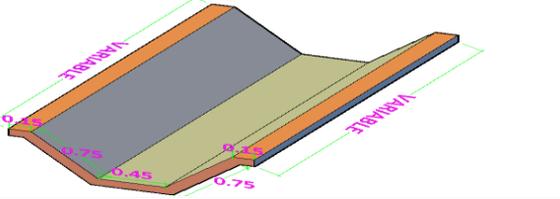
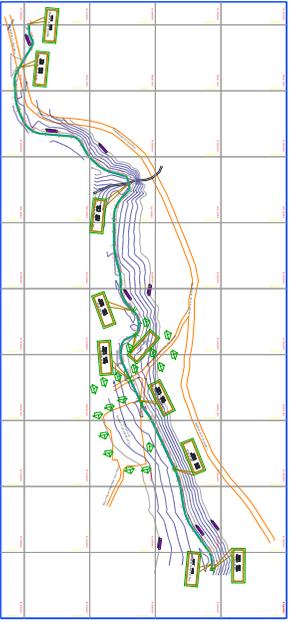


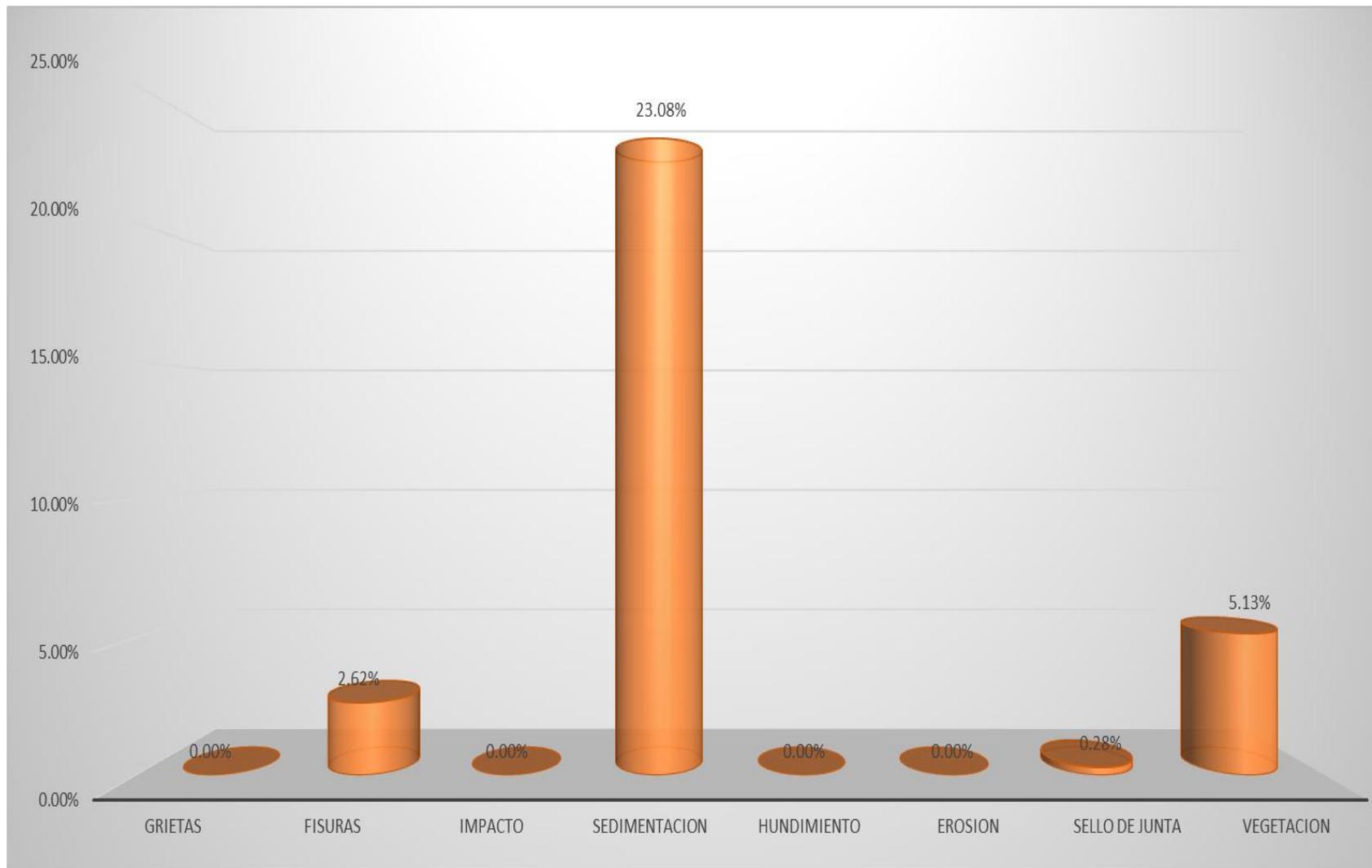
Grafico 62. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 21



**Grafico 63. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 21**

Ficha 22. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 22

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>FICHA TECNICA DE EVALUACION</b>						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
<b>TITULO</b>		<b>DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO</b>							
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACION				FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL	
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO	<b>PROGRESIVA</b>	8+300				
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	PROVINCIA	HUAMANGA		A				
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL	DISTRITO	SOCOS		8+340				
NUMERO DE JUNTAS	17	SECTOR	MAUCALLAQTA	UNIDAD DE MUESTRA	<b>22</b>				
NIVEL DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	78.00	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
		AREA (m2)	30.00	AREA (m2)	18.00	AREA (m2)	30.00		
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA		
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2	FISURAS	1.53	5.08%	0.00	0.00%	0.52	1.73%	2.05	2.62%
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	18.00	100.00%	0.00	0.00%	18.00	23.08%
5	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	SELLO DE JUNTA	0.06	0.21%	0.11	0.58%	0.05	0.17%	0.22	0.28%
8	VEGETACION	4.00	13.33%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	4.00	5.13%
TOTAL		5.59	18.63%	18.11	100.58%	0.57	1.90%	24.26	31.11%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		M		S			



**Gráfico 64. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 22**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

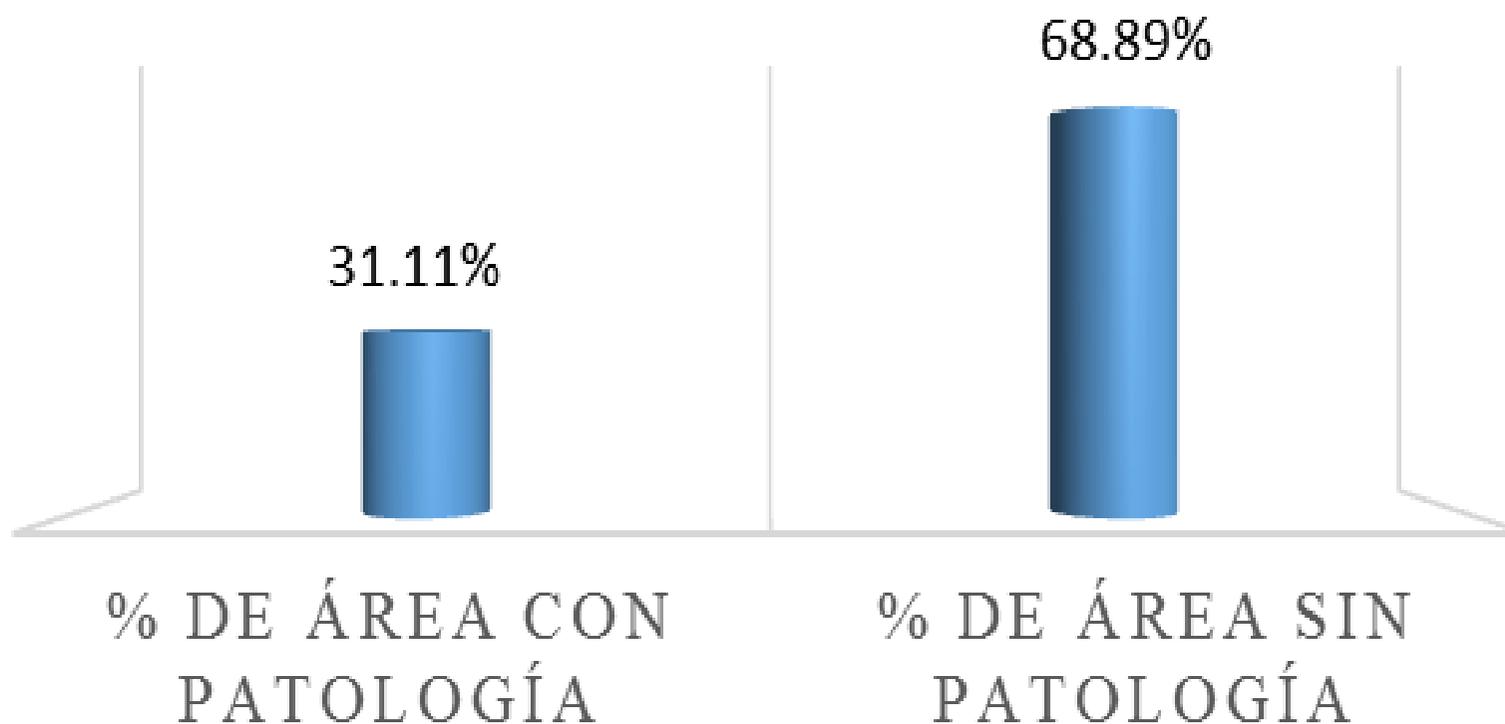
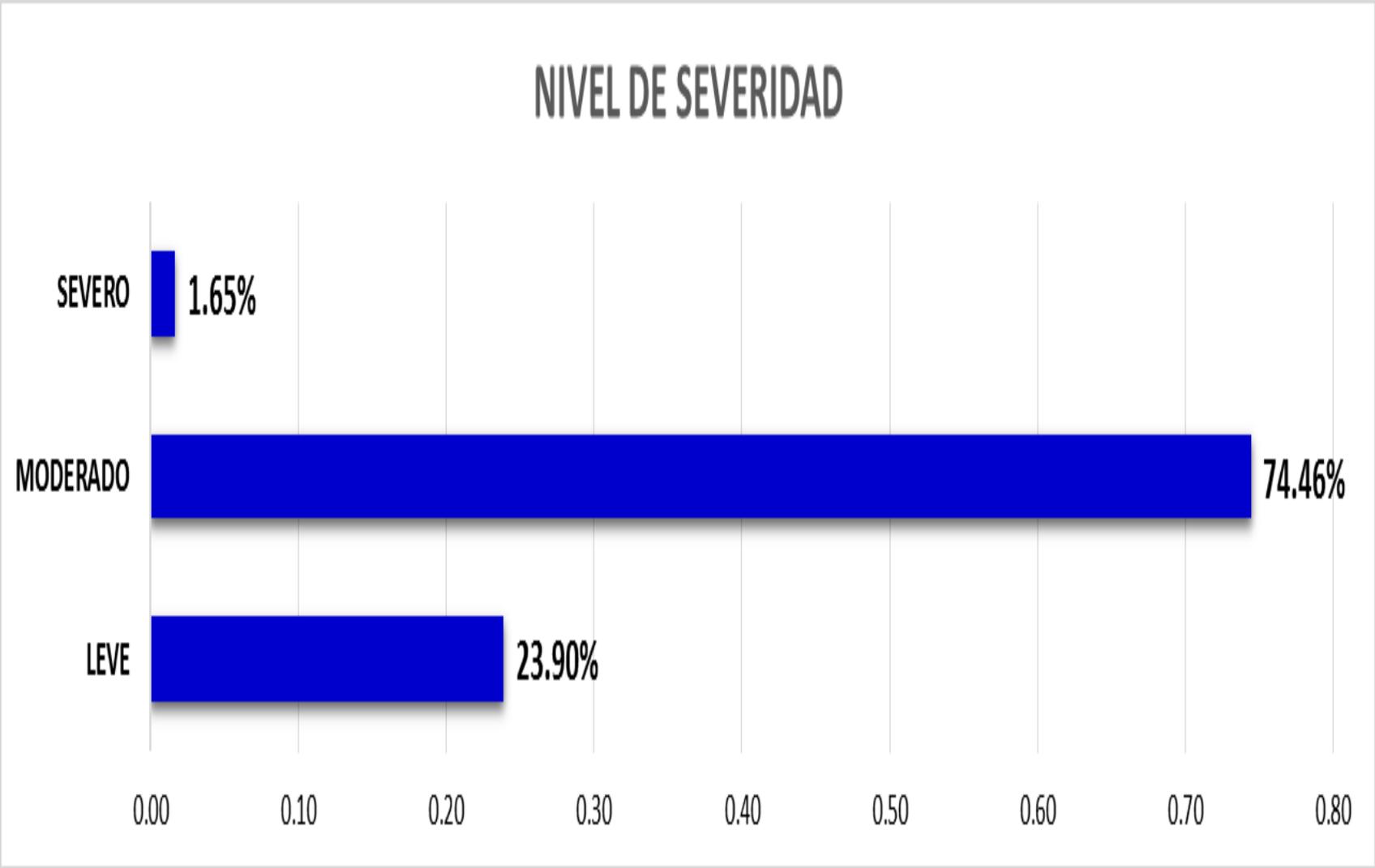
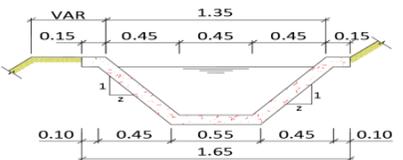
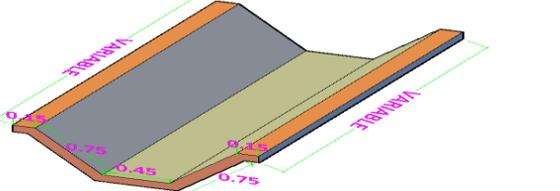
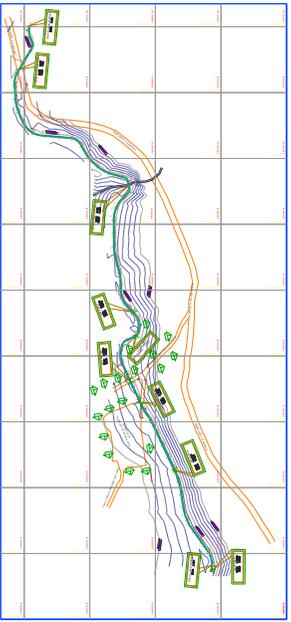


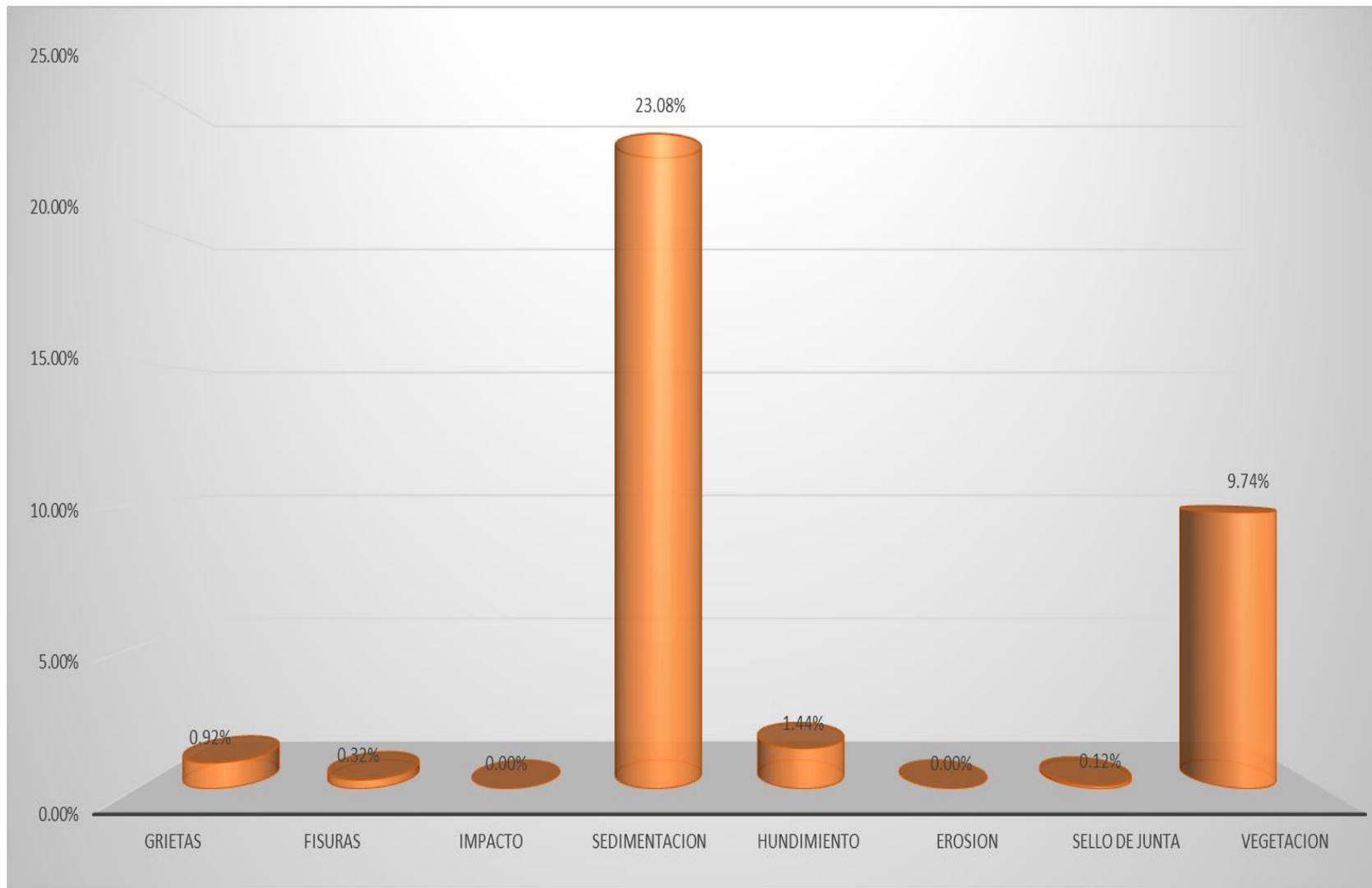
Grafico 65. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 22



**Grafico 66. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 22**

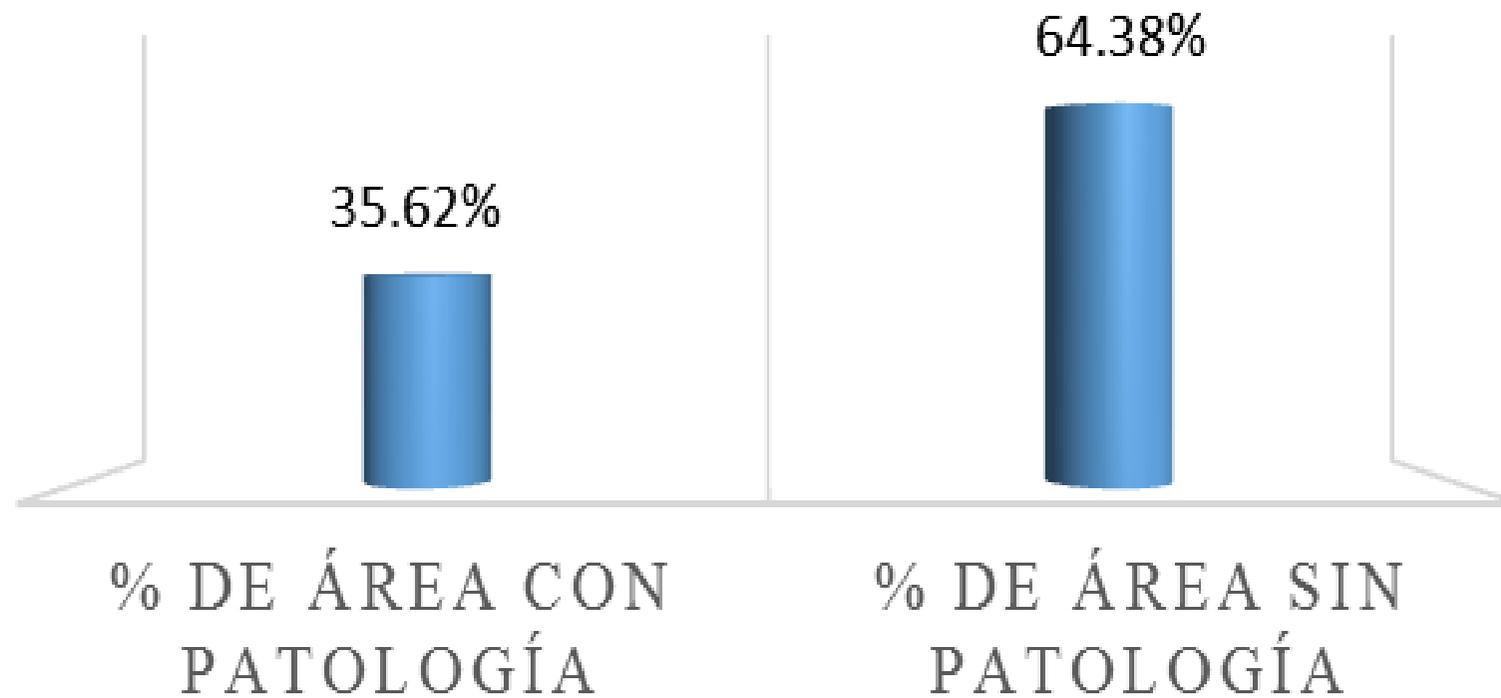
Ficha 23. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 23

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>FICHA TECNICA DE EVALUACION</b>						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
TITULO		<b>DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTÁ ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO</b>							
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACIÓN				FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL	
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO			PROGRESIVA	8+340		
		PROVINCIA	HUAMANGA				A		
DISTRITO	SOCOS			8+380					
SECTOR	MAUCALLAQTÁ								
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	UNIDAD DE MUESTRA	<b>23</b>						
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL								
NUMERO DE JUNTAS	23								
NIVEL DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	78.00	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
		AREA (m2)	30.00	AREA (m2)	18.00	AREA (m2)	30.00		
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA		
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.72	2.40%	0.72	0.92%
2	FISURAS	0.25	0.83%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.25	0.32%
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	18.00	100.00%	0.00	0.00%	18.00	23.08%
5	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.12	3.73%	1.12	1.44%
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	SELLO DE JUNTA	0.07	0.23%	0.00	0.00%	0.02	0.08%	0.09	0.12%
8	VEGETACION	3.60	12.00%	0.00	0.00%	4.00	13.33%	7.60	9.74%
TOTAL		3.92	13.06%	18.00	100.00%	5.86	19.54%	27.78	35.62%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		L		L			

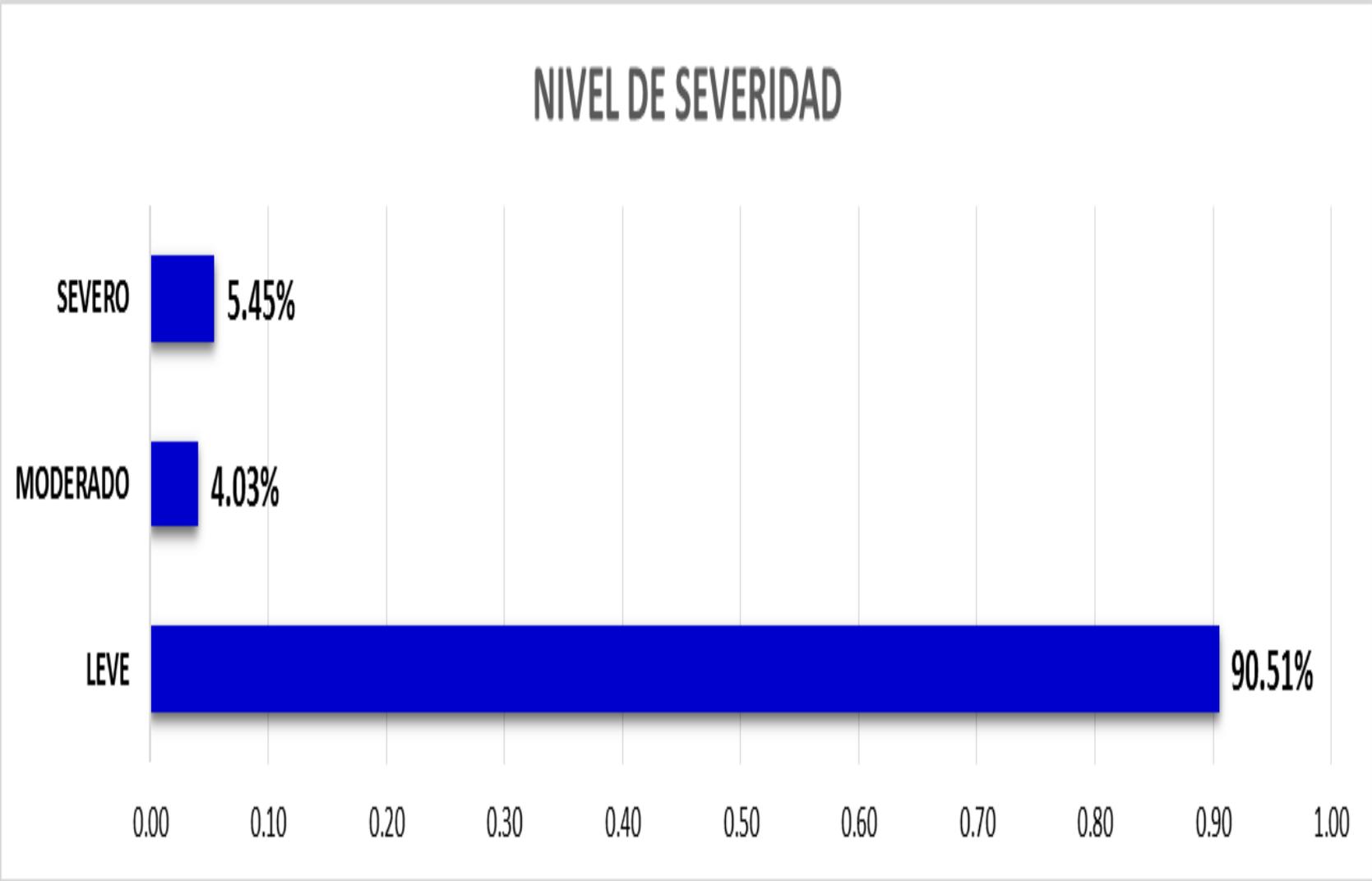


**Gráfico 67. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 23**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

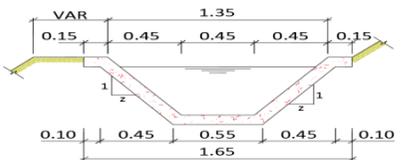
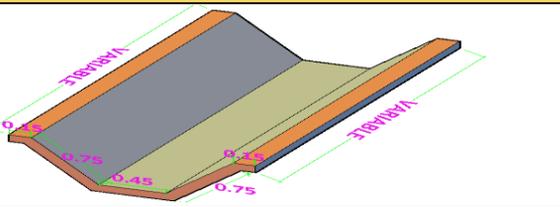
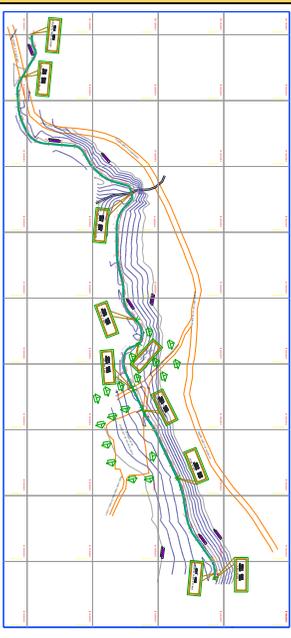


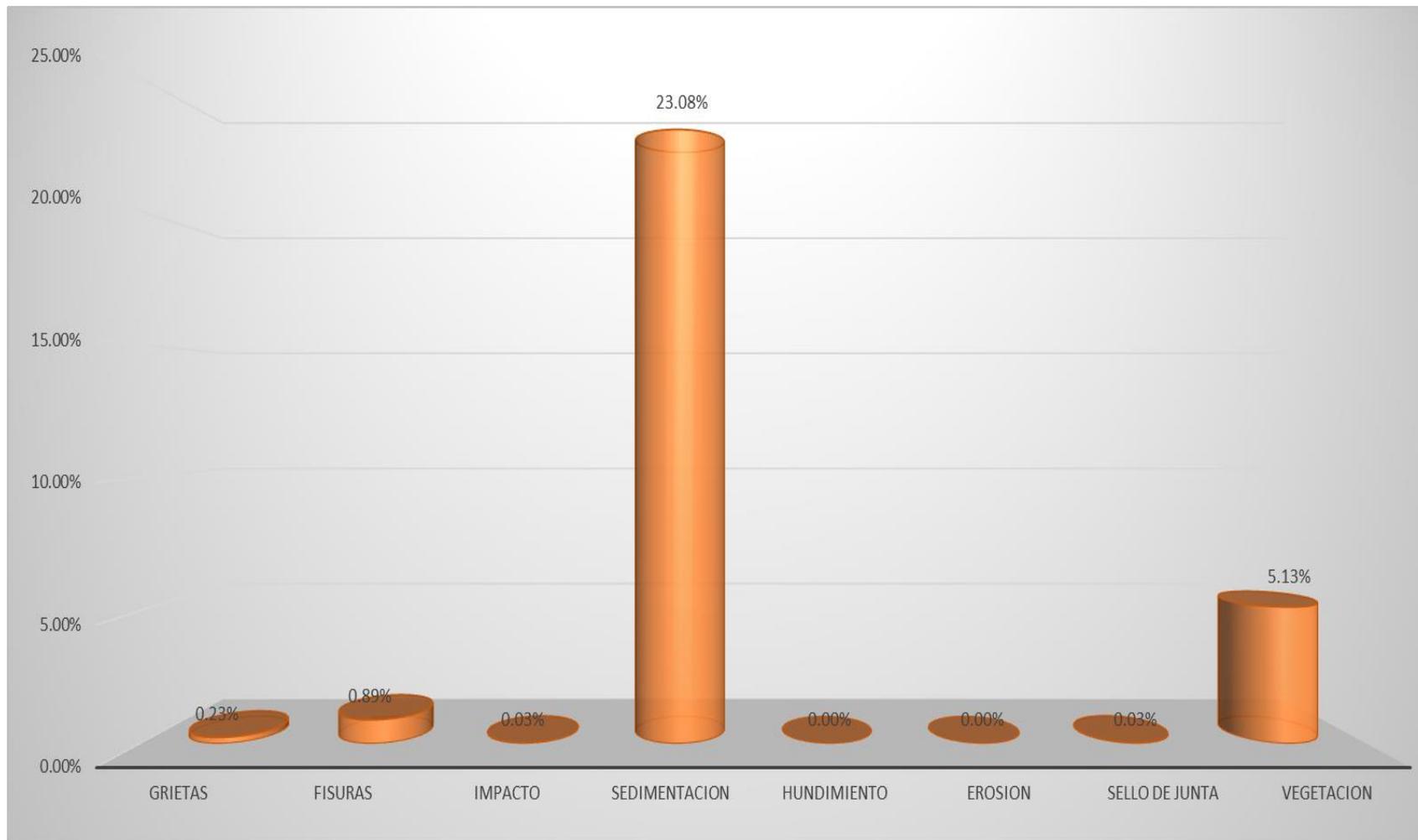
**Grafico 68. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 23**



**Grafico 69. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 23**

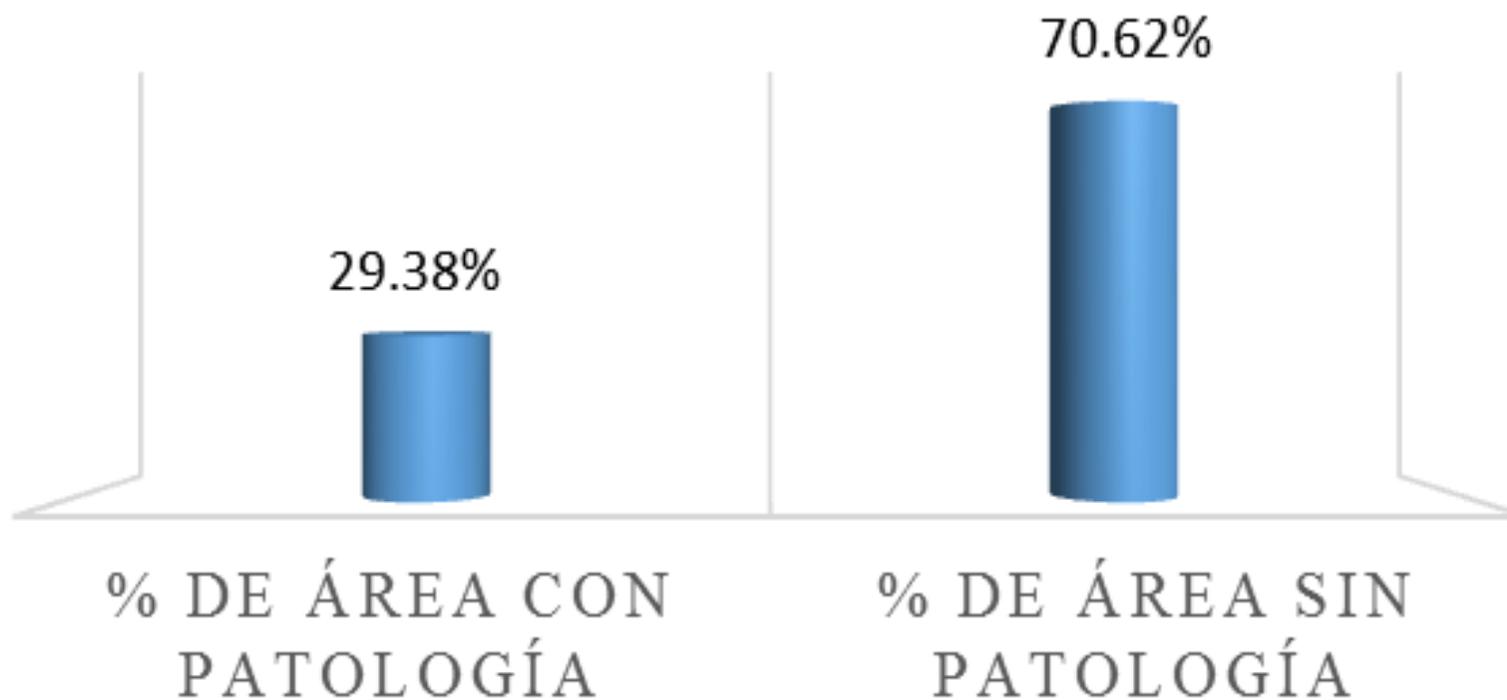
Ficha 24. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 24

FICHA TECNICA DE EVALUACION												
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>TITULO</b> DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL				
<b>EVALUADOR</b>		BACH. RICHARD CERVANTES ARONES		<b>UBICACION</b>		FECHA		SECCION DEL CANAL				
<b>ASESOR</b>		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		REGION AYACUCHO		FEBRERO 2018						
<b>ANTIGÜEDAD DEL CANAL</b>		12 AÑOS		PROVINCIA HUAMANGA		<b>PROGRESIVA</b> 8+380 A						
<b>TIPO DE CANAL</b>		TRAPEZOIDAL		DISTRITO SOCOS								
<b>NUMERO DE JUNTAS</b>		21		SECTOR MAUCALLAQTA		8+420						
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>FOTOGRAFIA DEL TRAMO</b>			<b>VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO</b>			<b>PLANO DE PLANTA</b>				
LEVE												
MODERADO											L	
SEVERO											M	
<b>ÁREA TOTAL (m2)</b>		78.00		<b>MURO DERECHO</b>		<b>PISO</b>		<b>MURO IZQUIERDO</b>		<b>TOTAL AREA AFECTADA (m2)</b> <b>% TOTAL AREA AFECTADA</b>		
		30.00		18.00		30.00						
<b>PATOLOGIAS</b>		<b>AREA AFECTADA (m2)</b>		<b>% AREA AFECTADA</b>		<b>AREA AFECTADA (m2)</b>		<b>% AREA AFECTADA</b>				
1	GRIETAS	0.18	0.60%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.18	0.23%			
2	FISURAS	0.24	0.80%	0.00	0.00%	0.46	1.52%	0.70	0.89%			
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.02	0.07%	0.02	0.03%			
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	18.00	100.00%	0.00	0.00%	18.00	23.08%			
5	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
7	SELLO DE JUNTA	0.02	0.08%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.02	0.03%			
8	VEGETACION	4.00	13.33%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	4.00	5.13%			
<b>TOTAL</b>		<b>4.44</b>		<b>14.81%</b>		<b>18.00</b>		<b>100.00%</b>		<b>0.48</b>		
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>L</b>		<b>L</b>		<b>M</b>		<b>22.92</b>		<b>29.38%</b>		

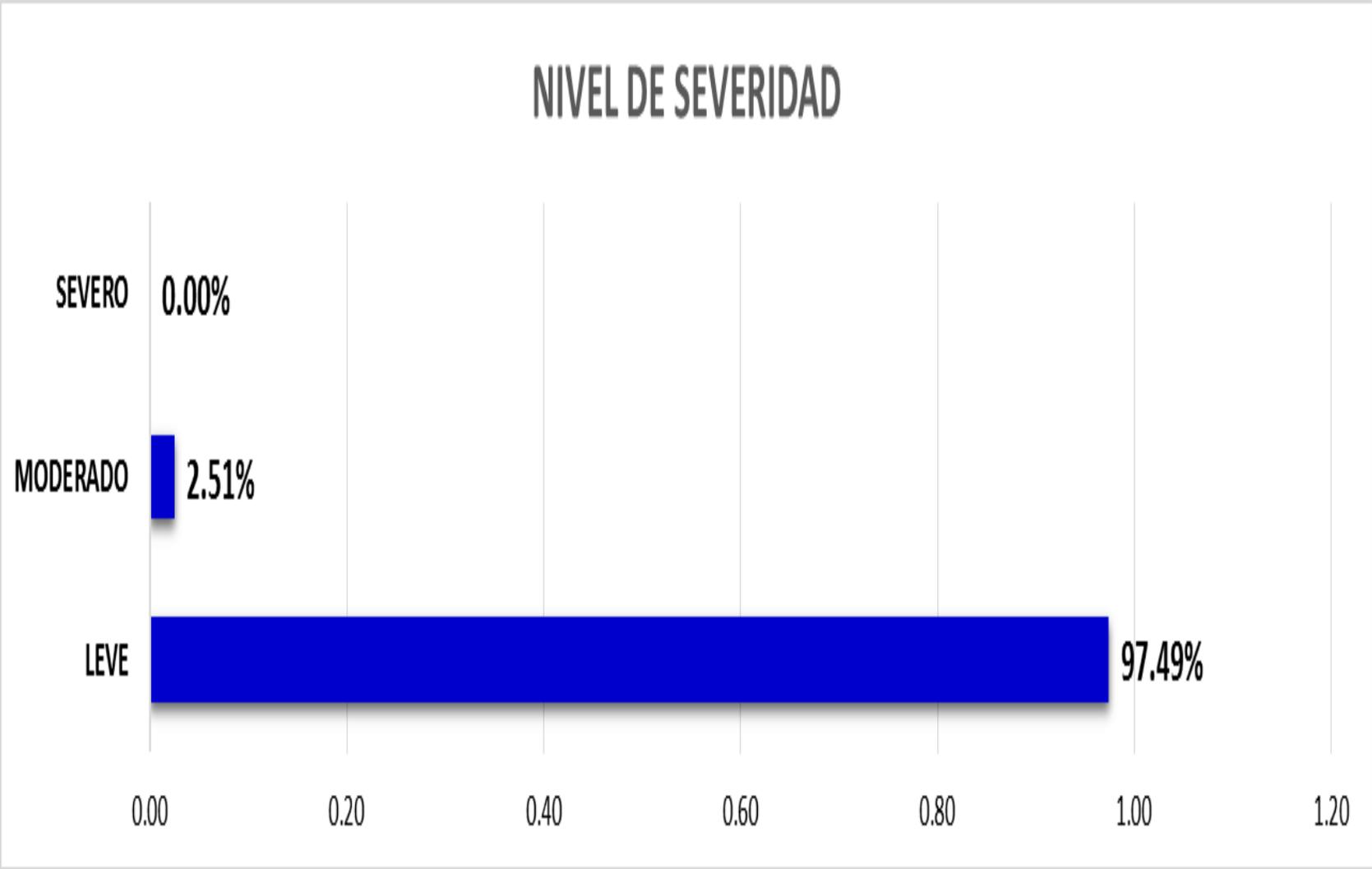


**Gráfico 70. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 24**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

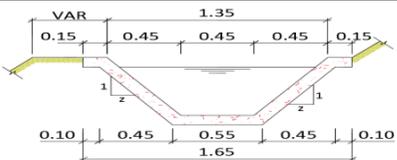
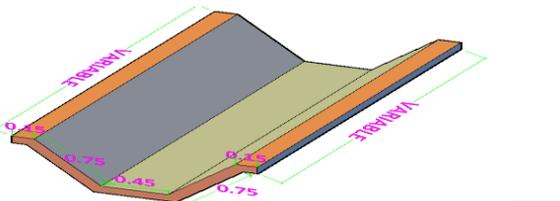
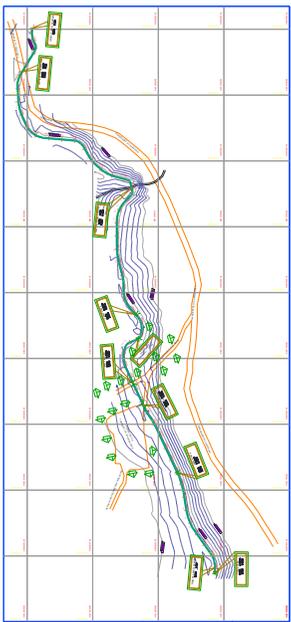


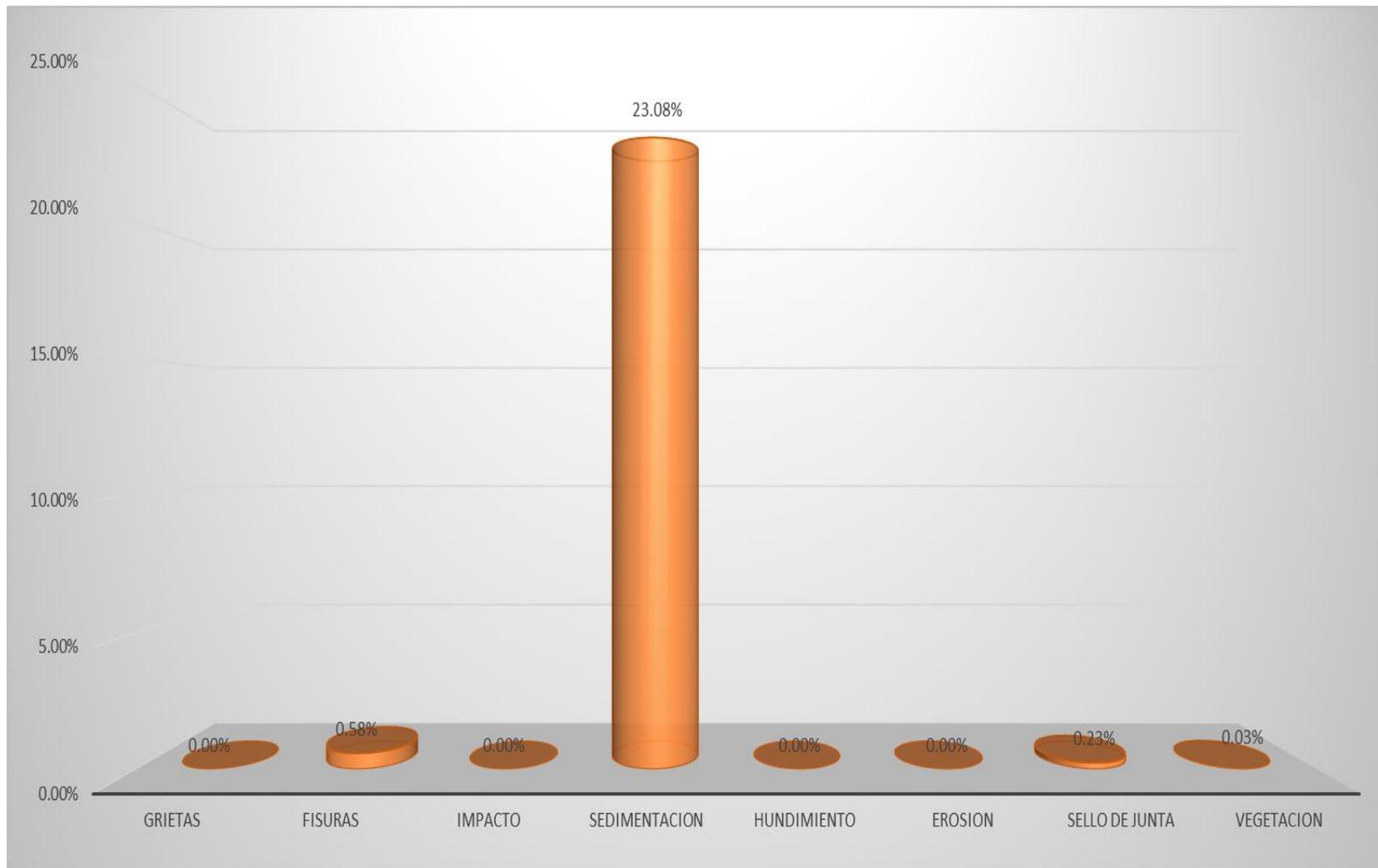
**Grafico 71. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 24**



**Grafico 72. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 24**

Ficha 25. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 25

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA TECNICA DE EVALUACION						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
TITULO		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO							
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACIÓN		FECHA	FEBRERO 2018 <th colspan="4">SECCION DEL CANAL</th>	SECCION DEL CANAL			
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO	PROGRESIVA	8+420				
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	PROVINCIA	HUAMANGA		A				
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL	DISTRITO	SOCOS		8+460				
NUMERO DE JUNTAS	20	SECTOR	MAUCALLAQTA	UNIDAD DE MUESTRA	<b>25</b>				
NIVEL DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	<b>78.00</b>	MURO DERECHO		PISO	MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA	
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)			% AREA AFECTADA
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2	FISURAS	0.12	0.40%	0.00	0.00%	0.33	1.10%	0.45	0.58%
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	18.00	100.00%	0.00	0.00%	18.00	23.08%
5	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	SELLO DE JUNTA	0.09	0.30%	0.00	0.00%	0.09	0.30%	0.18	0.23%
8	VEGETACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.02	0.07%	0.02	0.03%
<b>TOTAL</b>		<b>0.21</b>	<b>0.70%</b>	<b>18.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.44</b>	<b>1.47%</b>	<b>18.65</b>	<b>23.91%</b>
NIVEL DE SEVERIDAD		<b>L</b>		<b>L</b>		<b>L</b>			



**Gráfico 73. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 25**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

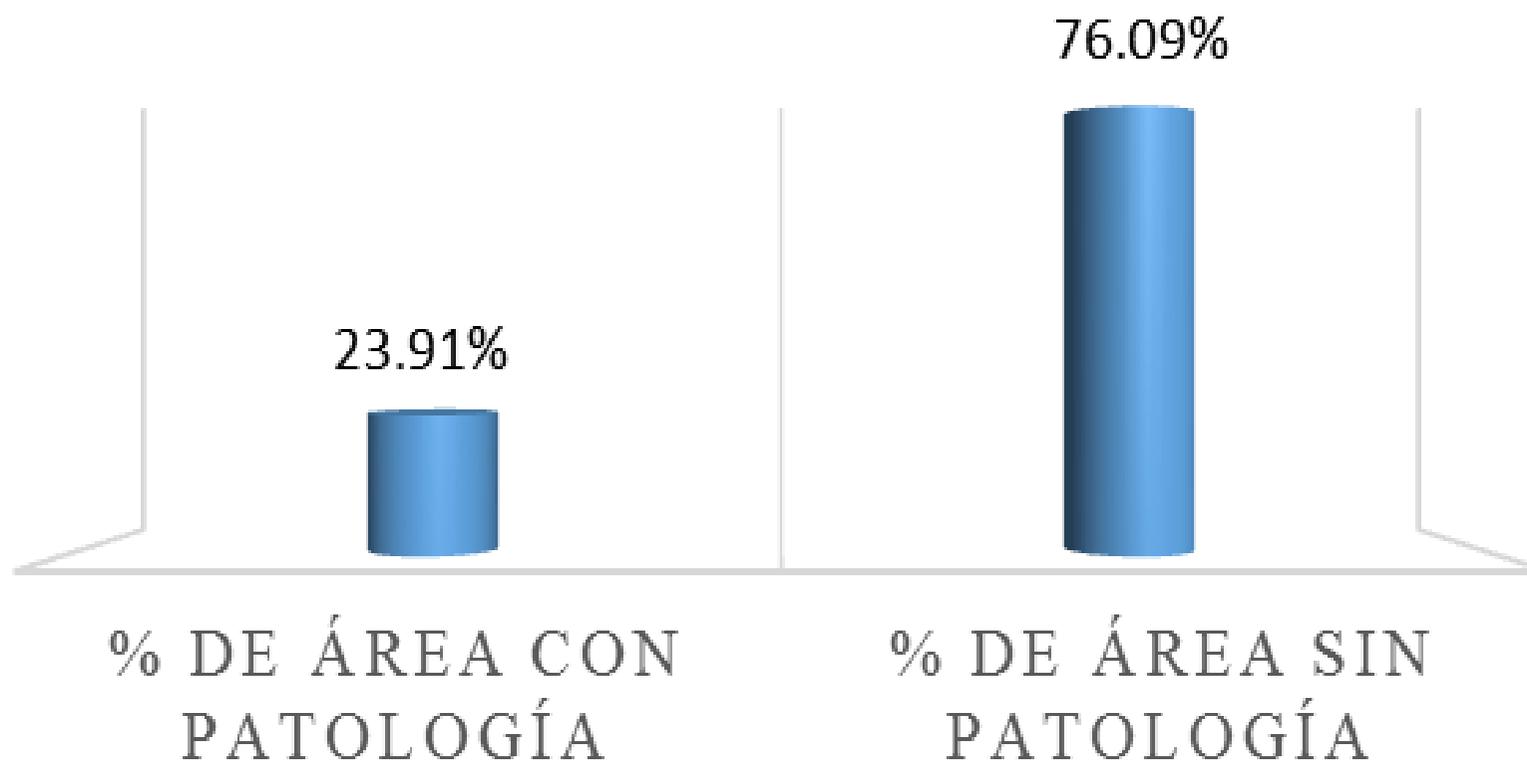
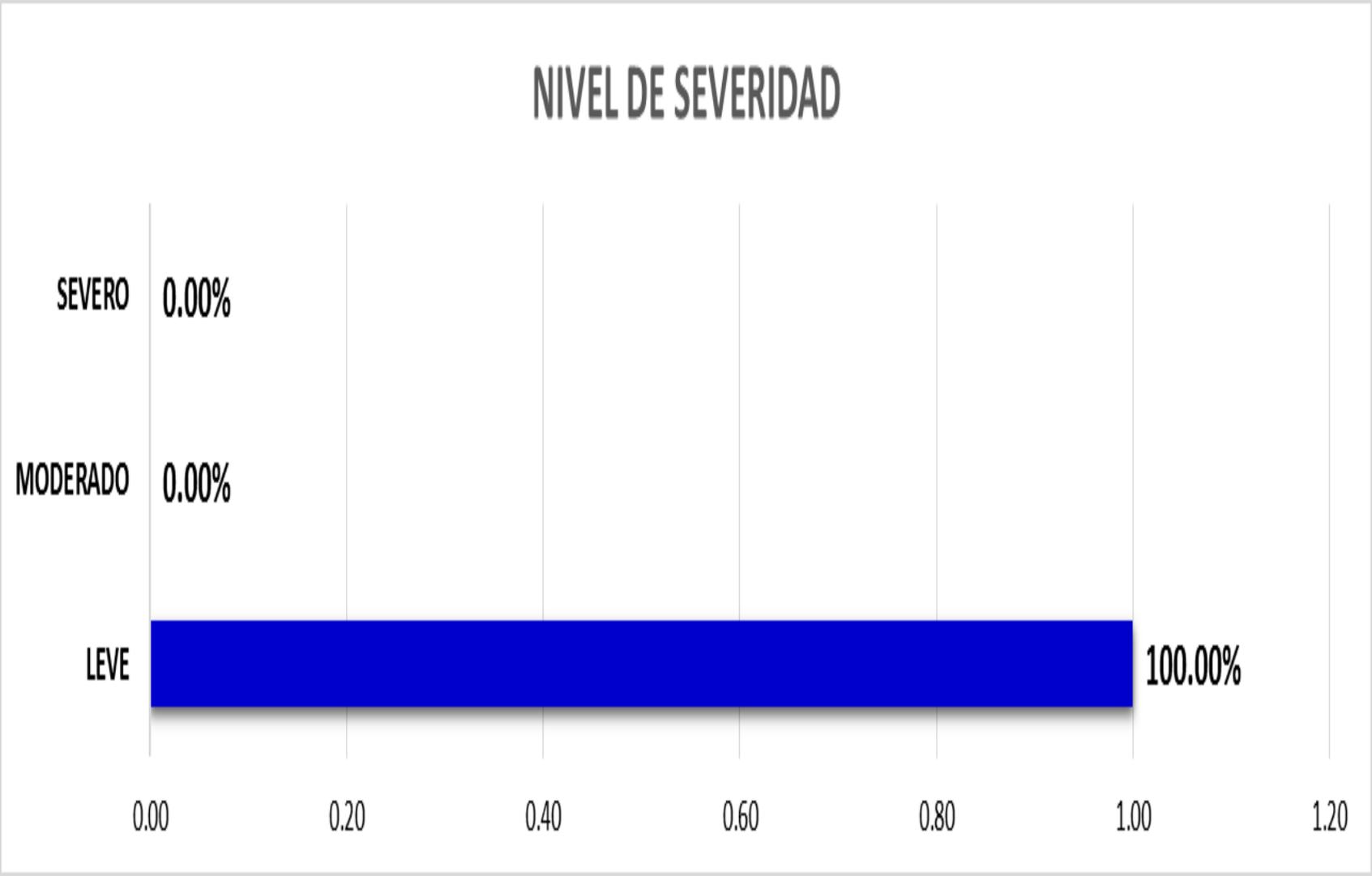
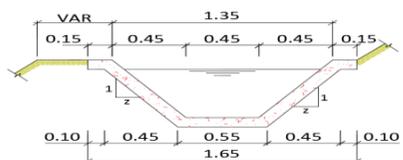
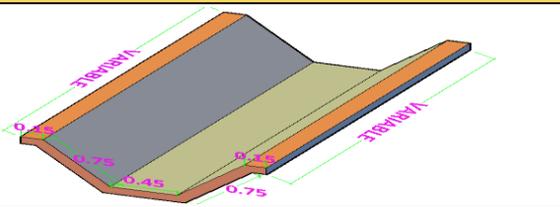
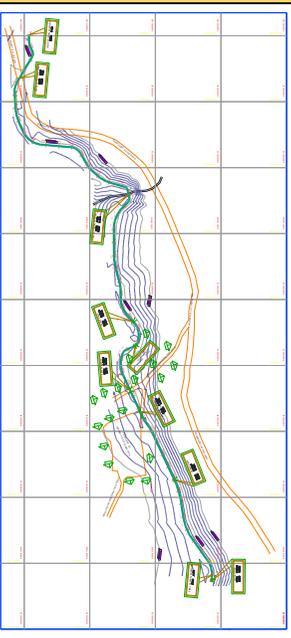


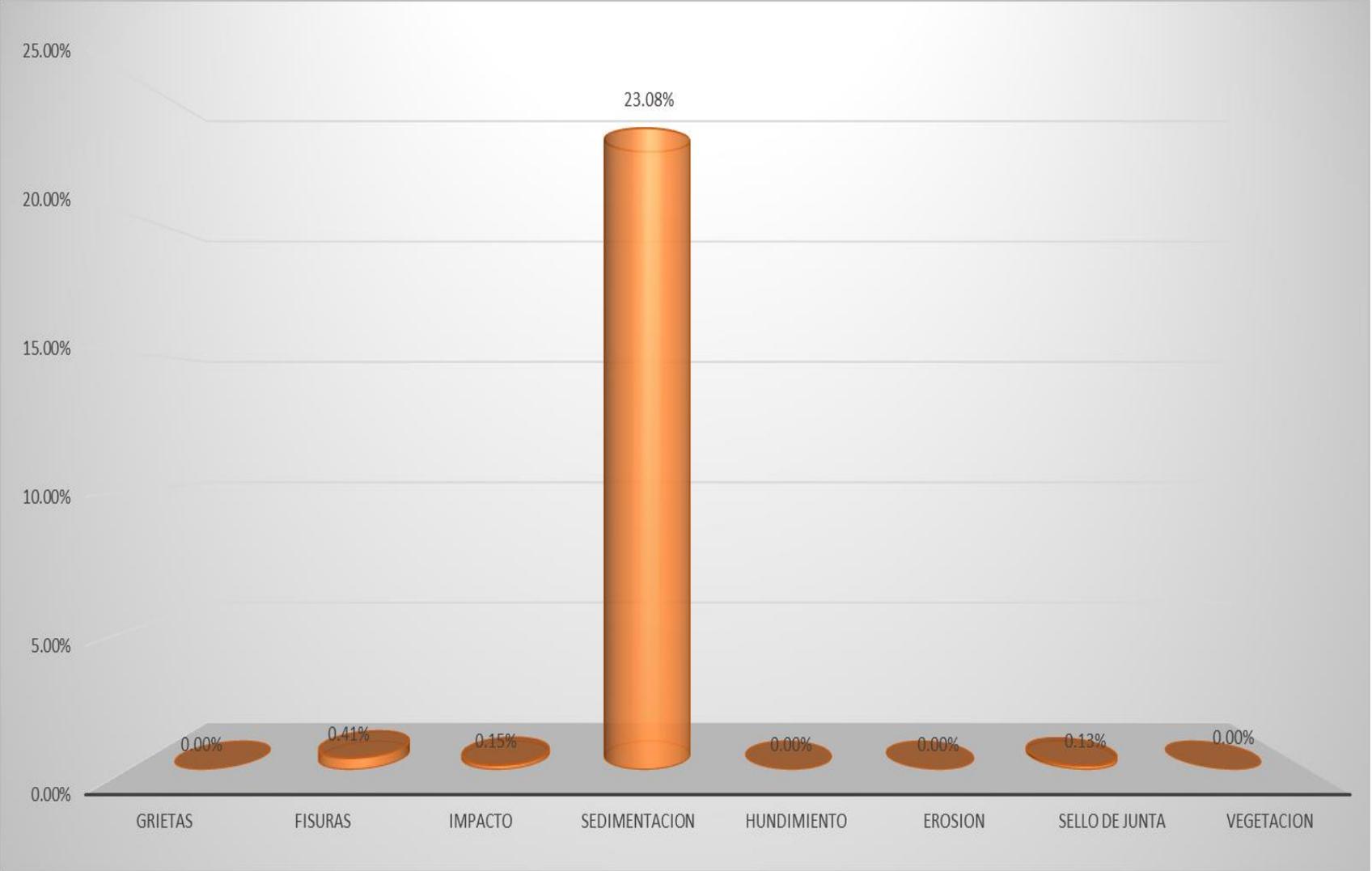
Grafico 74. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 25



**Grafico 75. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 25**

Ficha 26. Ficha técnica de Evaluación de la Unidad de Muestra 26

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>FICHA TECNICA DE EVALUACION</b>						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
TITULO		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO							
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACION			FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL		
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO	PROVINCIA	HUAMANGA	PROGRESIVA	8+460		
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	DISTRITO	SOCOS	SECTOR	MAUCALLAQTA		A		
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL	UNIDAD DE MUESTRA	<b>26</b>		8+500				
NUMERO DE JUNTAS	21	FOTOGRAFIA DEL TRAMO			VISTA 3D DEL TRAMO EN ESTUDIO			PLANO DE PLANTA	
NIVEL DE SEVERIDAD									
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	78.00	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
		AREA (m2)	30.00	AREA (m2)	18.00	AREA (m2)	30.00		
PATOLOGIAS		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA		
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2	FISURAS	0.22	0.73%	0.00	0.00%	0.10	0.33%	0.32	0.41%
3	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.12	0.40%	0.12	0.15%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	18.00	100.00%	0.00	0.00%	18.00	23.08%
5	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	EROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	SELLO DE JUNTA	0.09	0.30%	0.01	0.08%	0.00	0.00%	0.10	0.13%
8	VEGETACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.31	1.03%	18.01	100.08%	0.22	0.73%	18.54	23.77%
NIVEL DE SEVERIDAD		L		L		M			



**Grafico 76. Gráfico de patologías Identificadas de la Unidad de Muestra 26**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS

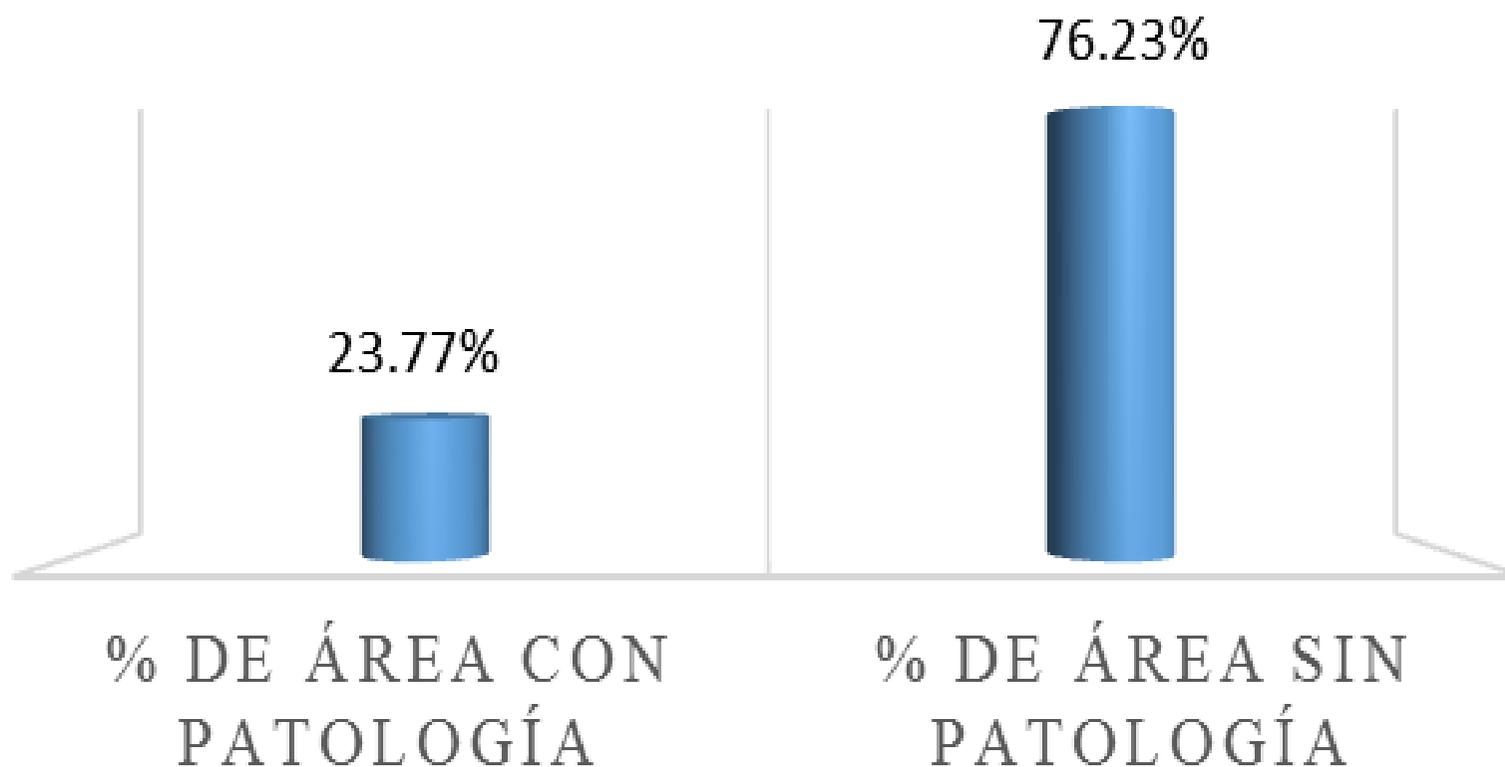
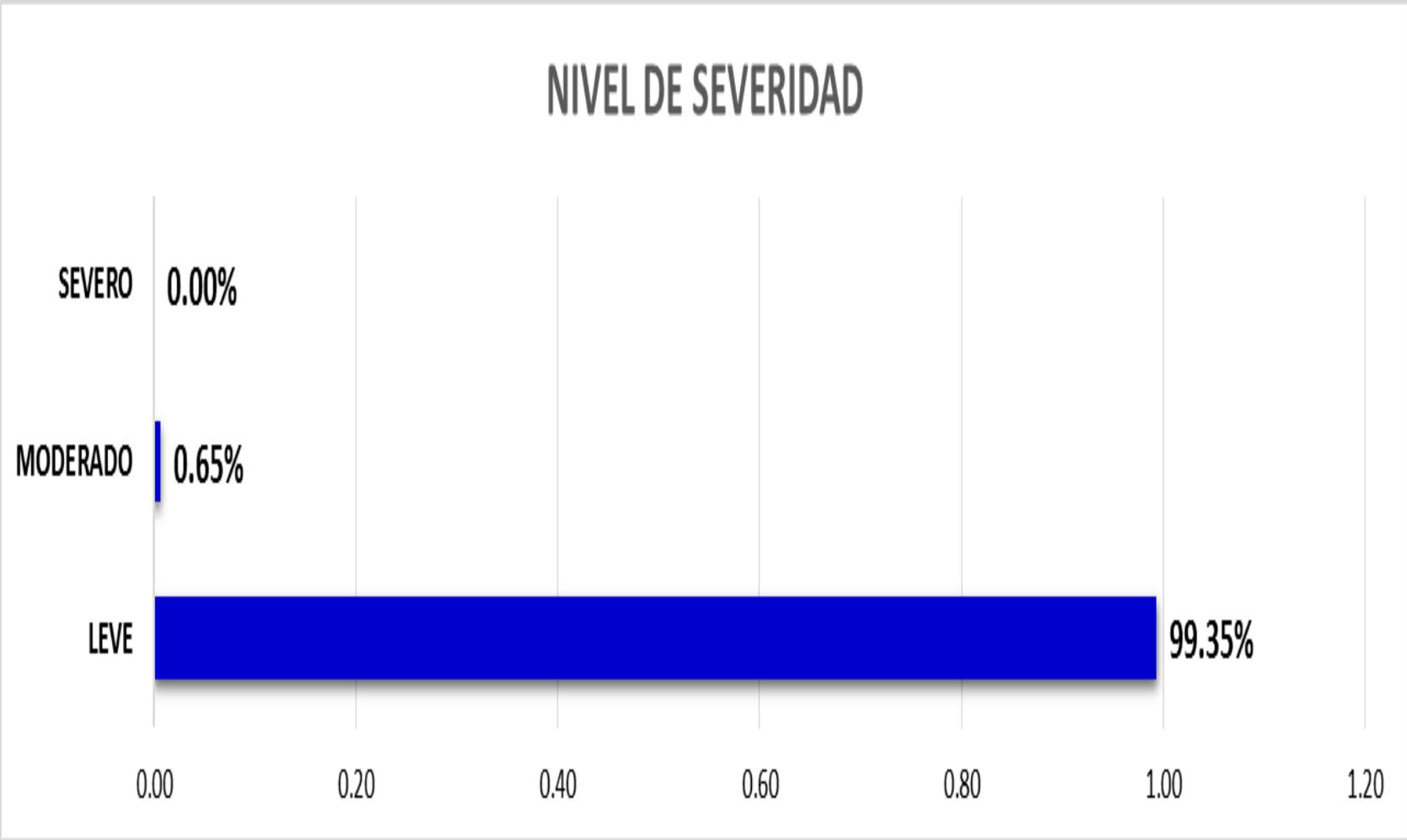


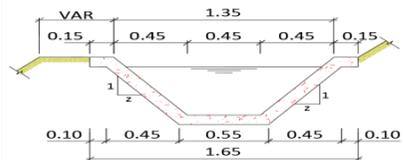
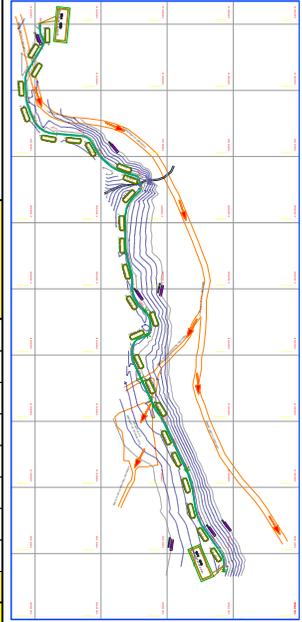
Grafico 77. Porcentaje de área afectada y no afectada de la unidad de muestra 26

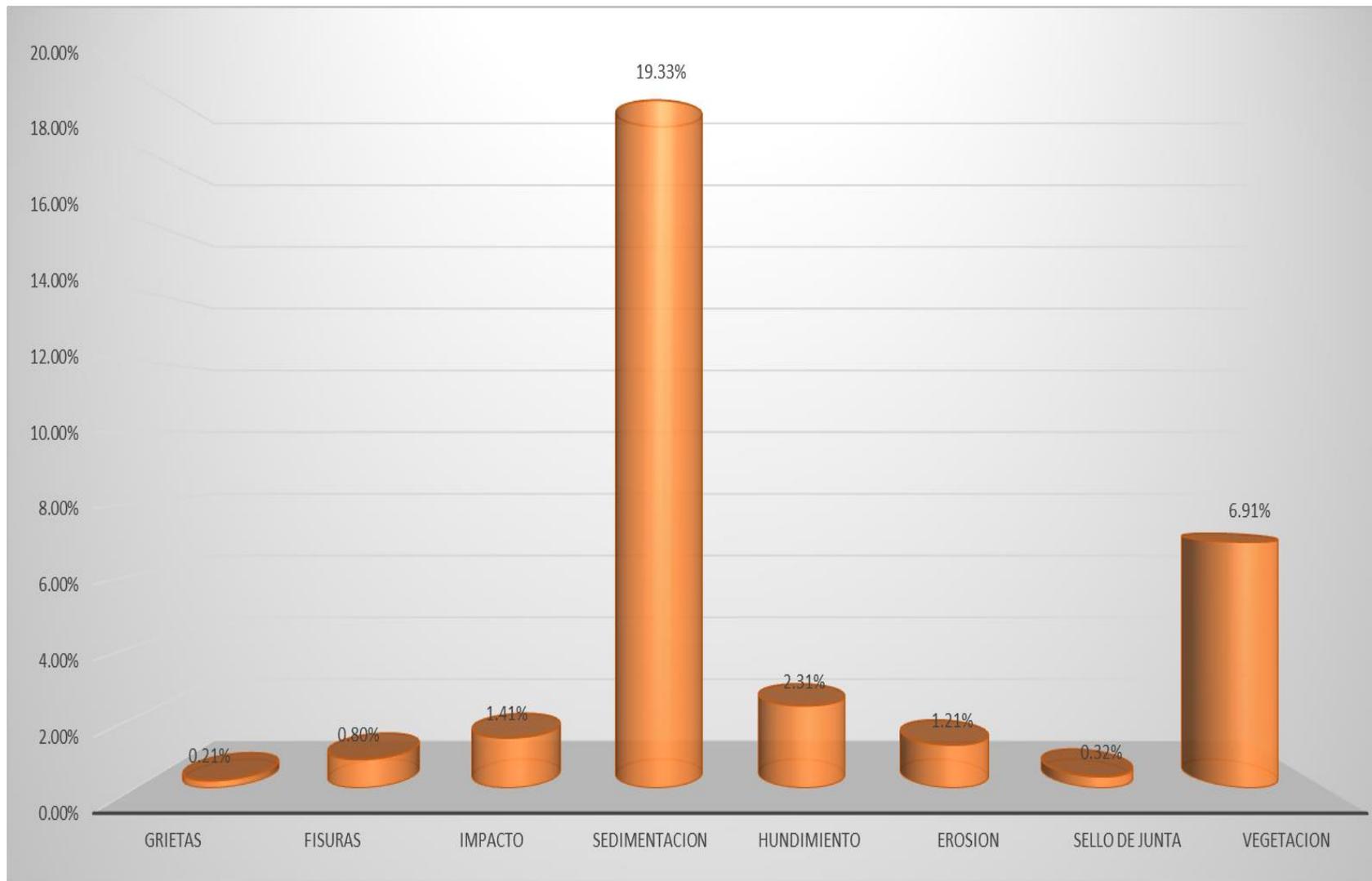


**Grafico 78. Porcentaje de Severidad de la unidad de muestra 26**

## **RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRA**

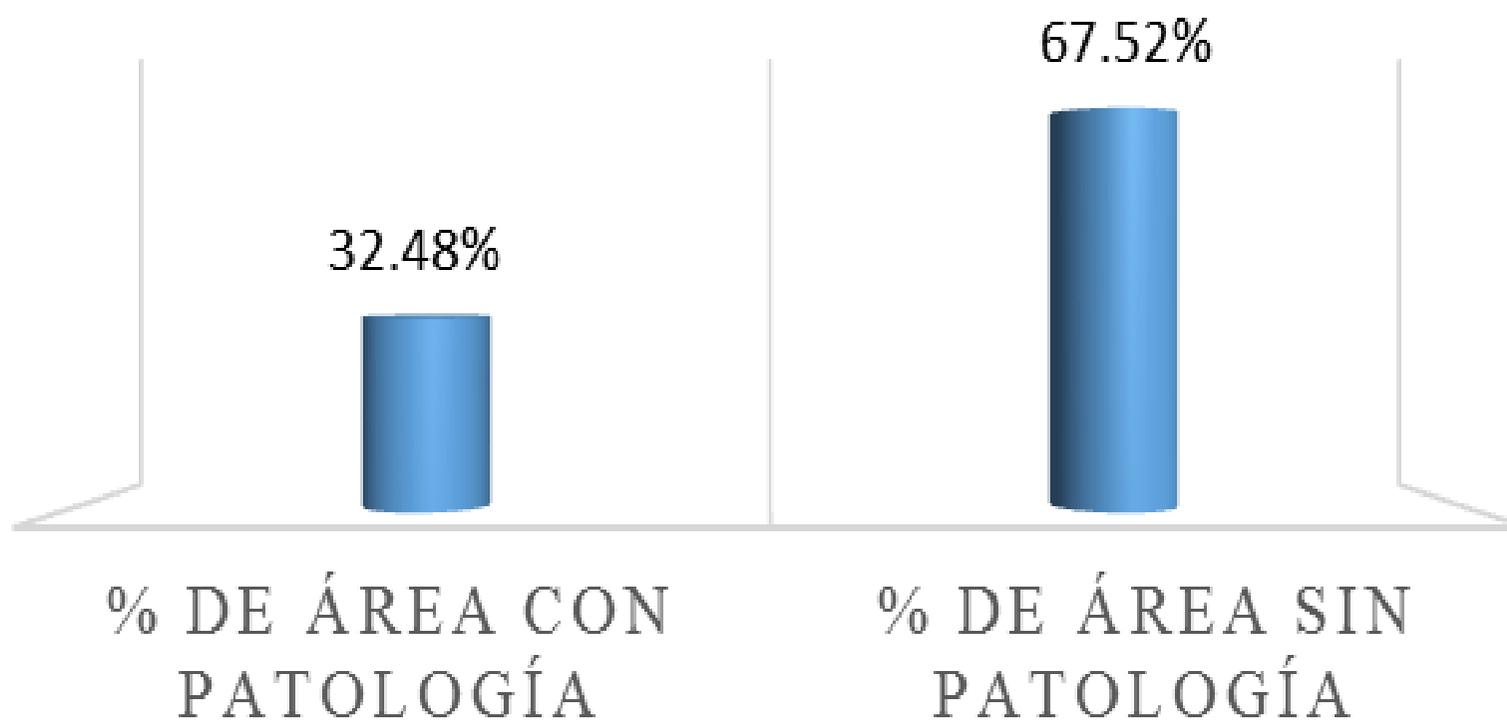
Ficha 27. Ficha Técnica de Resumen de las Unidades de Muestra

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>FICHA TECNICA DE EVALUACION</b>						 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
TITULO		<b>DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES APOYADOS DEL CANAL DE REGADIO MAUCALLAQTÁ ENTRE LAS PROGRESIVAS 7+500 AL 8+500 DEL DISTRITO DE SOCOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO</b>							
EVALUADOR	BACH. RICHARD CERVANTES ARONES	UBICACIÓN		FECHA	FEBRERO 2018	SECCION DEL CANAL			
ASESOR	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	REGION	AYACUCHO	PROGRESIVA	7+500				
ANTIGÜEDAD DEL CANAL	12 AÑOS	PROVINCIA	HUAMANGA		A				
TIPO DE CANAL	TRAPEZOIDAL	DISTRITO	SOCOS		8+500				
NUMERO DE JUNTAS	503	SECTOR	MAUCALLAQTÁ	UNIDAD DE MUESTRA	<b>01 AL 26</b>				
NIVEL DE SEVERIDAD		PERFIL DE CANAL DE REGADIO						PLANO DE PLANTA	
LEVE	L								
MODERADO	M								
SEVERO	S								
ÁREA TOTAL (m2)	1960.60	MURO DERECHO		PISO		MURO IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA			
1	GRIETAS	0.38	0.05%	0.00	0.00%	3.64	0.49%	4.02	0.21%
2	FISURAS	4.76	0.63%	0.14	0.03%	10.84	1.45%	15.73	0.80%
3	IMPACTO	0.13	0.02%	18.00	3.89%	9.42	1.26%	27.55	1.41%
4	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	378.91	81.94%	0.00	0.00%	378.91	19.33%
5	HUNDIMIENTO	20.18	2.69%	3.15	0.68%	21.96	2.93%	45.28	2.31%
6	EROSION	2.00	0.27%	19.66	4.25%	2.00	0.27%	23.66	1.21%
7	SELLO DE JUNTA	3.39	0.45%	0.57	0.12%	2.21	0.30%	6.18	0.32%
8	VEGETACION	86.95	11.61%	0.00	0.00%	48.49	6.47%	135.44	6.91%
<b>TOTAL</b>		<b>117.78</b>	<b>15.72%</b>	<b>420.43</b>	<b>90.92%</b>	<b>98.55</b>	<b>13.16%</b>	<b>636.76</b>	<b>32.48%</b>
NIVEL DE SEVERIDAD		<b>L</b>		<b>L</b>		<b>L</b>			

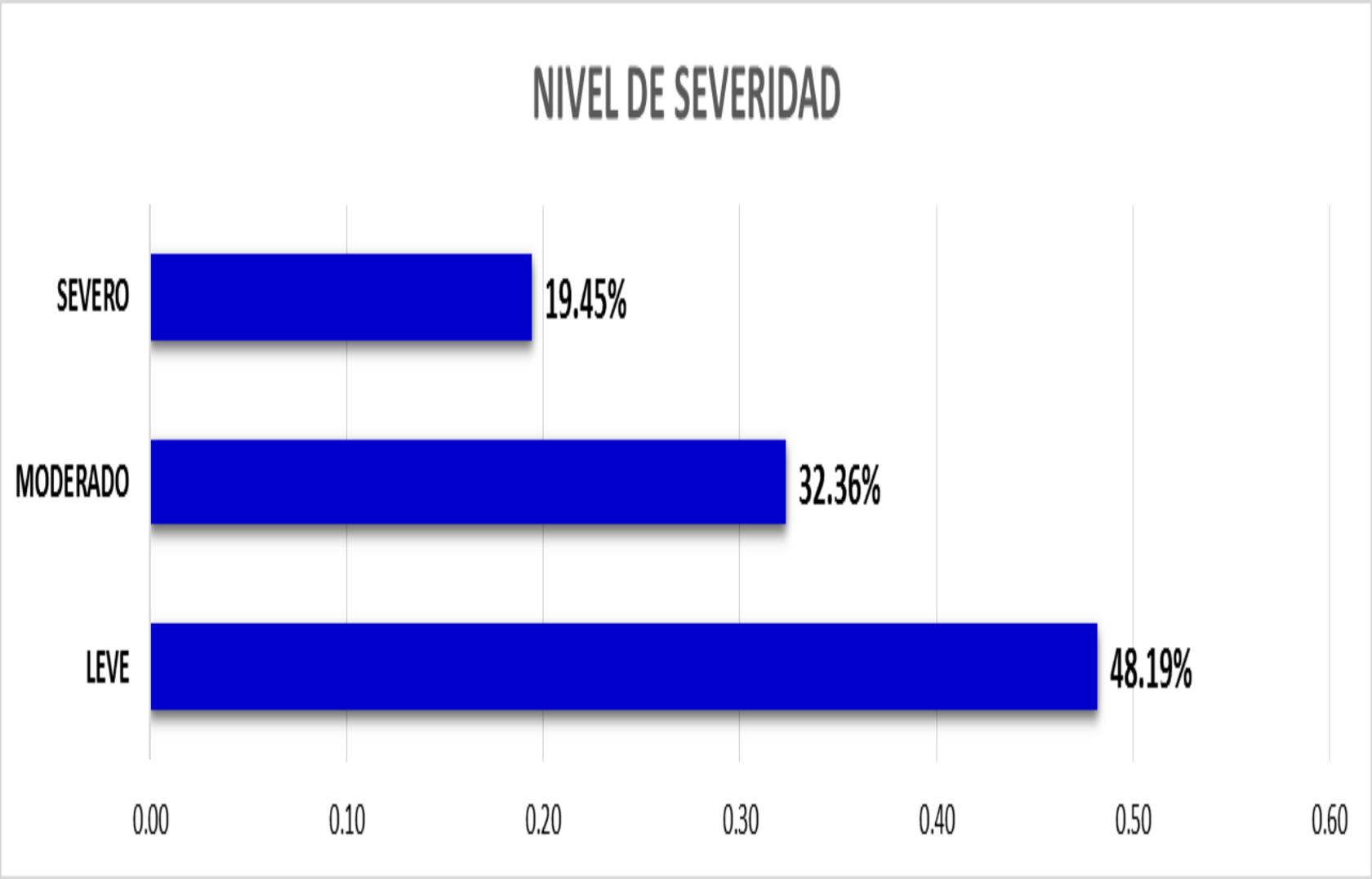


**Gráfico 79. Gráfico Resumen de patologías Identificadas de las Unidades de Muestra**

## RESUMEN DE ÁREAS CON Y SIN PATOLOGÍAS



**Grafico 80. Porcentaje Resumen de área afectada y no afectada de las unidades de muestra**



**Grafico 81. Porcentaje Resumen de Severidad de las unidades de muestra**

#### 4.2 Análisis de Resultados:

Luego de haber realizado las observaciones y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío Maucallaqta entre las progresivas 7+500 al 8+500 del distrito de Socos, Provincia de Huamanga, región Ayacucho. Febrero- 2018, se logró determinar:

✓ **El área total** del canal de regadío estudiado es de 1960.60 m<sup>2</sup>, con un área total afectada de 636.76 m<sup>2</sup> el mismo representa el 32.48% y un área total no afectada de 1323.84 m<sup>2</sup> que representa 67.52% del total.

✓ **En las unidades muestrales la patología sedimentación tiene mayor incidencia**, tal es así, las unidades de muestra 1, 4, 6, 7, 8, 23, 24, 25 y 26 (28.08%, 13.17%, 17.31%, 20.19%, 23.94%, 23.08%, 23.08%, 23.08% y 23.08% respectivamente), tienen un nivel de severidad de patologías halladas: **Leve**. Las unidades muestrales 2, 12, 13, 15, 18, 19, 20, 21 y 22 (23.08%, 11.54%, 12.69%, 23.08%, 23.15%, 23.085, 23.08%, 23.08% y 23.08% respectivamente), tienen un nivel de severidad de patologías halladas: **Moderado**. Y las unidades de muestra 10, 11, 14, 16 y 17 (33.33%, 23.08%, 23.08, 23.08% y 23.08% respectivamente), tiene un nivel de severidad de patologías halladas: **Severo**.

✓ **Unidad de Muestra 01:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 27.79 m<sup>2</sup> (35.65%), patología con mayor incidencia es la sedimentación (28.08%), nivel de severidad de patologías halladas: Leve.

✓ **Unidad de Muestra 02:** con un área total de 39 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 13.00 m<sup>2</sup> (33.33%), patología con mayor incidencia es la

sedimentación (23.08%), nivel de severidad de patologías halladas: Moderado.

✓ **Unidad de Muestra 03:** con un área total de 43 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 13.25 m<sup>2</sup> (30.81%), patología con mayor incidencia es la Erosión (19.77%), nivel de severidad de patologías halladas: Leve.

✓ **Unidad de Muestra 04:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 25.52 m<sup>2</sup> (32.72%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (13.27%), nivel de severidad de patologías halladas: Leve.

✓ **Unidad de Muestra 05:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 9.79 m<sup>2</sup> (12.54%), patología con mayor incidencia es la Impacto (3.36%), nivel de severidad de patologías halladas: Leve.

✓ **Unidad de Muestra 06:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 21.65 m<sup>2</sup> (27.76%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (17.31%), nivel de severidad de patologías halladas: Leve.

✓ **Unidad de Muestra 07:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 19.46 m<sup>2</sup> (24.95%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (20.19%), nivel de severidad de patologías halladas: Leve.

✓ **Unidad de Muestra 08:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 28.72 m<sup>2</sup> (36.82%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (23.94%), nivel de severidad de patologías halladas: Leve.

✓ **Unidad de Muestra 09:** con un área total de 138.45 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 69.28 m<sup>2</sup> (50.04%), patología con mayor incidencia es la Vegetación (28.31%), nivel de severidad de patologías halladas: Severo.

- ✓ **Unidad de Muestra 10:** con un área total de 28.05 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 9.40 m<sup>2</sup> (33.52%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (33.33%), nivel de severidad de patologías halladas: Severo.
- ✓ **Unidad de Muestra 11:** con un área total de 74.10 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 32.84 m<sup>2</sup> (44.32%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (23.08%), nivel de severidad de patologías halladas: Severo.
- ✓ **Unidad de Muestra 12:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 16.92 m<sup>2</sup> (21.69%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (11.54%), nivel de severidad de patologías halladas: Moderado.
- ✓ **Unidad de Muestra 13:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 17.83 m<sup>2</sup> (22.86%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (12.69%), nivel de severidad de patologías halladas: Moderado.
- ✓ **Unidad de Muestra 14:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 26.65 m<sup>2</sup> (34.17%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (23.08%), nivel de severidad de patologías halladas: Severo.
- ✓ **Unidad de Muestra 15:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 30.59 m<sup>2</sup> (39.21%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (23.08%), nivel de severidad de patologías halladas: Moderado.
- ✓ **Unidad de Muestra 16:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 32.44 m<sup>2</sup> (41.58%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (23.08%), nivel de severidad de patologías halladas: Severo.

- ✓ **Unidad de Muestra 17:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 27.89 m<sup>2</sup> (35.76%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (23.08%), nivel de severidad de patologías halladas: Severo.
- ✓ **Unidad de Muestra 18:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 25.15 m<sup>2</sup> (32.25%), patología con mayor incidencia es la Impacto (23.15%), nivel de severidad de patologías halladas: Moderado.
- ✓ **Unidad de Muestra 19:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 26.39 m<sup>2</sup> (33.84%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (23.08%), nivel de severidad de patologías halladas: Moderado.
- ✓ **Unidad de Muestra 20:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 25.63 m<sup>2</sup> (32.85%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (23.08%), nivel de severidad de patologías halladas: Moderado.
- ✓ **Unidad de Muestra 21:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 24.42 m<sup>2</sup> (31.31%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (23.08%), nivel de severidad de patologías halladas: Moderado.
- ✓ **Unidad de Muestra 22:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 24.26 m<sup>2</sup> (31.11%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (23.08%), nivel de severidad de patologías halladas: Moderado.

- ✓ **Unidad de Muestra 23:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 27.78 m<sup>2</sup> (35.62%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (23.08%), nivel de severidad de patologías halladas: Leve.
- ✓ **Unidad de Muestra 24:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 22.92 m<sup>2</sup> (29.38%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (23.08%), nivel de severidad de patologías halladas: Leve.
- ✓ **Unidad de Muestra 25:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 18.65 m<sup>2</sup> (23.91%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (23.08%), nivel de severidad de patologías halladas: Leve.
- ✓ **Unidad de Muestra 26:** con un área total de 78 m<sup>2</sup>, área afectada con patologías de 18.54 m<sup>2</sup> (23.77%), patología con mayor incidencia es la Sedimentación (23.08%), nivel de severidad de patologías halladas: Leve.
- ✓ **Unidad de Muestra 05:** con 3.36%, patología con mayor incidencia es el impacto, nivel de severidad de patologías halladas: Leve.
- ✓ Por tanto, la patología predominante en todas las unidades muestrales es la sedimentación, los cuales son debidos principalmente a la escaso pendiente del canal, presencia de partículas pesadas y menor velocidad del agua.

## V. Conclusiones.

1. Luego de realizar las observaciones y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío Maucallaqta se tiene que el área afectada de 32.48% y el área no afectada de 67.52 %.
2. Se identificó en el área afectada del canal de regadío Maucallaqta las patologías: Sedimentación (19.33%), Vegetación (6.91%), Hundimiento (2.31%), Impacto (1.41%), Erosión (1.21%), Fisuras (0.80%), Sello de Junta (0.32%) y Grietas (0.21%), en orden incidencia.
3. Se obtuvo los resultados de las patologías identificadas en las estructuras apoyadas del canal de regadío Maucallaqta, en el que presenta un nivel de severidad: **Leve**.

## **Aspectos Complementarios.**

Recomendaciones:

1. Después de haber evaluado las patologías encontradas en el canal de regadío Maucallaqta, se recomienda a la junta de regantes y demás entidades, el mantenimiento periódico y rutinario a fin de evitar el agravamiento de las patologías encontradas, como la sedimentación y la vegetación.
2. Habiendo identificado los tipos y porcentaje de patologías que afectan al canal de regadío Maucallaqta entre km 7+500 al 8+500, se recomienda limpiezas frecuentes, ensanchamiento en los cortes de talud a fin de evitar los derrumbes, desbroces y eliminación de árboles y arbustos cercanos al canal, la patología hundimiento requiere de estudios complementarios de la geología del terreno y en función a ello realizar los tratamientos respectivos.
3. Conociendo los niveles de severidad del canal de regadío Maucallaqta se recomienda realizar limpieza y desbroce de arbustos y otros, evitar los sembríos cercanos al canal, en casos puntuales se podría cubrir el canal con una losa de concreto armado de  $e= 0.10\text{m}$ , con  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , a fin de evitar los derrumbes y el arrastre de sedimentos.

## Referencias Bibliográficas:

- (1) Crespo D. Propuesta de Procedimiento para la Evaluación y Diagnostico de Obras Hidráulicas, Universidad Central Marta Abreu de las Villas - Cuba [seriada en línea] 2015 [citado 2018 Enero 15], disponible en <http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/2552/Daily%20Crespo%20P%C3%A9rez.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- (2) 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, Repository.unimilitar.edu.co[seriada en línea] 2012 [citado 2018 Enero 15], disponible en <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/6632/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20DETERMINACION%20Y%20EVALUACION%20DEL%20NIVEL%20DE%20INCIDENCIAS%20DE%20LAS%20PATOLOGIAS%20DEL%20CONCRETO%20EN%20EDIFICACIONES%20DE%20LOS%20MUNICIPIOS%20DE%20BARBOSA%20Y%20PUENTE%20NACIONAL%20DEL%20DEPARTAMENTO%20DE%20SANTANDER.pdf>
- (3) Sánchez S. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el canal de Irrigación Huapish en la comunidad de Vicus, entre las progresivas 0+000 – 0+817 del Distrito de Marcara, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash. Diciembre 2015 (Tesis para Optar Título), Ancash – Perú. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2015.
- (4) Zavala A. Determinación y Evaluación de Patologías del Canal Sub lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 – 0+500 sector Cieneguillo Centro, Distrito de Sullana, Provincia de Sullana, región Piura, Julio 2016. (Tesis para optar Título), Piura – Perú. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2016.

- (5) De la cruz Y. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en muros y losas inferiores (piso) del canal de drenaje pluvial Yanaqaqa progresiva 0+000 metros a 0+820 metros, ubicado en el sector de Piscotambo del Distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga, Región Ayacucho, Marzo – 2017. (Tesis para optar Título). Ayacucho – Perú. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2017.
- (6) De la cruz M. Evaluación del Coeficiente de Uniformidad y Eficiencia de Aplicación en el Sistema de Riego por Aspersion Pacuri – Socos – Ayacucho. (Tesis para Optar Título). Ayacucho - Perú. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. 2015.
- (7) Guevara E. Estructuras Hidráulicas, Studylib [seriada en línea] 2014 [citado 2018 Enero 13], disponible en <http://studylib.es/doc/5458789/estructuras-hidr%C3%A1ulicas.-generalidades-me-guevara>.
- (8) Pardo R. Diseño Hidraulico de Aliviaderos y Obras de Toma para Presas. Researchgate [seriada en línea] 2010 [citado 2018 Enero 13], disponible en [https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=8&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjK67HNrNrYAhULyVMKHQOaAKUQFgg\\_MAc&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FRafael\\_Pardo-Gomez%2Fpublication%2F310425736\\_Disen%C3%B3\\_hidraulico\\_de\\_aliviaderos\\_y\\_obras\\_de\\_toma\\_para\\_presas%2Flinks%2F582cbbf508aef19cb8104061%2FDiseno-hidraulico-de-aliviaderos-y-obras-de-toma-para-presas.pdf&usg=AOvVaw3odFMNh295FQoFg7-qT82\\_](https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=8&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjK67HNrNrYAhULyVMKHQOaAKUQFgg_MAc&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FRafael_Pardo-Gomez%2Fpublication%2F310425736_Disen%C3%B3_hidraulico_de_aliviaderos_y_obras_de_toma_para_presas%2Flinks%2F582cbbf508aef19cb8104061%2FDiseno-hidraulico-de-aliviaderos-y-obras-de-toma-para-presas.pdf&usg=AOvVaw3odFMNh295FQoFg7-qT82_)
- (9) Villón M. Hidráulica de Canales. Slideshare [seriada en línea] 2014 [citado 2018 Enero 13], disponible en <https://es.slideshare.net/simonmelgarejo/libro-de-hidraulica-de-canales-maximo-villon>.

- (10) Rivva E. Materiales para el Concreto. 2da Edición. Instituto de la Gerencia y Construcción. Lima – Perú, 2010.
- (11) Rivva E. Durabilidad y Patología del Concreto. Udocz [seriada en línea] 2006 [citado 2018 Enero 14], disponible en <https://www.udocz.com/read/ataques-al-concreto---enrique-rivva-l->
- (12) Casas O. Patología del Concreto. Slideshare [seriada en línea] 2017 [citado 2018 Enero 14], disponible en <https://es.slideshare.net/jimmyesk1/patologia-del-concreto>
- (13) Ortega Y, Quintero K, Durabilidad del Concreto. Prezi [seriada en línea] 2013 [citado 2018 Enero 15], disponible en <https://prezi.com/e1av9ip0jg7k/durabilidad-del-concreto/>
- (14) Sánchez de Guzman D. Durabilidad y Patología del Concreto. 2da ed. Santa Fe de Bogotá, D.C, Colombia: Edit. ASOCRETO; 2011.
- (15) Calavera J, patología de las estructuras de hormigón armado y pretensado (2 tomos). 2da ed. Madrid y Ribadeo, España: Intemac; 1996.
- (16) Gutiérrez D. Estructuras de Concreto. Scribd [seriada en línea] 2010 [citado 2018 Enero 16], disponible en <https://es.scribd.com/doc/34936082/Fallas-Estructuras-de-Concreto>.
- (17) Ramos I. Patologías del concreto. Prezi. [serial en línea] 2013 [Citado 2018 Enero. 16], disponible en: [https://prezi.com/qp9g-qtn\\_1dl/patologias-del-concreto/](https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-concreto/)
- (18) Vidaud E.. Fisuras en el Concreto ¿Síntoma o Enfermedad?. Imcyc. [serial en línea] 2013 [Citado 2018 Enero. 16], disponible en: [www.imcyc.com/revistacyt/marzo2013/pdfs/ingenieria.pdf](http://www.imcyc.com/revistacyt/marzo2013/pdfs/ingenieria.pdf)
- (19) De la cruz J. Erosión del Concreto en Estructuras Hidráulicas. Docslide [serial en línea] 2015 [Citado 2018 Enero. 16], disponible en: <http://docslide.com.br/documents/erosion-del-concreto-en-estructuras->

hidraulicas.html.

- (20) Rincón J. Patología del Concreto. Prezi [serial en línea] 2012 [Citado 2018 Enero. 16], disponible en: <https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-concreto/>
- (21) Monjo J. Patologías de Cerramientos y Acabados Arquitectónicos. 2a ed. Madrid, España: Munilla-Leria; 1997.
- (22) Broto C. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción. Link Internacional (seriada en línea) 2005 (citado 2018 Abril) pg. 6, Disponible en:  
[https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf)

## Anexos:

### Anexo N° 01: Ficha Técnica de Evaluación

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS PATOLOGÍAS				 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
EVALUADOR		ASESOR		MUESTRA :		FECHA :			
<b>CANAL DE RIEGO</b>									
<b>UBICACIÓN:</b>				<b>CARACTERISTICAS TECNICAS:</b>					
LOCALIDAD :		PROGRESIVA DEL :		TIPO CONCRETO :					
DISTRITO :		PROGRESIVA AL :		NIVEL DE SERVICIO :					
PROVINCIA :		N° DE JUNTAS :		LONGITUD TRAMO (m) :					
REGIÓN :		TIPO DE CANAL :		AÑO DE CONSTRUCCIÓN :					
<b>TIPOS DE PATOLOGÍA EN EL CANAL DE RIEGO</b>						<b>GRADO DE SEVERIDAD</b>			
(1) : GRIETAS		(6) : HUNDIMIENTO				<b>CALIFICACIÓN</b>			
(2) : FISURAS		(7) : EROSION				LEVE	L		
(3) : IMPACTO		(8) : SELLO DE JUNTA				MODERADO	M		
(4) : DISTORCION		(9) : VEGETACION				SEVERO	S		
(5) : DESPRENDIMIENTO									
REGISTRO FOTOGRAFICO IZQUIERDO				REGISTRO FOTOGRAFICO FONDO		REGISTRO FOTOGRAFICO LATERAL DERECHO			
<b>ESTADO GENERAL SINTOMÁTICO</b>									
AREA TOTAL (M2):	GRADO DE SEVERIDAD	LATERAL IZQUIERDO		PISO O FONDO DE CANAL		LATERAL DERECHO		PARCIAL AREA AFECTADA (m2)	% PARCIAL AREA AFECTADA
		AREA (m2):	% AREA AFECTADA	AREA (m2):	% AREA AFECTADA	AREA (m2):	% AREA AFECTADA		
	L								
	M								
	S								
(1) : GRIETAS	L								
	M								
	S								
(2) : FISURAS	L								
	M								
	S								
(3) : IMPACTO	L								
	M								
	S								
(4) : DISTORCION	L								
	M								
	S								
(5) : DESPRENDIMIENTO	L								
	M								
	S								
(6) : HUNDIMIENTO	L								
	M								
	S								
(7) : EROSION	L								
	M								
	S								
(8) : SELLO DE JUNTA	L								
	M								
	S								
(9) : VEGETACION	L								
	M								
	S								
<b>TOTAL</b>									
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>									

Fuente: Elaboración Propia (2018) Adaptado de Pino W. 2015

**Anexo N° 02: Panel Fotográfico**



Imagen N° 01 y 02: Vista panorámica del canal km 7+500.



Imagen N° 03 y 04: Final de Toma de muestras del canal Km 8+500.

**Anexo N° 03: Patologías Identificadas con mayor incidencia:**



Imagen n° 05 y 06: Identificación de la patología sedimentación en el fondo del canal. Por escaso pendiente y partículas pesadas.

**Anexo N° 04:** Patologías Identificadas descripción, causas y reparación:

<b>PATOLOGIA: DESCRIPCION, CAUSAS Y REPARACIÓN</b>	
Fotografía U.M. N° 17	<b>Patología: Sedimentación</b>
	<b>Descripción:</b>
	se observa Acumulacion de particulas en el fondo del canal con espesor superior a 8cm, en una longitud de 60ml y ancho 0.45cm.
	<b>Causa:</b>
	se produce por un escazo pendiente en este tramo de 60ml, asi como por los materiales de arrastre y restos vegetales sean arrastrados hacia el canal.
	<b>Alternativa de Solución:</b>
Limpieza periodica	
Desbroce de arbustos.	
Ensanche en el talud de Corte en zonas de derrumbe.	

Fuente: Elaboración propia.

## PATOLOGIA: DESCRIPCION, CAUSAS Y REPARACIÓN

Fotografía U.M. N° 09	<b>Patología: Vegetación</b>	
	<b>Descripción:</b>	
	Se aprecia patología vegetación en el margen izquierdo del canal, ocasionado por arbustos y arboles,	
	<b>Causa:</b>	
	falta de limpieza periodica, presencia de humedad en juntas y bordes del canal propicios para el crecimiento de malezas.	
	<b>Alternativa de Solución:</b>	
	Limpieza periodica	
	Desbroce de arbustos.	
Evitar siembras en las cercanias.		

Fuente: Elaboración propia

**PATOLOGÍA: DESCRIPCIÓN, CAUSAS Y REPARACIÓN**

Fotografía U.M. N° 05



Patologia: **Impacto**

**Descripción:**

Por deslizamientos de roca y otros del talud de corte, que generan impacto en el concreto, ocasionando roturas y grietas.

**Causa:**

se generan por los derrumbes y caída de rocas de la parte alta del canal.

**Alternativa de Solución:**

Ensanche de talud de corte.

Cobertura con losa de concreto armado en tramos con taludes altos y peligro de derrumbes y caída de rocas.

Fuente: Elaboración propia

<b>PATOLOGIA: DESCRIPCIÓN, CAUSAS Y REPARACIÓN</b>	
<b>Fotografia</b>	<b>Patologia: sello de junta</b>
	<b>Descripción:</b>
	<p>Se observa la Perdida total del material en la junta que son de asfalto y arena, la profundidad afectada es de 5cm en toda la seccion de la junta.</p>
	<b>Causa:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Por la accion erosiva de agua.</li> <li>. Por la accion del calor y frio al que esta expuesto la junta.</li> </ul>
	<b>Alternativa de Solución:</b>
	<p>Escarificado de toda la seccion afectada y Resellado de juntas con material sellador de junta tipo elastomerico u otro similar como la siliconas. De acuerdo a la mezcla homogenea según especificacion de cada producto.</p>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo N° 05: Planos:**