

---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE  
RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000,  
DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ,  
DEPARTAMENTO ÁNCASH, ENERO 2019.

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

**AUTOR:**

CELESTINO ARAUJO, SILVIA

ORCID: 0000-0001-9387-8063

**ASESOR:**

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2019**

## **2. Equipo de Trabajo**

### **AUTOR**

Celestino Araujo, Silvia

ORCID: 0000-0001-9387-8063

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,  
Chimbote, Perú.

### **ASESOR**

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú.

### **JURADO**

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-001-9298-4059

Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-00034245-5938

Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

### 3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano  
Código ORCID: 000-0001-9298-4059  
**Presidente**

Dr. Rigoberto Cerna Chávez  
Código ORCID: 000-0003-4245-5928  
**Miembro**

Mgtr. Elena Charo Quevedo Haro  
Código ORCID: 000-0003-4367-1480  
**Miembro**

#### 4. Resumen y abstract

##### Resumen

La presente tesis tiene como objetivo determinar y evaluar los tipos de patologías y obtener el nivel de severidad en el que se encuentra la estructura del canal de riego Yuracyacu entre las progresivas 0 + 500 a 1 + 000, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Áncash. El planteamiento del problema fue ¿en qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto del canal de Yuracyacu entre las progresivas, 0+500 al 1+000 en el distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Áncash, permitirá conocer la situación actual en el que se encuentra la estructura?. La metodología fue descriptiva del tipo mixto, no experimental de corte transversal. La longitud total de estudio es 500 metros lineales y un área total de 650 metros cuadrados. La población y muestra estuvo conformada por las progresivas 0 + 500 a 1 + 0000 del canal de riego de Yuracyacu. Los resultados obtenidos indicaron que el área total afectada es de 66.50%, área que está distribuida entre las patologías, siendo la de mayor presencia la erosión que es el 62.80% del área afectada, así como los hongos con el 2.62%, eflorcencias 0.77%, musgo 0.29%, grietas 0.015% y fisuras 0.005% del área afectada. El nivel de severidad en el canal de riego es Moderado.

**Palabra clave:** canal de riego, evaluación de patología, patología de concreto.

## **Abstract**

The objective of this thesis is to determine and evaluate the types of pathologies and obtain the level of severity in which the structure of the Yuracyacu irrigation channel is located between the progressive 0 + 500 to 1 + 000, district of Independencia, province of Huaraz, department Ancash, the approach to the problem was based on the extent to which the determination and evaluation of the pathologies of the Yuracyacu channel between the progressive ones, 0 + 500 to 1 + 000 in the district of Independencia, Huaraz province, Ancash department, knowledge of the current situation where is the structure? The methodology was descriptive of the mixed, non-experimental cross-sectional type. The total length of the study is 500 linear meters and a total area of 650 square meters. The population and the sample was located between the 0 + 500 to 1 + 0000 progressive of the Yuracyacu irrigation canal. The results indicated that the total area is 66.50%, the area distributed among the pathologies, the greatest presence, erosion, 62.80% of the area, as well as fungi with 2.62%, efflorescence 0.77%, moss 0.29%, Cracks 0.015% and fissure 0.005% of the affected area. The level of severity in the irrigation channel is moderate.

**Keywords:** irrigation channel, evaluation of pathology, pathology of concrete.

## 5. Contenido

1. Título de la tesis.....	I
2. Equipo de Trabajo.....	II
3. Hoja de firma del jurado y asesor .....	III
4. Resumen y abstract.....	IV
5. Contenido .....	VI
I. Introducción.....	16
II. Revisión de Literatura.....	18
2.1 ANTECEDENTES .....	18
2.1.1 Antecedentes Internacionales .....	18
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	21
2.1.3 Antecedentes Locales.....	22
2.2 BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
2.2.1 Canales.....	25
2.2.1.1 Clasificación de canales por su origen.....	25
2.2.1.2 Clasificación de canales por su función.....	28
2.2.1.3 Elementos geométricos de la sección transversal de un canal .....	28
2.2.2 Concreto.....	31
2.2.2.1 Componentes del Concreto.....	31
2.2.3 Patología .....	32
2.2.3.1 Patología del Concreto.....	32
2.2.3.2 Lesiones .....	33
2.2.3.3 Causa.....	34
2.2.3.4 Reparación .....	34

2.2.3.5	Clasificación de las Patologías .....	34
2.2.4	Nivel de Severidad.....	51
III.	Hipótesis .....	53
IV.	Metodología.....	53
4.1	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	53
4.2	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	54
4.3	DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES .....	54
4.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	55
4.5	PLAN DE ANÁLISIS.....	55
4.6	MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	55
4.7	PRINCIPIOS ÉTICOS .....	57
V.	Resultados.....	58
5.1	RESULTADOS .....	58
5.2	ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	164
VI.	Conclusiones.....	169
	Aspectos complementarios.....	170
	Referencias Bibliográficas.....	171
	ANEXOS.....	176

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Tipos de secciones transversales .....	27
<b>Figura 2.</b> Elementos geométricos de la sección transversal de un canal .....	29
<b>Figura 3.</b> Erosión en el concreto .....	35
<b>Figura 4.</b> Fisuras en concreto.....	37
<b>Figura 5.</b> Grieta en concreto .....	39
<b>Figura 6.</b> Eflorescencia en el concreto.....	44
<b>Figura 7.</b> Musgo en el concreto .....	48
<b>Figura 8.</b> Hongo blanco viejo sobre concreto.....	50
<b>Figura 9.</b> Nivel de severidad UM 1 .....	62
<b>Figura 10.</b> Área afectada UM 1 .....	62
<b>Figura 11.</b> Área afectada por elemento UM 1 .....	62
<b>Figura 12.</b> Patologías en el área afectada UM 1 .....	62
<b>Figura 13.</b> Nivel de severidad UM 2 .....	66
<b>Figura 14.</b> Área afectada UM 2 .....	66
<b>Figura 15.</b> Área afectada por elemento UM 2 .....	66
<b>Figura 16.</b> Patologías en el área afectada UM 2 .....	66
<b>Figura 17.</b> Nivel de severidad UM 3 .....	70
<b>Figura 18.</b> Área afectada UM 3 .....	70
<b>Figura 19.</b> Área afectada por elemento UM 3 .....	70
<b>Figura 20.</b> Patologías en el área afectada UM 3 .....	70
<b>Figura 21.</b> Área afectada UM 4 .....	74
<b>Figura 22.</b> Nivel de severidad UM 4 .....	74
<b>Figura 23.</b> Área afectada por elemento UM 4 .....	74



<b>Figura 24.</b> Patologías en área afectada UM 4 .....	74
<b>Figura 25.</b> Nivel de severidad UM 5 .....	78
<b>Figura 26.</b> Área afectada UM 5 .....	78
<b>Figura 27.</b> Área afectada por elemento UM 5 .....	78
<b>Figura 28.</b> Patologías en el área afectada UM 5 .....	78
<b>Figura 29.</b> Área afectada UM 6 .....	82
<b>Figura 30.</b> Nivel de severidad UM 6 .....	82
<b>Figura 31.</b> Área afectada por elemento UM 6 .....	82
<b>Figura 32.</b> Patologías en el área afectada UM 6 .....	82
<b>Figura 33.</b> Nivel de severidad UM 7 .....	86
<b>Figura 34.</b> Nivel de severidad UM 7 .....	86
<b>Figura 35.</b> Área afectada por elemento UM 7 .....	86
<b>Figura 36.</b> Patologías en el área afectada UM 7 .....	86
<b>Figura 37.</b> Área afectada UM 8 .....	90
<b>Figura 38.</b> Nivel de severidad UM 8 .....	90
<b>Figura 39.</b> Área afectada por elemento UM 8 .....	90
<b>Figura 40.</b> Patologías en el área afectada UM 8 .....	90
<b>Figura 41.</b> Área afectada UM 9 .....	94
<b>Figura 42.</b> Nivel de severidad UM 9 .....	94
<b>Figura 43.</b> Área afectada por elemento UM 9 .....	94
<b>Figura 44.</b> Patologías en el área afectada UM 9 .....	94
<b>Figura 45.</b> Área afectada UM 10 .....	98
<b>Figura 46.</b> Nivel de severidad UM 10 .....	98
<b>Figura 47.</b> Área afectada por elemento UM 10 .....	98

<b>Figura 48.</b> Patologías en el área afectada UM 10 .....	98
<b>Figura 49.</b> Área afectada UM 11 .....	102
<b>Figura 50.</b> Nivel de severidad UM 11 .....	102
<b>Figura 51.</b> Área afectada por elemento UM 11 .....	102
<b>Figura 52.</b> Patologías en el área afectada UM 11 .....	102
<b>Figura 53.</b> Área afectada UM 12 .....	106
<b>Figura 54.</b> Nivel de severidad UM 12 .....	106
<b>Figura 55.</b> Área afectada por elemento UM 12 .....	106
<b>Figura 56.</b> Patologías en el área afectada UM 12 .....	106
<b>Figura 57.</b> Nivel de severidad UM 13 .....	110
<b>Figura 58.</b> Área afectada por elemento UM 13 .....	110
<b>Figura 59.</b> Patologías en el área afectada UM 13 .....	110
<b>Figura 60.</b> Nivel de severidad UM 14 .....	114
<b>Figura 61.</b> Área afectada UM 14 .....	114
<b>Figura 62.</b> Área afectada por elemento UM 14 .....	114
<b>Figura 63.</b> Patologías en el área afectada UM 14 .....	114
<b>Figura 64.</b> Nivel de severidad UM 15 .....	118
<b>Figura 65.</b> Área afectada UM 15 .....	118
<b>Figura 66.</b> Área afectada por elemento UM 15 .....	118
<b>Figura 67.</b> Patologías en el área afectada UM 15 .....	118
<b>Figura 68.</b> Nivel de Severidad UM 16.....	122
<b>Figura 69.</b> Área afectada UM 16 .....	122
<b>Figura 70.</b> Área afectada por elemento UM 16 .....	122
<b>Figura 71.</b> Patologías en el área afectada UM 16 .....	122

<b>Figura 72.</b> Área afectada UM 17 .....	126
<b>Figura 73.</b> Nivel de severidad UM 17 .....	126
<b>Figura 74.</b> Área afectada por elemento UM 17 .....	126
<b>Figura 75.</b> Patologías en el área afectada UM 17 .....	126
<b>Figura 76.</b> Nivel de severidad UM 18 .....	130
<b>Figura 77.</b> Área afectada UM 18 .....	130
<b>Figura 78.</b> Área afectada por elemento UM 18 .....	130
<b>Figura 79.</b> Patologías en el área afectada UM 18 .....	130
<b>Figura 80.</b> Área afectada UM 19 .....	134
<b>Figura 81.</b> Nivel de severidad UM 19 .....	134
<b>Figura 82.</b> Área afectada por elemento UM 19 .....	134
<b>Figura 83.</b> Patologías en el área afectada UM 19 .....	134
<b>Figura 84.</b> Área afectada UM 20 .....	138
<b>Figura 85.</b> Nivel de severidad UM 20 .....	138
<b>Figura 86.</b> Área afectada por elemento UM 20 .....	138
<b>Figura 87.</b> Patologías en el área afectada UM 20 .....	138
<b>Figura 88.</b> Área afectada UM 21 .....	142
<b>Figura 89.</b> Nivel de severidad UM 21 .....	142
<b>Figura 90.</b> Área afectada por elemento UM 21 .....	142
<b>Figura 91.</b> Patologías en el área afectada UM 21 .....	142
<b>Figura 92.</b> Nivel de severidad UM 22 .....	146
<b>Figura 93.</b> Área afectada por elemento UM 22 .....	146
<b>Figura 94.</b> Patologías en el área afectada UM 22 .....	146
<b>Figura 95.</b> Área afectada por elemento UM 23 .....	150

<b>Figura 96.</b> Patologías en el área afectada UM 23 .....	150
<b>Figura 97.</b> Área afectada UM 24 .....	154
<b>Figura 98.</b> Nivel de severidad UM 24 .....	154
<b>Figura 99.</b> Área afectada por elemento UM 24 .....	154
<b>Figura 100.</b> Patologías en el área afectada UM 24 .....	154
<b>Figura 101.</b> Área afectada UM 25 .....	158
<b>Figura 102.</b> Nivel de severidad UM 25 .....	158
<b>Figura 103.</b> Área afectada por elemento UM 25 .....	158
<b>Figura 104.</b> Patologías en el área afectada UM 25 .....	158
<b>Figura 106.</b> Nivel de severidad muestra total .....	161
<b>Figura 105.</b> Área total afectada.....	161
<b>Figura 107.</b> Área afectada por elemento Muestra Total .....	161
<b>Figura 108.</b> Patologías en el área afectada Muestra Total .....	161
<b>Figura 109.</b> Áreas afectadas no afectadas de todas las UM.....	163

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Especificaciones del Nivel de Severidad, Según Patologías .....	52
<b>Tabla 2.</b> Operacionalización de variables .....	54
<b>Tabla 3.</b> Matriz de Consistencia.....	56
<b>Tabla 4.</b> Ficha de recolección de datos de la UM 01 .....	60
<b>Tabla 5.</b> Ficha técnica de evaluación UM 1 .....	61
<b>Tabla 6.</b> Ficha de recojo de información UM 02 .....	64
<b>Tabla 7.</b> Ficha técnica de evaluación UM 02.....	65
<b>Tabla 8.</b> Ficha de recojo de información UM 03 .....	68
<b>Tabla 9.</b> Ficha técnica de evaluación UM 03.....	69
<b>Tabla 10.</b> Recojo de la información UM 04 .....	72
<b>Tabla 11.</b> Ficha técnica de evaluación UM 04.....	73
<b>Tabla 12.</b> Ficha de recojo de informaciónUM 05 .....	76
<b>Tabla 13.</b> Ficha técnica de evaluación UM 05.....	77
<b>Tabla 14.</b> Ficha de recojo de informaciónUM 06 .....	80
<b>Tabla 15.</b> Ficha técnica de evaluación UM 06.....	81
<b>Tabla 16.</b> Ficha de recojo de informaciónUM 07 .....	84
<b>Tabla 17.</b> Ficha técnica de evaluación UM 07.....	85
<b>Tabla 18.</b> Recojo de información de la UM 08.....	88
<b>Tabla 19.</b> Ficha técnica de evaluación de UM 08 .....	89
<b>Tabla 20.</b> Ficha de recojo de información de UM 09 .....	92
<b>Tabla 21.</b> Ficha técnica de evaluación de UM 09 .....	93
<b>Tabla 22.</b> Ficha de recojo de información UM 10 .....	96
<b>Tabla 23.</b> Ficha técnica de evaluación UM 10.....	97

<b>Tabla 24.</b> Ficha de recojo de información UM 11 .....	100
<b>Tabla 25.</b> Ficha técnica de evaluación UM 11 .....	101
<b>Tabla 26.</b> Ficha de recojo de información UM 12 .....	104
<b>Tabla 27.</b> Ficha técnica de evaluación UM 12.....	105
<b>Tabla 28.</b> Ficha de recojo de información UM 13 .....	108
<b>Tabla 29.</b> Ficha técnica de evaluación UM 13.....	109
<b>Tabla 30.</b> Ficha de recojo de información UM 14 .....	112
<b>Tabla 31.</b> Ficha técnica de evaluación UM 14.....	113
<b>Tabla 32.</b> Ficha de recojo de información UM 15 .....	116
<b>Tabla 33.</b> Ficha técnica de evaluación UM 15.....	117
<b>Tabla 34.</b> Ficha de recojo de información UM 16 .....	120
<b>Tabla 35.</b> Ficha técnica de evaluación UM 16.....	121
<b>Tabla 36.</b> Ficha de recojo de información UM 17 .....	124
<b>Tabla 37.</b> Ficha técnica de evaluación UM 17.....	125
<b>Tabla 38.</b> Ficha de recojo de información UM 18 .....	128
<b>Tabla 39.</b> Ficha técnica de evaluación UM 18.....	129
<b>Tabla 40.</b> Ficha de recojo de información UM 19 .....	132
<b>Tabla 41.</b> Ficha técnica de evaluación UM 19.....	133
<b>Tabla 42.</b> Ficha de recojo de información UM 20 .....	136
<b>Tabla 43.</b> Ficha técnica de evaluación UM 20.....	137
<b>Tabla 44.</b> Ficha de recojo de información UM 21 .....	140
<b>Tabla 45.</b> Ficha técnica de evaluación UM 21 .....	141
<b>Tabla 46.</b> Ficha de recojo de información UM 22 .....	144
<b>Tabla 47.</b> Ficha técnica de evaluación UM 22.....	145

<b>Tabla 48.</b> Ficha de recojo de información UM 23 .....	148
<b>Tabla 49.</b> Ficha técnica de evaluación UM 23 .....	149
<b>Tabla 50.</b> Ficha de recojo de información UM 24 .....	152
<b>Tabla 51.</b> Ficha técnica de evaluación UM 24.....	153
<b>Tabla 52.</b> Ficha de recojo de información UM 25 .....	156
<b>Tabla 53.</b> Ficha técnica de evaluación UM 25 .....	157
<b>Tabla 54.</b> Ficha técnica de evaluación Muestra Total.....	160

## I. Introducción

La presente tesis lleva por título “Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el canal de riego Yuracyacu, progresivas 0+500 al 1+000, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Áncash, Enero – 2019”.

Los canales son conductos por el cual el agua fluye impulsada por la presión atmosférica y por su propio peso. La infraestructura del canal de Yuracyacu se encuentra geográficamente por el norte 8950927.00, de latitud por el este 228,505.00 con una altura promedio de 3,200 a 3,600 m.s.n.m., con una temperatura anual que oscilan entre 5° a 22° C, el canal tiene una longitud total de 4088 km., se observó que el canal presenta diversas patologías que se presentaron a lo largo de los 12 años de servicio.

Se presenta un planteamiento de investigación acorde a la **línea de investigación** determinación y evaluación de las patologías en pavimento y estructuras de concreto a nivel nacional; en el cual se realiza la caracterización del problema en estudio y se enunció el siguiente **problema de investigación**: ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto del canal de riego Yuracyacu entre las progresivas, 0+500 al 1+000 en el distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Áncash, permitirá conocer la situación actual en el que se encuentra la estructura?

Ante el cuestionamiento realizado, buscando responder a la misma se planteó como **objetivo general**: Determinar y evaluar las patologías del concreto del canal Yuracyacu, progresivas 0+500 al 1+000 en el distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento Áncash. Y como **objetivos específicos**:



Identificar los tipos de patologías de concreto presentes en el canal Yuracyacu, progresivas 0+500 al 1+000, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento Áncash, Analizar los tipos de patologías del concreto, presentes en el canal Yuracyacu, progresivas 0+500 al 1+000, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Áncash, Y determinar el nivel de severidad de las patologías identificadas en el canal Yuracyacu, progresivas 0+500 al 1+000, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Áncash.

Se **justifica** la presente investigación por la necesidad de conocer el estado actual en el que se encuentra el canal Yuracyacu, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Áncash, para poder clasificar las patologías que se encuentren según su tipo y nivel de severidad. También se ha elaborado un marco teórico y conceptual en función a las variables de estudio, y se presenta un número de antecedentes internacionales, nacionales y locales.

La **metodología** del estudio fue del tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal. La **población** y **muestra** se encontró conformada por las progresivas 0 + 500 al 1 + 000 de la infraestructura del canal de riego Yuracyacu, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento Áncash. El **límite espacial** estuvo comprendido en el distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash y el **límite temporal** estuvo comprendido desde enero a abril del 2019.

## II. Revisión de Literatura

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

##### A. “Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas, Santa Clara CUBA 2015”

El estudio fue sobre la evaluación y diagnóstico de las patologías en obras hidráulicas (canales, estaciones de bombeo y plantas de tratamiento de agua potable). Teniendo como **objetivo general**: Proponer una secuencia de pasos general para el análisis y diagnóstico de las patologías que se pueden presentar en las obras hidráulicas. Dentro de la etapa de diagnóstico se obtuvieron **resultados** de interés como: fisuración y agrietamiento, deposiciones minerales en forma de mantos y eflorescencias. Se ha desarrollado una descripción de las patologías en las estructuras de tierra y concreto armado, la misma que sirvió de guía para su identificación en las estructuras de estudio. Se consideró una secuencia de pasos, la misma que usó en la inspección de las obras hidráulicas, mediante la cual le ayudó a establecer determinar las patologías y en el estado en el que se encontraban, así plantear según la necesidad los métodos y tecnologías de intervención adecuados. Se presentaron dos ejemplos de aplicación del procedimiento propuesto en estructuras hidráulicas, en los cuales inicialmente por inspección visual se identificaron las patologías y la realización del catálogo de patologías como primer paso, para continuar con el resto de pasos propuestos en este procedimiento. Llegándose a **conclusiones**, en la primera estructura la

obra del Canal Magistral Alacranes Pavón se identificó 4 patologías y en la segunda infraestructura la Planta Potabilizadora Cerro Calvo se identificó dieciséis patologías. (1)

## **B. Evaluación de las patologías en plantas potabilizadoras de la ciudad de Santa Clara 2016.**

En el presente trabajo se realizó un estudio sobre la evaluación y diagnóstico de las patologías en las plantas potabilizadoras Cerro Calvo, Ochoita y Palmarito de la ciudad de Santa Clara. Se definen las patologías que se manifiestan en estas obras hidráulicas, que permita caracterizar las mismas a partir de identificar los daños, averías, las causas y sus posibles soluciones. Sobre la base de los estudios anteriores, se aplica una secuencia de pasos para realizar los trabajos de evaluación y diagnóstico de las patologías en plantas potabilizadoras. Además se incluye la confección del catálogo de patologías como herramienta fundamental que permite agrupar los daños, averías y su posible solución, que se presentan en las obras objeto de estudio. Teniendo en cuenta todo lo anterior y con la formulación de un procedimiento de forma integral para identificar las patologías existentes, se deben obtener soluciones más factibles, con un tiempo mínimo y menor costo posible. Se planteó el siguiente problema: Para las plantas potabilizadoras Cerro Calvo, Ochoita y Palmarito no existe un catálogo con el análisis de las patologías que puedan presentar dichas obras hidráulicas que por sus años de explotación lo requieren. El **objeto de estudio**: Evaluación de las patologías en obras hidráulicas. Campo de investigación: Evaluación de

las patologías en plantas potabilizadoras. Planteamiento del problema: Para las plantas potabilizadoras Cerro Calvo, Ochoita y Palmarito no existe un catálogo con el análisis de las patologías que puedan presentar dichas obras hidráulicas que por sus años de explotación lo requieren.

Los **resultados** se presentan la descripción de las patologías en las estructuras de hormigón armado, que nos vale como guía para su posterior identificación en las obras objeto de estudio. Se define una secuencia de pasos para la inspección de las obras hidráulicas, desglosada y explicada por etapas, que mediante su aplicación parcial o total permite llegar a establecer los estados patológicos de la obra estudiada para de esta forma proponer los métodos y tecnologías de intervención más apropiados. Se presenta la aplicación del procedimiento propuesto en las plantas potabilizadoras Cerro Calvo, Ochoita y Palmarito, definiendo en cada caso el elemento estructural afectado 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. Se llegaron a las siguientes **conclusiones**: Mediante la caracterización del estado del arte se conoce las distintos tipos de plantas potabilizadoras, las tecnologías más avanzadas así como ejemplos donde se ha aplicado procedimientos para el diagnóstico y evaluación de patologías en obras. (2)

## 2.1.2 Antecedentes Nacionales.

### A. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal de Regadío, desde las progresivas 1+100 a 2+100 ubicado en el centro poblado Huallhua, distrito de Huaccana, provincia de Chincheros, departamento Apurímac, Mayo – 2017.

El **objetivo general** fue: Determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 1+100 a 2+100. Se llegó a los siguientes **resultados**: se pudo verificar que las patologías presentes en el canal son las siguientes: grietas con 0.38%, fisuras 1.22%, erosión 13.03%, hongos 3.86%, vegetación 4.55%, desprendimiento 0.38% y sello de junta 0.15%. Se **concluye** que el canal del centro poblado de Huallhua evaluada en un área de 1490 m<sup>2</sup>, presenta alguna patología un 23.57% de su área total. La erosión es la patología que se presenta con mayor incidencia, representa el 13.03% del tramo evaluado, con un nivel de severidad moderado. Se recomienda realizar un mejoramiento del canal evaluado como es la reparación de todas las patologías que actualmente está dañando la infraestructura del canal, en especial los que se encuentran en estado crítico. (3)

### B. Determinación y Evaluación de Patologías del Concreto en el Canal de Regadío del Anexo de Patapatani entre la progresivas 0 + 000 - 0 + 800 del C.P. Santa Cruz, distrito Candarave, provincia de Candarave, departamento de Tacna - Junio 2016.

El **objetivo general** fue: Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de regadío. Los **resultados** fueron los siguientes: el 60.24%

de toda el área evaluada tiene presencia de patología y el 39.76% no presenta patología. Erosión (25.48%); Descascaramiento (10.36%); Manchas (8.63%); Fisuras (5.90%); Grietas (2.99%); Sedimento (1.91%); sello de junta (1.73%) Vegetación (1.39%); impacto (0.95%); Hundimiento (0.67%); y Delaminación (0.24%). Nivel de severidad de todos los tramos evaluados siendo de: leve es 22%, moderado es de 66% y severo 12%. Por tanto en general podemos decir que la infraestructura hidráulica se encuentra en un nivel de severidad medio o moderado. Se llegaron a las siguientes **conclusiones**: La erosión es la patología que se presenta con mayor incidencia, representa el 25.48% del tramo en evaluación, 47.01% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 1 y severidad leve. 52.99% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 2 y severidad moderada. (4)

### **2.1.3 Antecedentes Locales.**

#### **A. Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el canal Jaihua, entre las progresivas 0+000 a 1+000 del centro poblado Huamba Baja, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, departamento Ancash – diciembre 2015.**

El **objetivo general** fue: Determinar y Evaluar las patologías del concreto en el canal Jaihua, obteniendo el estado actual según las áreas afectadas y niveles de afectación. Se llegaron a obtener los siguientes **resultados**: La muestra con mayor incidencia de Afectación es la muestra 04 con 88.59 m<sup>2</sup> equivalente al 86.85%. La muestra con menor incidencia de Afectación es la Muestra 17 con 22.13 m<sup>2</sup> equivalente al 39.45%. En

las muestras se ha realizado cálculo de las Áreas Afectadas y Daños identificados, obteniendo datos diferentes entre sí debido a que en un Área determinada existen dos tipos de daños que afectan al concreto. El área total de las muestras inspeccionadas es 1672.80 m<sup>2</sup>, de los cuales resulta un Área Afectada de 973.41 m<sup>2</sup> correspondiente al 58.19% y Área no Afectada de 699.39 m<sup>2</sup> correspondiente al 41.81%. Los tipos de daños más frecuentes son: Erosión, Hongo, Descascaramiento y eflorescencia. En todas las muestras evaluadas predomina el nivel de afectación Leve con 92.96%. **Conclusiones:** Luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de evaluación se determinó que el 58.19% de todo el canal Jaihua tiene presencia de patologías y el 41.81% no tiene patologías. Al término de la elaboración de los resultados se logró identificar los tipos de daños que más se presentan en el canal siendo los siguientes: Erosión con 50.58%, Hongos con 20.44%, Descascaramiento con 14.22%, Eflorescencia con 8.14%, Resquebrajamiento con 4.57%, Sedimentación con 1.96% y Rotura con 0.09%. La estructura del canal Jaihua luego de la evaluación realizada se encuentra con un nivel de Afectación Leve. (5)

**B. Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el canal Quillhuay Alto, desde la progresiva 4+000 al 4+500 ubicado en el caserío de Quillhuay, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento Ancash, febrero-2017.**

**Objetivo general:** Determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto en el canal Quillhuay Alto, a partir de la determinación y

evaluación de las patologías del mismo. Se obtuvieron los **resultados** siguientes: Se aprecia los resultados de las unidades de muestras evaluadas, donde el 21.26% del área de la caja del canal presenta patología y el 78.74% del área de la caja del canal no presenta patología. Se muestra a los tipos de patologías del concreto existentes en el canal Quillhuay, desde la progresiva 4+000 al 4+500, son los siguientes: Erosión (15.57%); Mohos (2.94%); Fisura (1.17%); Vegetación (0.87%); Impacto (0.60%); Grieta (0.09%) y Rotura (0.02%). Se aprecia área afectada y no afectada por elementos: En el margen derecho: Se aprecia que el área afectada es de 24.07% y no afectada es de 75.93%. En el fondo del canal: Se aprecia que el área afectada es de 17.81% y no afectada es de 82.19%. En el margen izquierdo: Se aprecia que el área afectada es 22.65% y el porcentaje de área no afectada es de 77.35%. Se observa el nivel de severidad de todas las unidades de muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 70.19% y Moderado 29.81%. Se aprecia que las patologías más frecuentes encontradas en las distintas unidades de muestras son: Erosión con un porcentaje de 15.57% y mohos con un porcentaje de 2.94%. Este tipo de deterioro del concreto en el canal se localizó en casi todas las unidades muestras inspeccionadas. Analizando los resultados de la investigación de todas las unidades de muestras se obtuvo que en el margen derecho tiene más área afectada con un porcentaje de 24.07%. Llegando a las siguientes **conclusiones**: El área total evaluada de las unidades de muestras se llegó a la conclusión que el 21.26% de todas las unidades de muestras evaluadas del canal tiene



presencia de patología y el 78.74% sin presencia de patología. Asimismo, se concluye que los tipos de patologías del concreto existentes en el canal son los siguientes: Erosión (15.57%); Mohos (2.94%); Fisura (1.17%); Vegetación (0.87%); Impacto (0.60%); Grieta (0.09%) y Rotura (0.02%). Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que el nivel de severidad del canal Quillhuay Alto es Leve. (6)

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

### **2.2.1 Canales**

“Los canales son conductos abiertos o cerrados en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmósfera; esto quiere decir que el agua fluye impulsada por la presión atmosférica y de su propio peso” (7).

#### **2.2.1.1 Clasificación de canales por su origen**

De acuerdo con su origen los canales se clasifican en:

##### **A. Canales naturales**

Según Rodríguez P. incluyen todos los cursos de agua que existen de manera natural en la tierra, los cuales varían en tamaño desde pequeños arroyuelos, hasta quebradas, ríos pequeños y grandes, arroyos, lagos y lagunas. Las corrientes subterráneas que transportan agua con una superficie libre también son consideradas como canales abiertos naturales. La sección transversal de un canal natural es generalmente de forma muy irregular y variable durante

su recorrido, lo mismo que su alineación, las características y aspereza de los lechos. (7)

## **B. Canales artificiales**

Como manifiesta el autor Rodríguez P. son todos aquellos contruidos o desarrollados mediante el esfuerzo de la mano del hombre, tales como: canales de riego, de navegación, control de inundaciones, canales de centrales hidroeléctricas, alcantarillado pluvial, sanitario, canales de desborde, canaletas de madera, cunetas a lo largo de carreteras, cunetas de drenaje agrícola y canales de modelos contruidos en el laboratorio. Los canales artificiales usualmente se diseñan con forma geométricas regulares (prismáticos), un canal contruido con una sección transversal invariable y una pendiente de fondo constante se conoce como canal prismático. El término sección de canal se refiere a la sección transversal tomado en forma perpendicular a la dirección del flujo. Las secciones transversales más comunes para Rodríguez P. son las siguientes:

- **Sección trapezoidal:**

Se usa en canales de tierra debido a que proveen las pendientes necesarias para estabilidad, y en canales revestidos.

- **Sección rectangular:**

Debido a que el rectángulo tiene lados verticales, por lo general se utiliza para canales contruidos con materiales estables,

acueductos de madera, para canales excavados en roca y para canales revestidos.

- **Sección triangular:**

Se usa para cunetas revestidas en las carreteras, también en canales de tierra pequeños, fundamentalmente por facilidad de trazo. También se emplean revestidas, como alcantarillas de las carreteras.

- **Sección parabólica:**

Se emplea en algunas ocasiones para canales revestidos y es la forma que toman aproximadamente muchos canales naturales y canales viejos de tierra. (7)

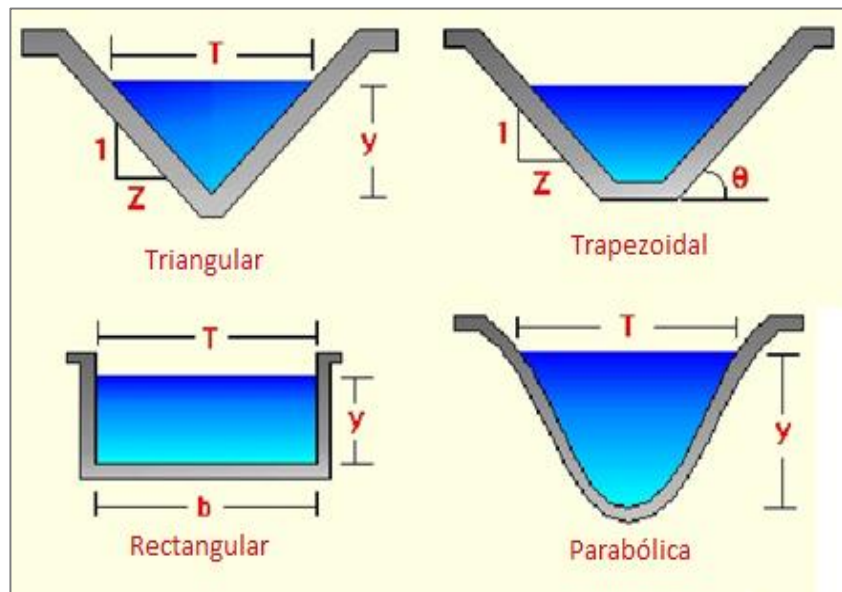


Figura 1. Tipos de secciones transversales  
Fuente: Máximo Villón, H Canales (8)

### **2.2.1.2 Clasificación de canales por su función**

Mientras que la Autoridad Nacional del Agua menciona una clasificación por sus diferentes funciones a las siguientes denominaciones:

#### **A. Canal de primer orden.**

Llamado también canal principal o de derivación y se le traza siempre con pendiente mínima, normalmente es usado por un solo lado ya que por el otro lado da con terrenos altos (cerros).

#### **B. Canal de segundo orden.**

Llamados también laterales, son aquellos que salen del canal principal y el gasto que ingresa a ellos, es repartido hacia los sub – laterales, el área de riego que sirve un lateral se conoce como unidad de riego.

#### **C. Canal de tercer orden.**

Llamados también sub-laterales y nacen de los canales laterales, el gasto que ingresa a ellos es repartido hacia las parcelas individuales a través de las tomas granjas. (9)

### **2.2.1.3 Elementos geométricos de la sección transversal de un canal**

Los elementos geométricos para Rodríguez P. son propiedades de una sección de canal que pueden ser definidos por completo por la geometría de la sección y la profundidad 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 la que se muestra. (7)

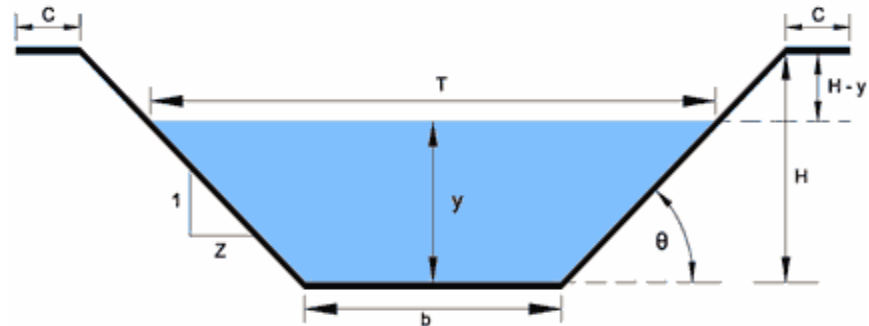


Figura 2. Elementos geométricos de la sección transversal de un canal

Donde:

$y$  = tirante de agua, altura que el agua adquiere en la sección transversal

$T$  = espejo de agua o superficie libre de agua

$b$  = base del canal o ancho de solera

$H$  = profundidad total del canal

$H-y$  = borde libre

$C$  = ancho de corona

$\theta$  = ángulo de inclinación de las paredes laterales con la horizontal

A continuación se dan las definiciones de varios elementos geométricos de importancia básica.

- **Talud “Z”:** Es la relación de la proyección horizontal a la vertical de la pared lateral (se llama también talud de las paredes laterales del canal). Es decir  $Z$  es el valor de la proyección horizontal cuando la vertical es 1, aplicando relaciones trigonométricas según, se tiene:  $Z = \text{ctg}\theta$        $Z : 1 = \text{talud, Horizontal : Vertical}$

- **Tirante de agua o profundidad de flujo “y”:** Es la distancia vertical desde el punto más bajo de una sección del canal hasta la superficie libre, es decir la profundidad máxima del agua en el canal.
- **Área mojada o área hidráulica “A”:** Es la superficie ocupada por el líquido en una sección transversal normal cualquiera.

$$A = (b + Z \cdot y) \cdot y$$

- **Perímetro mojado “P”:** Es la parte del contorno del conducto que está en contacto con el líquido.

$$P = b + 2 \cdot y \cdot \sqrt{1 + Z^2}$$

- **Radio hidráulico “R”:** Es la relación del área mojada con respecto a su perímetro mojado, el radio hidráulico es la dimensión característica de la sección transversal, hace las funciones del diámetro en tuberías.

$$R = \frac{A}{P} = \frac{(b + Z \cdot y) \cdot y}{b + 2 \cdot y \cdot \sqrt{1 + Z^2}}$$

- **Profundidad hidráulica “D” o profundidad media “ $\bar{y}$ ”:** Es la relación entre el área hidráulica y el espejo de agua.

$$D = \bar{y} = \frac{A}{T} \quad (7)$$

- **Número de Froude:** valor numérico adimensional, que permite clasificar el flujo como subcrítico ( $Fr < 1$ ), crítico ( $Fr = 1$ ), y supercrítico ( $Fr > 1$ ), para canales rectangulares es:

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{g \cdot D}}$$

## **2.2.2 Concreto**

“Es la mezcla constituida por cemento, agregados, agua y eventualmente aditivos, en proporciones adecuadas para obtener la propiedades prefijadas” (10).

“El concreto está constituido por la mezcla en ciertas proporciones de cemento, agua, agregados y opcionalmente aditivos, que inicialmente denota una estructura plástica y moldeable y que posteriormente adquiere una consistencia rígida con propiedades aislantes y resistentes, lo que lo hace un material ideal para la construcción” (11).

### **2.2.2.1 Componentes del Concreto**

#### **A. Cemento.**

“Material pulverizado que por de una cantidad conveniente de agua forma una pasta aglomerante capaz de endurecer, tanto bajo el agua como en el aire” (10).

#### **B. Agregado.**

“Conjunto de partículas de origen natural o artificial, que pueden ser tratadas o elaboradas y cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados por la norma ITINTEC 400.037” (10).

Agregado Fino: “Agregado proveniente de la desintegración natural o artificial, que pasa el tamiz 9,5 mm (3/8”)”, proveniente de la desintegración natural o mecánica de las rocas y que cumple con los límites establecidos en la Norma ITINTEC 400.037” (10).

Agregado Grueso: “Agregado retenido en el tamiz 4,75mm (Nº 4), proveniente de la desintegración natural o mecánica de las rocas y

cumple con los límites establecidos en la Norma ITINTEC 400.037” (10).

### **C. Agua.**

Los autores Pérez J. & Gardey A. mencionan que proviene del latín aqua, el agua es una sustancia cuyas moléculas están compuestas por un átomo de oxígeno y dos átomos de hidrógeno. Se trata de un líquido inodoro (sin olor), insípido (sin sabor) e incoloro (sin color), aunque también puede hallarse en estado sólido (cuando se conoce como hielo) o en estado gaseoso (vapor). (12)

### **2.2.3 Patología**

Según los autores López F., et al. La palabra “patología” conforme al diccionario de la Real Academia procede de las palabras griegas “pathos”, que quiere decir enfermedad o afección y “logos” que significa estudio o tratamiento. (13)

#### **2.2.3.1 Patología del Concreto**

El autor Rivva E. define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. Se entiende por Patología a aquella parte de la Durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. El deterioro es la degradación de los atributos de un material, de un elemento constructivo y de un sistema constructivo. La degradación es la pérdida de propiedades y características en el



tiempo, así la durabilidad es un principio de diseño en la ingeniería y construcción. Los concretos constituidos con materiales apropiados convenientemente proporcionados y bien consolidados, aseguran la durabilidad de las construcciones.

La adaptación del vocablo al sector de la construcción nos permite definirlo como el estudio del conjunto de los procesos degenerativos tipificados en la alteración de los materiales y los elementos constructivos. (13)

El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de accidentes.

Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros. (14)

#### **2.2.3.2 Lesiones**

Jelpo y Padilla manifiestan sobre las lesiones como expresiones observables que se presentan en un problema constructivo. Es un indicio o resultado final del proceso patológico en estudio. Existen lesiones llamadas primarias y secundarias, éstas suelen presentarse confundidas entre sí y su presencia es común que una de ellas sea el origen de otras. Las lesiones secundarias se presentan a consecuencia de lesiones primarias. (15)

### **2.2.3.3 Causa**

“Es el agente, activo a pasivo, que actúa como origen del proceso patológico, y desemboca en una o varias lesiones. En ocasiones, también puede ocurrir que varias causas actúen conjuntamente para producir una misma lesión. Con el diagnóstico, buscamos conocer la causa o las causas de la enfermedad, su origen”. (15)

### **2.2.3.4 Reparación**

“Entendida como el proceso de reemplazar o corregir materiales, componentes o elementos de una estructura, los cuales se encuentran deteriorados, dañados o defectuosos.” (14)

### **2.2.3.5 Clasificación de las Patologías**

#### **A. Lesiones Físicas**

Se dan normalmente por la presencia de los agentes climáticos como la lluvia, el viento, el calor, los rayos ultra violetas, la nieve etc., resultando lesiones como: la erosión, dilatación, deformación, rigidización, fragilidad, resecamiento, la criptoflorescencia o aumento de volumen por absorción de humedad, entre otros. (16)

- **Erosión Física**

Al respecto Rivva E. menciona que el Comité 116R del ACI define a la erosión como "la desintegración progresiva causado por la acción abrasiva o la cavitación de gases, fluidos o sólidos en movimiento", en tanto que la resistencia a la abrasión es definida como "la habilidad de una superficie para resistir el desgaste producido por fricción o rozamiento". (13)



*Figura 3. Erosión en el concreto*

Fuente: depositphotos of erosion concrete (17)

#### - **Causa**

El daño causado por la erosión por abrasión en estructuras hidráulicas resulta de los efectos abrasivos de los sedimentos, arena, grava, rocas y otros desechos llevados por el agua que chocan contra la superficie del concreto durante el uso de una estructura hidráulica. La erosión por abrasión se reconoce por la superficie de concreto de apariencia gastada y lisa, la cual se distingue de los pequeños agujeros formados por la erosión por cavitación.

Vertederos, depósitos de sedimentos, esclusas, conductos de drenaje, alcantarillas, y revestimientos de túneles son particularmente susceptibles a la erosión por abrasión.

La magnitud de la erosión depende de muchos factores, tales como el tamaño, forma, cantidad y dureza de las partículas que son transportadas, la velocidad del agua, y la calidad del concreto. (14)

#### - **Reparación**

Retirar la capa superficial afectada donde se pueda visualizar una superficie no afectada, limpiar el área a

trabajar, sacar las partículas que yacen sueltas o mal ubicadas, emplear un aditivo que permita unir el concreto antiguo con el nuevo, posteriormente vaciar el concreto preparado, el mismo que deberá tener una mayor resistencia al que ya se encuentra.

- **Medición**

Patología que se mide en m<sup>2</sup>

**B. Lesiones Mecánicas**

Son “aquellas en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos” (18).

• **Fisuras**

“Serán todo tipo de aberturas longitudinales que sólo afectan a la capa superficial del elemento constructivo, o a su acabado, sea éste continuo (revocos, enlucidos, etc.) o por elementos (chapados, alicatados, etc.)” (19)

“Aunque su sintomatología es similar a la de las grietas, su origen y evolución son distintos y en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas” (18).

Comenta Souza J. que las fisuras normalmente son de menor gravedad. En general, aparecen más en la superficie de la parte estructural. Son estrechas o alargadas, con aberturas menores a 0,5 mm. a veces no son visibles a simple vista. Generalmente, no implican problemas estructurales, pero pueden provocar

consecuencias más graves. Es importante notar si la fisura evoluciona con el tiempo o permanece estable, porque puede ser la primera etapa de la fractura y de la grieta. (20)



*Figura 4.* Fisuras en concreto

Fuente: Sanjuán C. (21)

- **Causa**

Por retracción plástica, cuando está sujeto a una pérdida muy rápida de humedad debido a la mezcla de factores como el aire, temperatura y el concreto, provocan altos niveles de evaporación superficial tanto en un clima caluroso como frío; aparecen fisuras por la contracción de la superficie del concreto, al evaporarse la humedad de la superficie recién colocada antes de ser reemplazada por el agua de la exudación. Mientras que las fisuras de retracción por secado se deben a la pérdida de humedad de la pasta cementicia, haciendo que se contraiga, cuando se supera la resistencia a la tracción del concreto éste se fisura, la magnitud de la retracción por secado depende principalmente de la cantidad y tipo de agregados y del

contenido de agua de la mezcla. Cuanto mayor sea la cantidad de agregados, menor será la retracción y cuanto más rígido sea el agregado, más efectivo será para reducir la retracción del concreto. (22)

- **Reparación**

Broto ofrece varias opciones de reparación iniciando con una Limpieza cuidadosa de la fisura, posteriormente hay opciones como la aplicación de masillas elásticas ya que protege de infiltraciones de agua, inyección de resinas epoxídicas el mismo que endurecido llega a resistencias mayores de las que tenía anteriormente, el relleno de las fisura con un mortero hidráulico sin retracción, de baja relación entre agua y cemento permite restablecer el monolitismo de la obra y sustitución del mortero que se encuentra alrededor de la patología si éste se encuentra deteriorado. (18)

- **Medición**

Se mide por  $m^2$ , y su nivel de severidad conforme a la abertura profundidad de la fisura.

• **Grietas**

“Se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento” (18).

Según Souza J. las grietas son ranuras con aberturas mayores de 1.5 mm, profundas y bien marcadas. Con esta magnitud permiten que el aire y el agua penetren al interior de la pieza, lo que requiere de atención inmediata. Pueden causar corrosión de la armadura o reacciones químicas no deseadas en el material. No se deben cerrar simplemente sin buscar las causas y solucionar el problema que lo causó. (20)



*Figura 5. Grieta en concreto*  
Fuente: García A. (23)

#### - **Causas**

Los materiales se dilatan al calentarse y contraen cuando se enfrían, produciendo compresión y tracción en el interior del material, si por alguna razón no se pueden desarrollar provocaran grietas, llamados esfuerzos higrotérmicos, así mismo cuando no se ha tenido en cuenta adecuadas juntas de dilatación. (18)

“Los cimientos sobre terreno arcilloso se expanden ante la presencia de agua presentando fallas por asentamiento diferencial de tal forma que el terreno empuja al muro

hacia arriba; la forma típica de esta falla es vertical a todo lo alto del muro”. (24)

- **Reparación**

Limpieza de la grieta ya sea con agua a presión o aire comprimido, debido a que se busca una mayor adherencia, hay opciones como picar el concreto para abrir la grieta limpiar y aplicar aditivo para unir concreto antiguo con nuevo, para colocar posteriormente un concreto de mayor resistencia y con aplicación de resinas epóxica para lo cual se coloca embocaduras para sellar a lo largo de la grieta, posteriormente aplicar la resina epóxica a una velocidad baja y constante desde el punto más bajo hasta finalizar, esto dependerá del tipo de grieta y la profundidad que presenta.

- **Medición**

Se mide por m<sup>2</sup>, y su nivel de severidad conforme a la abertura de la grieta.

• **Desprendimiento**

“Es la separación entre un material de acabado y el soporte al que está aplicado por falta de adherencia entre ambos, y suele producirse como consecuencia de otras lesiones previas, como humedades, deformaciones o grietas”. (18)

La asociación National Ready Mixed Concrete en su artículo manifiesta que el desprendimiento de una superficie terminada



de concreto (hormigón) endurecido como resultado de su exposición a ciclos de congelación y deshielo. Generalmente comienza en pequeñas zonas aisladas, que después pueden fusionarse y extenderse a grandes áreas. El desprendimiento ligero no expone el agregado grueso. El desprendimiento moderado expone el agregado y puede incluir pérdidas de hasta 1/8 o 3/8 de pulgada (de 3 a 10 mm) del mortero superficial. En el caso de desprendimiento severo la mayor parte de la superficie se pierde y el agregado está claramente expuesto y sobresale. (25)

- **Causas**

La principal causa es una falta de adherencia que puede ser por una defectuosa aplicación del mortero; al no tener la adherencia que se vale de la interpenetración de ambos elementos por medio de la rugosidad de uno de ellos se produce esta patología, ya sea porque falta limpiar la superficie de soporte que no permite la adherencia, o porque el mortero hidráulico no está debidamente húmedo haciendo que haya un fraguado defectuoso en la unión, o por poca rugosidad de la superficie de soporte, etc. Broto

- **Reparación**

Retirar el área afectada verificando que sea todo el elemento que no está adherida al otro, limpiar bien el espacio, humedecer la superficie, agregar un aditivo para

unir el concreto antiguo con el nuevo y aplicar un mortero debidamente dosificado de arena/cemento.

- **Medición**

Se mide en m<sup>2</sup>

**C. Lesiones Químicas**

“Se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico. El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad”. (18)

• **Erosión Química**

“Es la destrucción de la superficie de un material como respuestas a reacciones químicas de sus componentes con otros agentes exteriores atacantes, implica no solo en la variación de su aspecto, también llega a una pérdida continua del material como consecuencia de la mayor fragilidad de las estructuras moleculares”. (18)

- **Causas**

Compuestos químicos como el dióxido de carbono procedente de la biosfera y de la actividad industrial acidifica las aguas de lluvia, convierte el carbonato cálcico en bicarbonato cálcico que es más soluble que el primero y éste actúa en materiales calizos o de aquellas que contengan elementos calcáreos, incrementando la rapidez de disgregación, entre otros como el dióxido de azufre,

dióxido de nitrógeno, cloruros, fluoruros, agua pura, álcalis del cemento, etc. Así también la presencia de organismos que causan ciertas reacciones provenientes de su interacción en los materiales. (18)

- **Reparación**

Retirar el área delimitada del concreto afectado hasta donde se pueda visualizar una superficie sana, limpiar el área a trabajar, quitando partes que están sueltas o mal ubicadas, emplear un aditivo que permita unir el concreto antiguo con el nuevo, posteriormente vaciar el concreto preparado, que deberá tener una mayor resistencia al que ya se encuentra, en caso se considere necesario aplicar un impermeabilizante.

- **Medición**

Se mide en  $m^2$  y su nivel de severidad es en función al porcentaje total del espesor del elemento.

• **Eflorescencia**

Según Rivva E. (14) citado por Flores L. nos refiere a que conocemos como eflorescencias a los depósitos de algunos materiales que se forman en la superficie del concreto. Generalmente estos depósitos son compuestos de sales de calcio 3 (carbonatos y/o sulfatos) o de metales alcalinos (sodio y potasio), o una combinación de ambos. El carbonato de calcio producirá el fenómeno de carbonatación, y debido

a que su solubilidad en el agua es extremadamente baja, al depositarse, tiende a permanecer adherido en la superficie.

Son cristales de sales, generalmente de color blanco, que se depositan en la superficie de ladrillos, tejas y pisos cerámicos o de hormigón. Algunas sales solubles en agua pueden ser transportadas por capilaridad a través de los materiales porosos y ser depositadas en su superficie cuando se evapora el agua por efecto de los rayos solares y/o del aire. (26)



*Figura 6.* Eflorescencia en el concreto  
Fuente: Construmática (27)

- **Causas**

La principal causa es la presencia de humedad, ya que el concreto contiene sales solubles y éstas son acarreadas al exterior por el agua, las mismas que al ser expuestas se cristalizan y el agua se evapora formando manchas blancas.

- **Reparación**

Primero se realizará una detenida limpieza de toda el área, ya sea con cepillos manuales de lija o cerdas, o cepillos eléctricos; o aplicar químicos como el ácido clorhídrico;

el área debe estar completamente limpio, posteriormente aplicar un impermeabilizante.

- **Medición**

Se mide por m<sup>2</sup>, y el nivel de severidad en función a la presencia del color blanco tiza que presente.

• **Corrosiones**

Según Broto C. son un conjunto de transformaciones moleculares que tiene como consecuencia la pérdida de materiales en la superficie de metales como el hierro y el acero. La oxidación y la corrosión tienen procesos patológicos químicamente diferentes, pero se consideran un solo grupo porque son prácticamente simultáneos y tienen una sintomatología muy similar. Mientras que la oxidación es la transformación de los metales en óxido al entrar en contacto con el oxígeno, con el fin de proteger al resto del metal de la acción del oxígeno; la corrosión es la pérdida progresiva de partículas de la superficie del metal. (18)

- **Causas**

Se debe a la reacción que tiene el metal con el oxígeno que se encuentra en el ambiente haciendo que se presente el óxido que se forma como película alrededor del metal, su poca adherencia de esta película al metal y su porosidad retiene agua y suciedad permitiendo que la corrosión se

manifieste la cual ataca hasta las capas más profundas llegando a destruir el material.

- **Reparación**

Despejar el acero que presenta estas patologías quitando el concreto que le rodea, analizar la gravedad ya que de eso dependerá el tipo de restauración, ya sea limpiar el óxido del acero con las herramientas o removedores de óxido, aplicar de una a dos veces o reemplazar el acero por otros; aplicar el aditivo para unir el concreto antiguo con el nuevo y aplicar el concreto debidamente dosificado y finalmente en caso sea necesario aplicar algún impermeabilizante para evitar la humedad en esta área.

- **Medición**

Sección transversal del acero, porcentaje del diámetro afectado.

**D. Lesiones Biológicas**

El autor Flores L. menciona que los organismos o microorganismos (vivos o muertos), adheridos a la superficie del concreto son factores que causan deterioro en el concreto y corrosión en el acero. El proceso metabólico de los organismos beneficia para la formación de una biocapa compuestas por excreciones de sustancias ácidas y polisacáridos, sumado a la descomposición de los organismos muertos. Esta biocapa se fijará en la superficie y admitirá el ingreso, a través de los componentes

de absorción capilar dentro del concreto, de sustancias que alterarán la composición química del concreto, provocando deterioro en él. (26) “No solamente puede afectar el 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 o biológico” (28).

- **Vegetación**

Como menciona el autor Acevedo T. nos dice que la vegetación también produce patologías en el concreto, en la mayoría de las veces los suelos donde se edifican los canales son suelos fértiles, dando origen al crecimiento de plantas, las mismas que provocarán la deformación de las estructuras del canal, por daños mecánicos por penetración de las raíces a través de las juntas, fisuras y puntos débiles del canal. (29)

- **Causas**

Fertilidad de los suelos, junto a la presencia de humedad en donde se encuentran los canales y la poca limpieza que se realiza, hace que la vegetación alrededor del canal crezca.

- **Reparación**

Limpieza periódica de los terrenos que se encuentran alrededor del canal, sacando maleza, raíces, etc., para evitar que vuelvan a crecer.

- **Medición**

Se medirá en m<sup>2</sup>

- **Musgo**

Así mismo Rivva E. dice que el musgo es una planta de textura blanda con hojas provistas de pelos rizoides, obtiene el agua y los nutrientes a partir de la atmósfera, esto debido a que carece de raíces reales y propias, pues sus rizoides que éstas tienen son apéndices que ayudan a fijarse a la planta, pero no absorben ni agua ni nutrientes del sustrato de anclaje. Estos, también son sensibles al dióxido de sulfuro de la atmósfera. En algunos casos se ha constatado que los rizoides penetran el concreto o el mortero hasta 10 mm y forman una red de filamentos distribuida en el interior de la masa del concreto, causando fisuras y grietas, facilitando el acceso del agua y sustancias agresivas. (14)



*Figura 7. Musgo en el concreto*

Fuente: RGBSTOCK (30)

- **Causas**

Las condiciones que el medio ambiente le ofrecen principalmente la humedad, así como la porosidad que pueda presentar el concreto endurecido o las juntas donde pueden fijarse.



- **Reparación**

Limpiar detenidamente el área afectada haciendo uso de un cepillo de cerdas o eléctrico, se sugiere usar una mezcla de lejía y agua de 1:3 para usarlo como fungicida aplicando directamente a la pared limpia y secarlo, finalmente aplicar algún impermeabilizante para evitar la humedad. En el caso de las juntas estas deberán ser retiradas y reemplazadas por otras con un material de mayor impermeabilidad.

- **Medición**

Se mide en m<sup>2</sup>

• **Hongos**

Acerca de esta patología Rivva E. nos manifiesta que los hongos, forman parte de las plantas orgánicas quienes en la naturaleza se encargan principalmente de destruir los restos de animales y vegetales.

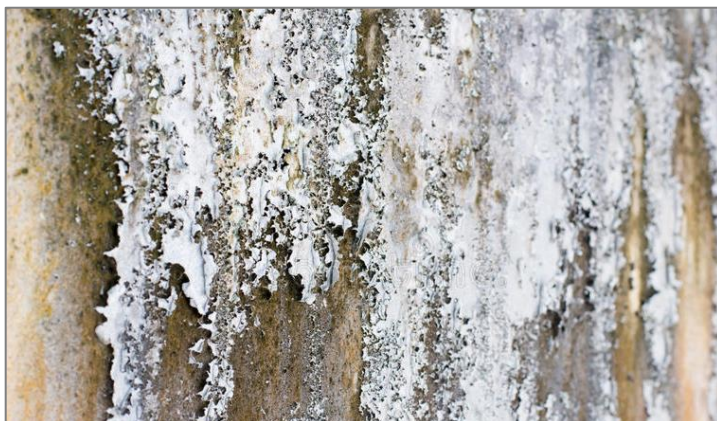
Los hongos de superficie es un microorganismo vegetal, que tienen la capacidad de crecer en condiciones anaeróbicas y con inferiores niveles de agua a la necesaria para el crecimiento de bacterias. Más aún, pueden sobrevivir en agua o en la tierra, siempre y cuando exista presencia de materia orgánica.

Los hongos que se encuentran en el suelo, usualmente se desarrollan mejor en ambientes húmedos. Estos hongos de superficie pertenecen a la misma categoría, donde se

encuentran también los hongos simples, los mohos, los fermentos y las levaduras.

Es importante mencionar sobre los hongos de superficie, que durante su crecimiento pueden provocar daños mecánicos por acción de las hifas (filamentos microscópicos) que se introducen en la estructura microscópica del concreto, y alteraciones químicas debidas al desprendimiento de ácidos orgánicos e inorgánicos y otras sustancias químicas que producen. Las características más evidentes y notorias de su presencia en una superficie de concreto son: La formación de manchas de coloración macromorfológica diferente (verdes rosáceos y ceniza oscuro) y desagradable olor a moho que impregna el medio ambiente.

Los hongos se presentan en forma de bandas de expansión sobre las superficies interiores de concretos, especialmente los pisos. (14)



*Figura 8.* Hongo blanco viejo sobre concreto  
Fuente: (31)

“Los Mohos se encuentran, casi siempre en los materiales porosos, donde desprenden sustancias químicas que producen cambios de color, olor, aspecto y a veces incluso erosiones”. (18)

- **Causas**

La presencia de humedad es su principal factor de proliferación de esta patología, junto a ella la rugosidad y porosidad de la superficie permite que estas se puedan alojar.

- **Reparación**

Limpiar el área usando un cepillo de cerdas o eléctrico, se sugiere usar una mezcla de 1 de lejía por cada 3 de agua para usarlo como fungicida aplicando directamente a la pared limpia y secarlo, finalmente aplicar algún impermeabilizante para evitar la humedad.

- **Medición**

Se mide en m<sup>2</sup>

#### **2.2.4 Nivel de Severidad**

Es el resultado del estudio o análisis previo de las afectaciones que presenta una construcción, con una secuencia de pasos que incluyen la exploración, mediciones, levantamiento del daño y los ensayos tanto destructivos como no destructivos, para identificar las causas directas e indirectas del proceso patológico en relación con la estabilidad, funcionalidad, seguridad y aspecto en una edificación a partir del cual se determina el grado de afectación o el nivel de severidad.

Tabla 1. Especificaciones del Nivel de Severidad, Según Patologías

Patología	Símbolo	Nivel de Severidad	Especificación del Nivel de Severidad
Fisura Según Souza J. (20)	F	Leve	Menor de 1.0 mm
		Moderado	Entre 1.0 mm a 1.5 mm
Grieta Según Souza J. (20)	G	Moderado	Mayor de 1.5 mm a 2.0 mm
		Severo	Mayor de 2.0 mm
Erosión Según Maza K. (32)	E	Leve	Menor a 5% de su espesor
		Moderado	De 5% hasta 20% de su espesor
		Severo	Mayor a 20% de su espesor
Eflorescencia Según Rivva E. (14)	FL	Leve	Pequeñas manchas color blanco con ciertas transparencias, producidas por la cristalización de sales.
		Moderado	Presencia de manchas color blanco tiza notorias por una mayor cristalización de sales.
Musgo Según Rivva E. (14) Acevedo C. (29)	M	Leve	Presencia de rizoides en forma de manchas de color verduzca de muy poca altura y superficiales. En juntas ocupan un área menor al 20%.
		Moderado	Presencia de rizoides de mayor densidad y altura, de una base fija compartida. En juntas ocupan entre el 20% a 40% de su área.
		Severo	Presencia de rizoides de mayor densidad y altura, de una base fija compartida que genera filtraciones. En juntas ocupan un área mayor al 40%.
Hongos Según Rivva E. (14)	H	Leve	Forman manchas de coloración verde rosáceas o ceniza oscuro y mal olor.
		Moderado	Forman manchas de coloración verde rosáceas o cenizas oscuro y mal olor, afecta a la microestructura del concreto.

Fuente: Elaboración Propia

### **III. Hipótesis**

No aplica.

### **IV. Metodología**

#### **4.1 Diseño de la investigación.**

El diseño fue del tipo no experimental, ya que el evaluador realizó los estudios sin la manipulación intencionada de las variables, basada principalmente en la observación del fenómeno tal conforme se encontró en su ambiente natural, después fueron analizar las patologías encontradas en cada una de las muestras obtenidas. La investigación es de corte transversal, porque los datos se recopilaron y analizaron en un momento o periodo dado.

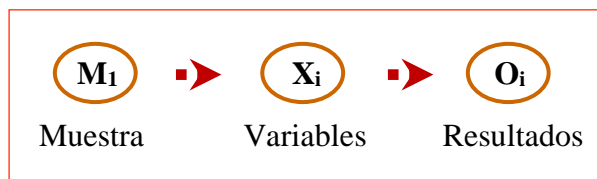
#### **Tipo de investigación.**

El estudio fue del tipo descriptivo, el mismo que derivó de la observación, que buscó determinar las propiedades y características de las patologías que se encontraron en el canal evaluado.

#### **Nivel de la investigación de la tesis.**

Fue del tipo mixto que implica la combinación de los métodos cuantitativo y cualitativo, debido a que el análisis patológico fue calculado numéricamente por área y/o espesor para determinar el grado de afectación de manera porcentual. Y cualitativo porque se definió el nivel de severidad por muestra y a nivel de todo el tramo de estudio como una característica alcanzada.

Proceso de la investigación:



## 4.2 Población y Muestra

La población y muestra de la investigación estuvo comprendida entre las progresivas 0 + 500 a 1 + 000 del Canal de Yuracyacu, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Áncash.

## 4.3 Definición y Operacionalización de variables e indicadores

Tabla 2. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Patología del concreto	Se define como el estudio del conjunto de los procesos degenerativos tipificados en la alteración de los materiales y los elementos constructivos	Tipos de patología	Se hizo uso de la inspección visual, identificando el tipo de lesiones presentes, haciendo uso de las fichas de recolección de datos y fichas técnicas de evaluación.	Patologías
		Lesiones Físicas		Fisura
		Lesiones Mecánicas		Grieta
		Lesiones Químicas		Erosión
		Lesiones Biológicas		Eflorescencia
		Severidad		Musgo
			Hongo	
			Porcentaje de áreas afectadas	
			Nivel de Severidad	
			1 Leve	
			2 Moderado	
			3 Severo	

Fuente: Elaboración propia

#### **4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para la investigación se usó la técnica de la observación in situ, de modo tal que se obtuvo la información necesaria para identificar, clasificar, analizar y evaluar las patologías que se presentaron en la estructura del canal para llegar finalmente a un nivel de severidad.

Inicialmente se utilizó la ficha de recolección de datos posteriormente, se utilizó la ficha técnica de evaluación, en las cuales se registraron las patologías encontradas y sus medidas para su evaluación correspondiente.

#### **4.5 Plan de análisis**

A continuación se detalla el proceso que se realizó para el análisis e interpretación de datos:

- ✓ Se inició con el reconocimiento y ubicación del canal, identificando las progresivas de inicio y fin, así como la medición de las unidades muestrales, información que nos permitió realizar los planos de ubicación y localización.
- ✓ Procedimos a la identificación de las patologías que se presentan en cada unidad muestral establecida.
- ✓ Se inició con el recojo de información en las fichas técnicas de evaluación de las patologías, clasificándolas y tomando sus medidas respectivas según correspondió, por cada unidad muestral. Para su respectiva evaluación.
- ✓ De dicha información captada se realizó un cuadro de resumen, así como gráficos y tablas de resultados, que nos permitió mostrar el nivel de severidad en el que se encontraron las unidades muestrales y a nivel general la estructura en las progresivas de estudio.

#### **4.6 Matriz de consistencia**

Tabla 3. Matriz de Consistencia

**Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal de Riego Yuracyacu, Progresivas 0+500 al 1+000, Distrito de Independencia, Provincia Huaraz, Departamento Áncash, Enero 2019.**

Problema	Objetivos	Marco Teórico y Conceptual	Metodología	Bibliografía
<p>Caracterización del Problema: El canal de Yuracyacu tiene aproximadamente 12 años de antigüedad, a la fecha la estructura del canal ya muestra indicios de deterioro, razón por la cual merece una evaluación del estado actual en el que se encuentra. Se hace necesario determinar las patologías de concreto que se están presentando en el canal; proceso que se realizará mediante la inspección visual en una muestra tomada del canal de Yuracyacu entre las progresivas 0+500 al 1+000 en el distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, para poder determinar las patologías existentes y evaluar las condiciones en las que se encuentran.</p> <p>Enunciado del problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto del canal de Yuracyacu entre las progresivas, 0+500 al 1+000 en el distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento Áncash, permitirá conocer la situación actual en el que se encuentra la estructura?</p>	<p>Objetivo General Determinar y evaluar las patologías del concreto del canal Yuracyacu, progresivas 0+500 al 1+000 en el distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento Áncash.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los tipos de patologías presentes en el concreto del canal Yuracyacu, progresivas 0+500 al 1+000, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento Áncash.</li> <li>• Analizar los tipos de patologías del concreto presente en el canal Yuracyacu, progresivas 0+500 al 1+000, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Áncash.</li> <li>• Determinar el nivel de severidad de las patologías identificadas en el canal Yuracyacu, progresivas 0+500 al 1+000, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Áncash.</li> </ul>	<p>Antecedentes: Se consultó diversas tesis, así como libros; se realizó las consultas en buscadores y bibliotecas virtuales, referidos al tema de patologías del concreto y canales, a nivel regional, nacional e internacional.</p> <p>Bases Teóricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Canales</li> <li>• Clasificación de canales</li> <li>• Canales de riego por su función</li> <li>• Elementos geométricos de la sección transversal de un canal</li> <li>• Concreto</li> <li>• Componentes y propiedades del concreto</li> <li>• Patologías del concreto</li> <li>• Clasificación de las patologías según el origen</li> </ul>	<p>Tipo de investigación. Descriptivo, el mismo que derivará de la observación</p> <p>Nivel de la investigación. Será de tipo cuantitativo y cualitativo, Diseño de la investigación. El diseño es de tipo no experimental, estudios sin la manipulación intencionada de las variables; de corte transversal, porque los datos se recopilarán y analizarán en un momento o periodo dado enero 2019.</p> <p>Población La población o universo se encuentra conformada por todo el Canal de Yuracyacu, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Áncash.</p> <p>Muestra Está comprendida entre las progresivas 0 + 500 al 1 + 000 de la infraestructura del Canal de Yuracyacu, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento Áncash.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crespo Pérez D. Propuesta de Procedimiento para la Evaluación y Diagnóstico de Obras Hidráulicas. Santa Clara: Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.</li> <li>2. Ortiz Pedraza HC. Evaluación de las patologías en plantas potabilizadoras de la ciudad de Santa Clara.</li> <li>3. Aguilar Pérez D. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal de Regadío, des las progresivas 1+100 a 2+100 ubicado en el centro poblado Huallhua, distrito de Huaccana, provincia de Chincheros, región Apurímac, mayo - 2017. Tesis, Apurímac.</li> <li>4. Otros.</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia



#### **4.7 Principios Éticos**

Se propone una actuación ética, cuya responsabilidad recae en la actuación del investigador, el mismo que debe de estar presente en todo el proceso de investigación.

Los criterios éticos propuestos por Galán M. que deben regir en una investigación son: la búsqueda de la verdad y la honestidad para que la presentación de los resultados de la investigación correspondan a los que se obtuvieron en el proceso, sin distorsionar los fenómenos hallados para beneficio personal o de intereses de terceros.

Finalmente, cabe señalar que si bien la ética investigativa al igual que la ética en general, está directamente vinculada con procesos de construcción subjetivos, deberá primar siempre el interés general inherente a la construcción de conocimiento sobre las particularidades caprichosas que obstaculizan la labor investigativa. (33)

## V. Resultados

### 5.1 Resultados

Los datos fueron recolectados del Canal de riego Yuracyacu entre las progresivas 0 + 500 a 1 + 000, la misma que se encuentra en el distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento Áncash; fueron divididas en veinticinco unidades muestrales de veinte metros cada una; para cada unidad muestral se realizó los siguientes pasos que se detalla a continuación:

Se recopiló información primaria, la cual contiene los elementos de estudio y las patologías presentadas, que nos permitió recabar las medidas en metros y milímetros para el cálculo de las áreas afectadas y del nivel de severidad.

Posteriormente se hizo uso de la ficha técnica de evaluación que contiene información de:

- Fotografía de inicio y representación gráfica de la unidad muestral.
- Leyenda de los tipos de patologías, medida de los niveles de severidad.
- Área de afectada y no afectada en metros cuadrados y en porcentaje a nivel de cada elemento.

Seguido de la elaboración y presentación de cuatro gráficos en porcentaje de: Área afectada y no afectada de cada unidad muestral, nivel de severidad de cada unidad muestral, área afectada y no afectada por elemento de cada unidad muestral y porcentaje de patologías identificadas en el área afectada de cada unidad muestral. Finalmente se presenta una tabla de resumen y un gráfico de resumen de toda la progresiva de estudio.

UNIDAD


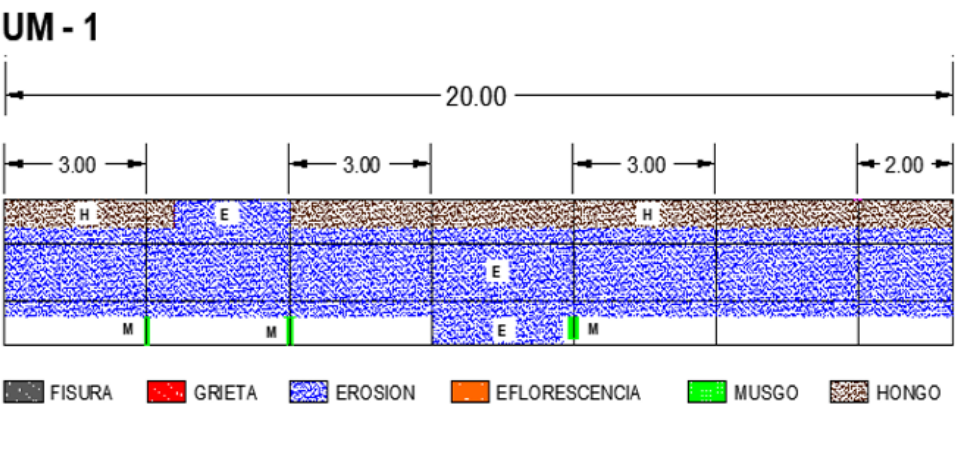
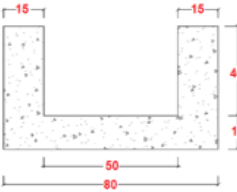
MUESTRAL 01

Tabla 4. Ficha de recolección de datos de la UM 01

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 500 a 0 + 520			
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>			
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
	F2				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
	G2				0.00				0.00				0.00
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
	E2	3.00	2.40	0.25	0.60				0.00	2.00	2.75	0.25	0.69
Eflorescencia	FL1				0.00				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1				0.00				0.00		0.10	0.25	0.03
	M2				0.00				0.00		0.12	0.25	0.03
	M3				0.00				0.00		0.05	0.25	0.01
Hongos	H1		3.60	0.25	0.90				0.00				0.00
	H2		14.00	0.25	3.50				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Ficha técnica de evaluación UM 1

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH														
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+500 a 0+520			Fecha: 02/02/2019							
<b>Foto</b>			<b>Representación Gráfica</b>													
			<p><b>UM - 1</b></p>  <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: black; border: 1px solid black;"></span> FISURA              <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: red; border: 1px solid black;"></span> GRIETA              <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: blue; border: 1px solid black;"></span> EROSION              <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span> EFLORESCENCIA              <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: green; border: 1px solid black;"></span> MUSGO              <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: brown; border: 1px solid black;"></span> HONGO         </p>													
										<b>Nivel de Severidad</b> Leve <b>1</b> Moderado <b>2</b> Severo <b>3</b>						
										<b>Elemento</b> <b>m2</b> Izquierdo    8.00 Fondo    10.00 Derecho    8.00 <b>Total</b> <b>26.00</b>						
										<b>Vista de Corte</b> 						
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho						
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada	
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%
Fisura	F	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Grieta	G	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Erosión	E	3.60	45.00%	2	0.00	0.00%	10.00	100.00%	2	0.00	0.00%	3.69	46.09%	2	4.26	53.22%
Eflorescencia	FL	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Musgo	M	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.06	0.69%	3		
Hongos	H	4.40	55.00%	2			0.00	0.00%				0.00	0.00%			
<b>Total</b>		8.00	100.00%	2	0.00	0.00%	10.00	100.00%	2	0.00	0.00%	3.74	46.78%	2	4.26	53.22%

Fuente: Elaboración propia

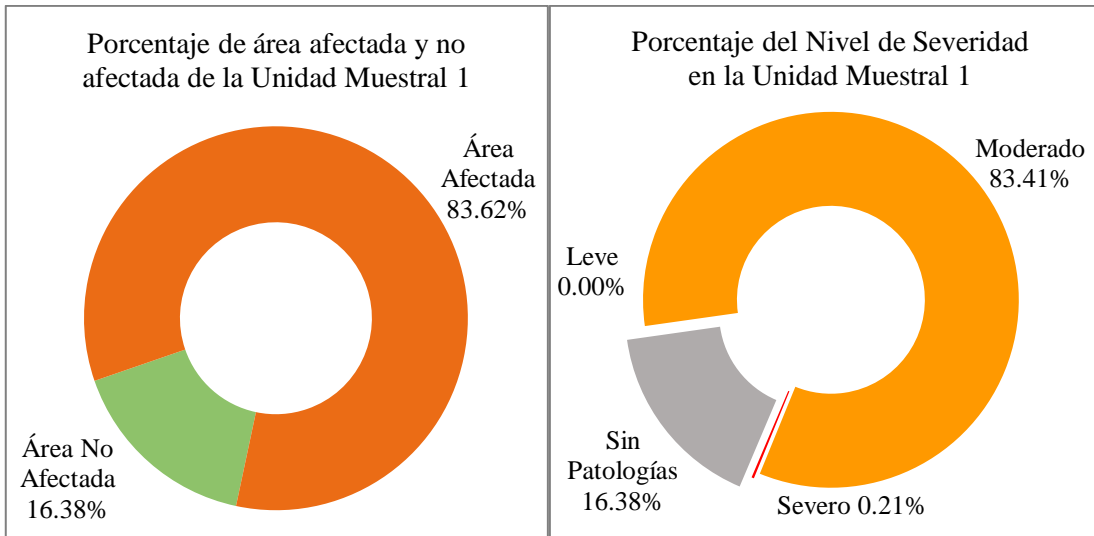


Figura 09. Área afectada UM 1

Figura 10. Nivel de severidad UM 1

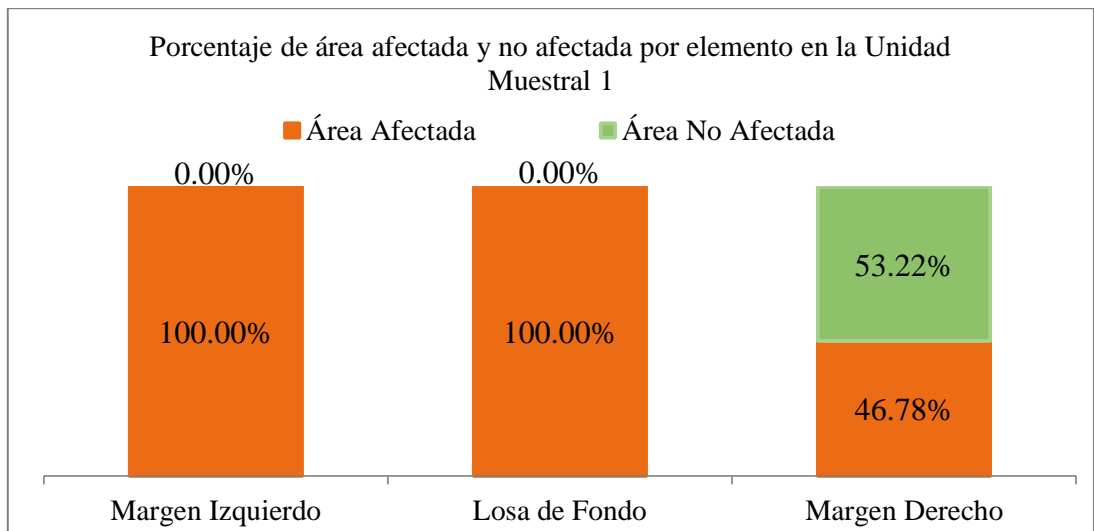


Figura 11. Área afectada por elemento UM 1

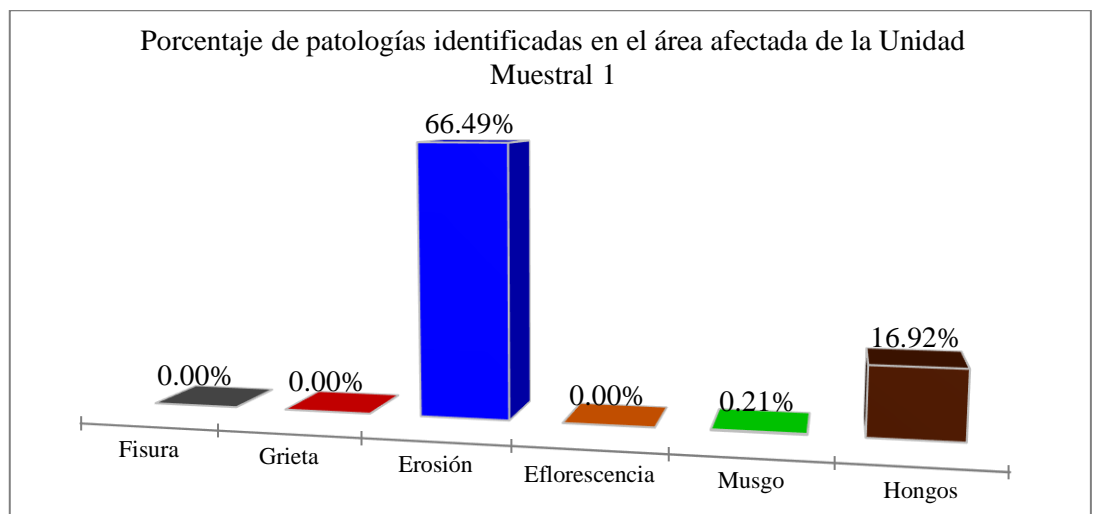


Figura 12. Patologías en el área afectada UM 1

**UNIDAD**

**MUESTRAL 02**


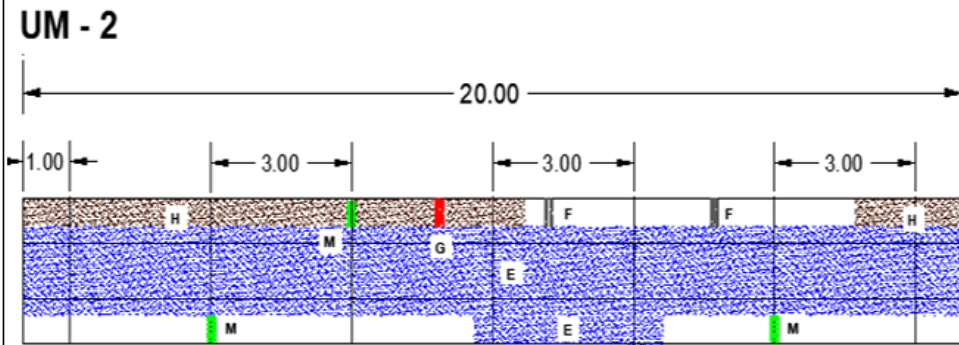
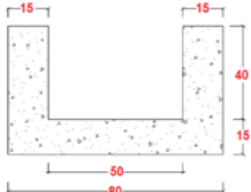
Tabla 6. Ficha de recolección de datos de la UM 02

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 520 a 0 + 540			
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>			
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
Fisura	F1	1.2	0.35	0.05	0.02				0.00				0.00
	F2	1.5	0.30	0.05	0.02				0.00				0.00
Grieta	G1	3.5	0.55	0.05	0.03				0.00				0.00
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
	E2				0.00				0.00	3.00	3.95	0.25	0.99
Eflorescencia	FL1				0.00				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1		0.40	0.08	0.03				0.00				0.00
	M2				0.00				0.00		0.35	0.22	0.08
	M3				0.00				0.00		0.30	0.15	0.05
Hongos	H1		10.54	0.25	2.64				0.00				0.00
	H2		2.28	0.25	0.57				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia



Tabla 7. Ficha técnica de evaluación UM 02

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH														
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+520 a 0+540			Fecha: 02/02/2019			Nivel de Severidad Leve <b>1</b> Moderado <b>2</b> Severo <b>3</b>				
Foto			Representación Gráfica													
			<p style="text-align: center;"><b>UM - 2</b></p> <p style="text-align: center;">← 20.00 →</p>  <p style="text-align: center;"> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: white;"></span> FISURA                        <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: red;"></span> GRIETA                        <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: blue;"></span> EROSION                        <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: orange;"></span> EFLORESCENCIA                        <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: green;"></span> MUSGO                        <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: brown;"></span> HONGO                 </p>										Elemento    m2 Izquierdo    8.00 Fondo    10.00 Derecho    8.00 <b>Total    26.00</b>			
			<p style="text-align: center;"><b>Vista de Corte</b></p> 													
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho						
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada	
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%
Fisura	F	0.03	0.41%	2	1.70	21.29%	0.00	0.00%	2	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.89	48.63%	
Grieta	G	0.03	0.34%	3			0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Erosión	E	3.00	37.50%	2			10.00	100.00%				3.99	49.84%			
Eflorescencia	FL	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Musgo	M	0.03	0.40%	3			0.00	0.00%				0.12	1.53%			
Hongos	H	3.21	40.06%	2			0.00	0.00%				0.00	0.00%			
<b>Total</b>		<b>6.30</b>	<b>78.71%</b>	<b>2</b>			<b>10.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>2</b>			<b>4.11</b>	<b>51.37%</b>	<b>2</b>		

Fuente: Elaboración propia

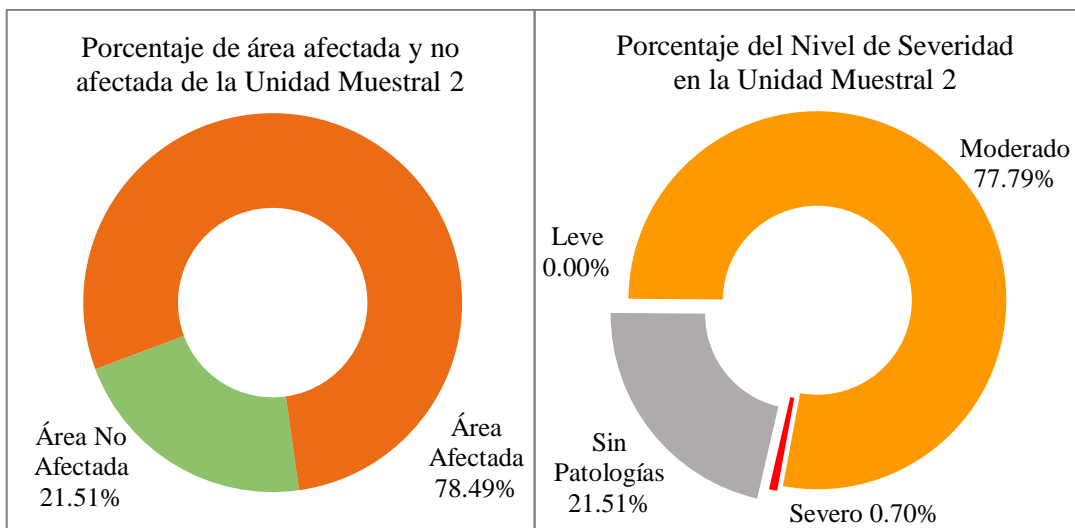


Figura 13. Área afectada UM 2

Figura 14. Nivel de severidad UM 2

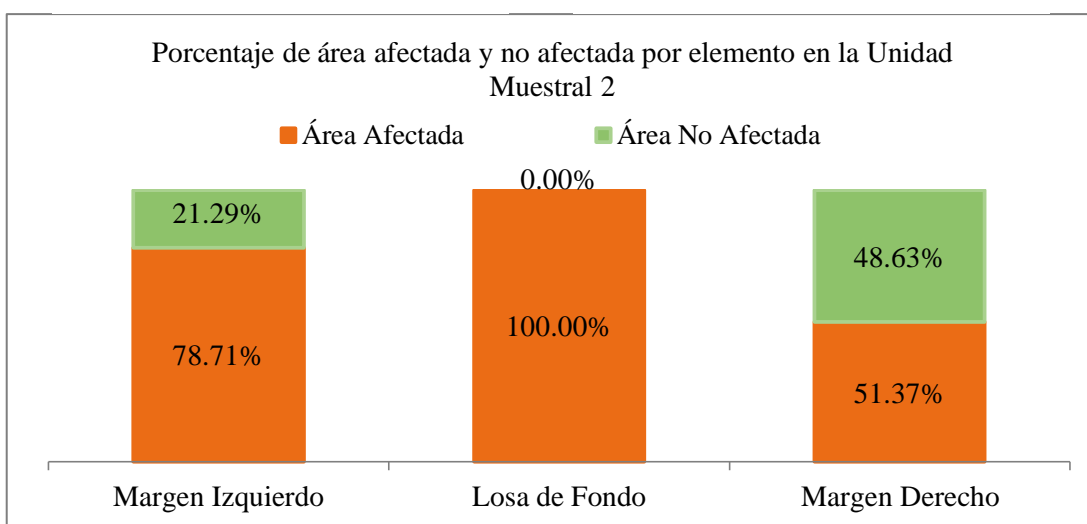


Figura 15. Área afectada por elemento UM 2

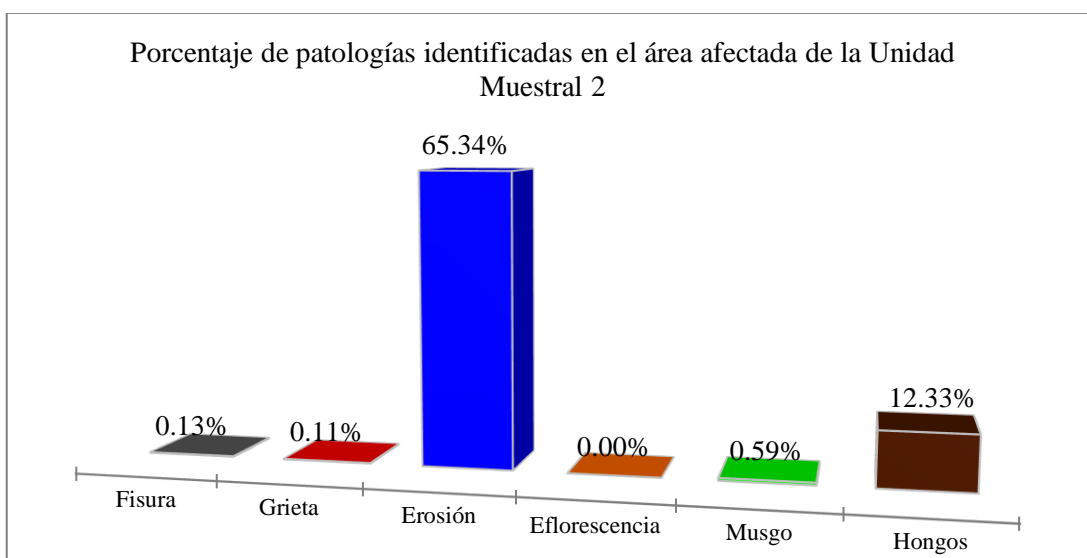


Figura 16. Patologías en el área afectada UM 2

UNIDAD


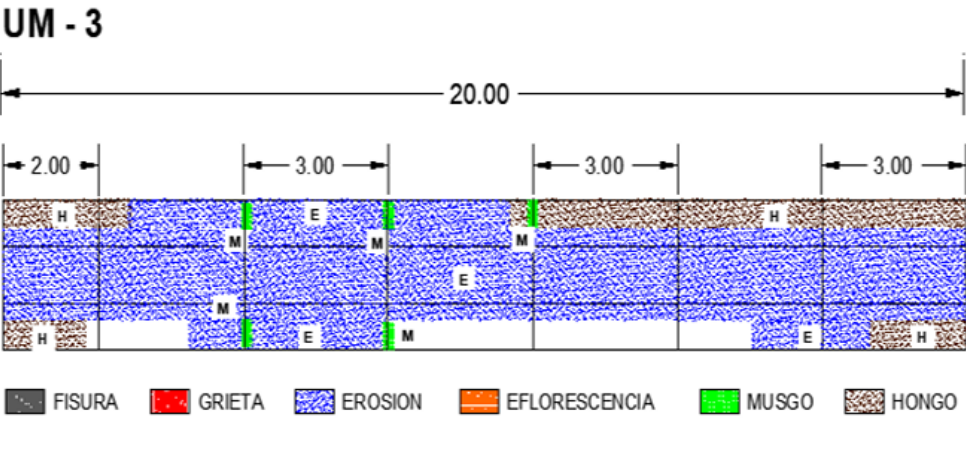
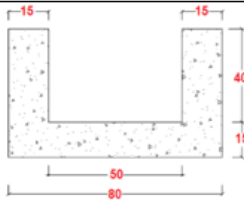
MUESTRAL 03

Tabla 8. Ficha de recolección de datos de la UM 03

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 540 a 0 + 560			
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>			
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
	F2				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
	G2				0.00				0.00				0.00
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
	E2	3.00	6.84	0.25	1.71				0.00	3.00	6.04	0.25	1.51
Eflorescencia	FL1				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1		0.16	0.25	0.04				0.00		0.25	0.22	0.06
	M2		0.12	0.25	0.03				0.00		0.20	0.08	0.02
	M3		0.15	0.25	0.04				0.00				0.00
Hongos	H1		2.86	0.25	0.72				0.00		1.70	0.25	0.43
	H2		9.87	0.25	2.47				0.00		2.00	0.25	0.50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Ficha técnica de evaluación UM 03

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH														
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+540 a 0+560			Fecha: 02/02/2019							
Foto			Representación Gráfica													
													<b>Nivel de Severidad</b> Leve <b>1</b> Moderado <b>2</b> Severo <b>3</b>			
			<b>Elemento</b>		<b>m2</b>		<b>Total</b>		<b>Vista de Corte</b>							
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho						
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada	
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%
Fisura	F	0.00	0.00%			0.00	0.00%					0.00	0.00%			
Grieta	G	0.00	0.00%			0.00	0.00%					0.00	0.00%			
Erosión	E	4.71	58.88%	2	0.00	0.00%	10.00	100.00%	2	0.00	0.00%	4.51	56.38%	2	2.49	31.18%
Eflorescencia	FL	0.00	0.00%			0.00	0.00%					0.00	0.00%			
Musgo	M	0.11	1.34%	3			0.00	0.00%				0.07	0.89%	3		
Hongos	H	3.18	39.78%	2			0.00	0.00%				0.93	11.56%	1		
<b>Total</b>		8.00	100.00%	2	0.00	0.00%	10.00	100.00%	2	0.00	0.00%	5.51	68.83%	2	2.49	31.18%

Fuente: Elaboración propia



Figura 17. Área afectada UM 3

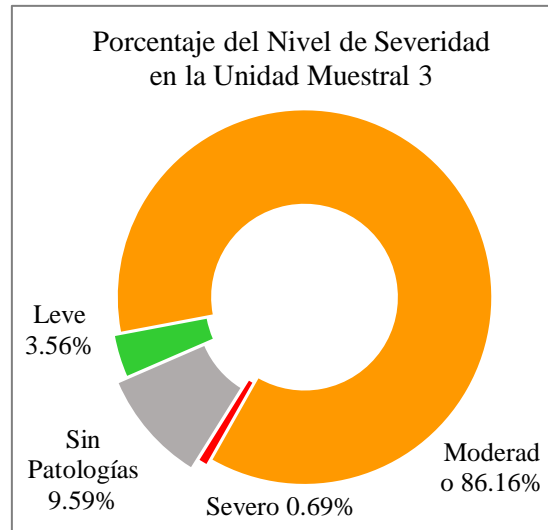


Figura 18. Nivel de severidad UM 3

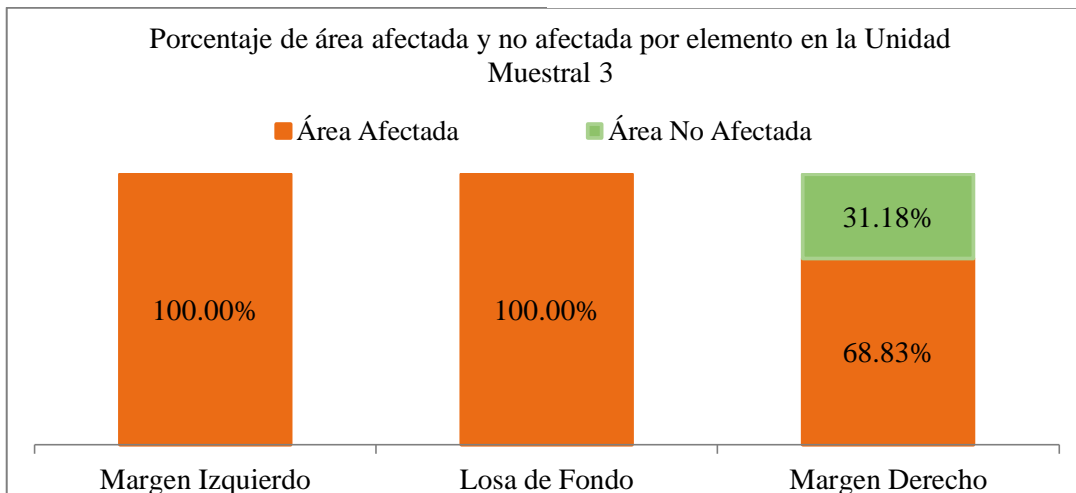


Figura 19. Área afectada por elemento UM 3

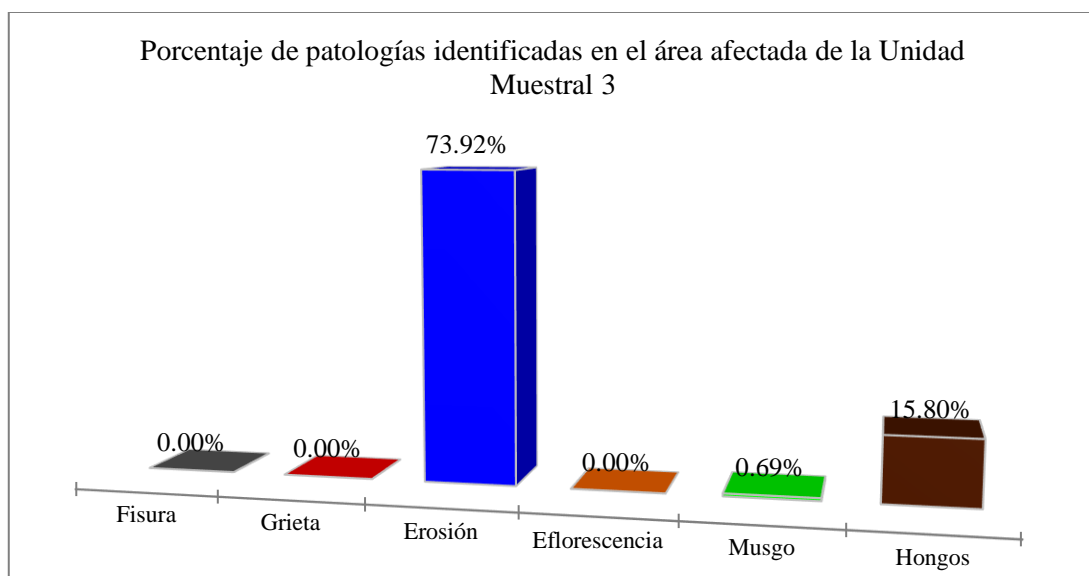


Figura 20. Patologías en el área afectada UM 3

**UNIDAD**

**MUESTRAL 04**

Tabla 10. Ficha de recolección de datos de la UM 04

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 560 a 0 + 580			
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>			
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
	F2				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
	G2				0.00				0.00				0.00
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	19.29	0.15	2.89
	E2				0.00				0.00	8.00	0.71	0.40	0.28
Eflorescencia	FL1				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1		0.15	0.25	0.04				0.00		0.08	0.25	0.02
	M2		0.04	0.25	0.01				0.00		0.15	0.25	0.04
	M3		0.07	0.25	0.02				0.00		0.18	0.15	0.03
Hongos	H1		3.76	0.25	0.94				0.00				0.00
	H2		4.00	0.25	1.00				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia



Tabla 11. Ficha técnica de evaluación UM 04

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH														
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+560 a 0+580			Fecha: 02/02/2019							
Foto												Nivel de Severidad Leve <b>1</b> Moderado <b>2</b> Severo <b>3</b>				
													Elemento		m2	
			Izquierdo		8.00		Fondo		10.00		Derecho		8.00			
			<b>Total</b>		<b>26.00</b>							Vista de Corte 				
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho						
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada	
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%
Fisura	F	0.00	0.00%		3.00	37.44%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	0.00	0.00%		4.74	59.23%
Grieta	G	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Erosión	E	3.00	37.50%	<b>2</b>			10.00	100.00%	<b>2</b>			3.18	39.72%	<b>2</b>		
Eflorescencia	FL	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Musgo	M	0.07	0.81%	<b>3</b>			0.00	0.00%				0.08	1.06%	<b>3</b>		
Hongos	H	1.94	24.25%	<b>2</b>			0.00	0.00%				0.00	0.00%			
<b>Total</b>		<b>5.01</b>	<b>62.56%</b>	<b>2</b>			<b>10.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>2</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>3.26</b>	<b>40.78%</b>	<b>2</b>		

Fuente: Elaboración propia



Figura 21. Área afectada UM 4

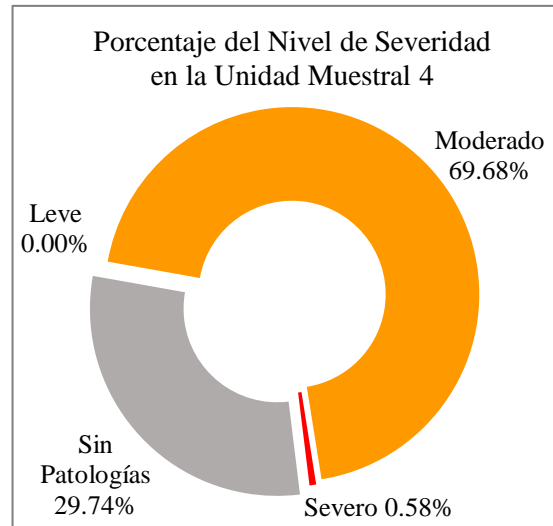


Figura 22. Nivel de severidad UM 4

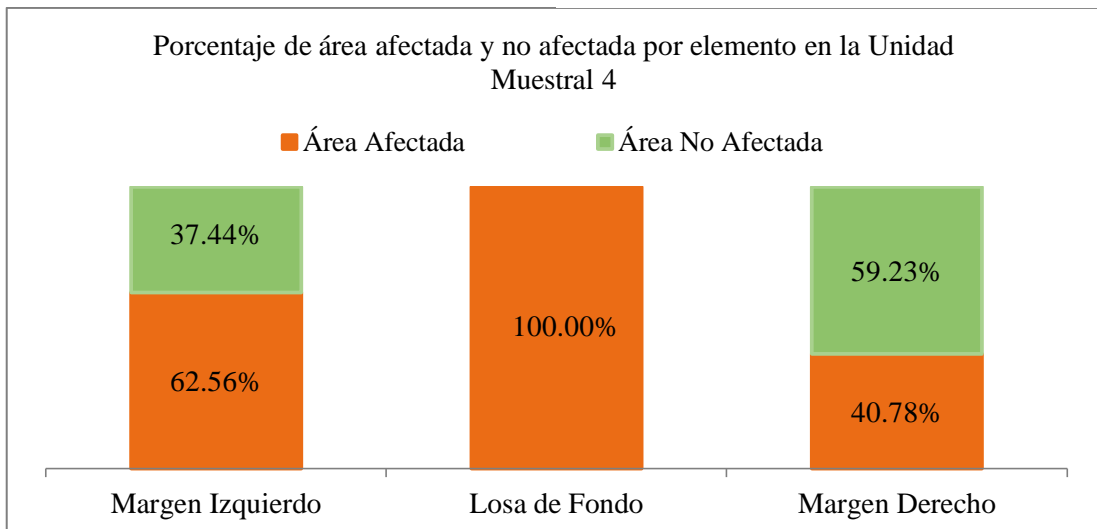


Figura 23. Área afectada por elemento UM 4

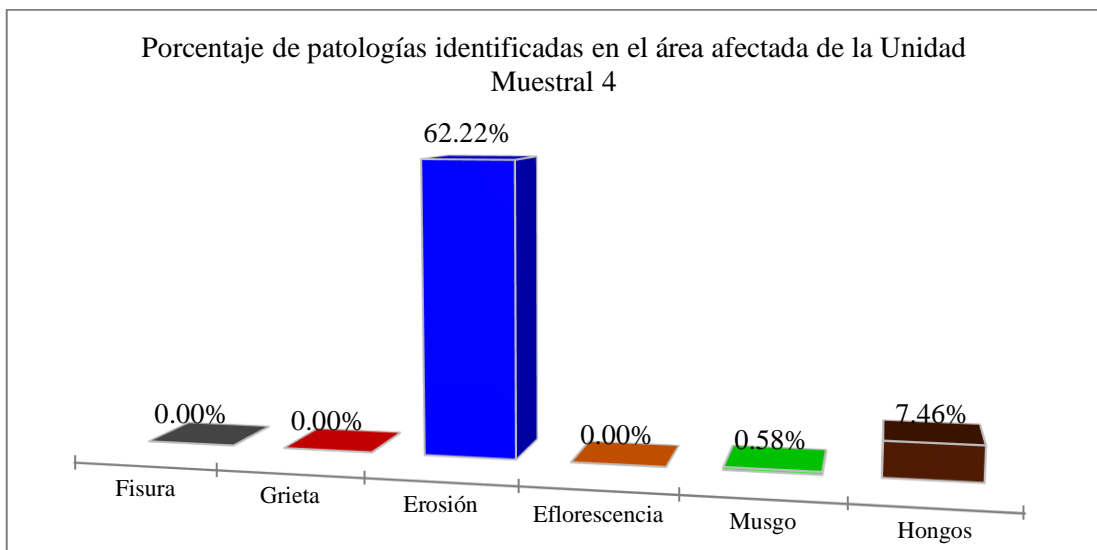


Figura 24. Patologías en área afectada UM 4

UNIDAD


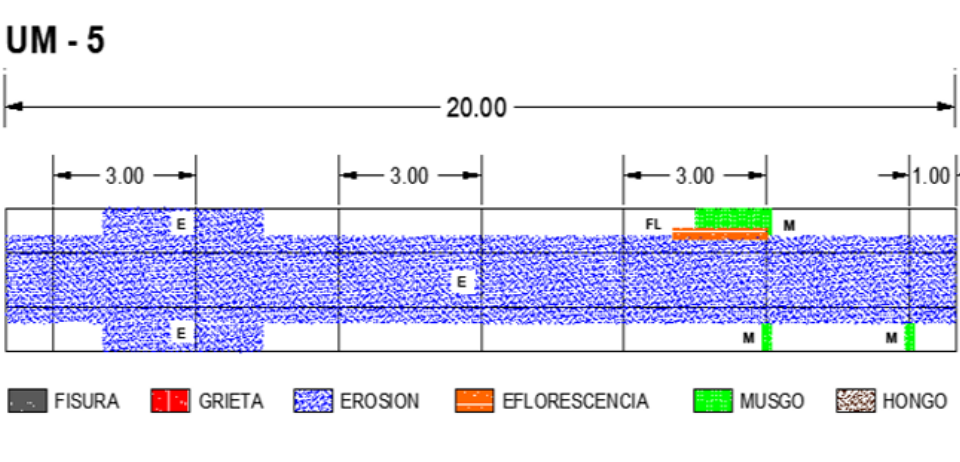
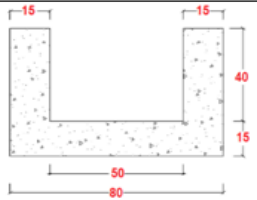
MUESTRAL 05

Tabla 12. Ficha de recolección de datos de la UM 05

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 580 a 0 + 600			
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>			
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
	F2				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>
Erosión	E1	5.00	16.50	0.15	2.48	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	16.50	0.15	2.48
	E2	7.00	3.50	0.40	1.40				0.00	7.00	3.50	0.40	1.40
Eflorescencia	FL1		1.96	0.07	0.14				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1		1.10	0.18	0.20				0.00		0.50	0.25	0.13
	M2		0.40	0.05	0.02				0.00		0.08	0.25	0.02
	M3				0.00				0.00				0.00
Hongos	H1				0.00				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Ficha técnica de evaluación UM 05

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH																			
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+580 a 0+600			Fecha: 02/02/2019												
<b>Foto</b>			<b>Representación Gráfica</b>																		
			<p><b>UM - 5</b></p>  <p> <span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; border:1px solid black; background-color:gray;"></span> FISURA              <span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; border:1px solid black; background-color:red;"></span> GRIETA              <span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; border:1px solid black; background-color:blue;"></span> EROSION              <span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; border:1px solid black; background-color:orange;"></span> EFLORESCENCIA              <span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; border:1px solid black; background-color:green;"></span> MUSGO              <span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; border:1px solid black; background-color:gray;"></span> HONGO         </p>																		
			<b>Nivel de Severidad</b>			Leve <span style="background-color:green; color:white; padding: 2px;">1</span>			Moderado <span style="background-color:orange; color:white; padding: 2px;">2</span>			Severo <span style="background-color:red; color:white; padding: 2px;">3</span>									
			<b>Elemento</b>			<b>m2</b>			Izquierdo 8.00			Fondo 10.00			Derecho 8.00						
			<b>Total</b>			<b>26.00</b>															
			<b>Vista de Corte</b>																		
																					
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>											
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada						
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%					
Fisura	F	0.00	0.00%		3.77	47.12%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	0.00	0.00%		3.98	49.75%					
Grieta	G	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Erosión	E	3.88	48.44%	2			10.00	100.00%	2			0.00	0.00%				3.88	48.44%	2		
Eflorescencia	FL	0.14	1.72%	1			0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Musgo	M	0.22	2.73%	1			0.00	0.00%				0.15	1.81%	3			0.00	0.00%			
Hongos	H	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
<b>Total</b>		<b>4.23</b>	<b>52.88%</b>	<b>2</b>	<b>3.77</b>	<b>47.12%</b>	<b>10.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>2</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>4.02</b>	<b>50.25%</b>	<b>2</b>	<b>3.98</b>	<b>49.75%</b>					

Fuente: Elaboración propia

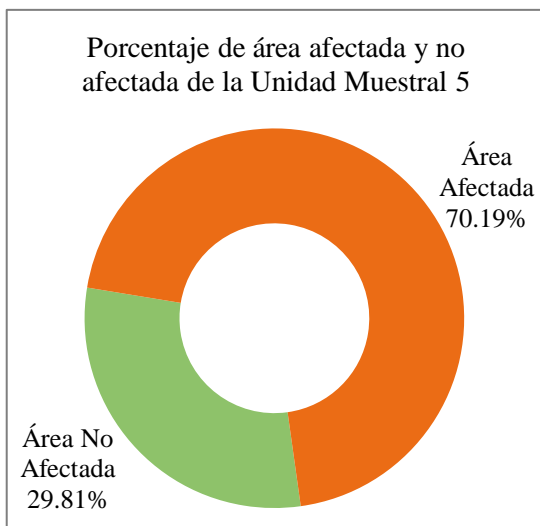


Figura 25. Área afectada UM 5

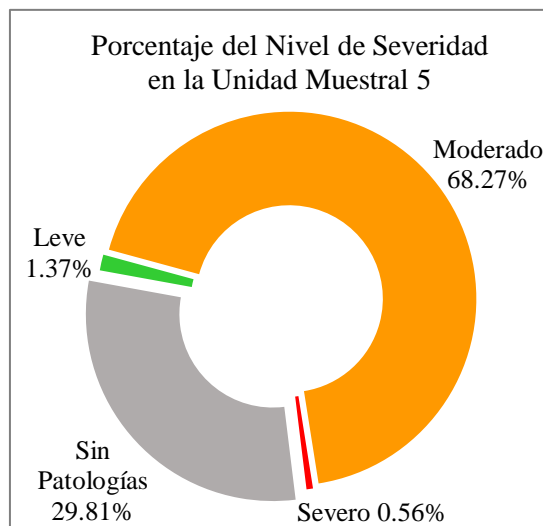


Figura 26. Nivel de severidad UM 5

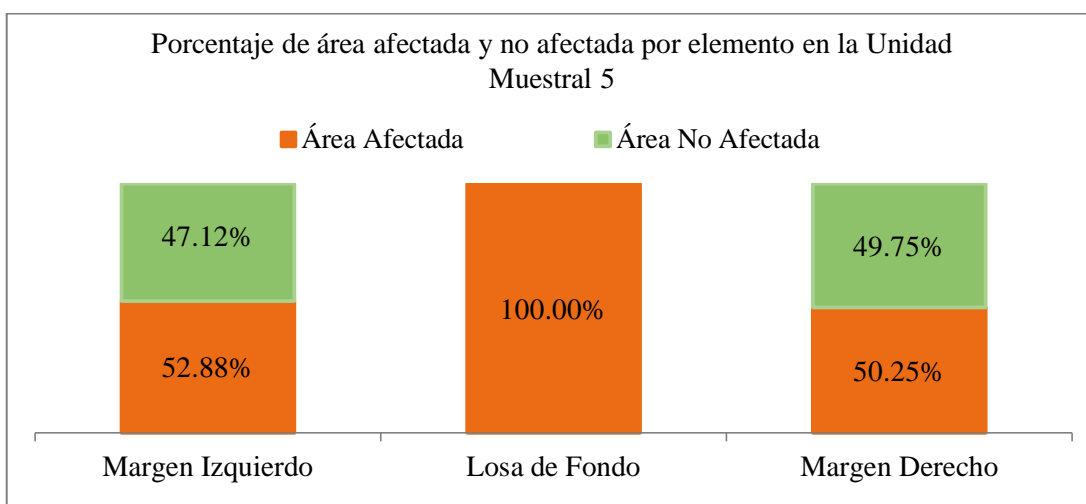


Figura 27. Área afectada por elemento UM 5

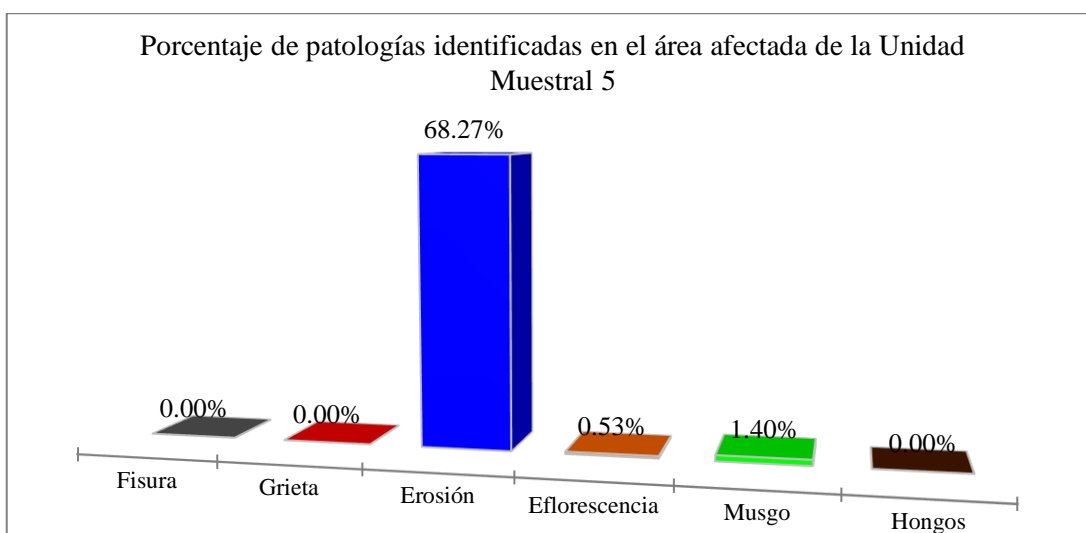


Figura 28. Patologías en el área afectada UM 5

UNIDAD

MUESTRAL 06


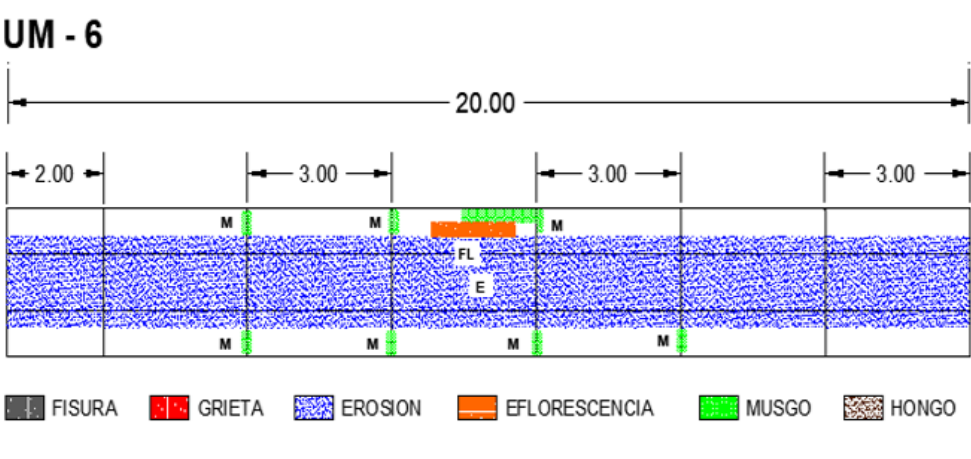
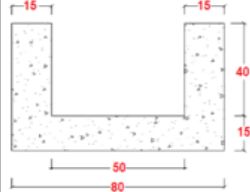
Tabla 14. Ficha de recolección de datos de la UM 06

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 600 a 0 + 620			
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>			
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
	F2				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
	G2				0.00				0.00				0.00
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
Eflorescencia	FL1		1.12	0.12	0.13				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1		0.03	0.25	0.01				0.00		0.08	0.20	0.02
	M2		0.06	0.25	0.02				0.00		0.08	0.25	0.02
	M3		1.44	0.13	0.19				0.00		0.07	0.20	0.01
	M4		0.04	0.15	0.01				0.00		0.05	0.25	0.01
Hongos	H1				0.00				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia



Tabla 15. Ficha técnica de evaluación UM 06

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH																			
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+600 a 0+620			Fecha: 02/02/2019			Nivel de Severidad		Leve <b>1</b>							
Foto			Representación Gráfica										Moderado <b>2</b>		Severo <b>3</b>						
													Elemento		m2						
			Izquierdo		8.00		Fondo		10.00		Derecho		8.00		<b>Total</b>		<b>26.00</b>				
													Vista de Corte								
																					
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho											
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada						
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%					
Fisura	F	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%								
Grieta	G	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%								
Erosión	E	3.00	37.50%	2	4.65	58.12%	10.00	100.00%	2	0.00	0.00%	3.00	37.50%	2	4.94	61.72%					
Eflorescencia	FL	0.13	1.68%	1			0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Musgo	M	0.22	2.70%	2			0.00	0.00%				0.06	0.78%	3			0.00	0.00%			
Hongos	H	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
<b>Total</b>		3.35	41.88%	2			4.65	58.12%	10.00			100.00%	2	0.00			0.00%	3.06	38.28%	2	4.94

Fuente: Elaboración propia

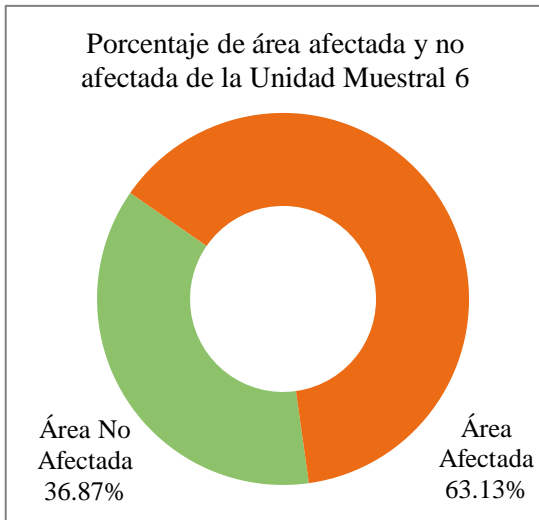


Figura 29. Área afectada UM 6

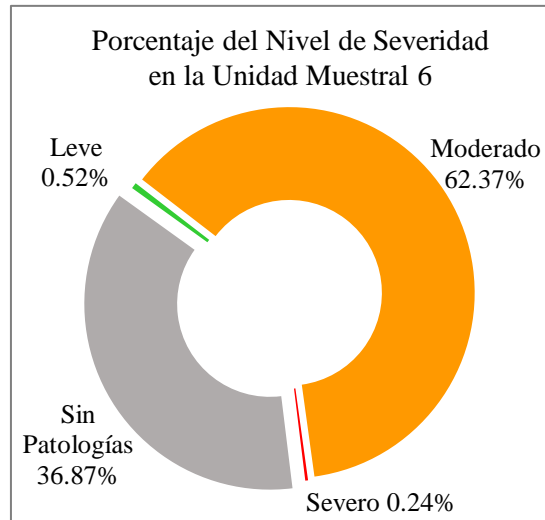


Figura 30. Nivel de severidad UM 6

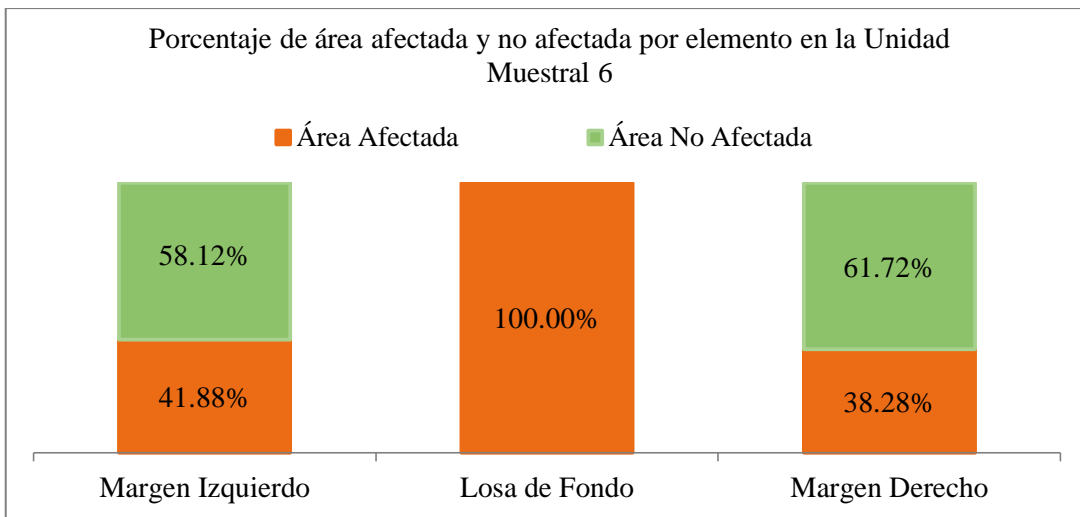


Figura 31. Área afectada por elemento UM 6

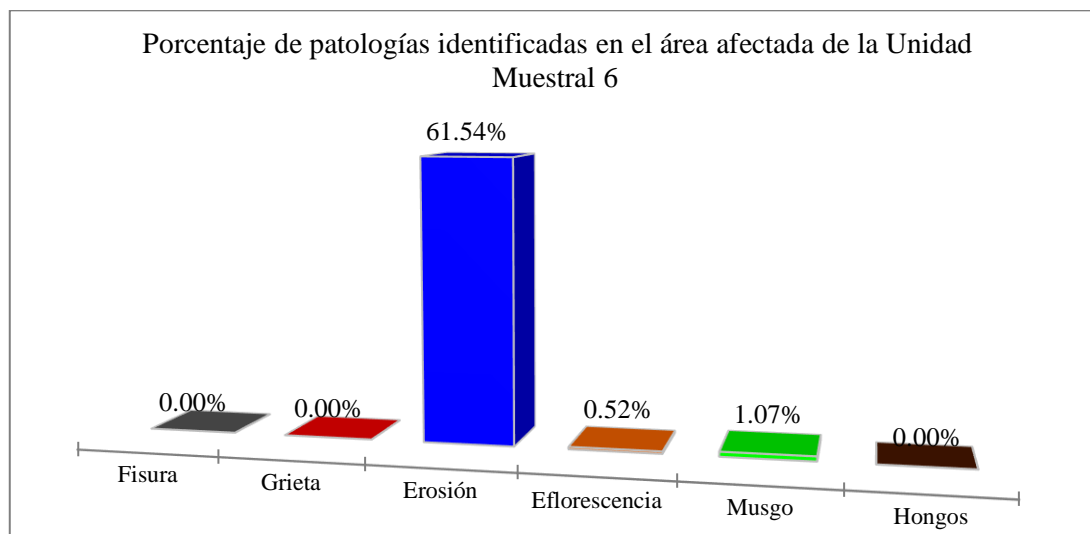


Figura 32. Patologías en el área afectada UM 6

UNIDAD


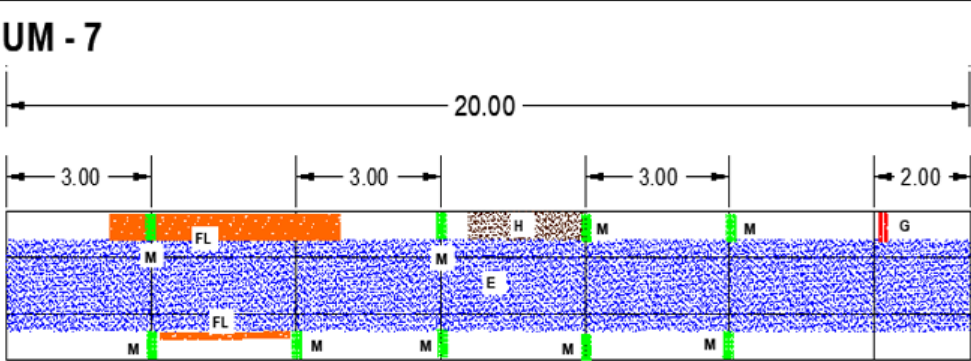
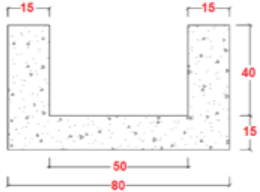
MUESTRAL 07

Tabla 16. Ficha de recolección de datos de la UM 07

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 620 a 0 + 640			
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>			
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1	3.00	0.4	0.05	0.02				0.00				0.00
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
Eflorescencia	FL1		4.80	0.25	1.20				0.00		2.90	0.15	0.44
	FL2				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1		0.03	0.12	0.00				0.00		0.06	0.18	0.01
	M2		0.05	0.18	0.009				0.00		0.05	0.20	0.01
	M3		0.05	0.15	0.01				0.00		0.07	0.20	0.01
	M4		0.05	0.12	0.01				0.00		0.07	0.25	0.02
	M5				0.00				0.00		0.05	0.15	0.01
	M6				0.00				0.00				0.00
Hongos	H1		2.55	0.25	0.64				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Ficha técnica de evaluación UM 07

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH														
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+620 a 0+640			Fecha: 02/02/2019							
<b>Foto</b>			<b>Representación Gráfica</b>													
			<b>UM - 7</b> 													
			<b>Nivel de Severidad</b> Leve <b>1</b> Moderado <b>2</b> Severo <b>3</b>		<b>Elemento</b> Izquierdo 8.00 Fondo 10.00 Derecho 8.00 <b>Total 26.00</b>		<b>Vista de Corte</b> 									
			FISURA    GRIETA    EROSION    EFLORESCENCIA    MUSGO    HONGO													
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>						
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada	
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%
Fisura	F	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Grieta	G	0.02	0.25%	3			0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Erosión	E	3.00	37.50%	2	3.12	38.96%	10.00	100.00%	2	0.00	0.00%	3.00	37.50%	2	4.51	56.32%
Eflorescencia	FL	1.20	15.00%	2			0.00	0.00%	0.44			5.44%	2			
Musgo	M	0.03	0.33%	2			0.00	0.00%	0.06			0.75%	3			
Hongos	H	0.64	7.97%	3			0.00	0.00%	0.00			0.00%				
<b>Total</b>		4.88	61.05%	2			10.00	100.00%	2	0.00	0.00%	3.49	43.69%	2	4.51	56.32%

Fuente: Elaboración propia



Figura 33. Área afectada UM 7

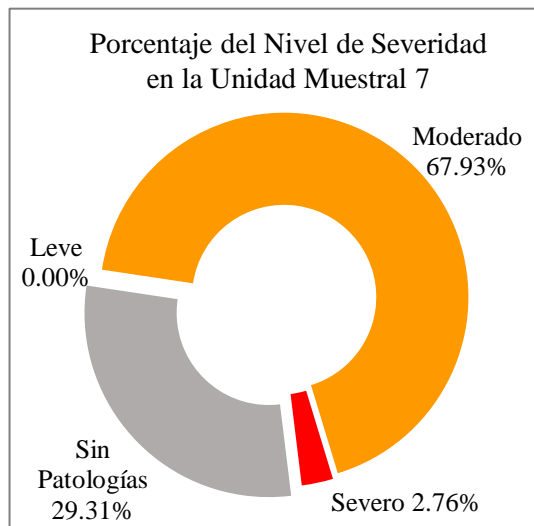


Figura 34. Nivel de severidad UM 7

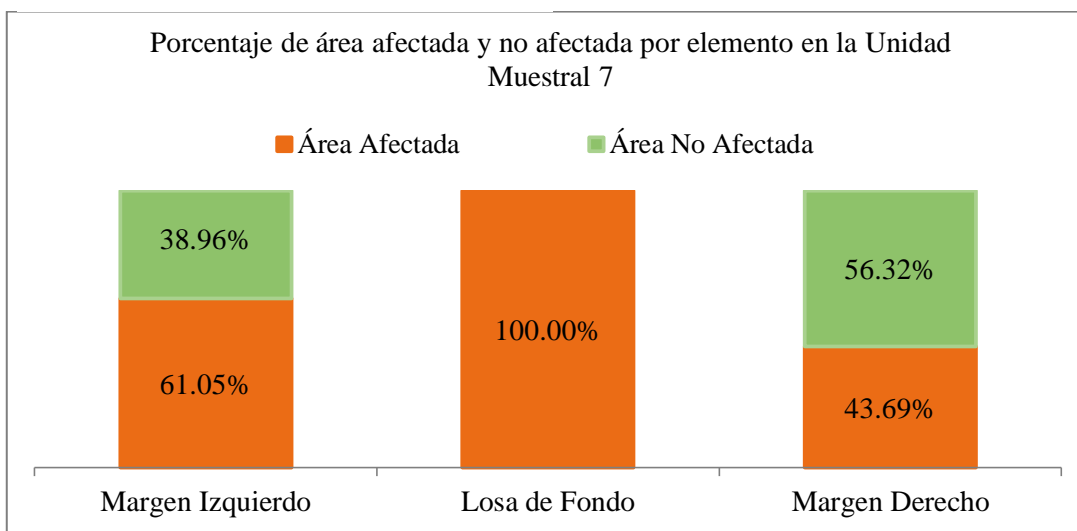


Figura 35. Área afectada por elemento UM 7

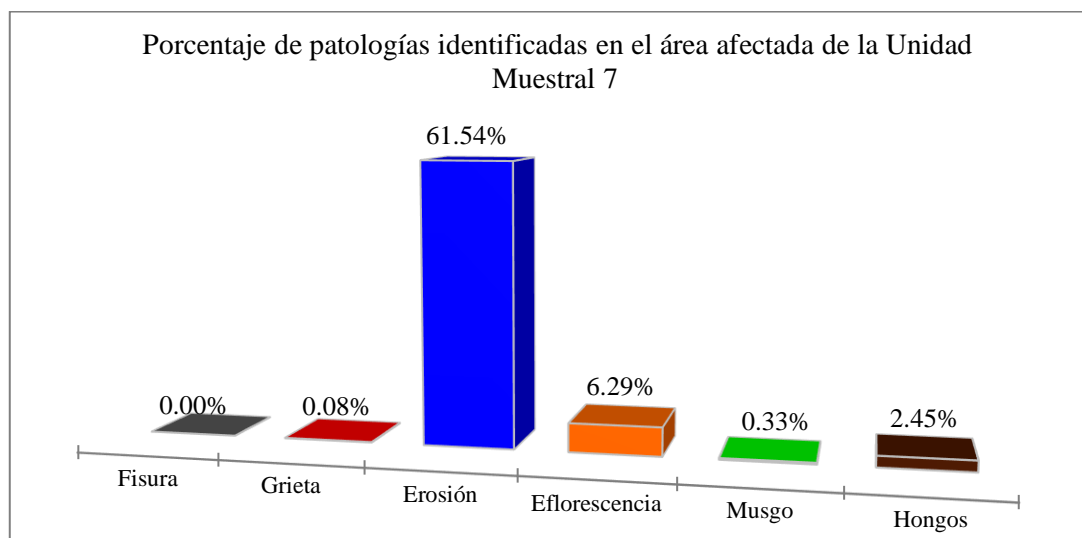


Figura 36. Patologías en el área afectada UM 7

**UNIDAD**

**MUESTRAL 08**


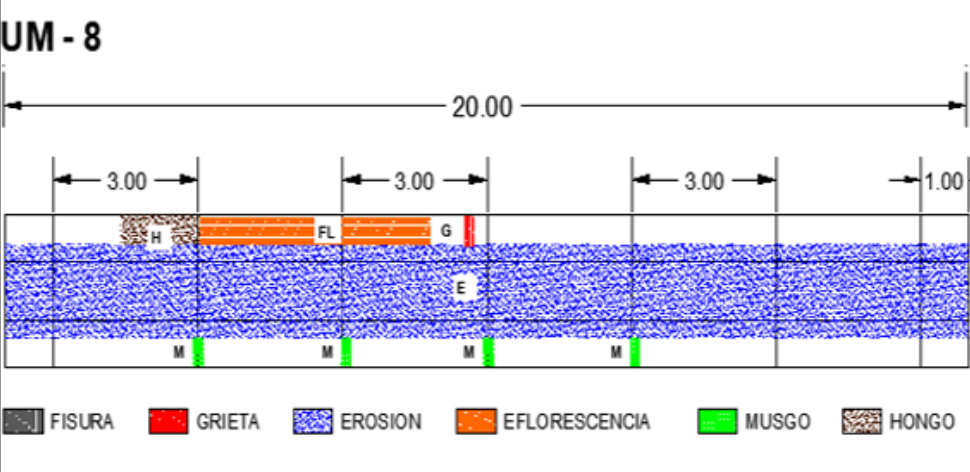
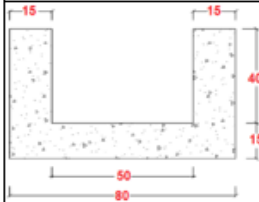

Tabla 18. Ficha de recolección de datos de la UM 08

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 640 a 0 + 660			
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>			
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1	3.00	0.4	0.05	0.02				0.00				0.00
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
	E2				0.00				0.00				0.00
Eflorescencia	FL1		4.76	0.25	1.19				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
	FL3				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1				0.00				0.00		0.05	0.18	0.01
	M2				0.000				0.00		0.08	0.20	0.02
	M3				0.00				0.00		0.04	0.12	0.00
	M4				0.00				0.00		0.04	0.10	0.00
Hongos	H1		1.56	0.25	0.39				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia



Tabla 19. Ficha técnica de evaluación de UM 08

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH														
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia		Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+640 a 0+660			Fecha: 02/02/2019		Nivel de Severidad						
<b>Foto</b>		<b>Representación Gráfica</b>														
												Leve <b>1</b>				
												Moderado <b>2</b>				
												Severo <b>3</b>				
												<b>Elemento</b>	<b>m2</b>			
												Izquierdo	8.00			
												Fondo	10.00			
												Derecho	8.00			
												<b>Total</b>	<b>26.00</b>			
												<b>Vista de Corte</b>				
																
																
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>						
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada	
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%
Fisura	F	0.00	0.00%		3.40	42.50%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	0.00	0.00%		4.97	62.08%
Grieta	G	0.02	0.25%	<b>3</b>			0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Erosión	E	3.00	37.50%	<b>2</b>			10.00	100.00%	<b>2</b>			3.00	37.50%	<b>2</b>		
Eflorescencia	FL	1.19	14.88%	<b>1</b>			0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Musgo	M	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.03	0.42%	<b>3</b>		
Hongos	H	0.39	4.88%	<b>2</b>			0.00	0.00%				0.00	0.00%			
<b>Total</b>		<b>4.60</b>	<b>57.50%</b>	<b>2</b>	<b>3.40</b>	<b>42.50%</b>	<b>10.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>2</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>3.03</b>	<b>37.92%</b>	<b>2</b>	<b>4.97</b>	<b>62.08%</b>

Fuente: Elaboración propia

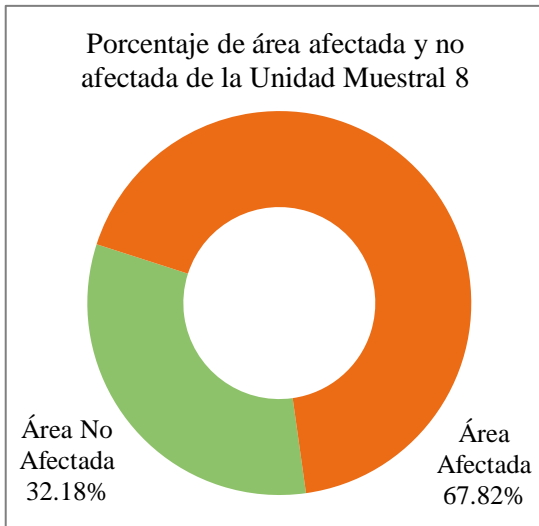


Figura 37. Área afectada UM 8

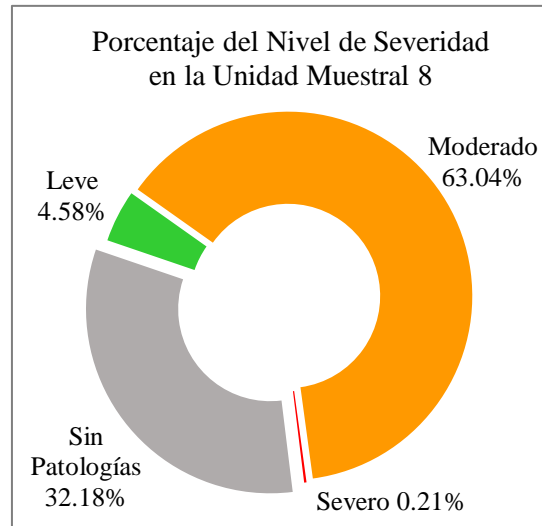


Figura 38. Nivel de severidad UM 8

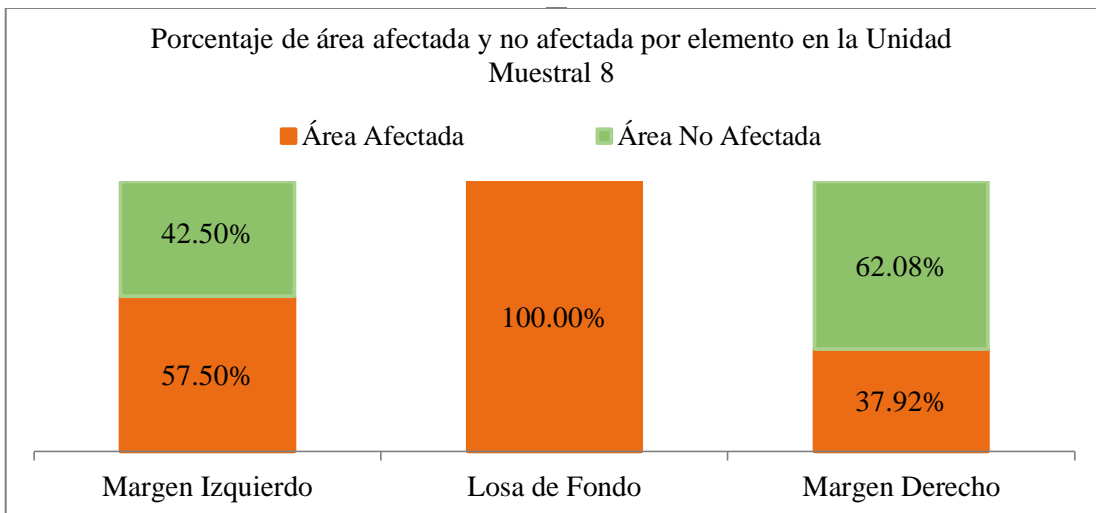


Figura 39. Área afectada por elemento UM 8

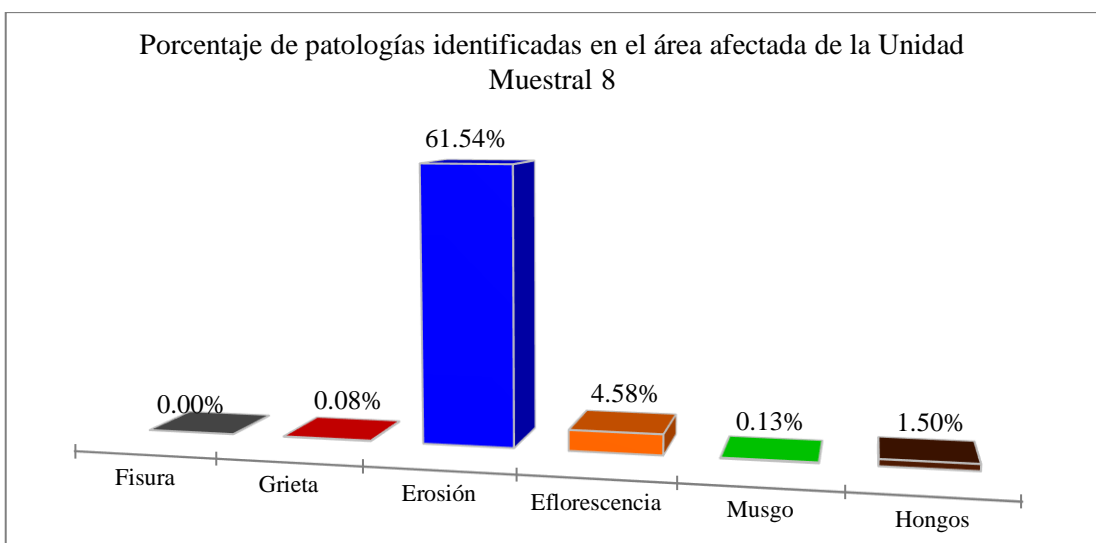


Figura 40. Patologías en el área afectada UM 8

UNIDAD


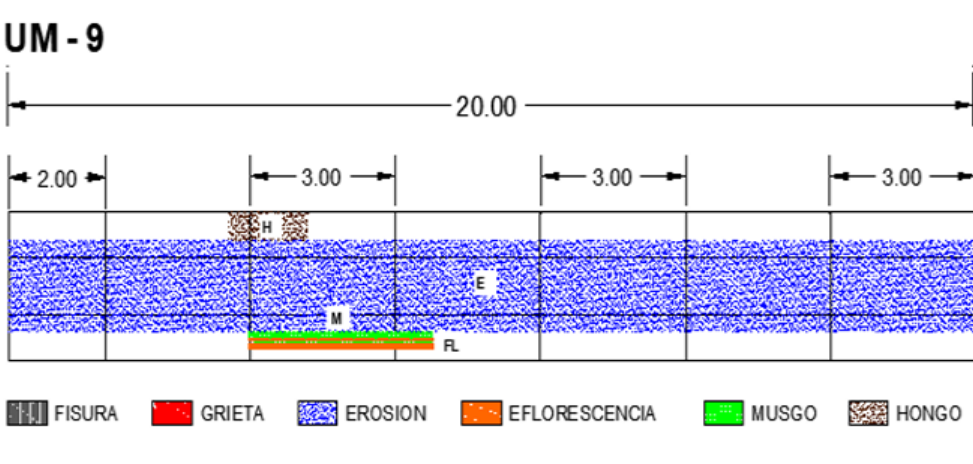
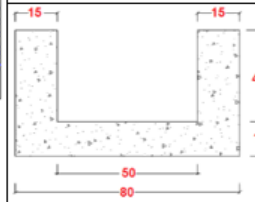
MUESTRAL 09

Tabla 20. Ficha de recolección de datos de la UM 09

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 660 a 0 + 680			
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>			
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
	G2				0.00				0.00				0.00
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
	E2				0.00				0.00				0.00
Eflorescencia	FL1				0.00				0.00		3.76	0.13	0.49
	FL2				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1				0.00				0.00		3.76	0.08	0.30
	M2				0.000				0.00				0.00
Hongos	H1		1.58	0.25	0.40				0.00				0.00
	H2				0.00				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Ficha técnica de evaluación de UM 09

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH																	
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+660 a 0+680			Fecha: 03/02/2019			Nivel de Severidad Leve <b>1</b> Moderado <b>2</b> Severo <b>3</b>							
<b>Foto</b>			<b>Representación Gráfica</b>																
																			
			<b>Elemento</b> Izquierdo Fondo Derecho <b>Total</b>		<b>m2</b> 8.00 10.00 8.00 <b>26.00</b>														
			<b>Vista de Corte</b> 																
			FISURA    GRIETA    EROSION    EFLORESCENCIA    MUSGO    HONGO																
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>					<b>Margen Derecho</b>								
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada				
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%			
Fisura	F	0.00	0.00%		4.61	57.56%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	0.00	0.00%		4.21	52.63%			
Grieta	G	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%	
Erosión	E	3.00	37.50%	<b>2</b>			10.00	100.00%	<b>2</b>					3.00			37.50%	<b>2</b>	
Eflorescencia	FL	0.00	0.00%				0.00	0.00%						0.49			6.11%	<b>1</b>	
Musgo	M	0.00	0.00%				0.00	0.00%						0.30			3.76%	<b>1</b>	
Hongos	H	0.40	4.94%	<b>2</b>			0.00	0.00%						0.00			0.00%		
<b>Total</b>		<b>3.40</b>	<b>42.44%</b>	<b>2</b>	<b>4.61</b>	<b>57.56%</b>	<b>10.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>2</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>3.79</b>	<b>47.37%</b>	<b>2</b>	<b>4.21</b>	<b>52.63%</b>			

Fuente: Elaboración propia

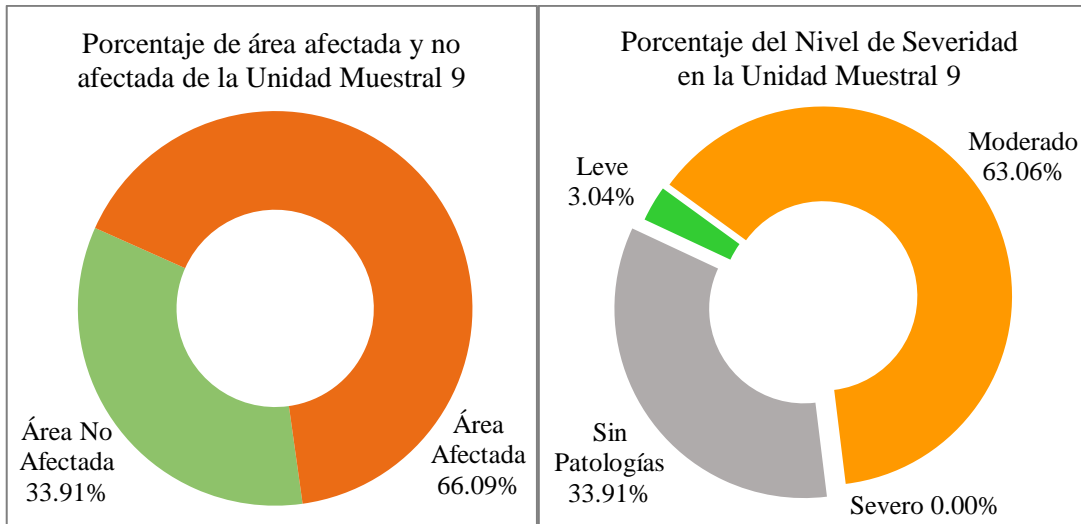


Figura 41. Área afectada UM 9

Figura 42. Nivel de severidad UM 9

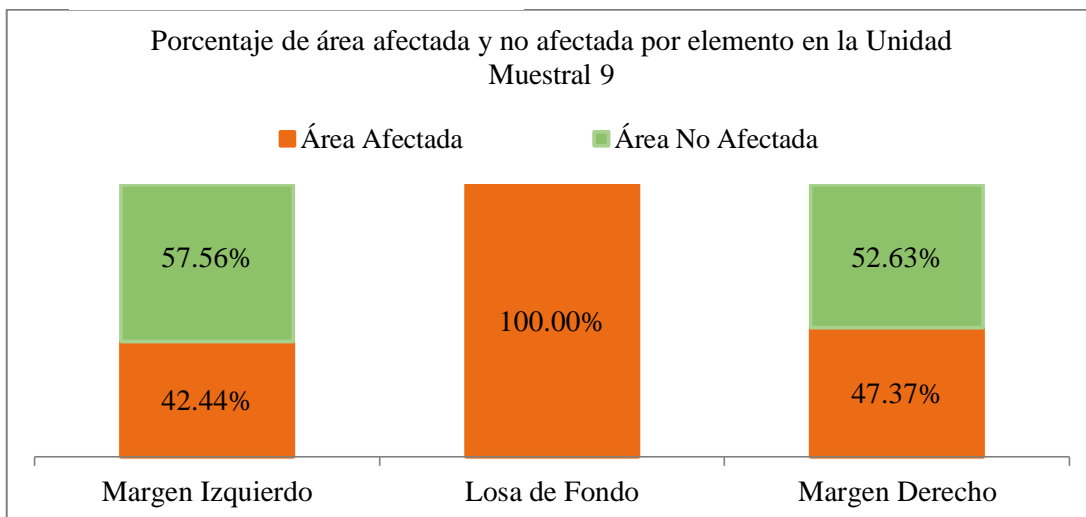


Figura 43. Área afectada por elemento UM 9

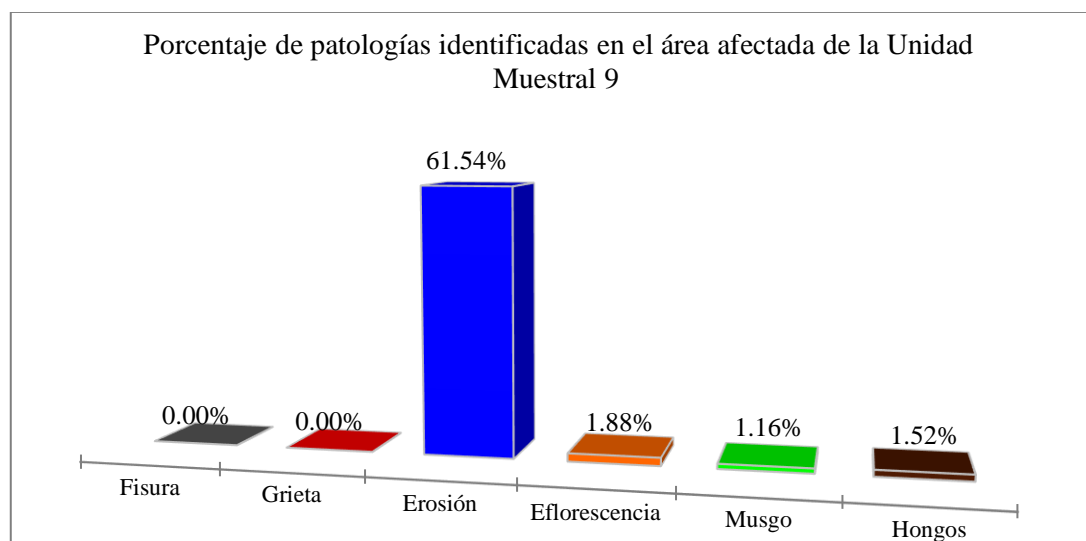


Figura 44. Patologías en el área afectada UM 9

**UNIDAD**

**MUESTRAL 10**


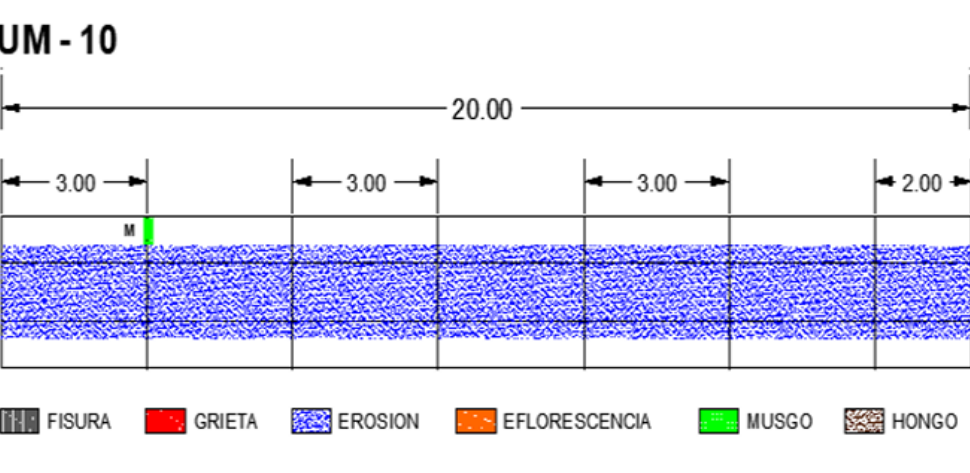
Tabla 22. Ficha de recolección de datos de la UM 10

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 680 a 0 + 700			
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>			
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
	G2				0.00				0.00				0.00
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
	E2				0.00				0.00				0.00
Eflorescencia	FL1				0.00				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
	FL3				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1		0.05	0.25	0.013				0.00				0.00
	M2				0.00				0.00				0.00
Hongos	H1				0.00				0.00				0.00
	H2				0.00				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia



Tabla 23. Ficha técnica de evaluación UM 10

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH																				
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+680 a 0+700			Fecha: 03/02/2019													
<b>Foto</b>			<b>Representación Gráfica</b>																			
																						
			<table border="1"> <tr><th>Nivel de Severidad</th><th>Leve</th><th>1</th></tr> <tr><th>Moderado</th><th>2</th></tr> <tr><th>Severo</th><th>3</th></tr> </table>		Nivel de Severidad	Leve	1	Moderado	2	Severo	3	<table border="1"> <tr><th>Elemento</th><th>m2</th></tr> <tr><td>Izquierdo</td><td>8.00</td></tr> <tr><td>Fondo</td><td>10.00</td></tr> <tr><td>Derecho</td><td>8.00</td></tr> <tr><td><b>Total</b></td><td><b>26.00</b></td></tr> </table>		Elemento	m2	Izquierdo	8.00	Fondo	10.00	Derecho	8.00	<b>Total</b>
Nivel de Severidad	Leve	1																				
Moderado	2																					
Severo	3																					
Elemento	m2																					
Izquierdo	8.00																					
Fondo	10.00																					
Derecho	8.00																					
<b>Total</b>	<b>26.00</b>																					
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho												
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada							
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%						
Fisura	F	0.00	0.00%		4.99	62.34%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	0.00	0.00%		5.00	62.50%						
Grieta	G	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				
Erosión	E	3.00	37.50%	2			10.00	100.00%	2			3.00	37.50%	2								
Eflorescencia	FL	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%									
Musgo	M	0.01	0.16%	1			0.00	0.00%				0.00	0.00%									
Hongos	H	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%									
<b>Total</b>		3.01	37.66%	2	4.99	62.34%	10.00	100.00%	2	0.00	0.00%	3.00	37.50%	2	5.00	62.50%						

Fuente: Elaboración propia

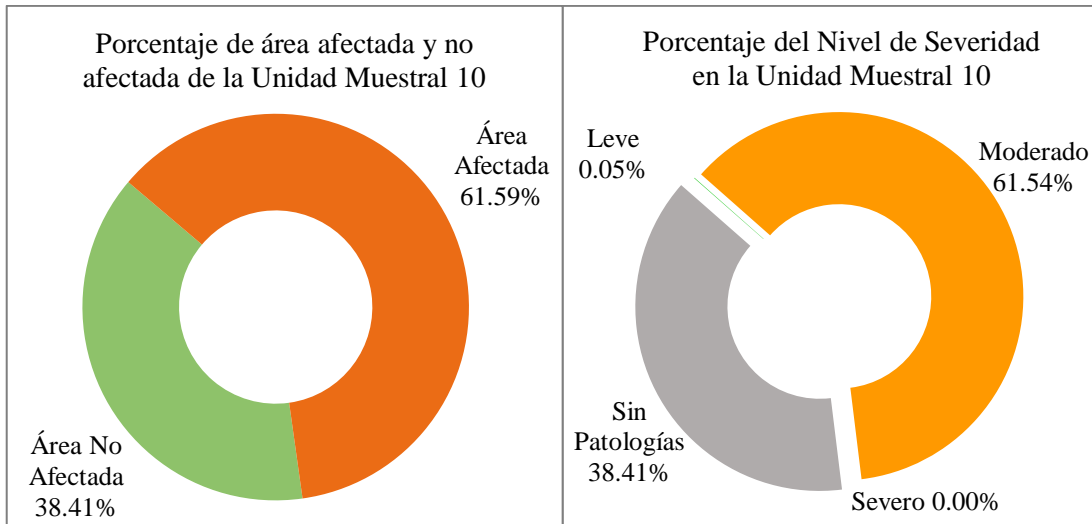


Figura 45. Área afectada UM 10

Figura 46. Nivel de severidad UM 10

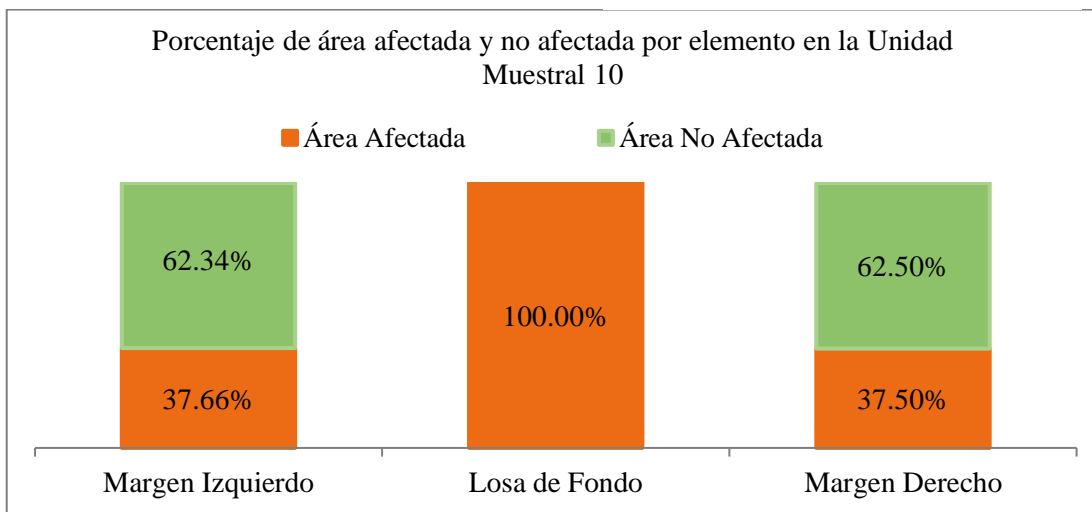


Figura 47. Área afectada por elemento UM 10

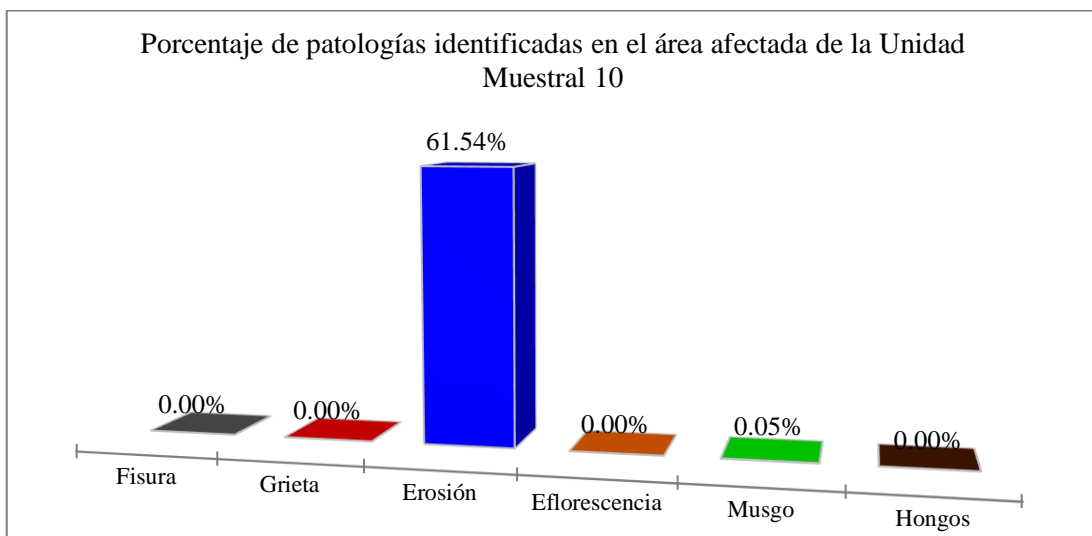


Figura 48. Patologías en el área afectada UM 10

UNIDAD


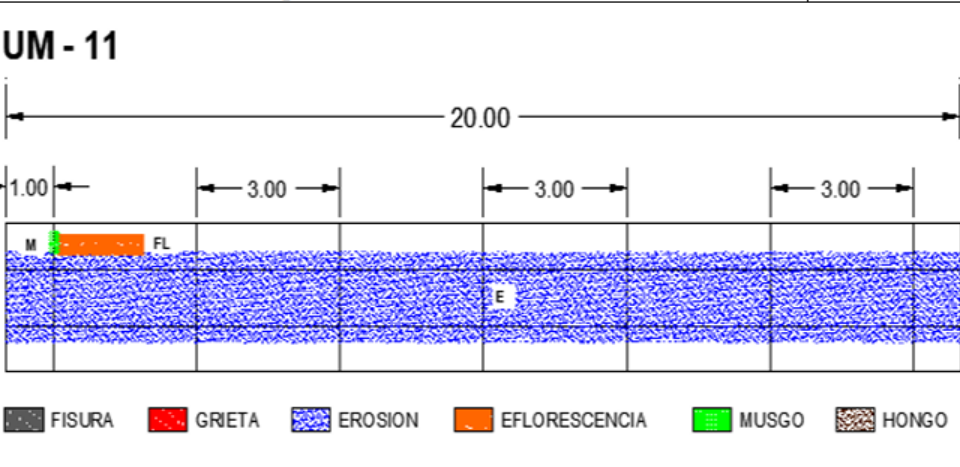
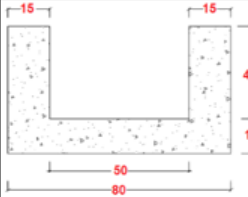
MUESTRAL 11

Tabla 24. Ficha de recolección de datos de la UM 11

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 700 a 0 + 720			
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>			
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
	G2				0.00				0.00				0.00
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
Erosión	E1	6.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
	E2				0.00				0.00				0.00
Eflorescencia	FL1		2.00	0.25	0.50				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
	FL3				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1		0.05	0.20	0.010				0.00				0.00
	M2				0.00				0.00				0.00
Hongos	H1				0.00				0.00				0.00
	H2				0.00				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. Ficha técnica de evaluación UM 11

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH																			
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+700 a 0+720			Fecha: 03/02/2019			Nivel de Severidad Leve <b>1</b> Moderado <b>2</b> Severo <b>3</b>									
<b>Foto</b>				<b>Representación Gráfica</b>								<b>Elemento</b>		<b>m2</b>							
												Izquierdo		8.00							
												Fondo		10.00							
Derecho		8.00		<b>Total</b>		<b>26.00</b>															
				■ FISURA ■ GRIETA ■ EROSION ■ EFLORESCENCIA ■ MUSGO ■ HONGO								<b>Vista de Corte</b> 									
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>											
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada						
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%					
Fisura	F	0.00	0.00%		4.49	56.13%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	0.00	0.00%		5.00	62.50%					
Grieta	G	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Erosión	E	3.00	37.50%	<b>2</b>			10.00	100.00%	<b>2</b>								3.00	37.50%	<b>2</b>		
Eflorescencia	FL	0.50	6.25%	<b>1</b>			0.00	0.00%									0.00	0.00%			
Musgo	M	0.01	0.13%	<b>2</b>			0.00	0.00%									0.00	0.00%			
Hongos	H	0.00	0.00%				0.00	0.00%									0.00	0.00%			
<b>Total</b>		<b>3.51</b>	<b>43.88%</b>	<b>2</b>	<b>4.49</b>	<b>56.13%</b>	<b>10.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>2</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>3.00</b>	<b>37.50%</b>	<b>2</b>	<b>5.00</b>	<b>62.50%</b>					

Fuente: Elaboración propia



Figura 49. Área afectada UM 11

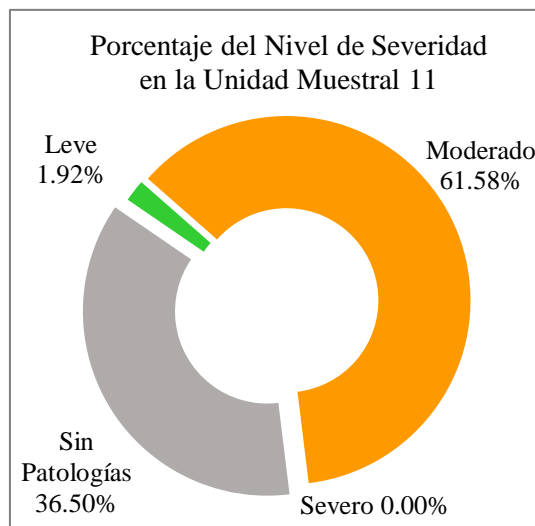


Figura 50. Nivel de severidad UM 11

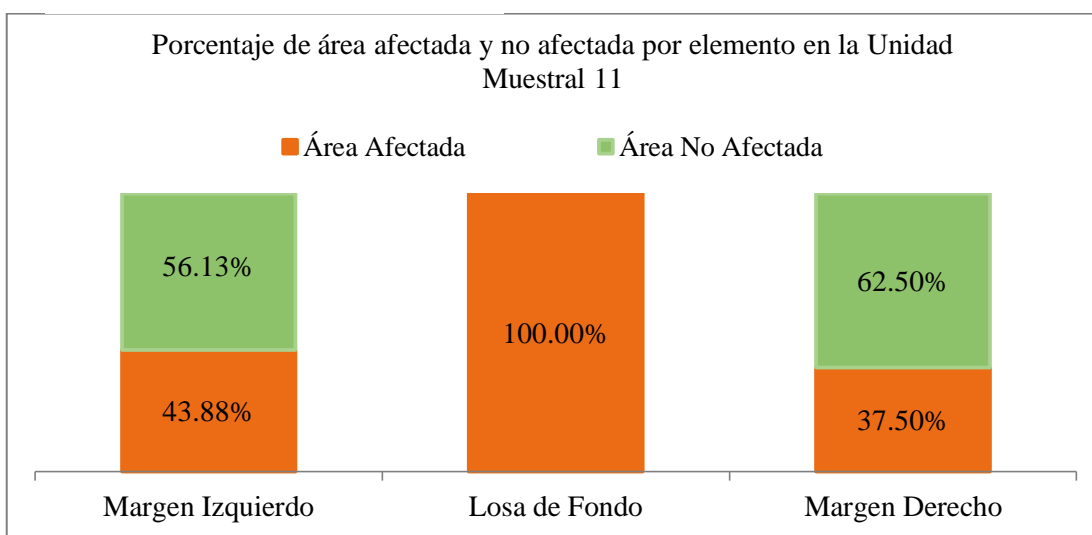


Figura 51. Área afectada por elemento UM 11

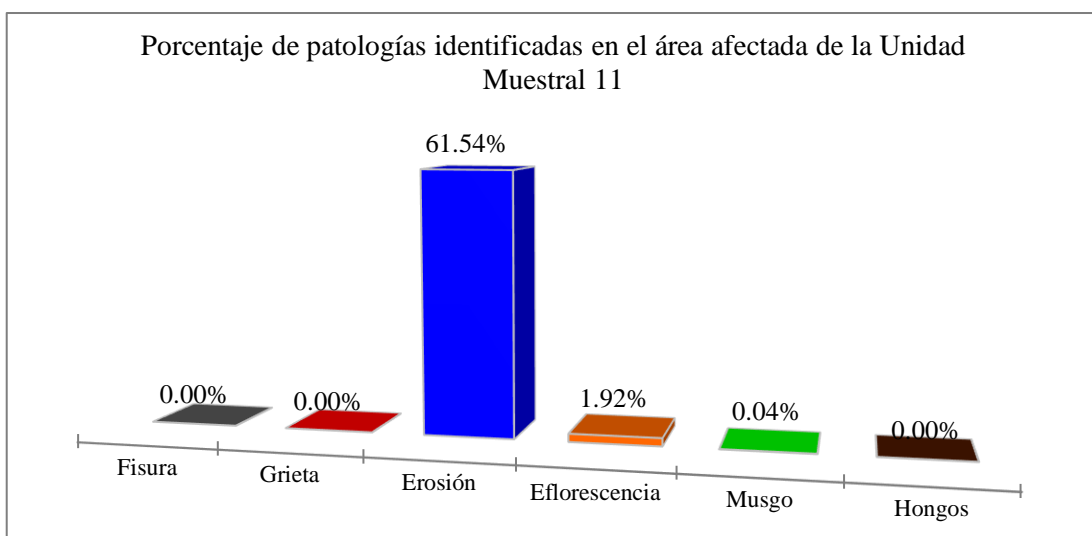


Figura 52. Patologías en el área afectada UM 11

UNIDAD

MUESTRAL 12


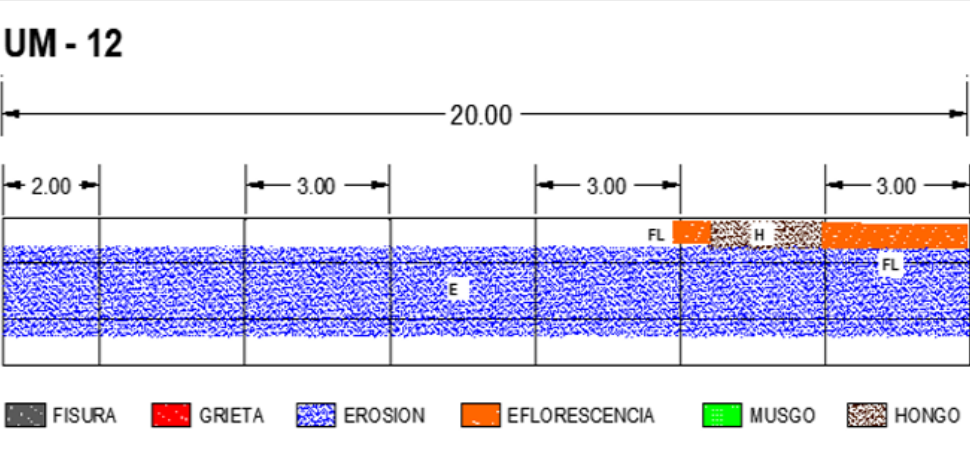
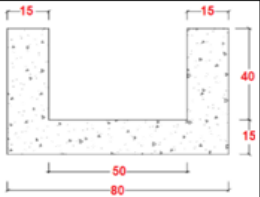

Tabla 26. Ficha de recolección de datos de la UM 12

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 720 a 0 + 740			
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho			
Patología	Símbolo	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
	G2				0.00				0.00				0.00
Patología	Símbolo	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
	E2				0.00				0.00				0.00
Eflorescencia	FL1		0.74	0.25	0.19				0.00				0.00
	FL2		1.74	0.25	0.44				0.00				0.00
	FL3				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1				0.000				0.00				0.00
	M2				0.00				0.00				0.00
Hongos	H1		2.30	0.25	0.58				0.00				0.00
	H2				0.00				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia



Tabla 27. Ficha técnica de evaluación UM 12

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH																					
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+720 a 0+740			Fecha: 03/02/2019			Nivel de Severidad		Leve <b>1</b>									
Foto			Representación Gráfica									Moderado <b>2</b>		Severo <b>3</b>									
												Elemento		m2									
			Izquierdo		8.00		Fondo		10.00		Derecho		8.00		<b>Total</b>		<b>26.00</b>						
																							
																							
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho													
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada								
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%							
Fisura	F	0.00	0.00%			0.00	0.00%				0.00	0.00%											
Grieta	G	0.00	0.00%			0.00	0.00%				0.00	0.00%											
Erosión	E	3.00	37.50%	<b>2</b>	3.81	47.56%	10.00	100.00%	<b>2</b>	0.00	0.00%	3.00	37.50%	<b>2</b>	5.00	62.50%							
Eflorescencia	FL	0.62	7.75%	<b>1</b>			0.00	0.00%					0.00	0.00%									
Musgo	M	0.00	0.00%				0.00	0.00%					0.00	0.00%									
Hongos	H	0.58	7.19%	<b>1</b>			0.00	0.00%					0.00	0.00%									
<b>Total</b>		<b>4.20</b>	<b>52.44%</b>	<b>2</b>					<b>10.00</b>			<b>100.00%</b>	<b>2</b>					<b>3.00</b>	<b>37.50%</b>	<b>2</b>		<b>5.00</b>	<b>62.50%</b>

Fuente: Elaboración propia

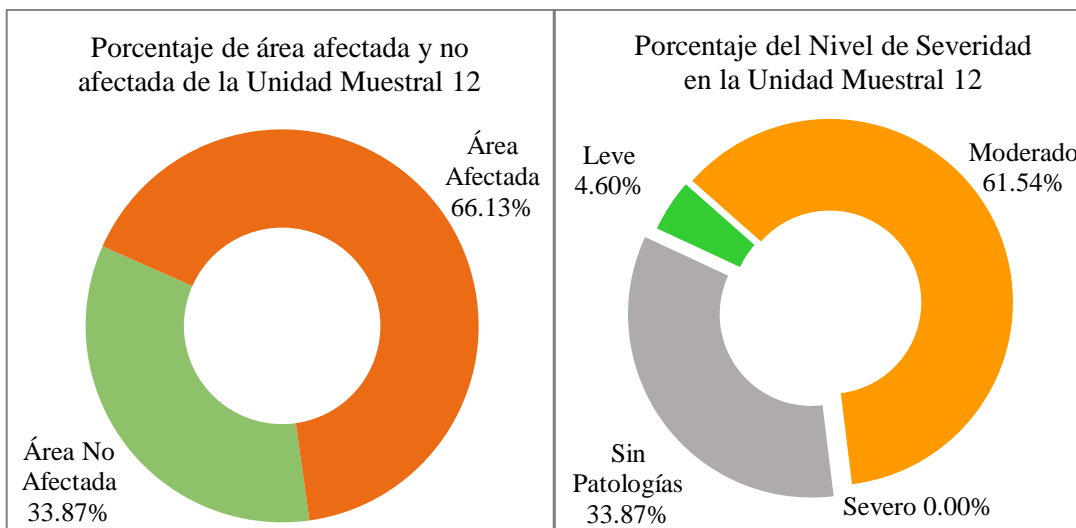


Figura 53. Área afectada UM 12

Figura 54. Nivel de severidad UM 12

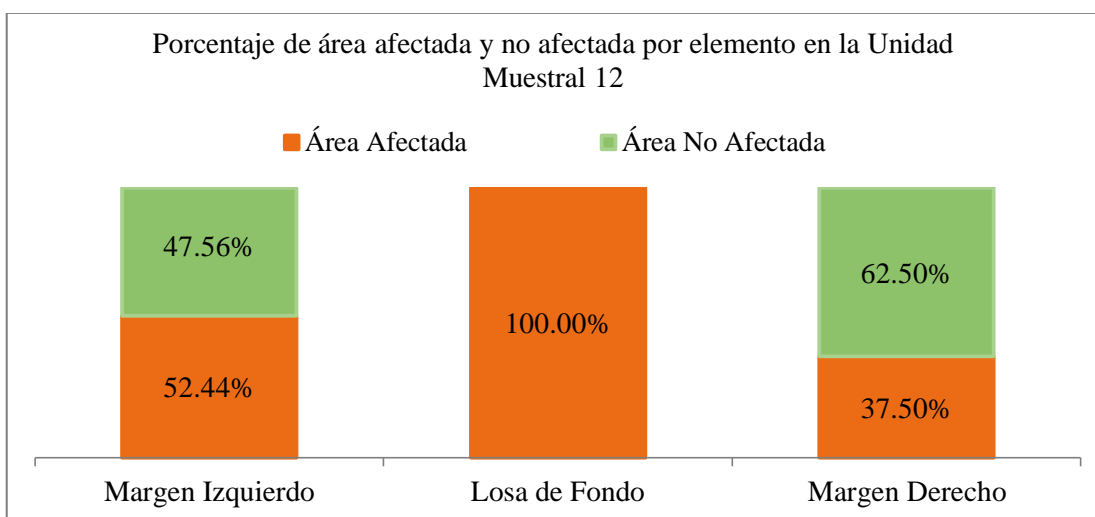


Figura 55. Área afectada por elemento UM 12

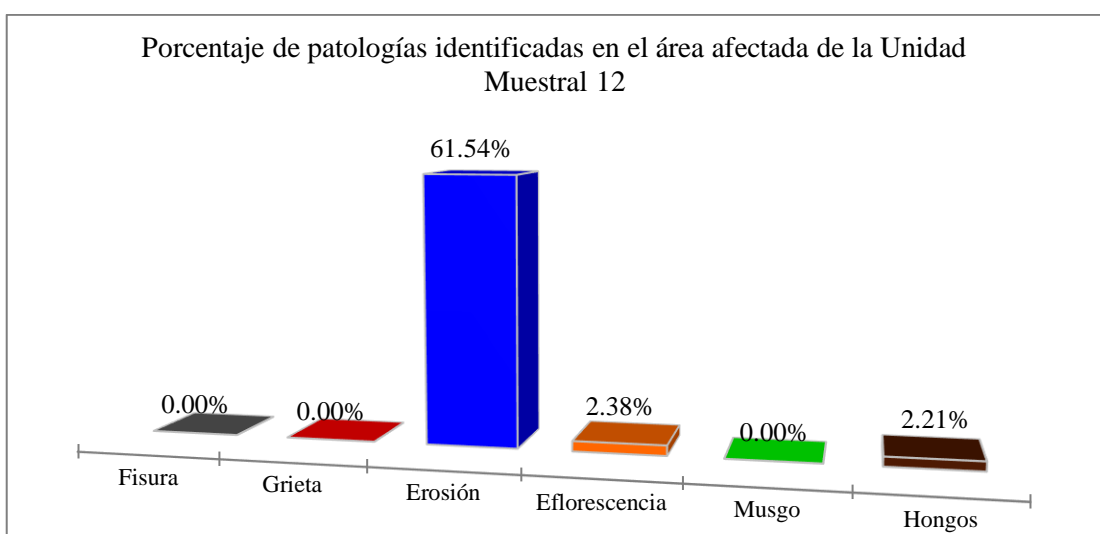


Figura 56. Patologías en el área afectada UM 12

UNIDAD


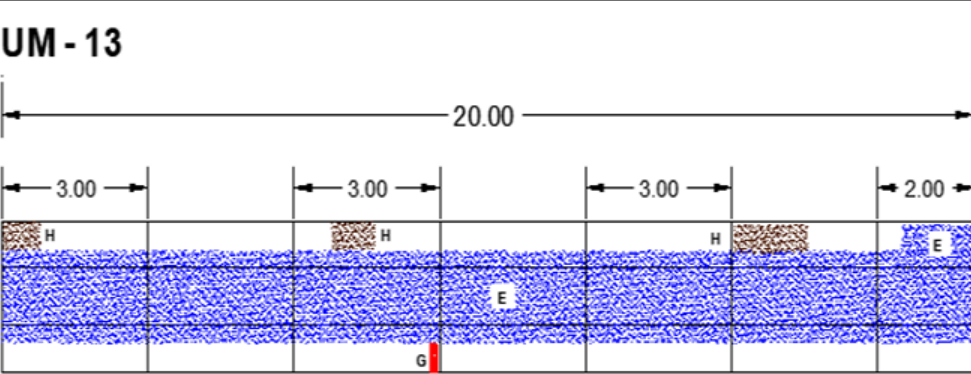
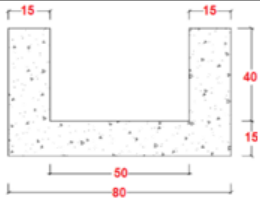
MUESTRAL 13

Tabla 28. Ficha de recolección de datos de la UM 13

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 740 a 0 + 760			
Elementos		Margen Izquierdo				Losas de Fondo				Margen Derecho			
Patología	Símbolo	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00	3.50	0.05	0.40	0.02
	G2				0.00				0.00				0.00
Patología	Símbolo	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )
Erosión	E1	5.00	18.00	0.15	2.70	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	19.95	0.15	2.99
	E2		2.00	0.40	0.80				0.00				0.00
Eflorescencia	FL1				0.00				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1				0.000				0.00				0.00
	M2				0.00				0.00				0.00
Hongos	H1		0.70	0.25	0.18				0.00				0.00
	H2		0.90	0.25	0.23				0.00				0.00
	H3		1.50	0.25	0.38				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Ficha técnica de evaluación UM 13

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH														
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+740 a 0+760			Fecha: 03/02/2019			Nivel de Severidad		Leve <b>1</b>		
Foto			Representación Gráfica									Moderado <b>2</b>		Severo <b>3</b>		
												Elemento		m2		
												Izquierdo		8.00		
												Fondo		10.00		
												Derecho		8.00		
<b>Total</b>		<b>26.00</b>		<b>Vista de Corte</b>												
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho						
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada	
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%
Fisura	F	0.00	0.00%		3.73	46.56%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	0.00	0.00%		4.99	62.34%
Grieta	G	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.02	0.25%	<b>3</b>		
Erosión	E	3.50	43.75%	<b>2</b>			10.00	100.00%	<b>2</b>			2.99	37.41%	<b>2</b>		
Eflorescencia	FL	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Musgo	M	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Hongos	H	0.78	9.69%	<b>2</b>			0.00	0.00%				0.00	0.00%			
<b>Total</b>		<b>4.28</b>	<b>53.44%</b>	<b>2</b>	<b>3.73</b>	<b>46.56%</b>	<b>10.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>2</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>3.01</b>	<b>37.66%</b>	<b>2</b>	<b>4.99</b>	<b>62.34%</b>

Fuente: Elaboración propia

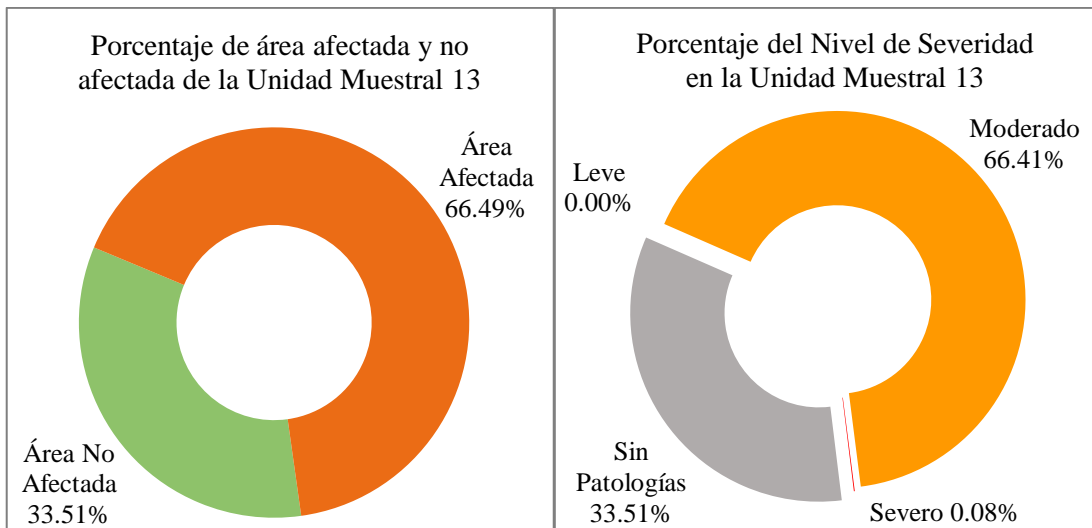


Figura 57. Área afectada UM 13

Figura 58. Nivel de severidad UM 13

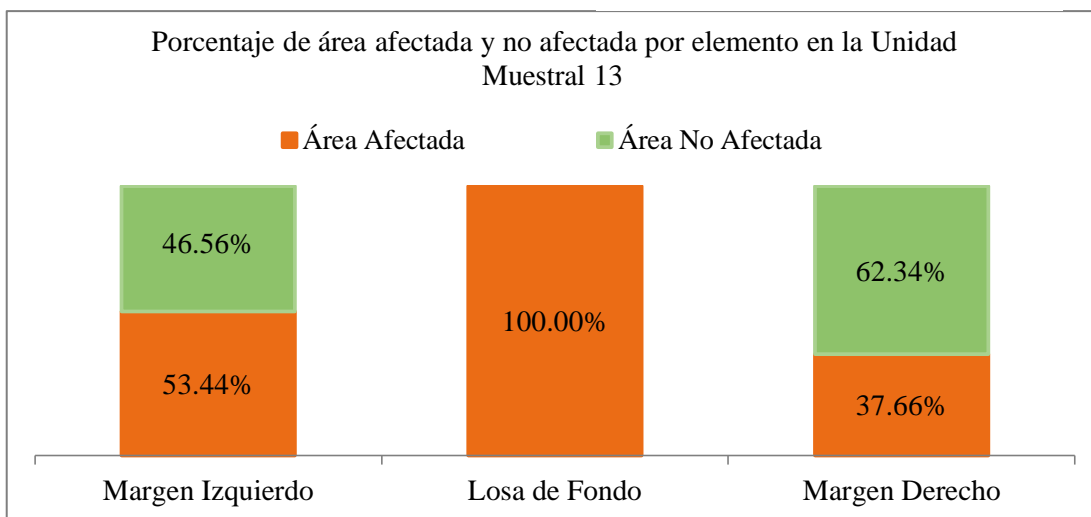


Figura 59. Área afectada por elemento UM 13

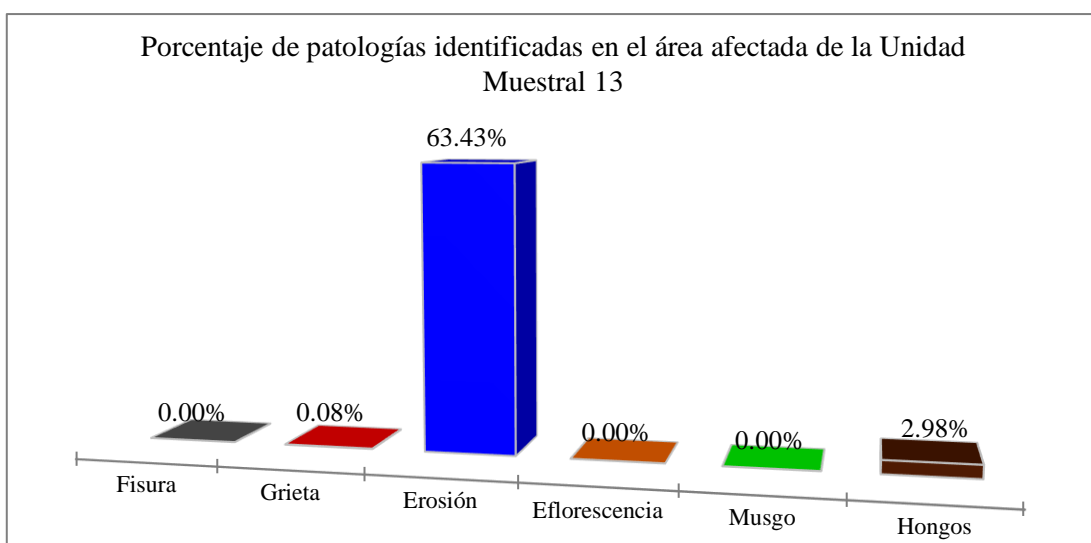


Figura 60. Patologías en el área afectada UM 13

UNIDAD

MUESTRAL 14


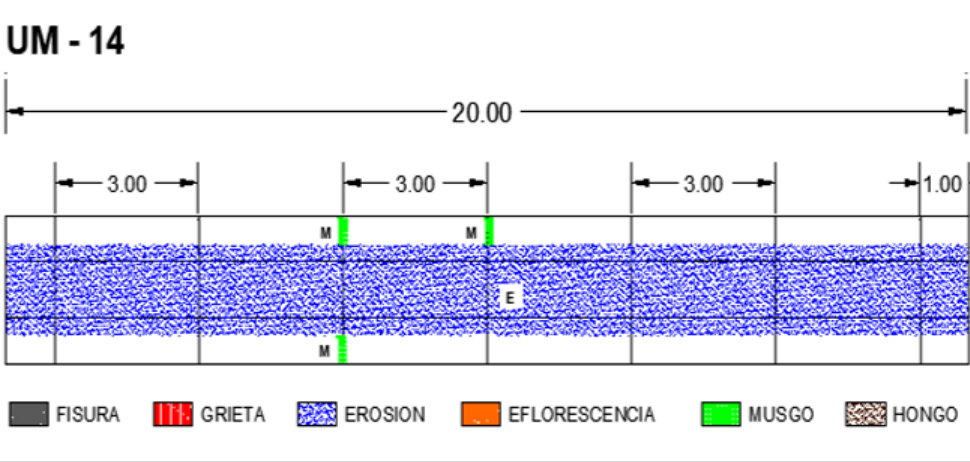
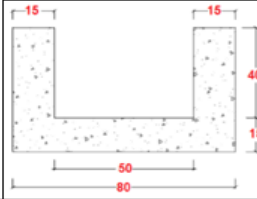
Tabla 30. Ficha de recolección de datos de la UM 14

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 760 a 0 + 780			
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho			
Patología	Símbol o	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
	G2				0.00				0.00				0.00
Patología	Símbol o	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
	E2				0.00				0.00				0.00
Eflorescencia	FL1				0.00				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1		0.04	0.25	0.01				0.00		0.04	0.20	0.01
	M2		0.04	0.25	0.01				0.00				0.00
	M3				0.00				0.00				0.00
Hongos	H1				0.00				0.00				0.00
	H2				0.00				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia



Tabla 31. Ficha técnica de evaluación UM 14

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH																	
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+760 a 0+780			Fecha: 03/02/2019			<b>Nivel de Severidad</b> Leve <b>1</b> Moderado <b>2</b> Severo <b>3</b>							
<b>Foto</b>			<b>Representación Gráfica</b>																
												<b>Elemento</b> <b>m2</b> Izquierdo    8.00 Fondo        10.00 Derecho      8.00 <b>Total</b> <b>26.00</b>							
			<b>Vista de Corte</b> 																
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>									
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada				
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%			
Fisura	F	0.00	0.00%		4.98	62.25%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	0.00	0.00%		4.99	62.40%			
Grieta	G	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%	
Erosión	E	3.00	37.50%	2			10.00	100.00%	2			3.00	37.50%	2			0.00	0.00%	
Eflorescencia	FL	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%	
Musgo	M	0.02	0.25%	2			0.00	0.00%				0.01	0.10%	2			0.00	0.00%	
Hongos	H	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%	
<b>Total</b>		3.02	37.75%	2	4.98	62.25%	10.00	100.00%	2	0.00	0.00%	3.01	37.60%	2	4.99	62.40%			

Fuente: Elaboración propia

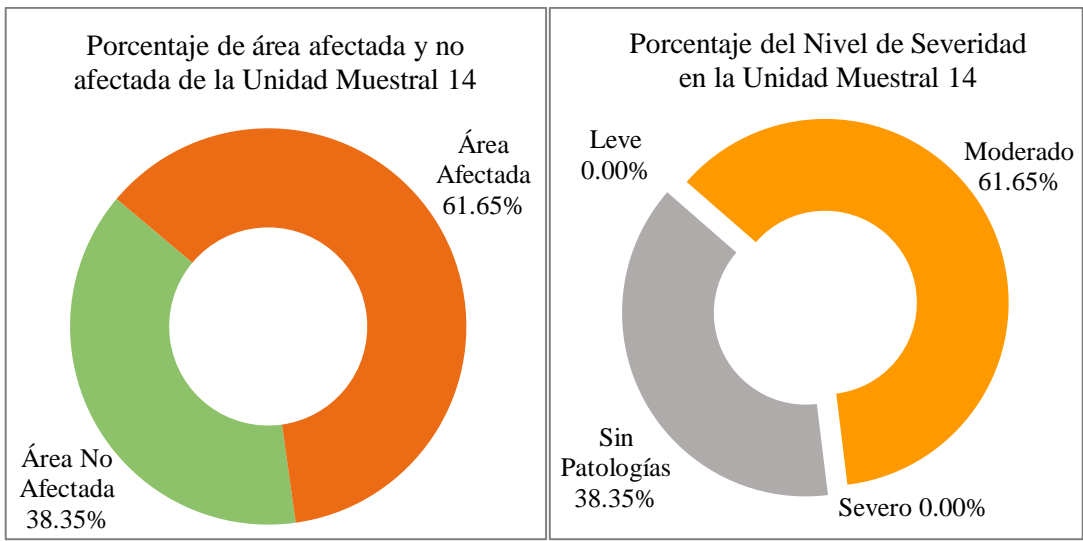


Figura 61. Área afectada UM 14

Figura 62. Nivel de severidad UM 14

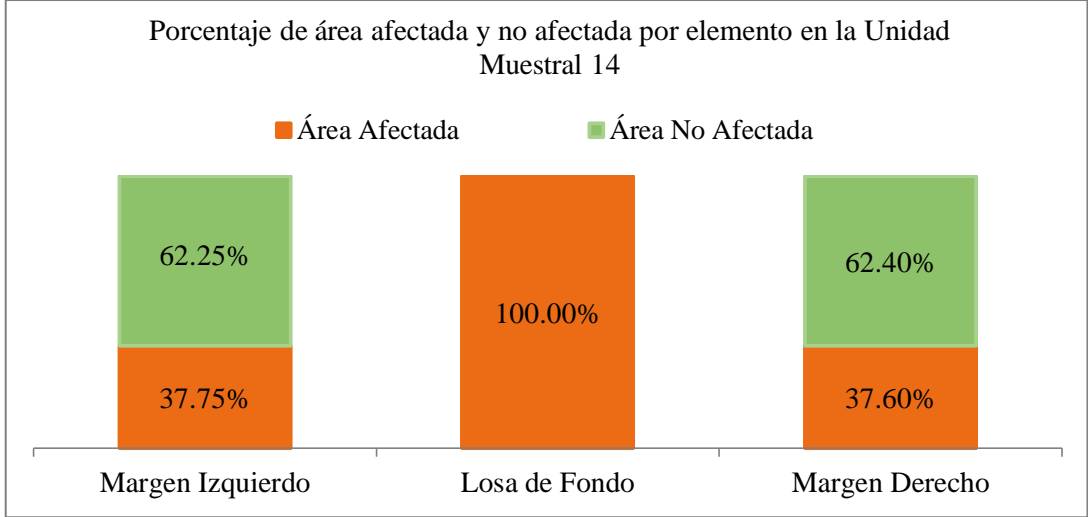


Figura 63. Área afectada por elemento UM 14

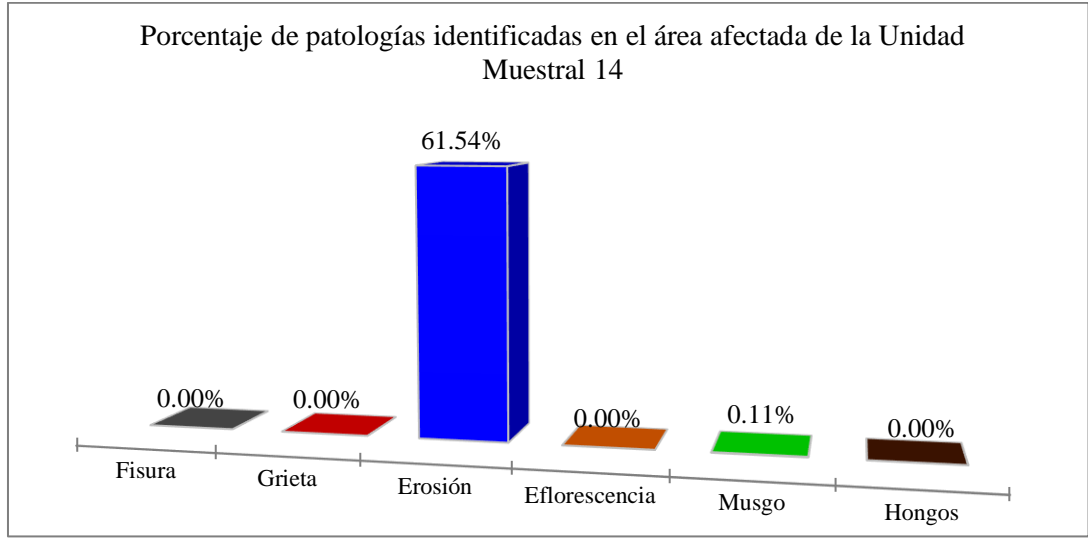


Figura 64. Patologías en el área afectada UM 14

UNIDAD


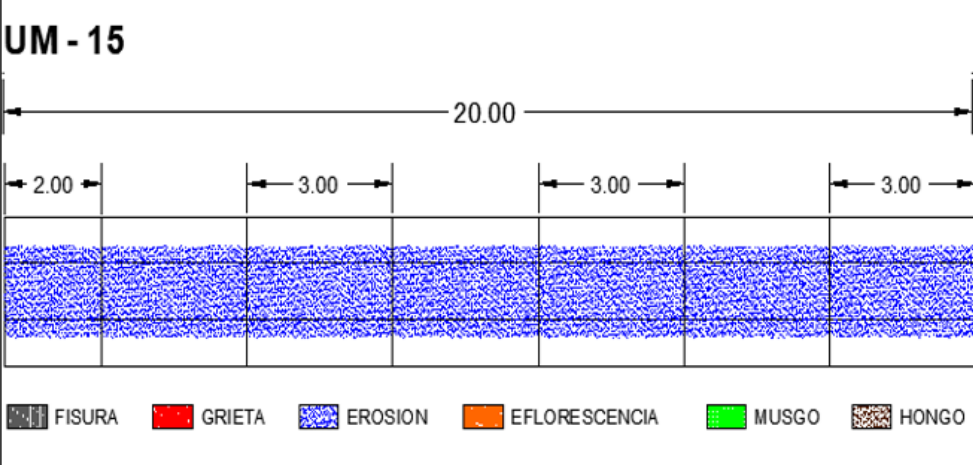
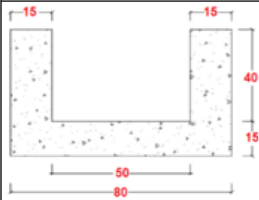
MUESTRAL 15

Tabla 32. Ficha de recolección de datos de la UM 15

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 780 a 0 + 800			
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho			
Patología	Símbolo	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
	G2				0.00				0.00				0.00
Patología	Símbolo	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
	E2				0.00				0.00				0.00
Eflorescencia	FL1				0.00				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
	FL3				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1				0.00				0.00				0.00
	M2				0.00				0.00				0.00
Hongos	H1				0.00				0.00				0.00
	H2				0.00				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Ficha técnica de evaluación UM 15

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH																	
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios				Progresiva: 0+780 a 0+800				Fecha: 03/02/2019		Nivel de Severidad		Leve <b>1</b>				
Foto			Representación Gráfica											Moderado <b>2</b>		Severo <b>3</b>			
														Elemento		m2			
			Izquierdo		8.00		Fondo		10.00		Derecho		8.00						
			<b>Total</b>		<b>26.00</b>		<b>Vista de Corte</b>												
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo					Margen Derecho								
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada				
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%			
Fisura	F	0.00	0.00%		5.00	62.50%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	0.00	0.00%		5.00	62.50%			
Grieta	G	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%	
Erosión	E	3.00	37.50%	<b>2</b>			10.00	100.00%	<b>2</b>			3.00	37.50%	<b>2</b>					
Eflorescencia	FL	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%						
Musgo	M	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%						
Hongos	H	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%						
<b>Total</b>		<b>3.00</b>	<b>37.50%</b>	<b>2</b>	<b>5.00</b>	<b>62.50%</b>	<b>10.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>2</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>3.00</b>	<b>37.50%</b>	<b>2</b>	<b>5.00</b>	<b>62.50%</b>			

Fuente: Elaboración propia

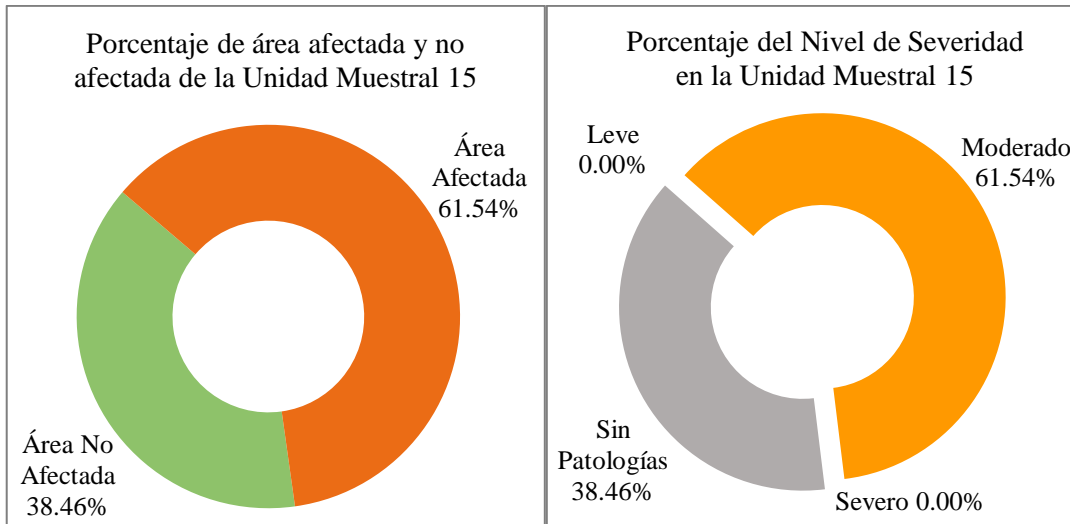


Figura 65. Área afectada UM 15

Figura 66. Nivel de severidad UM 15

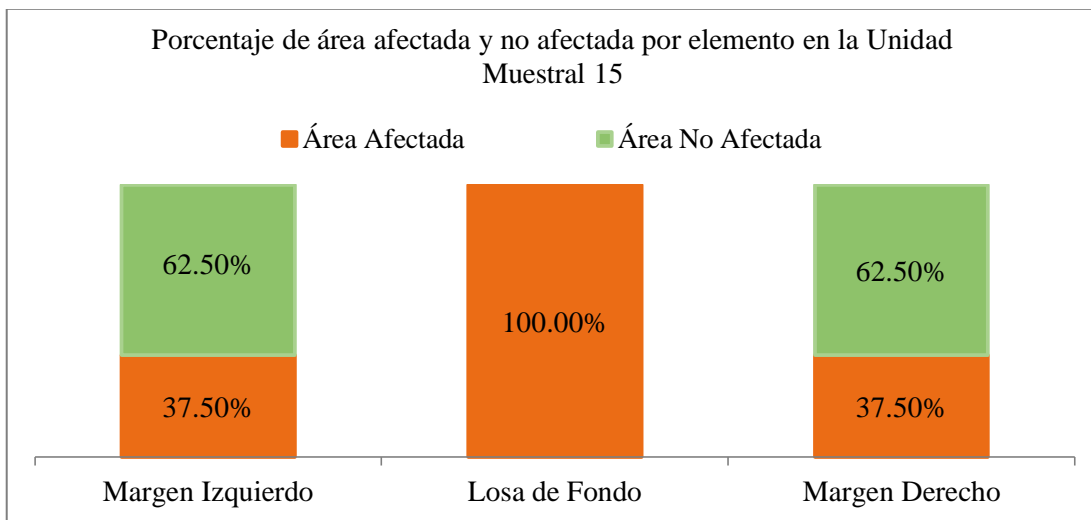


Figura 67. Área afectada por elemento UM 15

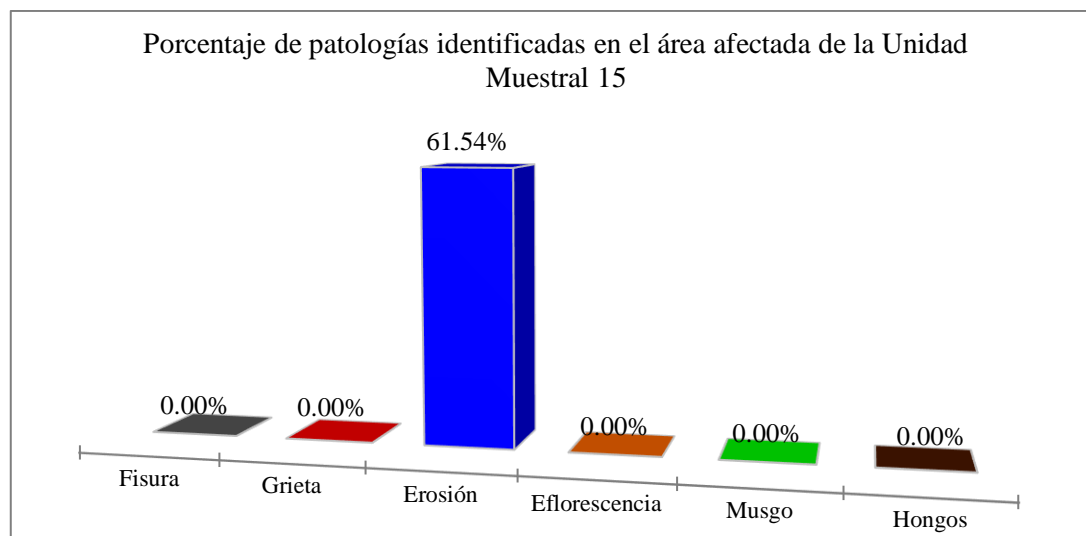


Figura 68. Patologías en el área afectada UM 15

UNIDAD

MUESTRAL 16


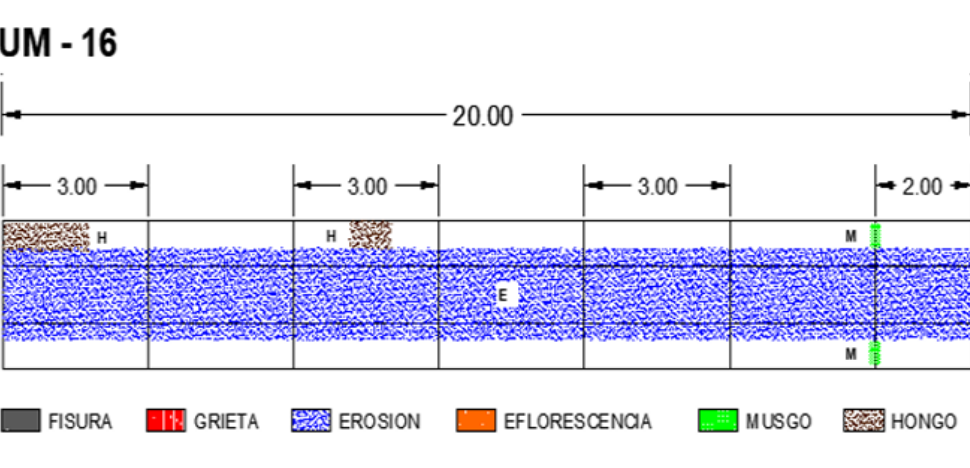
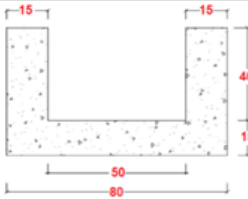
Tabla 34. Ficha de recolección de datos de la UM 16

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 800 a 0 + 820			
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>			
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
	G2				0.00				0.00				0.00
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
	E2				0.00				0.00				0.00
Eflorescencia	FL1				0.00				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1		0.15	0.03	0.005				0.00		0.10	0.04	0.004
	M2				0.00				0.00				0.00
	M3				0.00				0.00				0.00
Hongos	H1		1.50	0.25	0.38				0.00				0.00
	H2		0.80	0.25	0.20				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia



Tabla 35. Ficha técnica de evaluación UM 16

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH																	
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+800 a 0+820			Fecha: 03/02/2019			Nivel de Severidad Leve <b>1</b> Moderado <b>2</b> Severo <b>3</b>							
<b>Foto</b>			<b>Representación Gráfica</b>									<b>Elemento</b>		<b>m2</b>					
												Izquierdo	8.00	Fondo	10.00	Derecho	8.00	<b>Total</b>	<b>26.00</b>
												<b>Vista de Corte</b>							
			FISURA  GRIETA  EROSION  EFLORESCENCIA  MUSGO  HONGO																
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>									
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada				
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%			
Fisura	F	0.00	0.00%		4.42	55.26%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	0.00	0.00%		5.00	62.45%			
Grieta	G	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%						
Erosión	E	3.00	37.50%	<b>2</b>			10.00	100.00%	<b>2</b>			3.00	37.50%	<b>2</b>					
Eflorescencia	FL	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%						
Musgo	M	0.005	0.06%	<b>2</b>			0.00	0.00%				0.004	0.05%	<b>1</b>					
Hongos	H	0.58	7.19%	<b>1</b>			0.00	0.00%				0.00	0.00%						
<b>Total</b>		<b>3.58</b>	<b>44.74%</b>	<b>2</b>	<b>4.42</b>	<b>55.26%</b>	<b>10.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>2</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>3.00</b>	<b>37.55%</b>	<b>2</b>	<b>5.00</b>	<b>62.45%</b>			

Fuente: Elaboración propia



Figura 69. Área afectada UM 16

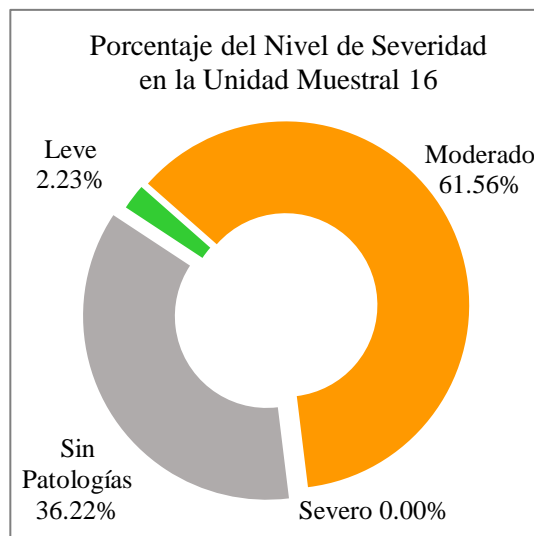


Figura 70. Nivel de Severidad UM 16

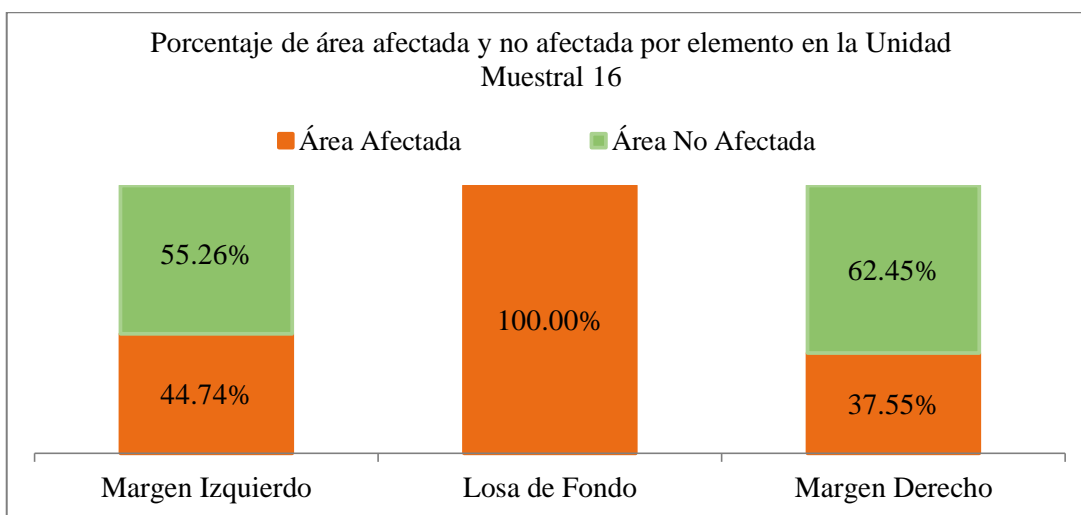


Figura 71. Área afectada por elemento UM 16

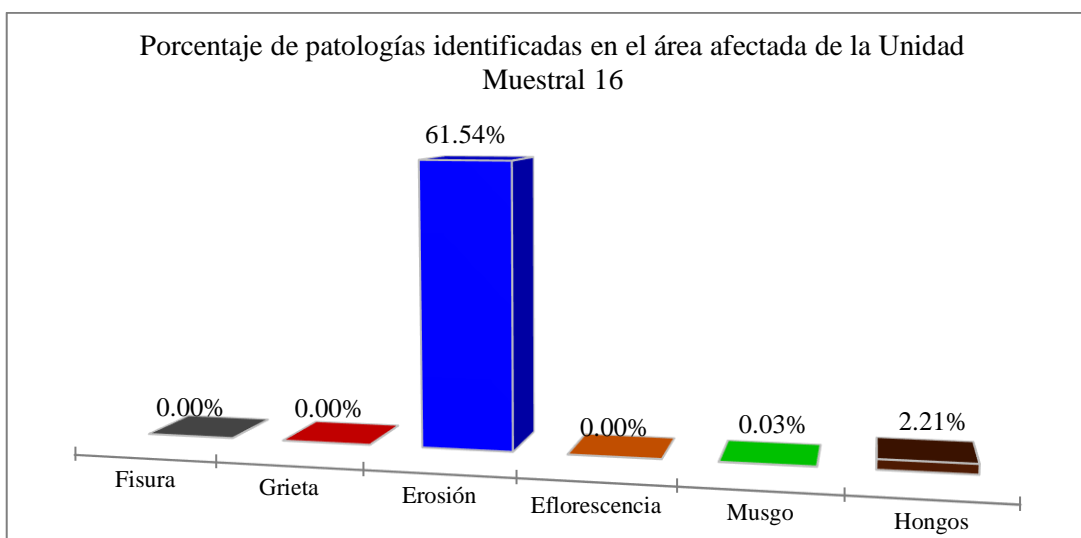


Figura 72. Patologías en el área afectada UM 16

UNIDAD


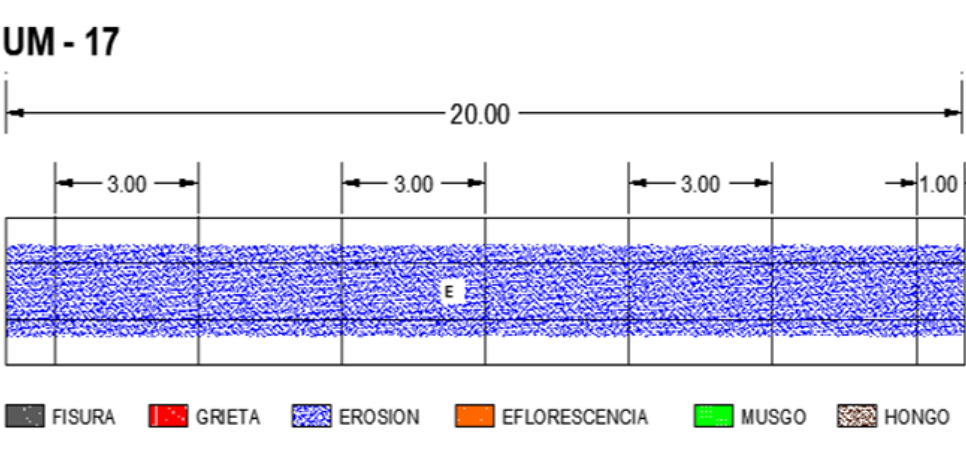
MUESTRAL 17

Tabla 36. Ficha de recolección de datos de la UM 17

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 820 a 0 + 840			
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho			
Patología	Símbolo	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
	G2				0.00				0.00				0.00
Patología	Símbolo	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
	E2				0.00				0.00				0.00
Eflorescencia	FL1				0.00				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
	FL3				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1				0.000				0.00				0.00
	M2				0.00				0.00				0.00
Hongos	H1				0.00				0.00				0.00
	H2				0.00				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Ficha técnica de evaluación UM 17

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH																	
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+820 a 0+840			Fecha: 03/02/2019			Nivel de Severidad Leve <b>1</b> Moderado <b>2</b> Severo <b>3</b>							
<b>Foto</b>			<b>Representación Gráfica</b>																
																			
			FISURA    GRIETA    EROSION    EFLORESCENCIA    MUSGO    HONGO																
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>									
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada				
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%			
Fisura	F	0.00	0.00%		5.00	62.50%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	0.00	0.00%		5.00	62.50%			
Grieta	G	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%	
Erosión	E	3.00	37.50%	<b>2</b>			10.00	100.00%	<b>2</b>			3.00	37.50%	<b>2</b>					
Eflorescencia	FL	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%						
Musgo	M	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%						
Hongos	H	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%						
<b>Total</b>		3.00	37.50%	<b>2</b>	5.00	62.50%	10.00	100.00%	<b>2</b>	0.00	0.00%	3.00	37.50%	<b>2</b>	5.00	62.50%			

Fuente: Elaboración propia

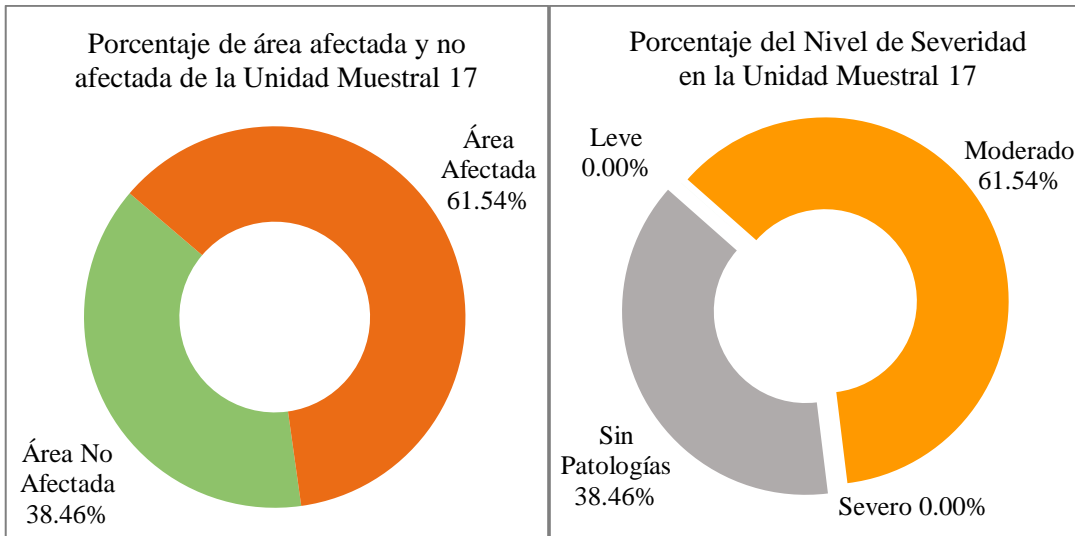


Figura 73. Área afectada UM 17

Figura 74. Nivel de severidad UM 17

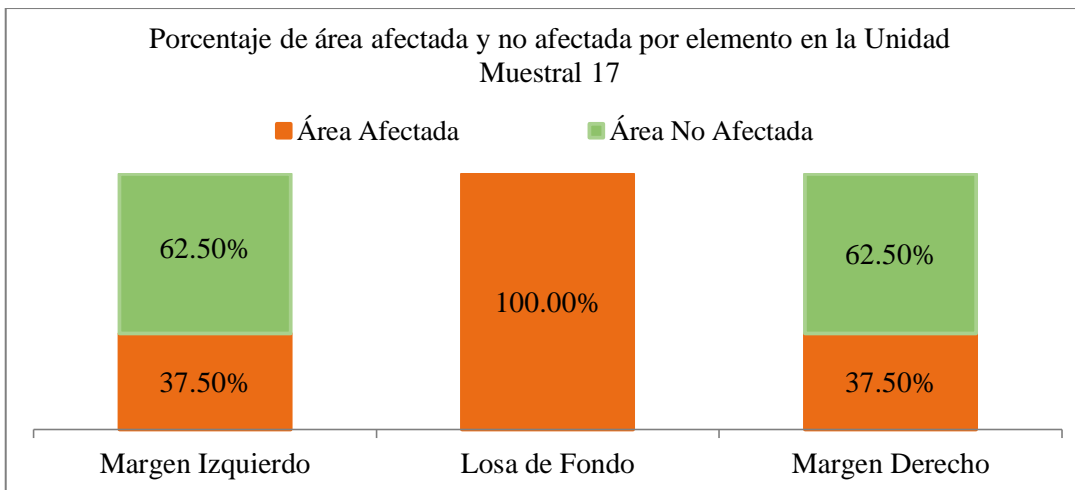


Figura 75. Área afectada por elemento UM 17

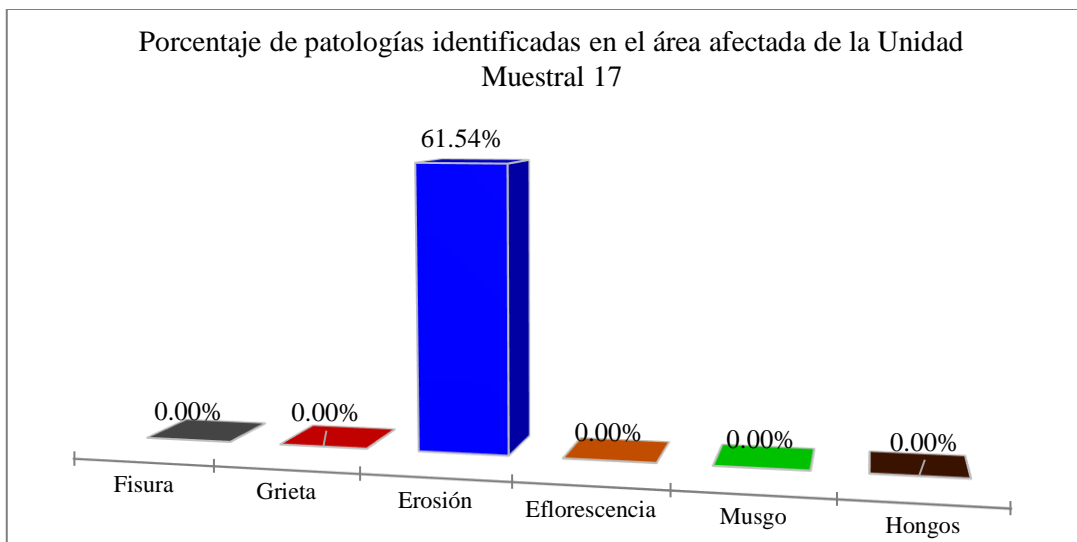


Figura 76. Patologías en el área afectada UM 17

UNIDAD

MUESTRAL 18


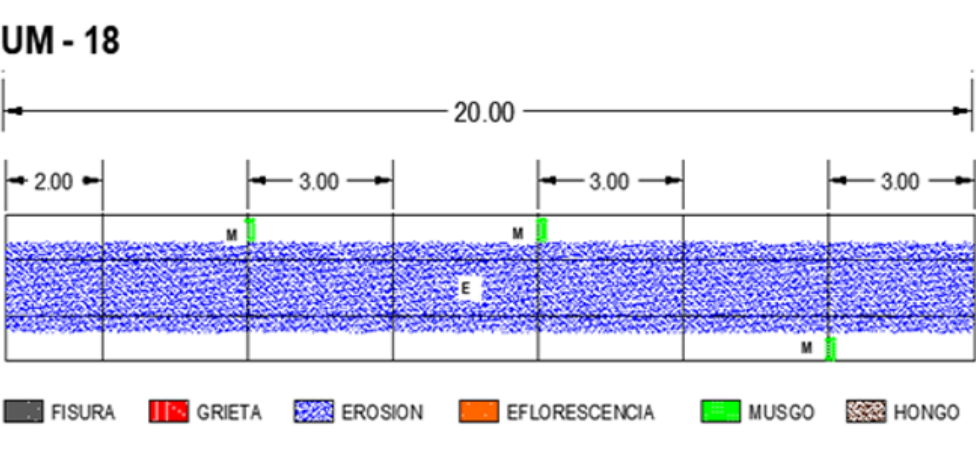
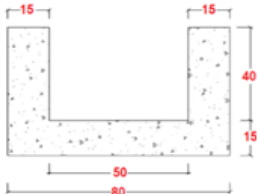
Tabla 38. Ficha de recolección de datos de la UM 18

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 840 a 0 + 860			
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>			
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
	G2				0.00				0.00				0.00
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	19.93	0.15	2.99
	E2				0.00				0.00				0.00
Eflorescencia	FL1				0.00				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
	FL3				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1		0.12	0.25	0.03				0.00		0.07	0.35	0.02
	M2		0.11	0.25	0.03				0.00				0.00
Hongos	H1				0.00				0.00				0.00
	H2				0.00				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia



Tabla 39. Ficha técnica de evaluación UM 18

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH																	
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios				Progresiva: 0+840 a 0+860				Fecha: 04/02/2019			Nivel de Severidad		Leve <b>1</b>			
Foto			Representación Gráfica											Moderado <b>2</b>		Severo <b>3</b>			
														Elemento		m2			
			Izquierdo		8.00		Fondo		10.00		Derecho		8.00		<b>Total</b>		<b>26.00</b>		
			<b>Vista de Corte</b> 																
			<b>LEYENDA:</b> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black;"></span> FISURA <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: red; border: 1px solid black;"></span> GRIETA <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: blue; border: 1px solid black;"></span> EROSION <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span> EFLORESCENCIA <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: green; border: 1px solid black;"></span> MUSGO <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: brown; border: 1px solid black;"></span> HONGO																
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho									
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada				
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%			
Fisura	F	0.00	0.00%		4.94	61.78%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	0.00	0.00%		4.99	62.33%			
Grieta	G	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%	
Erosión	E	3.00	37.50%	<b>2</b>			10.00	100.00%	<b>2</b>				2.99	37.37%			<b>2</b>		
Eflorescencia	FL	0.00	0.00%				0.00	0.00%					0.00	0.00%					
Musgo	M	0.06	0.72%	<b>3</b>			0.00	0.00%					0.02	0.31%			<b>3</b>		
Hongos	H	0.00	0.00%				0.00	0.00%					0.00	0.00%					
<b>Total</b>		<b>3.06</b>	<b>38.22%</b>	<b>2</b>	<b>4.94</b>	<b>61.78%</b>	<b>10.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>2</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>3.01</b>	<b>37.68%</b>	<b>2</b>	<b>4.99</b>	<b>62.33%</b>			

Fuente: Elaboración propia

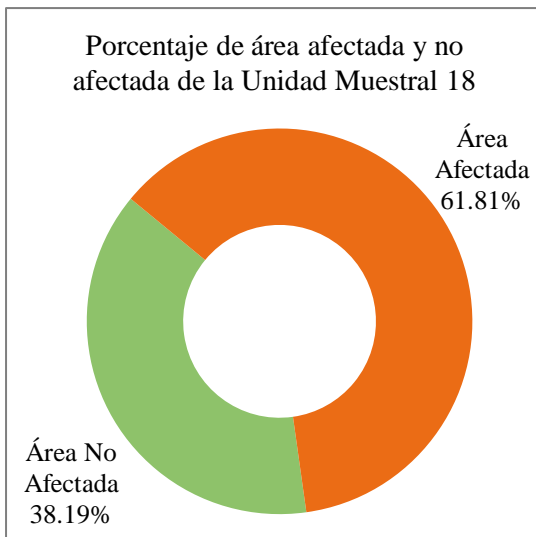


Figura 77. Área afectada UM 18

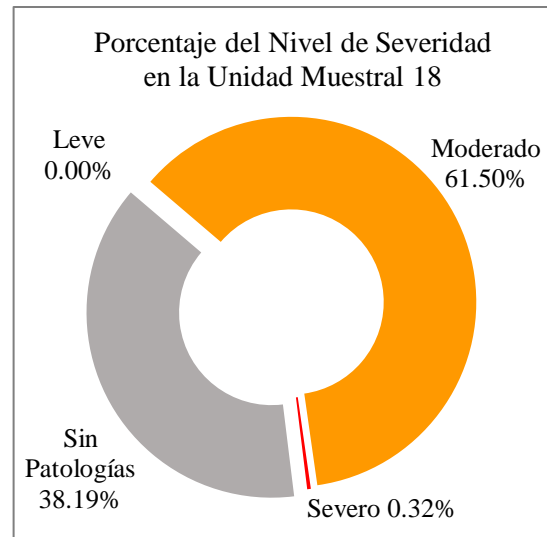


Figura 78. Nivel de severidad UM 18

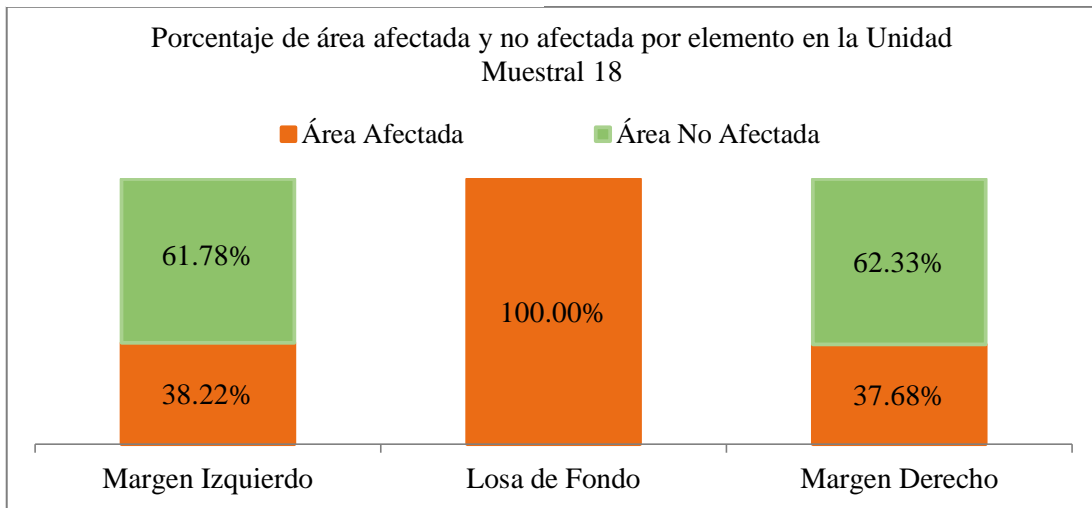


Figura 79. Área afectada por elemento UM 18

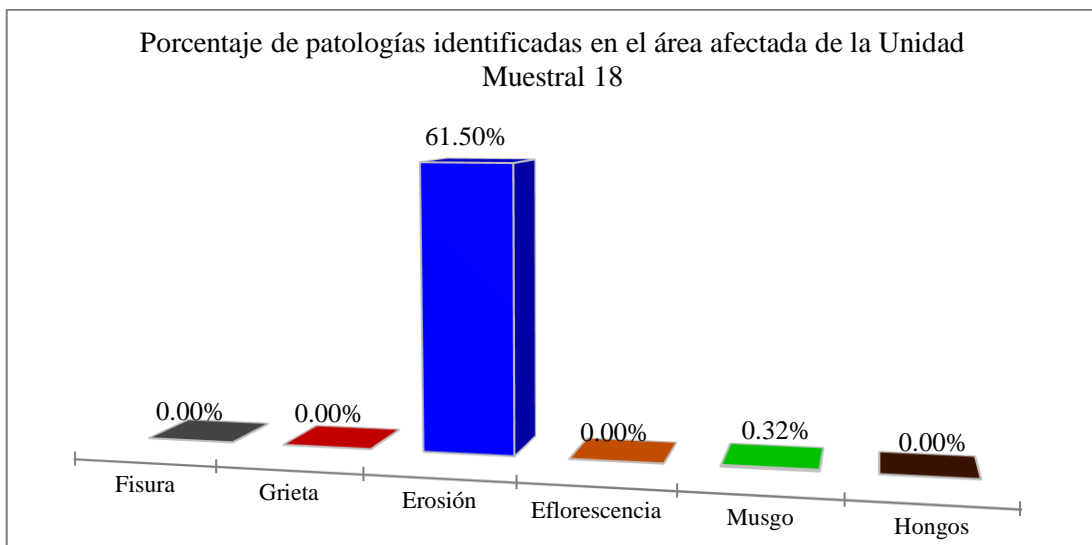


Figura 80. Patologías en el área afectada UM 18

UNIDAD


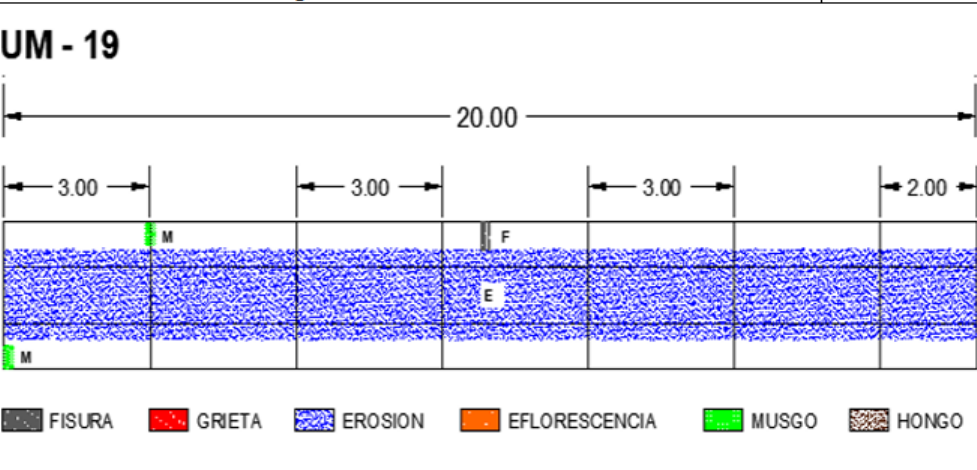
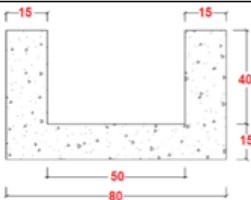
MUESTRAL 19

Tabla 40. Ficha de recolección de datos de la UM 19

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 860 a 0 + 880			
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho			
Patología	Símbolo	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)
Fisura	F1	1.10	0.05	0.35	0.02				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
	G2				0.00				0.00				0.00
Patología	Símbolo	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)
Erosión	E1	5.00	19.90	0.15	2.99	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
	E2				0.00				0.00				0.00
Eflorescencia	FL1				0.00				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
	FL3				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1		0.05	0.40	0.02				0.00		0.04	0.15	0.01
	M2				0.00				0.00				0.00
Hongos	H1				0.00				0.00				0.00
	H2				0.00				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41. Ficha técnica de evaluación UM 19

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH																	
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+860 a 0+880			Fecha: 04/02/2019			Nivel de Severidad Leve <b>1</b> Moderado <b>2</b> Severo <b>3</b>							
<b>Foto</b>				<b>Representación Gráfica</b>															
																			
				<b>Elemento</b>		<b>m2</b>		<b>Izquierdo</b>		8.00		<b>Fondo</b>		10.00		<b>Derecho</b>		8.00	
				<b>Total</b>		<b>26.00</b>		<b>Vista de Corte</b>											
				■ FISURA ■ GRIETA ■ EROSION ■ EFLORESCENCIA ■ MUSGO ■ HONGO															
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>									
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada				
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%			
Fisura	F	0.02	0.22%	2	4.98	62.22%	0.00	0.00%	2	0.00	0.00%	0.00	0.00%	4.99	62.43%				
Grieta	G	0.00	0.00%	0.00			0.00%												
Erosión	E	2.99	37.31%	2			10.00	100.00%				3.00	37.50%			2			
Eflorescencia	FL	0.00	0.00%	0.00			0.00%												
Musgo	M	0.02	0.25%	3			0.00	0.00%				0.01	0.08%			1			
Hongos	H	0.00	0.00%	0.00			0.00%												
<b>Total</b>		<b>3.02</b>	<b>37.78%</b>	<b>2</b>			<b>10.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>2</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>3.01</b>	<b>37.58%</b>	<b>2</b>					

Fuente: Elaboración propia

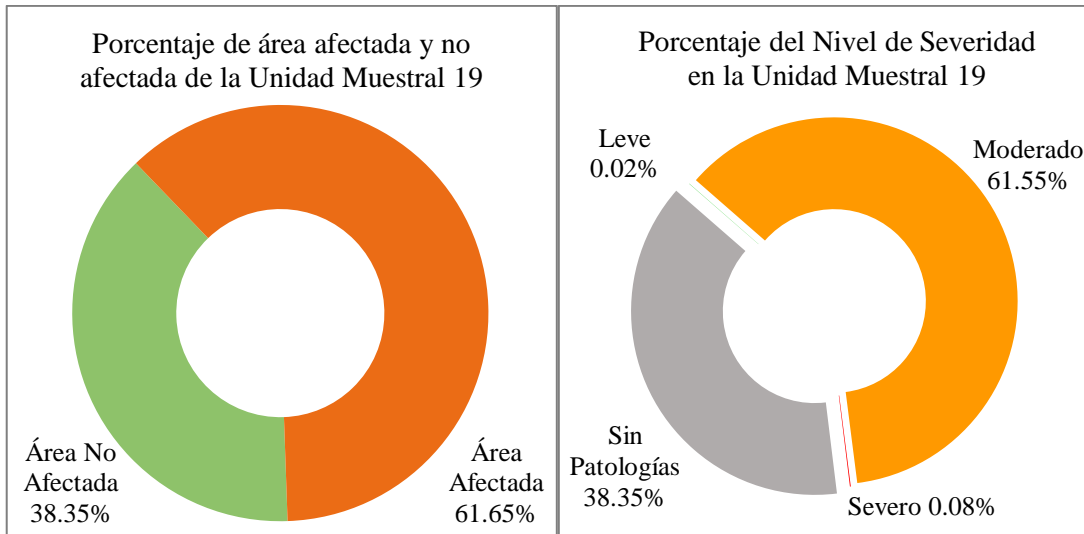


Figura 81. Área afectada UM 19

Figura 82. Nivel de severidad UM 19

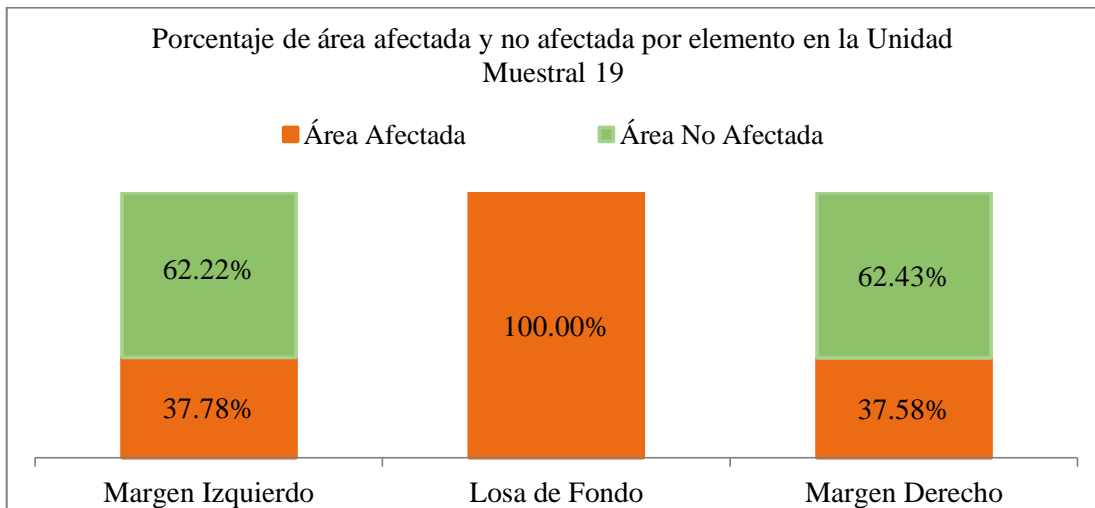


Figura 83. Área afectada por elemento UM 19

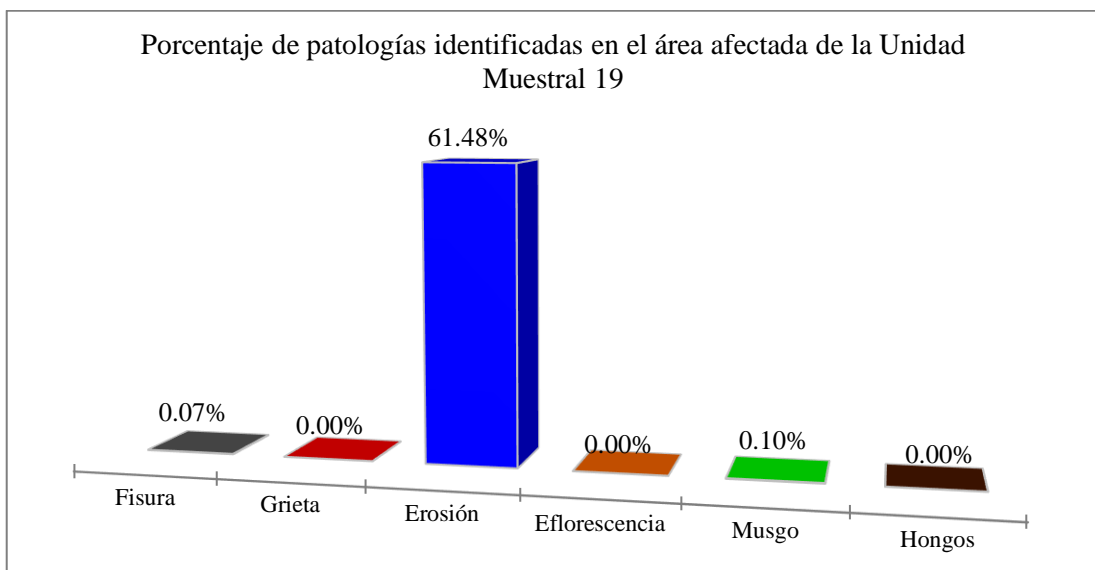


Figura 84. Patologías en el área afectada UM 19

UNIDAD

MUESTRAL 20


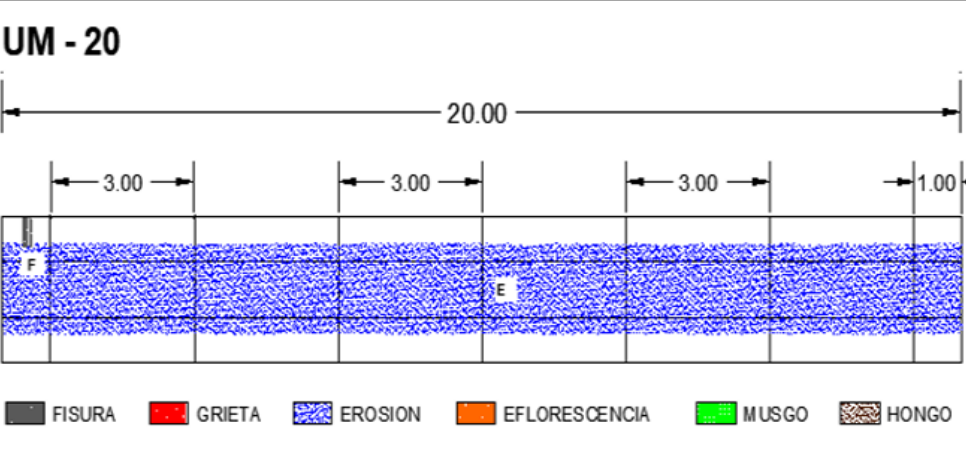
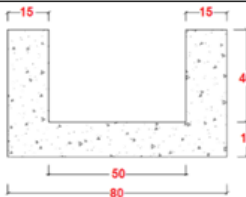
Tabla 42. Ficha de recolección de datos de la UM 20

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 880 a 0 + 900			
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho			
Patología	Símbolo	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)
Fisura	F1	1.20	0.05	0.23	0.01				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
	G2				0.00				0.00				0.00
Patología	Símbolo	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
	E2				0.00				0.00				0.00
Eflorescencia	FL1				0.00				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
	FL3				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1				0.00				0.00				0.00
	M2				0.00				0.00				0.00
Hongos	H1				0.00				0.00				0.00
	H2				0.00				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia



Tabla 43. Ficha técnica de evaluación UM 20

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH																	
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios				Progresiva: 0+880 a 0+900				Fecha: 04/02/2019			Nivel de Severidad		Leve <b>1</b>			
Foto			Representación Gráfica											Moderado <b>2</b>		Severo <b>3</b>			
														Elemento		m2			
			Izquierdo		8.00		Fondo		10.00		Derecho		8.00		<b>Total</b>		<b>26.00</b>		
			Vista de Corte																
																			
			<p> <span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:gray; border:1px solid black;"></span> FISURA              <span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:red; border:1px solid black;"></span> GRIETA              <span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:blue; border:1px solid black;"></span> EROSION              <span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:orange; border:1px solid black;"></span> EFLORESCENCIA              <span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:green; border:1px solid black;"></span> MUSGO              <span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; border:1px solid black;"></span> HONGO         </p>																
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo					Margen Derecho								
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada				
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%			
Fisura	F	0.01	0.14%	2	4.99	62.36%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	5.00	62.50%			
Grieta	G	0.00	0.00%				0.00	0.00%			0.00	0.00%					0.00	0.00%	0.00
Erosión	E	3.00	37.50%	10.00			100.00%	2			3.00	37.50%					2		
Eflorescencia	FL	0.00	0.00%	0.00			0.00%	0.00			0.00%	0.00					0.00%		
Musgo	M	0.00	0.00%	0.00			0.00%	0.00			0.00%	0.00					0.00%		
Hongos	H	0.00	0.00%	0.00			0.00%	0.00			0.00%	0.00					0.00%		
<b>Total</b>		<b>3.01</b>	<b>37.64%</b>	<b>2</b>	<b>4.99</b>	<b>62.36%</b>	<b>10.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>2</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>3.00</b>	<b>37.50%</b>	<b>2</b>	<b>5.00</b>	<b>62.50%</b>			

Fuente: Elaboración propia

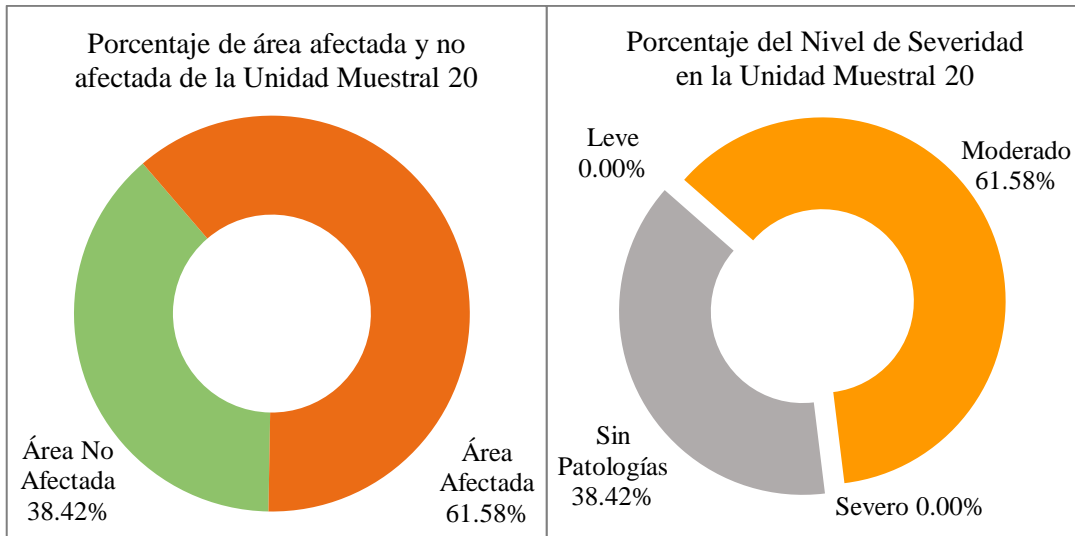


Figura 85. Área afectada UM 20

Figura 86. Nivel de severidad UM 20

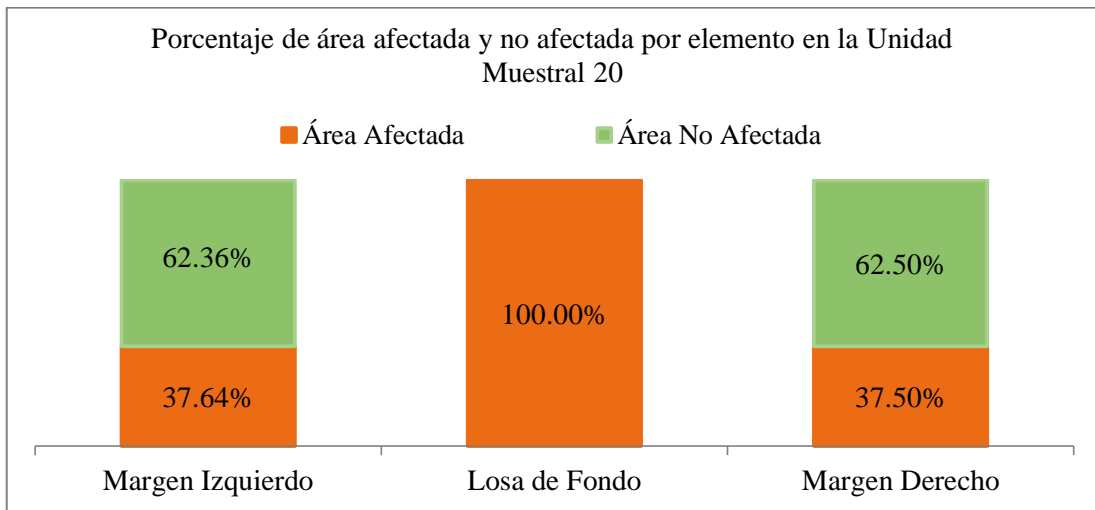


Figura 87. Área afectada por elemento UM 20

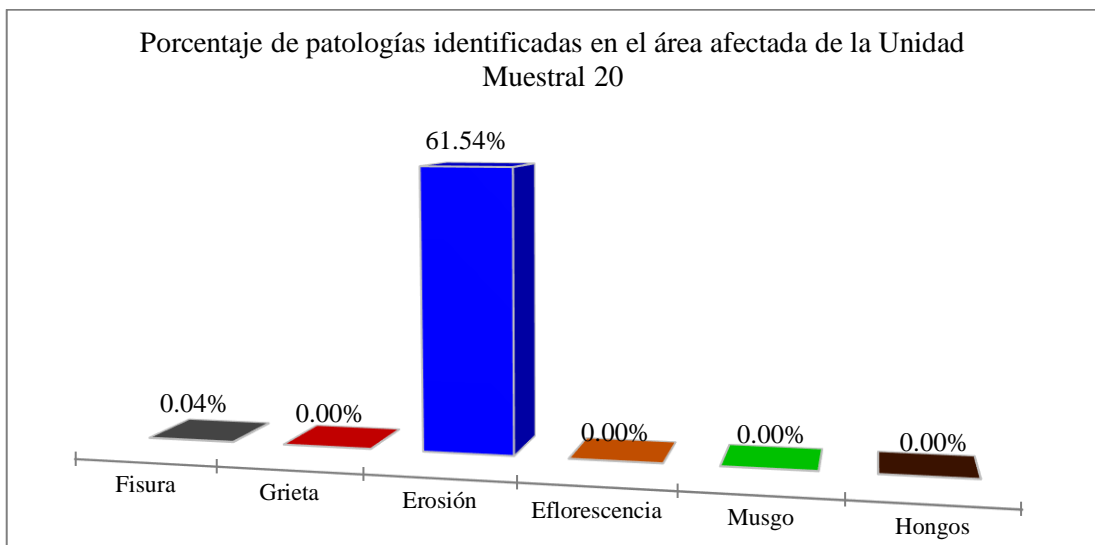


Figura 88. Patologías en el área afectada UM 20

UNIDAD


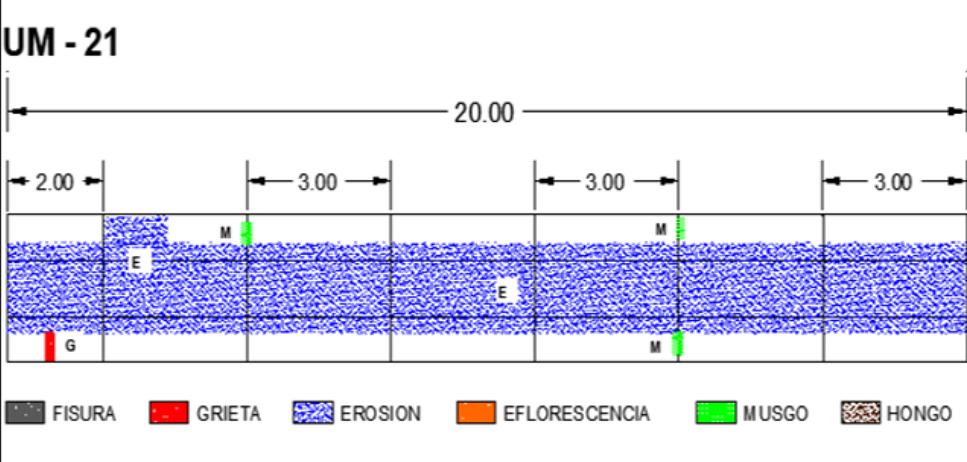
MUESTRAL 21

Tabla 44. Ficha de recolección de datos de la UM 21

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 900 a 0 + 920			
Elementos		Margen Izquierdo				Losas de Fondo				Margen Derecho			
Patología	Símbolo	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00	1.70	0.05	0.40	0.02
	G2				0.00				0.00				0.00
Patología	Símbolo	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	19.90	0.15	2.99
	E2	10.00	1.35	0.25	0.34				0.00				0.00
Eflorescencia	FL1				0.00				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
	FL3				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1		0.05	0.25	0.01				0.00		0.05	0.40	0.02
	M2		0.05	0.17	0.01				0.00				0.00
	M3				0.00				0.00				0.00
Hongos	H1				0.00				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45. Ficha técnica de evaluación UM 21

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH														
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+900 a 0+920			Fecha: 04/02/2019			Nivel de Severidad Leve <b>1</b> Moderado <b>2</b> Severo <b>3</b>				
<b>Foto</b>			<b>Representación Gráfica</b>													
																
			FISURA (gris), GRIETA (rojo), EROSION (azul), EFLORESCENCIA (naranja), MUSGO (verde), HONGO (puntos)													
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>						
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada	
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%
Fisura	F	0.00	0.00%		4.64	58.02%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	0.00	0.00%		4.98	62.19%
Grieta	G	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.02	0.25%	3		
Erosión	E	3.34	41.72%	2			10.00	100.00%	2			2.99	37.31%	2		
Eflorescencia	FL	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Musgo	M	0.02	0.26%	3			0.00	0.00%				0.02	0.25%	3		
Hongos	H	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
<b>Total</b>		<b>3.36</b>	<b>41.98%</b>	<b>2</b>			<b>10.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>2</b>			<b>3.03</b>	<b>37.81%</b>	<b>2</b>		

Fuente: Elaboración propia

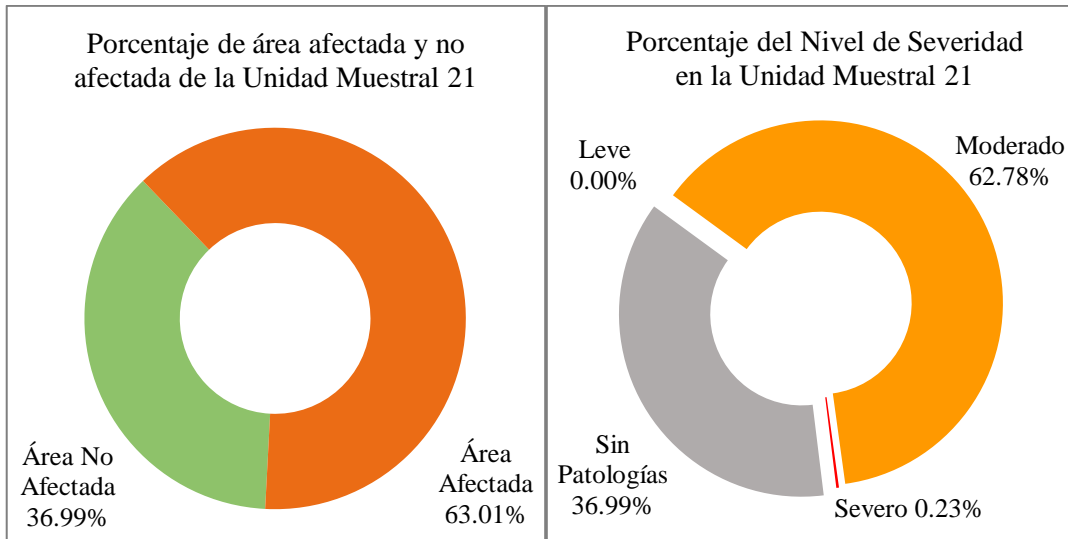


Figura 89. Área afectada UM 21

Figura 90. Nivel de severidad UM 21

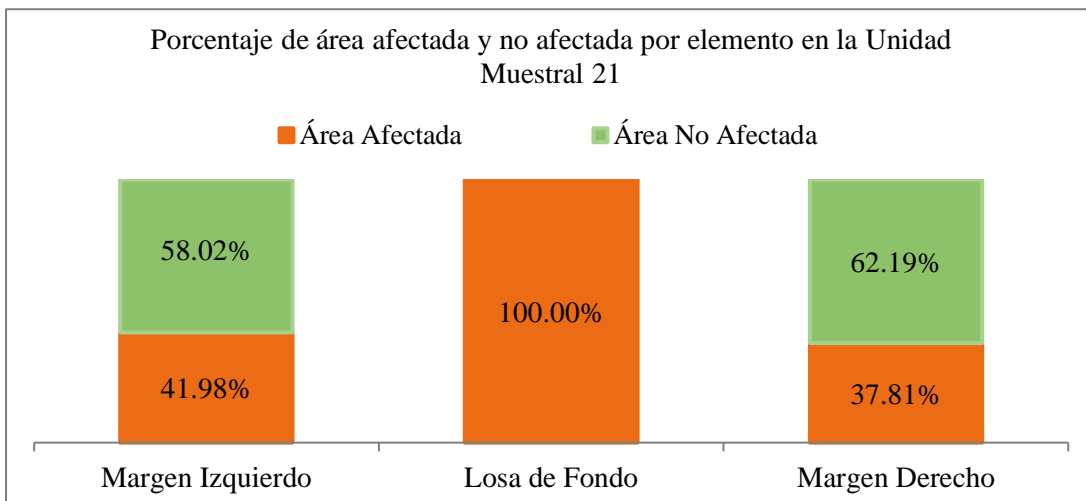


Figura 91. Área afectada por elemento UM 21

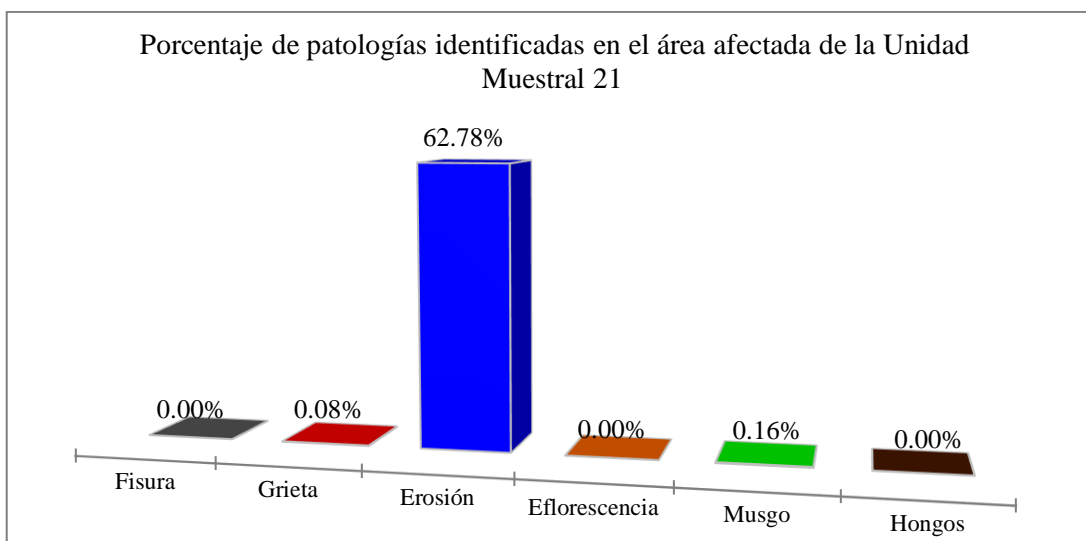


Figura 92. Patologías en el área afectada UM 21

**UNIDAD**

**MUESTRAL 22**


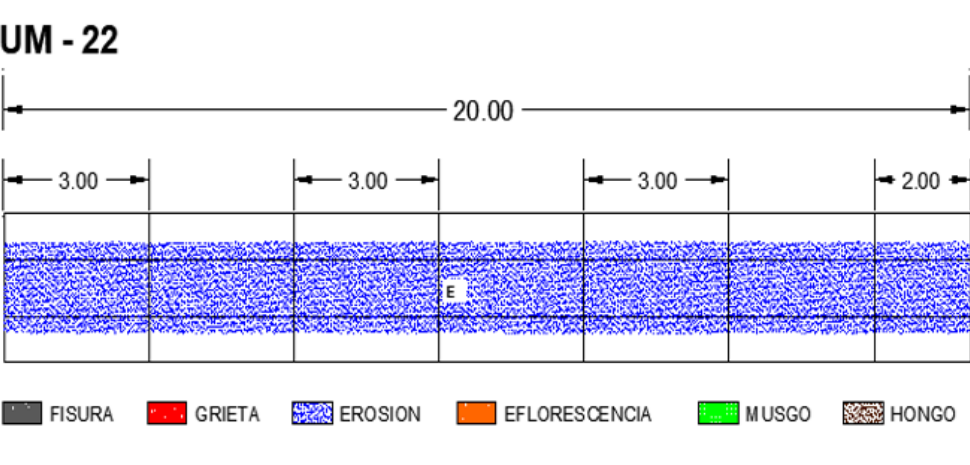
Tabla 46. Ficha de recolección de datos de la UM 22

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash								Tiempo de la Estructura: 12 años		Progresiva: 0 + 920 a 0 + 940			
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho			
Patología	Símbolo	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
	G2				0.00				0.00				0.00
Patología	Símbolo	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
	E2				0.00				0.00				0.00
Eflorescencia	FL1				0.00				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
	FL3				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1				0.00				0.00				0.00
	M2				0.00				0.00				0.00
	M3				0.00				0.00				0.00
Hongos	H1				0.00				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia



Tabla 47. Ficha técnica de evaluación UM 22

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH															
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios				Progresiva: 0+920 a 0+940				Fecha: 04/02/2019			Nivel de Severidad		Leve <b>1</b>	
Foto			Representación Gráfica														
																	
			<p>■ FISURA ■ GRIETA ■ EROSION ■ EFLORESCENCIA ■ MUSGO ■ HONGO</p>														
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho							
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	
Fisura	F	0.00	0.00%		5.00	62.50%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	0.00	0.00%		5.00	62.50%	
Grieta	G	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				
Erosión	E	3.00	37.50%	<b>2</b>			10.00	100.00%	<b>2</b>			3.00	37.50%	<b>2</b>			
Eflorescencia	FL	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				
Musgo	M	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				
Hongos	H	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				
<b>Total</b>		3.00	37.50%	<b>2</b>	5.00	62.50%	10.00	100.00%	<b>2</b>	0.00	0.00%	3.00	37.50%	<b>2</b>	5.00	62.50%	

Fuente: Elaboración propia

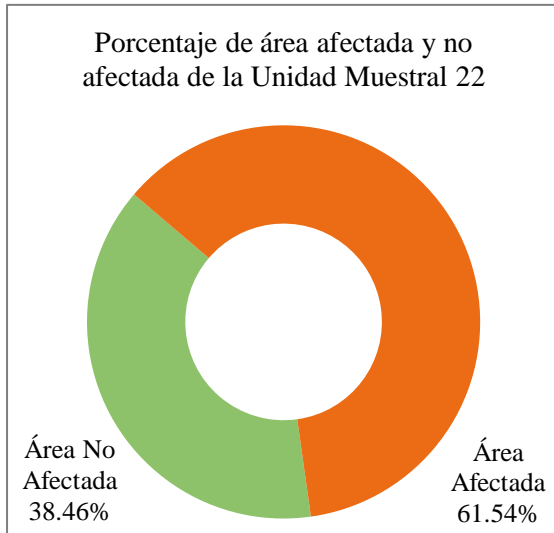


Figura 93. Área afectada UM 22

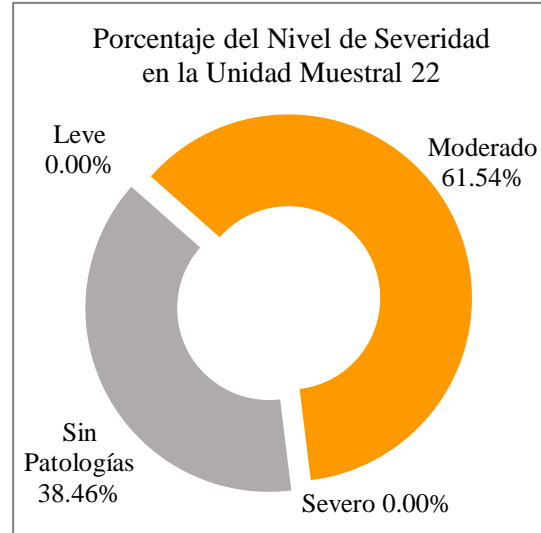


Figura 94. Nivel de severidad UM 22

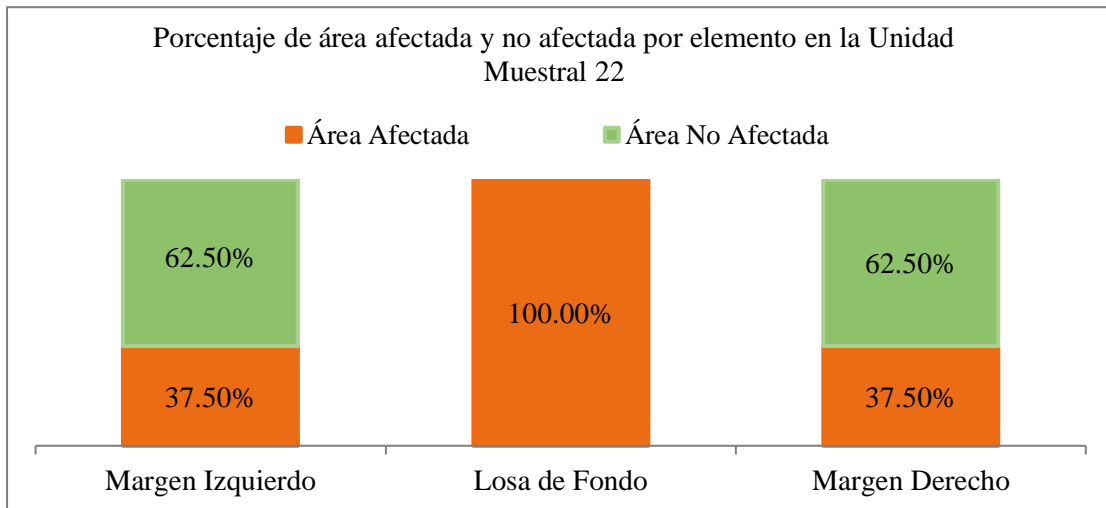


Figura 95. Área afectada por elemento UM 22

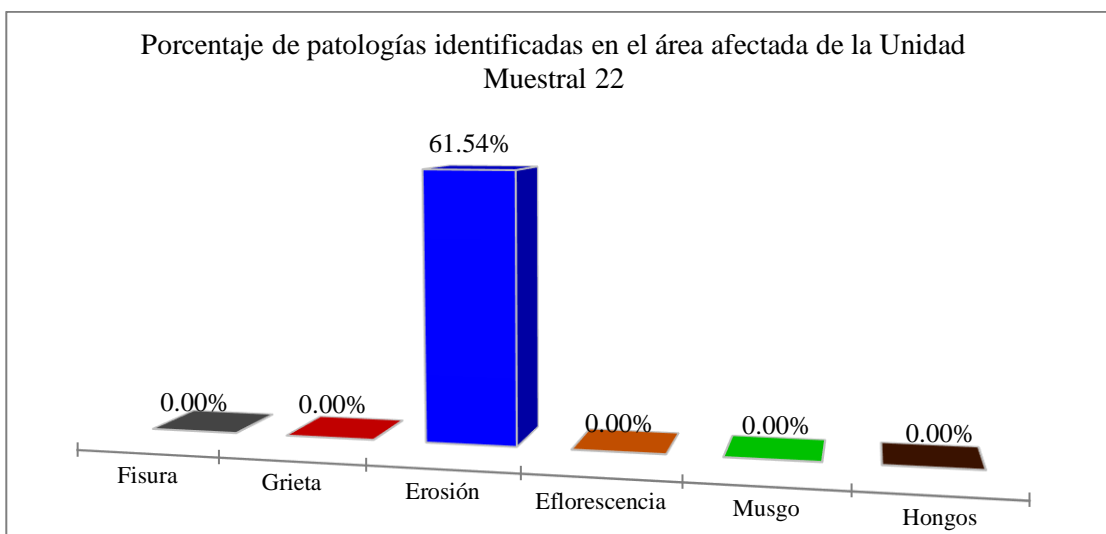


Figura 96. Patologías en el área afectada UM 22

UNIDAD


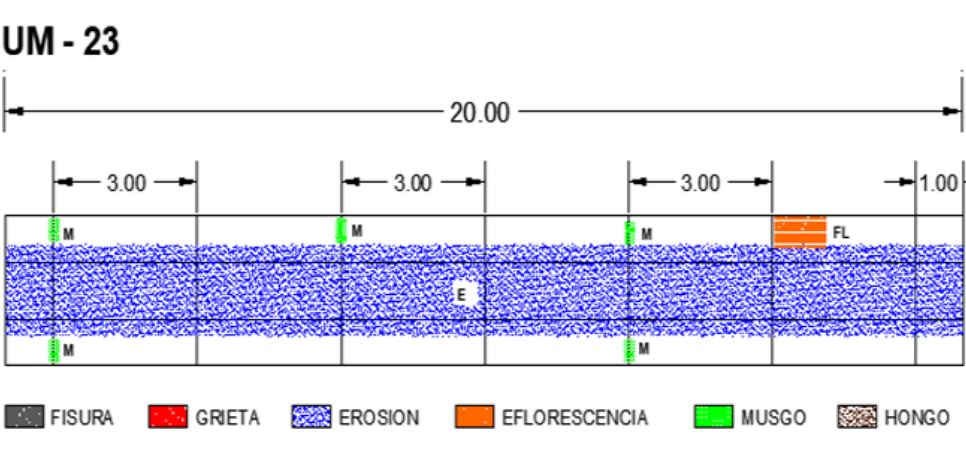

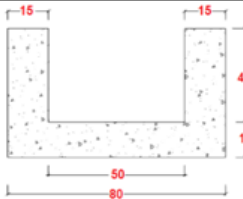
MUESTRAL 23

Tabla 48. Ficha de recolección de datos de la UM 23

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 940 a 0 + 960			
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>			
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
	G2				0.00				0.00				0.00
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
	E2				0.00				0.00				0.00
Eflorescencia	FL1		1.15	0.25	0.29				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1		0.07	0.25	0.02				0.00		0.05	0.25	0.01
	M2		0.05	0.20	0.01				0.00		0.05	0.20	0.01
	M3		0.08	0.25	0.02				0.00				0.00
Hongos	H1				0.00				0.00				0.00
	H2				0.00				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. Ficha técnica de evaluación UM 23

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH														
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+940 a 0+960			Fecha: 04/02/2019			Nivel de Severidad		Leve <b>1</b>		
Foto			Representación Gráfica									Moderado <b>2</b>		Severo <b>3</b>		
												Elemento		m2		
			Izquierdo		8.00		Fondo		10.00		Derecho		8.00		<b>Total</b>	
			Vista de Corte													
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho						
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada	
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%
Fisura	F	0.00	0.00%		4.67	58.31%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	0.00	0.00%		4.98	62.22%
Grieta	G	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Erosión	E	3.00	37.50%	<b>2</b>			10.00	100.00%	<b>2</b>			3.00	37.50%	<b>2</b>		
Eflorescencia	FL	0.29	3.59%	<b>1</b>			0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Musgo	M	0.05	0.59%	<b>3</b>			0.00	0.00%				0.02	0.28%	<b>2</b>		
Hongos	H	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
<b>Total</b>		<b>3.34</b>	<b>41.69%</b>	<b>2</b>	<b>4.67</b>	<b>58.31%</b>	<b>10.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>2</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>3.02</b>	<b>37.78%</b>	<b>2</b>	<b>4.98</b>	<b>62.22%</b>

Fuente: Elaboración propia

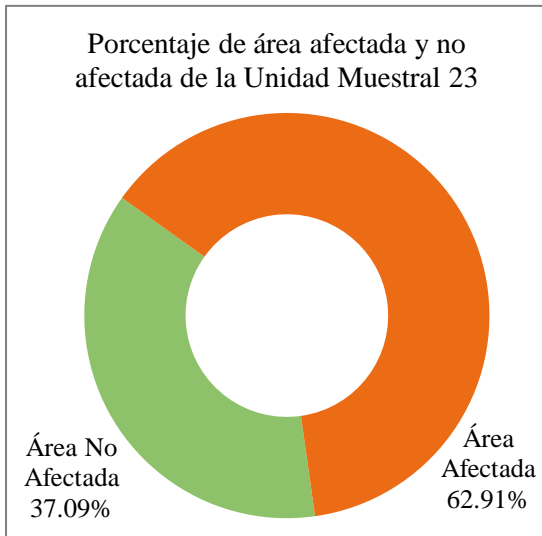


Figura 97. Área afectada UM 23

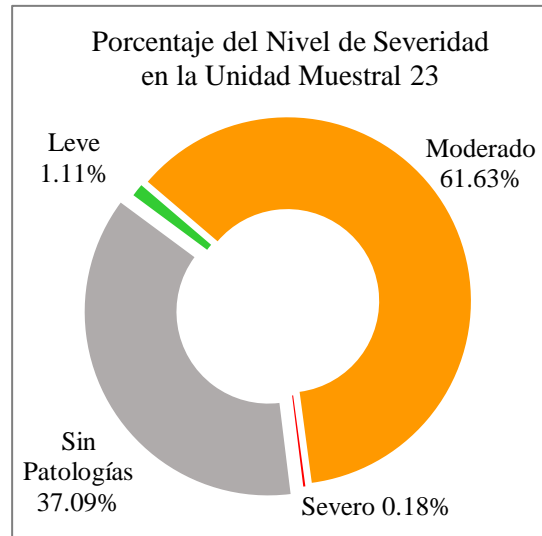


Figura 98. Nivel de severidad UM 23

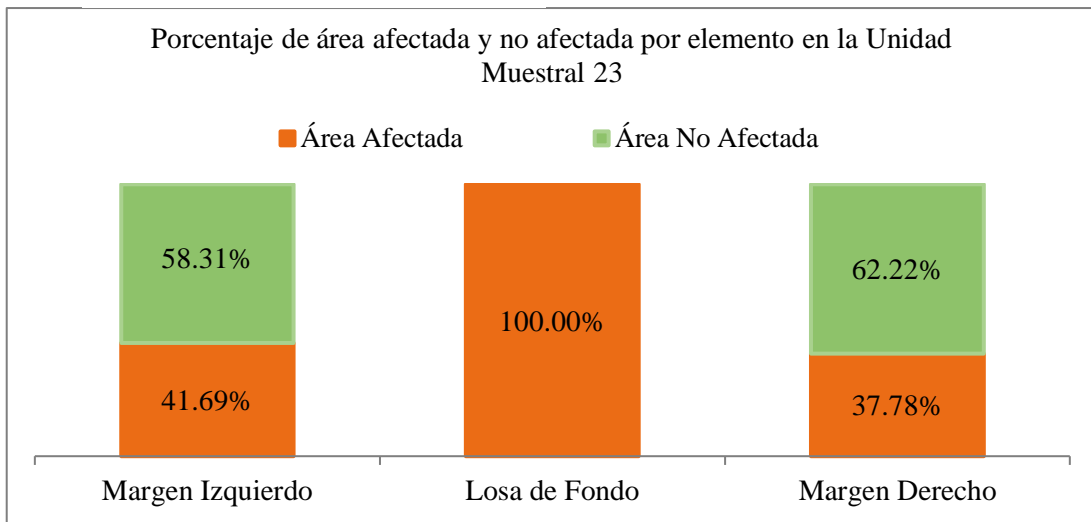


Figura 99. Área afectada por elemento UM 23

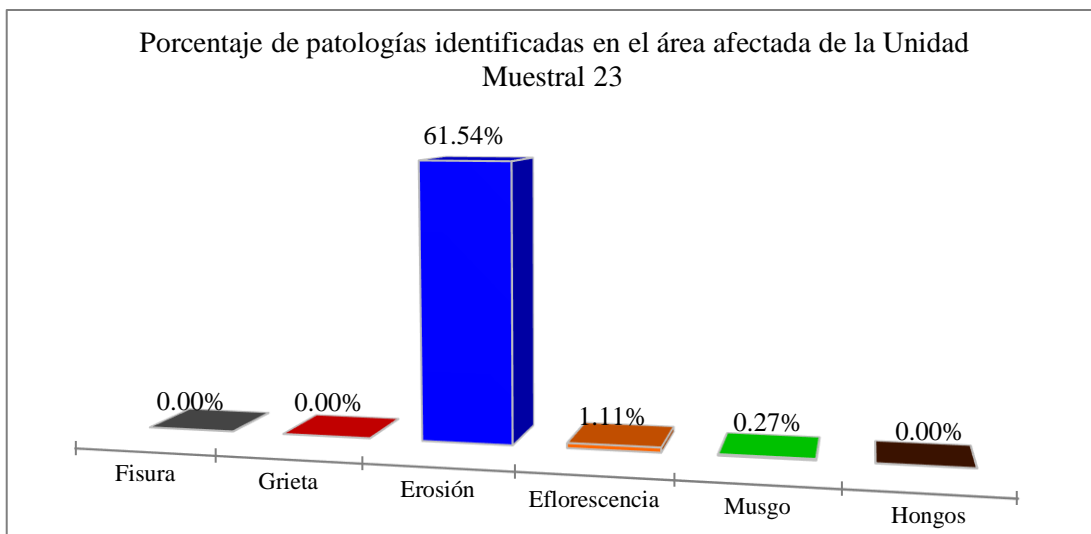


Figura 100. Patologías en el área afectada UM 23

UNIDAD

MUESTRAL 24


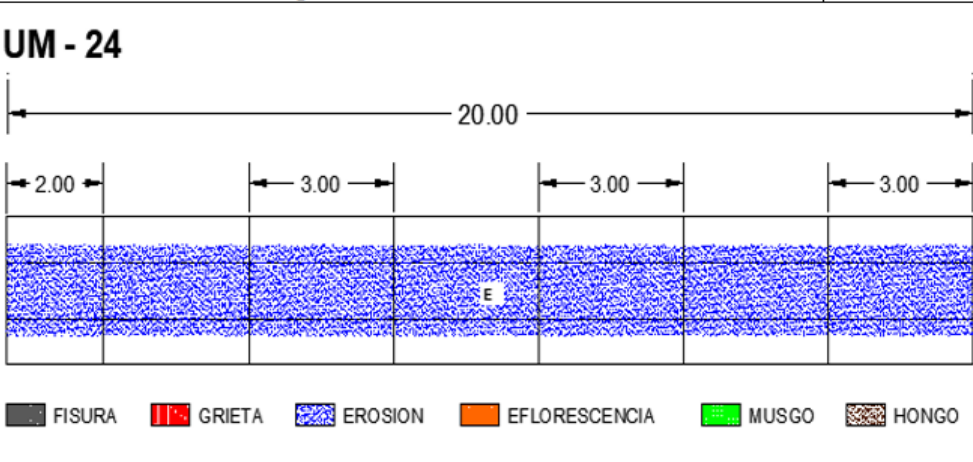
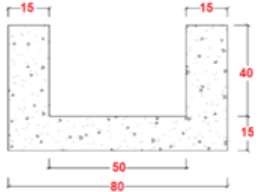
Tabla 50. Ficha de recolección de datos de la UM 24

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 940 a 0 + 960			
Elementos		Margen Izquierdo				Losas de Fondo				Margen Derecho			
Patología	Símbolo	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
	G2				0.00				0.00				0.00
Patología	Símbolo	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
	E2				0.00				0.00				0.00
Eflorescencia	FL1		1.15	0.25	0.29				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1		0.07	0.25	0.02				0.00		0.05	0.25	0.01
	M2		0.05	0.20	0.01				0.00		0.05	0.20	0.01
	M3		0.08	0.25	0.02				0.00				0.00
Hongos	H1				0.00				0.00				0.00
	H2				0.00				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia



Tabla 51. Ficha técnica de evaluación UM 24

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH																		
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+960 a 0+980			Fecha: 04/02/2019			Nivel de Severidad Leve <b>1</b> Moderado <b>2</b> Severo <b>3</b>								
<b>Foto</b>				<b>Representación Gráfica</b>								<b>Elemento</b>		<b>m2</b>						
												Izquierdo		8.00						
												Fondo		10.00						
Derecho		8.00		<b>Total</b>		<b>26.00</b>														
												<b>Vista de Corte</b>								
																				
		■ FISURA		■ GRIETA		■ EROSION		■ EFLORESCENCIA		■ MUSGO		■ HONGO								
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>										
<b>Patología</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Área Afecteda</b>		<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Área No Afecteda</b>		<b>Área Afecteda</b>		<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Área No Afecteda</b>		<b>Área Afecteda</b>		<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Área No Afecteda</b>					
		<b>(m2)</b>	<b>%</b>		<b>(m2)</b>	<b>%</b>	<b>(m2)</b>	<b>%</b>		<b>(m2)</b>	<b>%</b>	<b>(m2)</b>	<b>%</b>		<b>(m2)</b>	<b>%</b>				
Fisura	F	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%							
Grieta	G	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%							
Erosión	E	3.00	37.50%	<b>2</b>	5.00	62.50%	10.00	100.00%	<b>2</b>	0.00	0.00%	3.00	37.50%	<b>2</b>	5.00	62.50%				
Eflorescencia	FL	0.00	0.00%				0.00	0.00%					0.00	0.00%						
Musgo	M	0.00	0.00%				0.00	0.00%					0.00	0.00%						
Hongos	H	0.00	0.00%				0.00	0.00%					0.00	0.00%						
<b>Total</b>		3.00	37.50%	<b>2</b>					10.00			100.00%	<b>2</b>					3.00	37.50%	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia

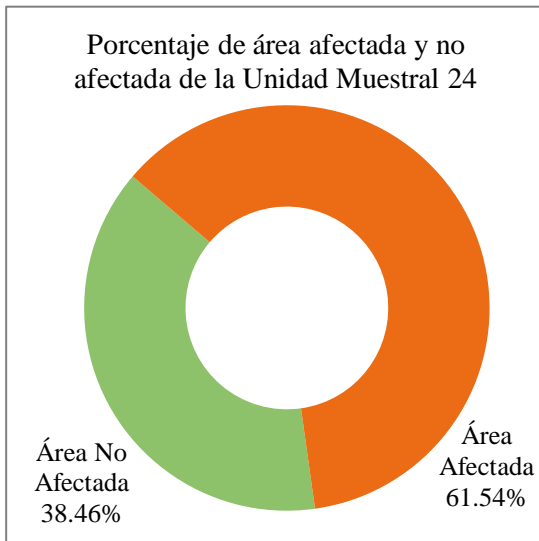


Figura 101. Área afectada UM 24

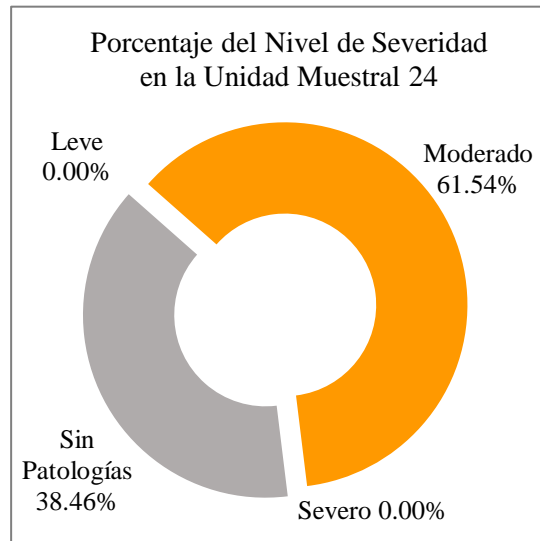


Figura 102. Nivel de severidad UM 24

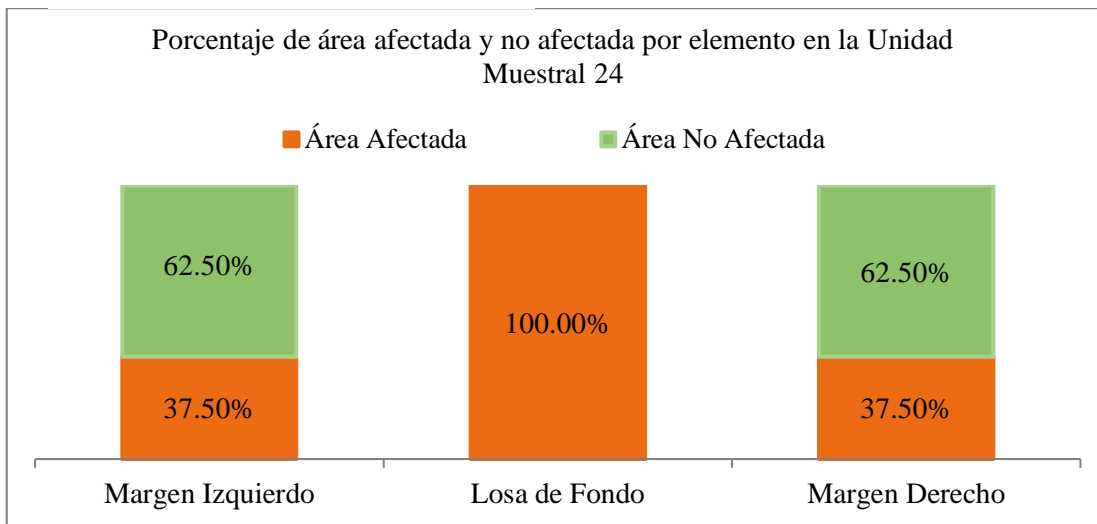


Figura 103. Área afectada por elemento UM 24

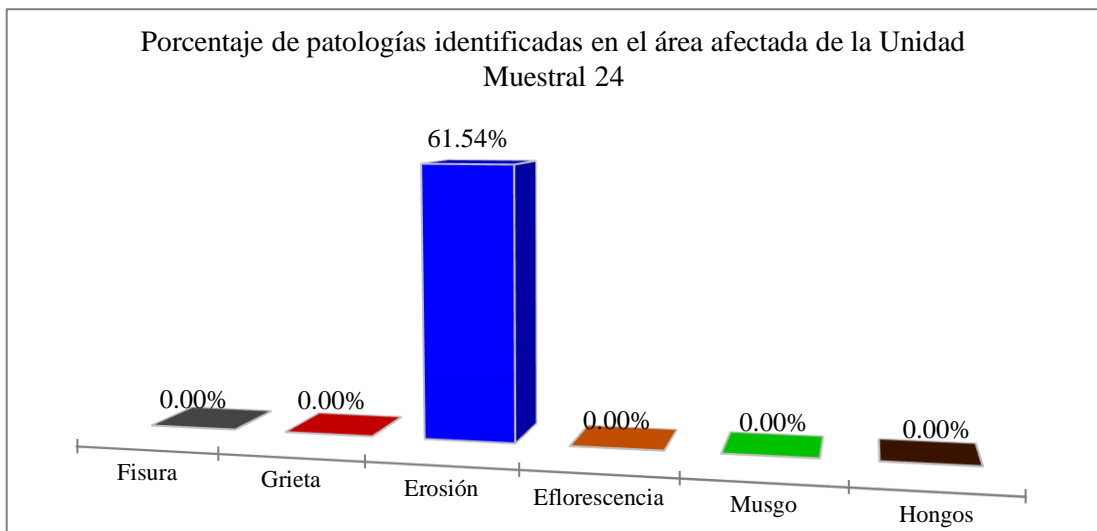


Figura 104. Patologías en el área afectada UM 24

UNIDAD


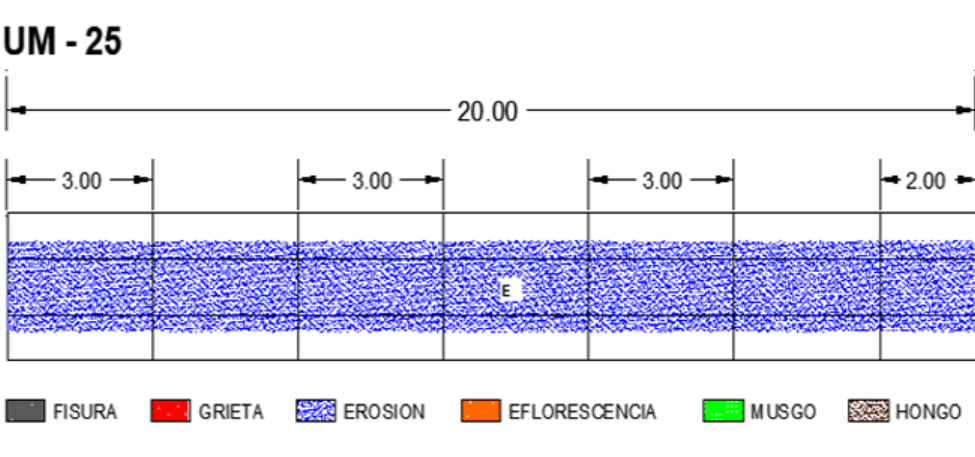
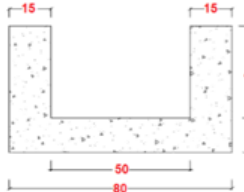
MUESTRAL 25

Tabla 52. Ficha de recolección de datos de la UM 25

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0 + 980 a 1 + 000			
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho			
Patología	Símbolo	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)
Fisura	F1				0.00				0.00				0.00
Grieta	G1				0.00				0.00				0.00
	G2				0.00				0.00				0.00
Patología	Símbolo	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)
Erosión	E1	5.00	20.00	0.15	3.00	8.00	20.00	0.50	10.00	5.00	20.00	0.15	3.00
	E2				0.00				0.00				0.00
Eflorescencia	FL1				0.00				0.00				0.00
	FL2				0.00				0.00				0.00
	FL3				0.00				0.00				0.00
Musgo	M1				0.00				0.00				0.00
	M2				0.00				0.00				0.00
Hongos	H1				0.00				0.00				0.00
	H2				0.00				0.00				0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53. Ficha técnica de evaluación UM 25

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH																			
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+980 a 1+000			Fecha: 04/02/2019			Nivel de Severidad Leve <b>1</b> Moderado <b>2</b> Severo <b>3</b>									
<b>Foto</b>				<b>Representación Gráfica</b>								<b>Elemento</b>		<b>m2</b>							
												Izquierdo		8.00							
												Fondo		10.00							
		Derecho		8.00		<b>Total</b>		<b>26.00</b>													
				■ FISURA ■ GRIETA ■ EROSION ■ EFLORESCENCIA ■ MUSGO ■ HONGO								<b>Vista de Corte</b> 									
<b>Elementos</b>		<b>Margen Izquierdo</b>				<b>Losa de Fondo</b>				<b>Margen Derecho</b>											
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada						
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%					
Fisura	F	0.00	0.00%		5.00	62.50%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	0.00	0.00%		5.00	62.50%					
Grieta	G	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Erosión	E	3.00	37.50%	<b>2</b>			10.00	100.00%	<b>2</b>			0.00	0.00%				3.00	37.50%	<b>2</b>		
Eflorescencia	FL	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Musgo	M	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
Hongos	H	0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%				0.00	0.00%			
<b>Total</b>		3.00	37.50%	<b>2</b>	5.00	62.50%	10.00	100.00%	<b>2</b>	0.00	0.00%	3.00	37.50%	<b>2</b>	5.00	62.50%					

Fuente: Elaboración propia



Figura 105. Área afectada UM 25

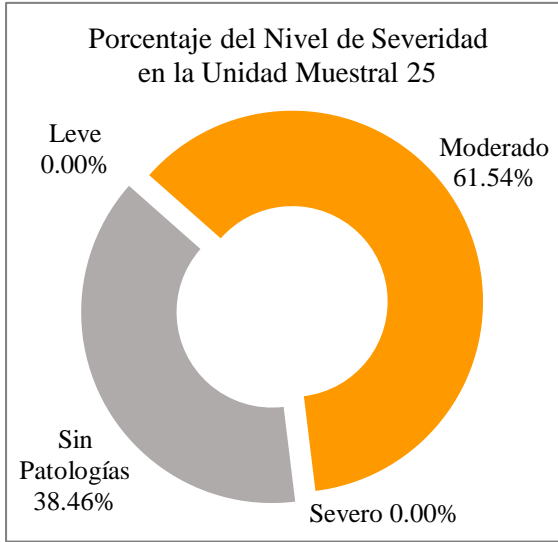


Figura 106. Nivel de severidad UM 25

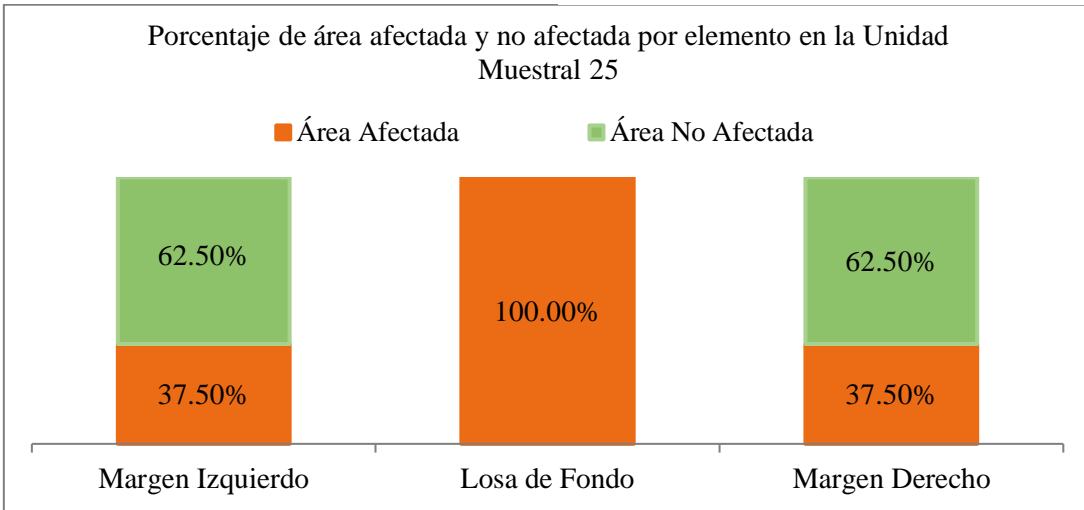


Figura 107. Área afectada por elemento UM 25

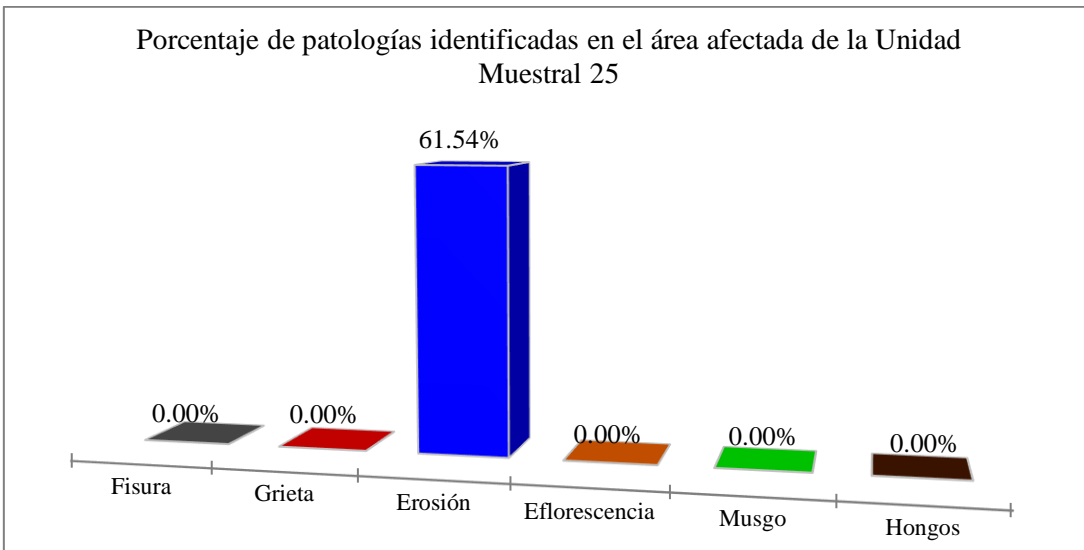







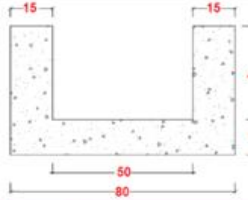


Figura 108. Patologías en el área afectada UM 25

CUADROS DE  
LA MUESTRA  
TOTAL

Tabla 54. Ficha técnica de evaluación Muestra Total

<b>TÍTULO:</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH																							
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+500 a 1+000			Fecha: 04/02/2019		Nivel de Severidad Leve <b>1</b> Moderado <b>2</b> Severo <b>3</b>														
<b>Foto</b>						<b>Patologías</b>																			
						<ul style="list-style-type: none"> <li> FISURA</li> <li> GRIETA</li> <li> EROSION</li> <li> EFLORESCENCIA</li> <li> MUSGO</li> <li> HONGO</li> </ul>						Elemento      m2 Izquierdo      200.00 Fondo            250.00 Derecho        200.00 <b>Total            650.00</b>		<b>Vista de Corte</b> 											
												Elementos		Margen Izquierdo				Losas de Fondo				Margen Derecho			
												Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada	
		(m2)	%	(m2)	%	(m2)	%	(m2)	%	(m2)	%	(m2)	%												
Fisura	F	0.05	0.02%		99.88	49.94%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	117.87	58.94%											
Grieta	G	0.07	0.03%				0.00	0.00%			0.04	0.02%													
Erosión	E	79.01	39.50%				250.00	100.00%			79.20	39.60%													
Eflorescencia	FL	4.07	2.03%				0.00	0.00%			0.92	0.46%													
Musgo	M	0.86	0.43%				0.00	0.00%			1.03	0.52%													
Hongos	H	16.08	8.04%				0.00	0.00%			0.93	0.46%													
<b>Total</b>		<b>100.12</b>	<b>50.06%</b>		<b>99.88</b>	<b>49.94%</b>	<b>250.00</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>82.13</b>	<b>41.06%</b>	<b>117.87</b>	<b>58.94%</b>											

Fuente: Elaboración propia





Figura 109. Área total afectada

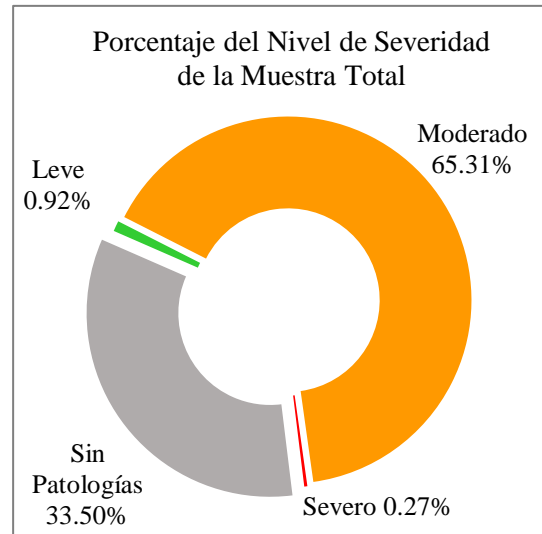


Figura 110. Nivel de severidad muestra total

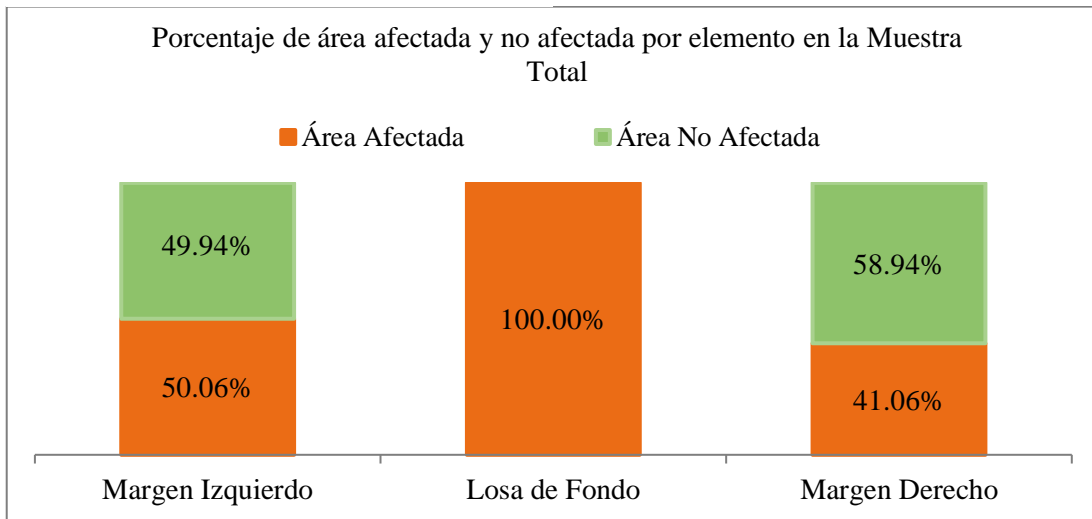


Figura 111. Área afectada por elemento Muestra Total

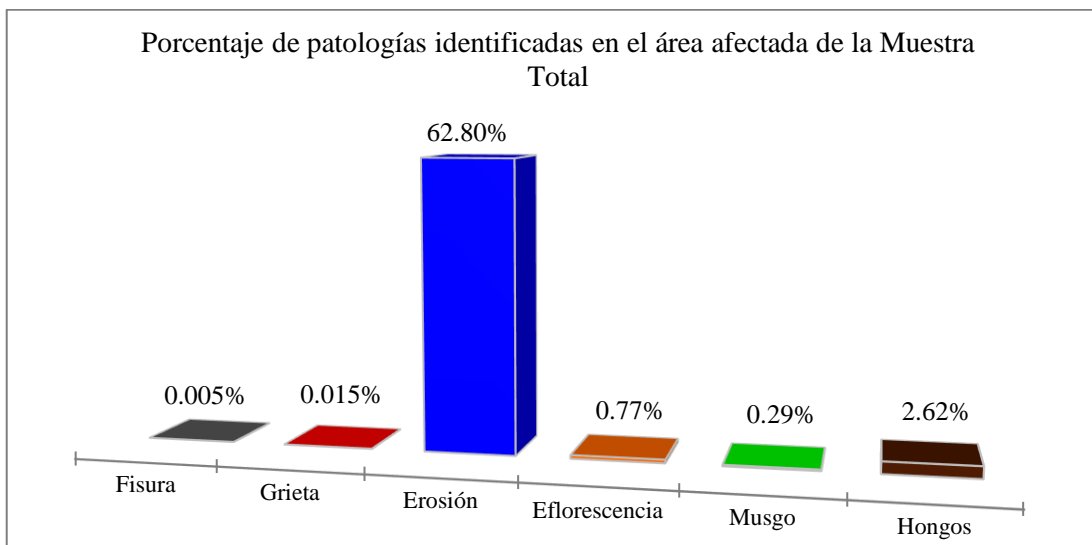
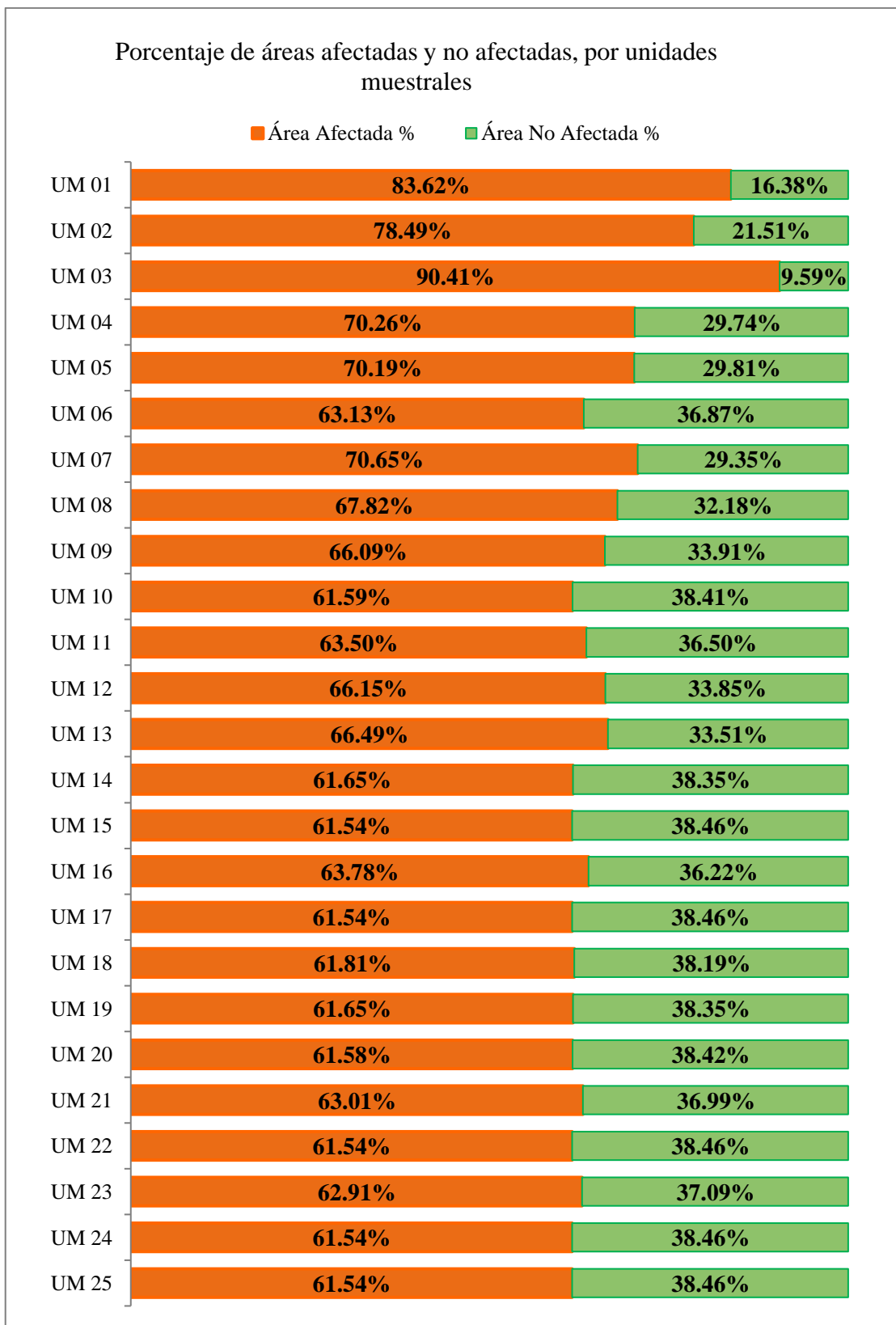


Figura 112. Patologías en el área afectada Muestra Total

Tabla 55. Resumen de áreas afectadas y no afectadas, por unidades muestrales

Unidades Muestrales	Área Total (m <sup>2</sup> )	Área Afectada		Área No Afectada		Nivel de Severidad
		(m <sup>2</sup> )	%	(m <sup>2</sup> )	%	
UM 01	26.00	21.74	83.62%	4.26	16.38%	Moderado
UM 02	26.00	20.41	78.49%	5.59	21.51%	Moderado
UM 03	26.00	23.51	90.41%	2.49	9.59%	Moderado
UM 04	26.00	18.27	70.26%	7.73	29.74%	Moderado
UM 05	26.00	18.25	70.19%	7.75	29.81%	Moderado
UM 06	26.00	16.41	63.13%	9.59	36.87%	Moderado
UM 07	26.00	18.37	70.65%	7.63	29.35%	Moderado
UM 08	26.00	17.63	67.82%	8.37	32.18%	Moderado
UM 09	26.00	17.18	66.09%	8.82	33.91%	Moderado
UM 10	26.00	16.01	61.59%	9.99	38.41%	Moderado
UM 11	26.00	16.51	63.50%	9.49	36.50%	Moderado
UM 12	26.00	17.20	66.15%	8.80	33.85%	Moderado
UM 13	26.00	17.29	66.49%	8.71	33.51%	Moderado
UM 14	26.00	16.03	61.65%	9.97	38.35%	Moderado
UM 15	26.00	16.00	61.54%	10.00	38.46%	Moderado
UM 16	26.00	16.58	63.78%	9.42	36.22%	Moderado
UM 17	26.00	16.00	61.54%	10.00	38.46%	Moderado
UM 18	26.00	16.07	61.81%	9.93	38.19%	Moderado
UM 19	26.00	16.03	61.65%	9.97	38.35%	Moderado
UM 20	26.00	16.01	61.58%	9.99	38.42%	Moderado
UM 21	26.00	16.38	63.01%	9.62	36.99%	Moderado
UM 22	26.00	16.00	61.54%	10.00	38.46%	Moderado
UM 23	26.00	16.36	62.91%	9.64	37.09%	Moderado
UM 24	26.00	16.00	61.54%	10.00	38.46%	Moderado
UM 25	26.00	16.00	61.54%	10.00	38.46%	Moderado
<b>Total</b>	<b>650.00</b>	<b>432.25</b>	<b>66.50%</b>	<b>217.75</b>	<b>33.50%</b>	<b>Moderado</b>

Fuente: Elaboración propia



*Figura 10.* Áreas afectadas y no afectadas de todas las Unidades Muestrales

## 5.2 Análisis de resultados

Después de realizado las inspecciones visuales en el canal de Yuracyacu en las progresivas 0 + 500 al 1 + 000 correspondiente a la muestra y con las bases teóricas sobre las patologías del concreto, se obtuvo los siguientes resultados:

El área afectada en toda la muestra es de 432.25 m<sup>2</sup> representa el 66.50% y un área no afectada de 33.50% correspondiente a 217.75 m<sup>2</sup>, de un área total de 650.00 m<sup>2</sup>. De las veinticinco unidades muestrales con un área de 26 m<sup>2</sup> cada una, la Unidad Muestral 03 es quien presenta la mayor área afectada con 23.51 m<sup>2</sup> significando el 90.41% y con un área no afectada de 2.49 m<sup>2</sup>, porcentualmente representa el 9.59%. A nivel de elementos, el área de la losa de fondo se encuentra afectada al 100% (250 m<sup>2</sup>), mientras que el margen izquierdo presenta un área afectada del 50.06% que es 100.12 m<sup>2</sup> de un área total de 200 m<sup>2</sup> y en el margen derecho un área afectada de 41.06% que representa a 82.12 m<sup>2</sup> de un área total de 200 m<sup>2</sup> en el margen derecho.

La patología con mayor presencia a nivel de todas las unidades muestrales es la erosión, significando el 62.80% (408.21 m<sup>2</sup>) del área afectada que es el 66.50%; el tramo del canal investigado tiene pendientes que varían entre 3% y 12%, haciendo que sea un tramo de pendiente variable, esto ocasiona que la velocidad del agua se incremente, sumado a ello el arrastre de partículas sólidas en suspensión dentro del agua como grava, arenilla, entre otros, son factores que han generado erosión por abrasión debido a la colisión de los mismos en la parte inferior de los dos márgenes y la losa del canal. Así mismo con porcentajes mucho menores a la erosión se encontraron a patologías como los hongos, eflorescencias y musgos, teniendo como principal causa a la humedad que es

proveniente de la filtración de agua principalmente en el margen izquierdo, ayudando a la expansión de éstas patologías.

Del área total, el área afectada es el 66.50% el cual está dividido según su nivel de severidad, el nivel Moderado en un 65.31% siendo éste el de mayor incidencia, y con porcentajes mucho menores se encuentran el nivel de severidad Leve con 0.92% y Severo 0.27%.

En la UM 01, el área afectada es de 83.62% y área no afectada 16.38%; las patologías que se identificaron son: erosión 66.49%, hongos 16.92% y musgo 0.21%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 02, el área afectada es de 78.49% y área no afectada 21.51%; las patologías que se identificaron son: erosión 65.34%, hongos 12.33%, musgo 0.59%, fisura 0.13% grieta 0.11%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 03, el área afectada es de 90.41% y área no afectada 9.59%; las patologías que se identificaron son: erosión 73.92%, hongos 15.80% y musgo 0.69%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 04, el área afectada es de 70.26% y área no afectada 29.74%; las patologías que se identificaron son: erosión 62.22%, hongos 7.46% y musgo 0.58%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 05, el área afectada es de 70.19% y área no afectada 29.81%; las patologías que se identificaron son: erosión 68.27%, musgo 1.40% y eflorescencia 0.53%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 06, el área afectada es de 63.13% y área no afectada 36.87%; las patologías que se identificaron son: erosión 61.54%, musgo 1.07% y eflorescencia 0.52%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 07, el área afectada es de 70.65% y área no afectada 29.35%; las patologías que se identificaron son: erosión 61.50%, eflorescencia 6.29%, hongos 2.45%, musgo 0.33% y grietas 0.08%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 08, el área afectada es de 67.82% y área no afectada 32.18%; las patologías que se identificaron son: erosión 61.54%, eflorescencia 4.58%, hongos 1.50%, musgo 0.13% y grietas 0.08%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 09, el área afectada es de 66.09% y área no afectada 33.91%; las patologías que se identificaron son: erosión 61.54%, eflorescencia 1.88%, hongos 1.52% y musgo 1.16%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 10, el área afectada es de 61.59% y área no afectada 38.41%; las patologías que se identificaron son: erosión 61.54% y musgo 0.05%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 11, el área afectada es de 63.50% y área no afectada 36.50%; las patologías que se identificaron son: erosión 61.54%, eflorescencia 1.92% y musgo 0.04%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 12, el área afectada es de 66.15% y área no afectada 33.85%; las patologías que se identificaron son: erosión 61.54%, eflorescencia 2.38% y hongos 2.21, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 13, el área afectada es de 66.49% y área no afectada 33.51%; las patologías que se identificaron son: erosión 63.43%, hongos 2.98% y grieta 0.08%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 14, el área afectada es de 61.65% y área no afectada 38.35%; las patologías que se identificaron son: erosión 61.54% y musgo 0.11%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 15, el área afectada es de 61.54% y área no afectada 38.46%; la patología que se identificó es: erosión 61.54%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 16, el área afectada es de 63.78% y área no afectada 36.22%; las patologías que se identificaron son: erosión 61.54%, hongos 2.21% y musgo 0.03%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 17, el área afectada es de 61.54% y área no afectada 38.46%; la patología que se identificó es: erosión 61.54%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 18, el área afectada es de 61.81% y área no afectada 38.19%; las patologías que se identificaron son: erosión 61.50% y musgo 0.32%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 19, el área afectada es de 61.65% y área no afectada 38.35%; las patologías que se identificaron son: erosión 61.48%, musgo 0.10% y fisura 0.07%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 20, el área afectada es de 61.58% y área no afectada 38.42%; las patologías que se identificaron son: erosión 61.54% y fisuras 0.04%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 21, el área afectada es de 63.01% y área no afectada 36.99%; las patologías que se identificaron son: erosión 62.78%, musgo 0.16% y grieta, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 22, el área afectada es de 61.54% y área no afectada 38.46%; la patología que se identificó es: erosión 61.54%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 23, el área afectada es de 62.91% y área no afectada 37.09%; las patologías que se identificaron son: erosión 61.54%, eflorescencia 1.11% y musgo 0.27%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 24, el área afectada es de 61.54% y área no afectada 38.46%; la patología que se identificó es: erosión 61.54%, el nivel de severidad predominante es moderado.

En la UM 25, el área afectada es de 61.54% y área no afectada 38.46%; la patologías que se identificó es: erosión 61.54%, el nivel de severidad predominante es moderado.



## VI. Conclusiones

- Se determinó que el 66.50% del área total de estudio está afectada por alguna patología, en el canal de riego de Yuracyacu, progresivas 0 + 500 a 1 + 000 distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento de Áncash. Se identificaron las siguientes patologías: erosión con un 62.80% la de mayor predominancia, bastante más alejados se encontraron los hongos con 2.62%, eflorescencia 0.77%, musgos 0.29%, grietas 0.015% y fisuras con un 0.005%, en función del área afectada que fue de 66.50%.
- La patología de mayor incidencia con 62.80% es la erosión, debido principalmente a lo empinado de la geografía, cuyas pendientes del canal oscilan entre 3% y 12% en este tramo, haciendo que el valor de Froude sea mayor a uno, el cual indica un flujo supercrítico o rápido, conjuntamente con la presencia de partículas sólidas en el agua que por arrastre provoca erosión por abrasión. Con una menor presencia se encuentran los hongos, así como las eflorescencias y musgos, éstas debidas principalmente a la presencia de humedad en el margen izquierdo del canal.
- Se determinó el nivel de severidad de cada una de las unidades muestrales de acuerdo al grado de afectación de las patologías identificadas en el canal de riego de Yuracyacu, progresivas 0 + 500 a 1 + 000 distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento de Áncash, en donde el nivel de severidad llegó a ser Moderado tanto a nivel de unidades muestrales y a nivel general.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

- Posterior a la evaluación del canal de riego de Yuracyacu, progresivas 0 + 500 a 1 + 000 distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento de Áncash, se recomienda la limpieza del terreno que se encuentra a los laterales del canal, así como el desbroce de vegetación de hasta un metro del canal aproximadamente a ambos márgenes, para evitar la presencia de material pétreo, así como de vegetación que ingresa al canal y es arrastrado por el flujo del agua haciendo que sea la erosión la patología de mayor presencia.
- En la losa del canal, se recomienda reforzar la capa superficial de hasta unos cinco centímetros de espesor con un mortero de 1:3 con un producto aireante que permita interrumpir con burbujas de aire la red capilar de los concretos e impermeabilice la losa, la cual está en contacto directo y permanente con el agua.
- Así mismo en el margen izquierdo se recomienda realizar trabajos de encauce de las aguas por filtración con la construcción de una pequeña zanja al lado izquierdo y la colocación de tubos en las primeras unidades muestrales, ya que es en estas que el agua ingresa al canal a manera de manto, humedeciendo la corona y pared izquierda del canal, esto ha permitido que se presente humedad que es causa de la presencia de patologías como hongos, eflorescencia y musgo, que si bien el nivel de severidad solo es moderado, estas patologías que se presentan podrían ser causa de mayor daño posteriormente.

## Referencias Bibliográficas

1. Crespo Pérez D. Propuesta de Procedimiento para la Evaluación y Diagnóstico de Obras Hidráulicas. Santa Clara: Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
2. Ortíz Pedraza HC. Evaluación de las patologías en plantas potabilizadoras de la ciudad de Santa Clara..
3. Aguilar Pérez D. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal de Regadío, des las progresivas 1+100 a 2+100 ubicado en el centro poblado Huallhua, distrito de Huaccana, provincia de Chincheros, región Apurímac, mayo - 2017. Tesis. Huaccana: Universidad Católica "Los Angeles de Chimbote", Apurímac.
4. Chipana Poma EG. Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de regadío del anexo de Patapatani entre la progresivas 0 +000 - 0+800 del C.P. Santa Cruz, distrito Candarave, provincia de Candarave, región de Tacna - Junio 2016. Tesis. Santa Cruz: Universidad Católica "Los Angeles de Chimbote", Tacna.
5. Mejía Quiroz FM. Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el canal Jaihua, entre las progresivas 0+000 a 1+000 del centro poblado Huamba Baja, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Ancash – diciembre 2015. Tesis. Huarmey: Universidad Católica "Los Angeles de Chimbote", Ancash.
6. Vivar Colquicocha ER. Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el canal Quillhuay Alto, desde la progresiva 4+000 al 4+500 ubicado en el caserío de Quillhuay, distrito de Moro, provincia del Santa, región Ancash,

- febrero-2017. Tesis. Moro: Universidad Católica "Los Angeles de Chimbote", Ancash.
7. Rodríguez Ruiz P. Hidráulica II Oaxaca; 2008.
  8. Villón Béjar M. H Canales Manual del Usuario Cartago: Tecnológica del Instituto Tecnológico de Costa Rica; 2003.
  9. Dirección de Estudios de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales. Criterios de Diseños de Obras Hidráulicas para la Formulación de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales y de Afianzamiento Hídrico. Manual. Lima: Autoridad Nacional del Agua, Lima.
  - 10 Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de . Edificaciones..
  - 11 Pasquel Carbajal E. Tópicos de Tecnología del Concreto en el Perú. Segunda . Edición ed. Lima; 1998.
  - 12 Pérez J, Gardey A. www.definición.de. [Online]; 2010. Acceso 24 de Octubre de . 2018. Disponible en: <https://definicion.de/agua/>.
  - 13 López Rodríguez F, Rodríguez Rodríguez V, Cruz Astorqui JS, Torreño Gomez I, . Ubeda De Mingo P. Manual de Patología de la Edificación Madrid; 2004.
  - 14 Rivva E. Durabilidad y Patología del Concreto; 2006.
  - 15 Jelpo P, Padilla L. Patología en Elementos Estructurales Madera, Hierro-Acero y . Muro Portante Cerámico. Tesis. Universidad de la República de Uruguay.

- 16 Florentín Saldaña M, Granada Rojas R. Patologías Constructivas en los Edificios, . Prevenciones y Soluciones. 1st ed. San Lorenzo: Universidad Nacional de Asunción; 2009.
- 17 Depositphotos. depositphotos. [Online]; 2017. Acceso 30 de abril de 2019. . Disponible en: <https://mx.depositphotos.com/121052370/stock-photo-texture-background-of-erosion-concrete.html>.
- 18 Broto Comerma C. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción; 2006.
- 19 Monjo Carrio J. Patología de Cerramientos y Acabados Arquitectónicos. 2nd ed. . Madrid: Munilla-Lería; 1997.
- 20 Souza JC. www.archdaily.pe. [Online].; 2017. Acceso 26 de octubre de 2018. . Disponible en: <https://www.archdaily.pe/pe/880210/que-significan-las-grietas-en-las-estructuras-de-hormigon>.
- 21 Sanjuán Fernández C. Patología + Rehabilitación + Construcción. [Online]; 2018. . Acceso 30 de abril de 2019. Disponible en: <https://www.patologiasconstruccion.net/2014/01/fisuras-en-el-hormigon-iii-retraccion-hidraulica-caracteristicas-prevencion-y-tratamiento/>.
- 22 Barlow P. Causas, Evaluación y Reparación de Fisuras. Instituto Nacional de Tecnología Industrial. 2013.
- 23 García AL. Formación de grietas. ARCHYS. 2012;(12).

- 24 Abanto Castillo F. Análisis y Diseño de Edificios de Albañilería Lima: San Marcos; 2005.
- 25 Association NRMCA. www.nmca.org. [Online] Acceso 15 de enero de 2019. Disponible en: <https://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/CIP2es.pdf>.
- 26 Flores Tantaleán L. Entiendo la Naturaleza y el Proceso de Deterioro del Concreto. Top Consult Ingeniería. ;: p. 150.
- 27 Asociación Nacional de Fabricantes de Mortero. Construmática. [Online]; 2014. Acceso 30 de abril de 2019. Disponible en: [https://www.construmatica.com/construpedia/Durabilidad\\_de\\_los\\_Morteros\\_de\\_Revestimiento](https://www.construmatica.com/construpedia/Durabilidad_de_los_Morteros_de_Revestimiento).
- 28 Fiol Olivan F. Manual de Patología y Rehabilitación de Edificios Burgos: Universidad de Burgos; 2014.
- 29 Acevedo Trujillo C. Academia. [Online] Acceso 28 de octubre de 2018. Disponible en: [http://www.academia.edu/18855761/PATOLOGIAS\\_BIOLÓGICAS\\_DEL\\_CONCRETO](http://www.academia.edu/18855761/PATOLOGIAS_BIOLÓGICAS_DEL_CONCRETO).
- 30 RGBSTOCK. [Online]. Disponible en: <http://www.rgbstock.es/photo/miRk4i6/>.
- 31 Dreamstime. dreamstime. [Online]. Disponible en: <https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-las-paredes-y-el-hongo-blancos-viejos-con-diversas-sombras-image45809871>.

32 Maza Céspedes KR. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto . en Columnas, Sobrecimientos y Muros de Albañilería Confinada de la Estructura del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira De Varona del Distrito de Piura, Región Piura. Tesis. Piura: Universidad Los Ángeles de Chimbote, Piura.

33 Galán Amador M. Ética de la investigación. Revista Iberoamericana de . Educación. 2010; 54(4).

# Anexos



**Anexo 01:** Panel fotográfico



*Fotografía 1.* Tramo inicial del canal progresiva 0+500



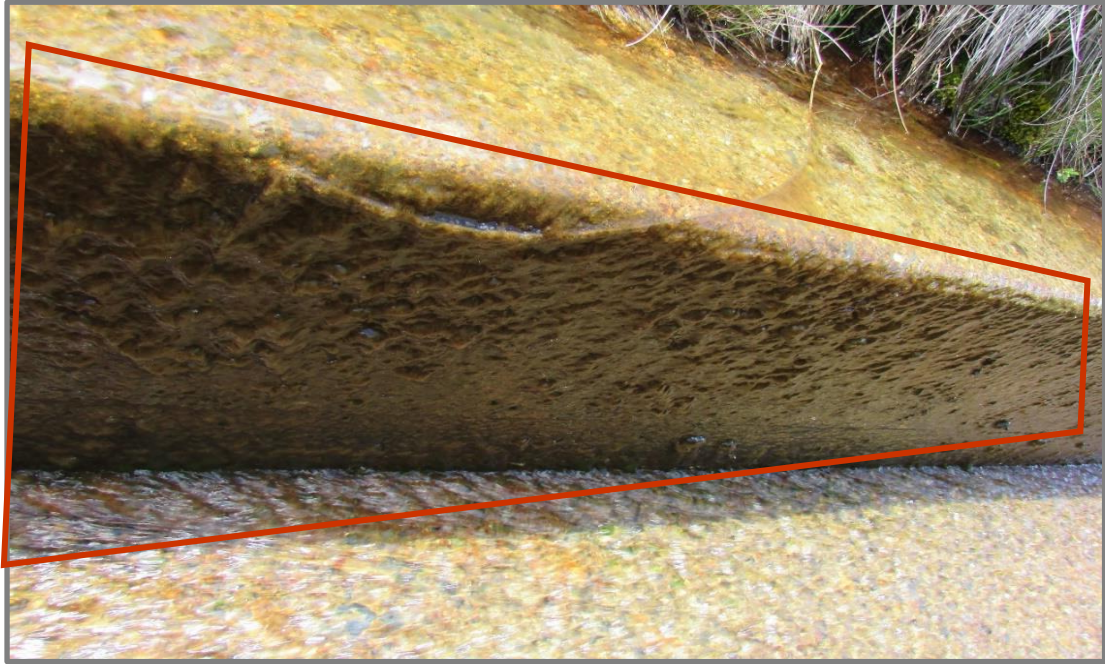
*Fotografía 2. Primera vista panorámica del canal de riego Yuracyacu*



*Fotografía 3. Segunda vista panorámica del canal de Yuracyacu*



*Fotografía 4.* Tramo final del canal progresiva 1+000, junto a la carretera



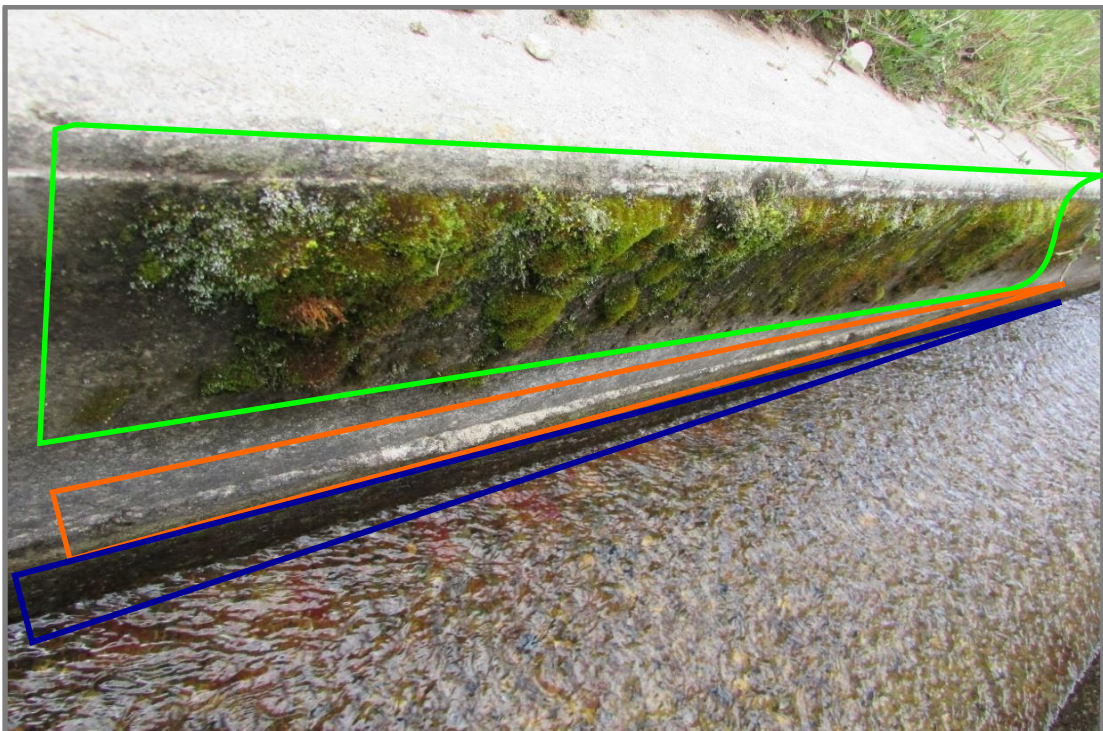
*Fotografía 5.* Presencia de hongos en el margen izquierdo de la UM 3, en el cual se realizó la medida del área que ocupa, así como verificar si dañó a la estructura



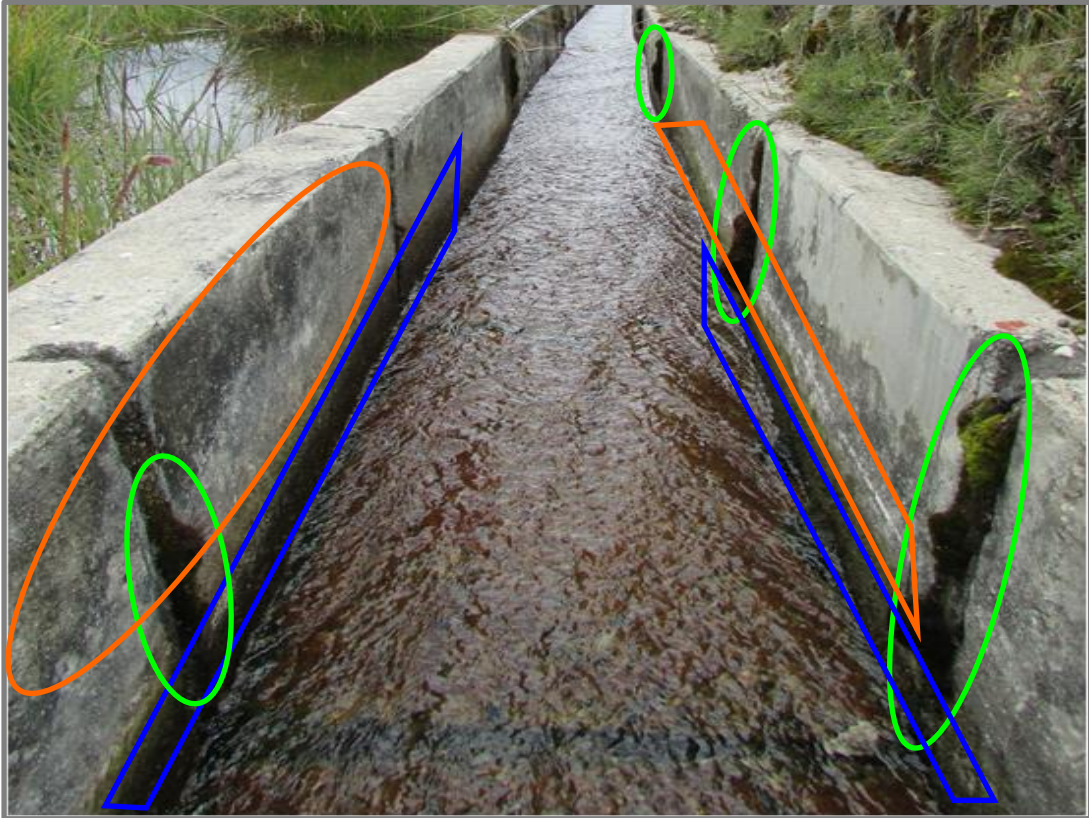
*Fotografía 6.* Presencia de erosión en la losa del canal y parte inferior de ambos márgenes, en el que se realizó la medida del área que ocupa y profundidad, y de los hongos en el margen izquierdo en el que se tomó medidas del área que ocupa y verificar si dañó de algún modo la estructura ubicados en la UM 4



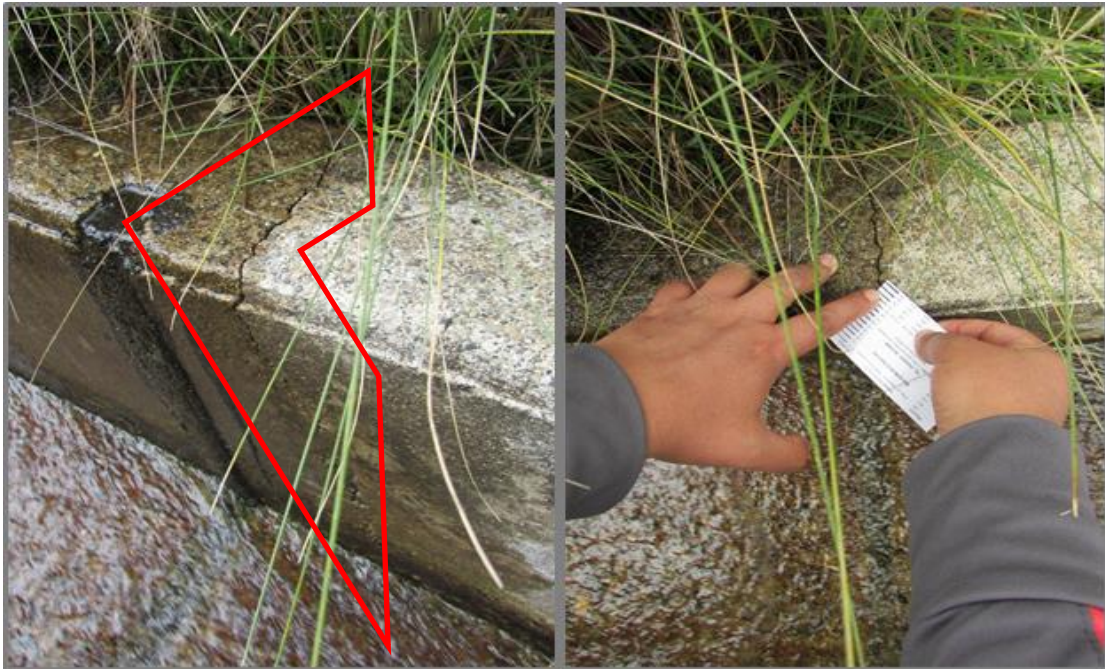
*Fotografía 7.* Presencia de erosión en la losa del canal en el que se realizó la medida por área y profundidad ubicado en la UM 5



*Fotografía 8.* Presencia de musgo del cual se midió el área que ocupa, se midió la altura del rizoide y observó la densidad, eflorescencia del que se midió el área que ocupa y se determinó la intensidad del blanco y erosión en el margen izquierdo del cual se midió el área que ocupa profundidad de desgaste, ubicados en la UM 6.



*Fotografía 9.* Patologías como la erosión, musgos en las juntas y eflorescencias en ambos lados del canal de la UM 7



*Fotografía 10.* Medida de la abertura de la grieta ubicada en el margen izquierdo de la UM 7



*Fotografía 11.* Medida de la abertura de la grieta ubicada en el margen izquierdo de la UM 8





*Fotografía 12.* Medida de la abertura de la fisura ubicada en el margen izquierdo de la UM 20



## Anexo 02: Reparaciones

<b>Patología: Erosión</b>	
<b>Fotografía de la unidad de muestra</b>	<b>Patología: Erosión</b>
	<p><b>Descripción</b> Se encuentra principalmente en la losa del canal y en la parte inferior de las paredes en ambos márgenes, en toda la extensión del canal.</p>
	<p><b>Causas</b> La causa es por los efectos abrasivos de los sedimentos, arena, grava, rocas y otros desechos llevados por el agua que chocan contra la superficie del concreto durante el uso de una estructura hidráulica.</p> <p><b>Reparación</b> Retirar la capa superficial afectada donde se pueda visualizar una superficie no afectada, limpiar el área a trabajar, sacar las partículas que yacen sueltas o mal ubicadas, emplear un aditivo que permita unir el concreto antiguo con el nuevo, posteriormente vaciar el concreto preparado, el mismo que deberá tener una mayor resistencia al que ya se encuentra.</p>



Fuente: elaboración propia

Patología: Hongos	
Fotografía de la unidad de muestra	Patología: Hongos
 	<p><b>Descripción</b> El hongo se encuentra en la pared del margen izquierdo principalmente en las primeras tres unidades muestrales.</p> <p><b>Causas</b> La causa es la humedad, la misma que se presenta por la filtración del agua en el terreno que se encuentra en el margen izquierdo del canal, esto hace que en varios tramos el agua ingrese al canal a manera de manto sobre la corona y pared izquierda del canal.</p> <p><b>Reparación</b> Limpiar el área usando un cepillo de cerdas o eléctrico, se sugiere usar una mezcla de 1 de lejía por cada 3 de agua para usarlo como fungicida aplicando directamente a la pared limpia y secarlo, finalmente aplicar algún impermeabilizante para evitar la humedad.</p>




Fuente: elaboración propia

Patología: Eflorescencia	
Fotografía de la unidad de muestra	Patología: Eflorescencia
	<p><b>Descripción</b> Aparece principalmente en las paredes laterales del canal sobretodo en el margen izquierdo.</p> <p><b>Causas</b> La principal causa es la presencia de humedad, ya que el concreto contiene sales solubles y éstas son acarreadas al exterior por el agua, las misma que al ser expuestas se cristalizan y el agua se evapora formando manchas blancas.</p> <p><b>Reparación</b> Primero se realizará una detenida limpieza de toda el área, ya sea con cepillos manuales de lija o cerdas, o cepillos eléctricos; o aplicar químicos como el ácido clorhídrico; el área debe estar completamente limpio, posteriormente aplicar un impermeabilizante.</p>
	



Fuente: elaboración propia

Patología: Musgos	
Fotografía de la unidad de muestra	Patología: Musgos
	<p><b>Descripción</b> El musgo se encuentra en la pared del margen izquierdo y en las juntas de dilatación.</p> <p><b>Causas</b> Las condiciones que el medio ambiente le ofrecen principalmente la humedad, así como la porosidad que pueda presentar el concreto endurecido o las juntas donde pueden fijarse.</p> <p><b>Reparación</b> Limpiar detenidamente el área afectada haciendo uso de un cepillo de cerdas o eléctrico, se sugiere usar una mezcla de lejía y agua de 1:3 para usarlo como fungicida aplicando directamente a la pared limpia y secarlo, finalmente aplicar algún impermeabilizante para evitar la humedad. En el caso de las juntas estas deberán ser retiradas y reemplazadas por otras con un material de mayor impermeabilidad.</p>
	

Fuente: elaboración propia

Patología: Grietas	
Fotografía de la unidad de muestra	Patología: Grietas
  	<p><b>Descripción</b></p> <p>La presencia de grietas se encuentra de manera esporádica en las paredes del canal, con aberturas longitudinales que afecta a todo el espesor del elemento del canal donde se encuentra.</p> <p><b>Causas</b></p> <p>Por el cambio de temperatura al calentarse y enfriarse ocasiona el efecto de dilatación y contracción en el interior del material y cuando no se ha tenido en cuenta adecuadas juntas de dilatación. Así como los cimientos sobre terreno arcilloso se expanden ante la presencia de agua presentando fallas por asentamiento diferencial; la forma típica de esta falla es vertical a todo lo alto del muro</p> <p><b>Reparación</b></p> <p>Limpieza de la grieta, picar para abrir la grieta, aplicar aditivo para unir concreto antiguo con nuevo, aplicar un concreto de mayor resistencia con aplicación de resina epóxica, la cual se colocará de manera constante a una baja velocidad desde el punto más baja de la grieta con embocaduras para sellar a lo largo de la grieta.</p>

Fuente: elaboración propia

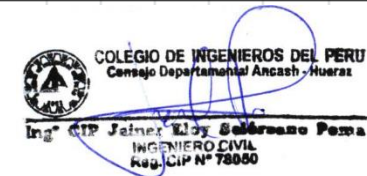
Patología: Fisuras	
Fotografía de la unidad de muestra	Patología: Fisura
 	<p><b>Descripción</b></p> <p>La presencia de fisuras son pocas en el canal, aberturas que se hicieron de manera superficial ubicadas en las paredes de ambas márgenes del canal.</p> <p><b>Causas</b></p> <p>La retracción plástica, por la pérdida muy rápida de humedad debido a la mezcla de factores como el aire frío, aun cuando es un día soleado y el concreto, provocan altos niveles de evaporación superficial.</p> <p><b>Reparación</b></p> <p>Limpieza del área, utilizar un mortero hidráulico sin retracción de baja relación entre agua cemento, el mismo que se aplicará a la patología así como un área alrededor de este para una mayor cohesión.</p>

Fuente: elaboración propia

Anexo 02: Ficha de recolección de datos de la Unidad Muestral

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, ENERO - 2019											
Ubicación: Distrito Independencia / Provincia Huaraz / Departamento Ancash						Tiempo de la Estructura: 12 años				Progresiva: 0+..... a .....+.....			
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho			
Patología	Simbolo	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )
Fisura	F1												
	F2												
	F3												
Grieta	G1												
	G2												
	G3												
Patología	Simbolo	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Profundidad (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )
Erosión	E1												
	E2												
Eflorescencia	FL1												
	FL2												
Musgo	M1												
	M2												
	M3												
Hongos	H												

Fuente: Elaboración propia



Anexo 03: Ficha técnica de evaluación

TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURAC YACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH														
Autor: Bach. Celestino Araujo Silvia			Asesor: MGTR. Gonzalo Miguel Leon De Los Rios			Progresiva: 0+___ a 0+___			Fecha: 02/02/2019			Nivel de Severidad		Leve <b>1</b>		
Foto			Plano de Planta									Moderado <b>2</b>		Severo <b>3</b>		
												Elemento		m2		
												Izquierdo		8.00		
												Fondo		10.00		
												Derecho		8.00		
												Total		26.00		
												Vista de Corte				
Elementos		Margen Izquierdo				Losa de Fondo				Margen Derecho						
Patología	Símbolo	Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada		Área Afectada		Nivel de Severidad	Área No Afectada	
		(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%	(m2)	%		(m2)	%
Fisura	F															
Grieta	G															
Erosión	E															
Eflorescencia	FL															
Musgo	M															
Hongos	H															

Fuente: Elaboración propia



Anexo 04: Cronograma de Actividades

Actividades	Duración															
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
Recolección de información	■															
Estudio de bases teóricas		■	■													
Elaboración del proyecto				■	■											
Sustentación del proyecto						■										
Pruebas de los instrumentos							■									
Ejecución del proyecto								■	■							
Análisis de datos									■	■						
Interpretación de resultados											■					
Elaboración del informe												■	■			
Pre banca y comisión														■	■	
Sustentación del informe																■

Fuente: Elaboración propia

Anexo 05: Presupuesto tesis

<b>Actividades</b>	<b>Unidad</b>	<b>Importe</b>
Reconocimiento del lugar	Global	S/ 50.00
Recopilación de información	Global	S/ 150.00
Útiles de Escritorio	Global	S/ 250.00
Revisión de antecedentes	Global	S/ 100.00
Alquiler de equipo para levantamiento topográfico	Global	S/ 300.00
Tiños, copias, impresiones, anillados	Global	S/ 250.00
Servicio de internet	Global	S/ 100.00
Otros	Global	S/ 200.00
<b>Total</b>		S/ 1 400.00

Fuente: Elaboración propia

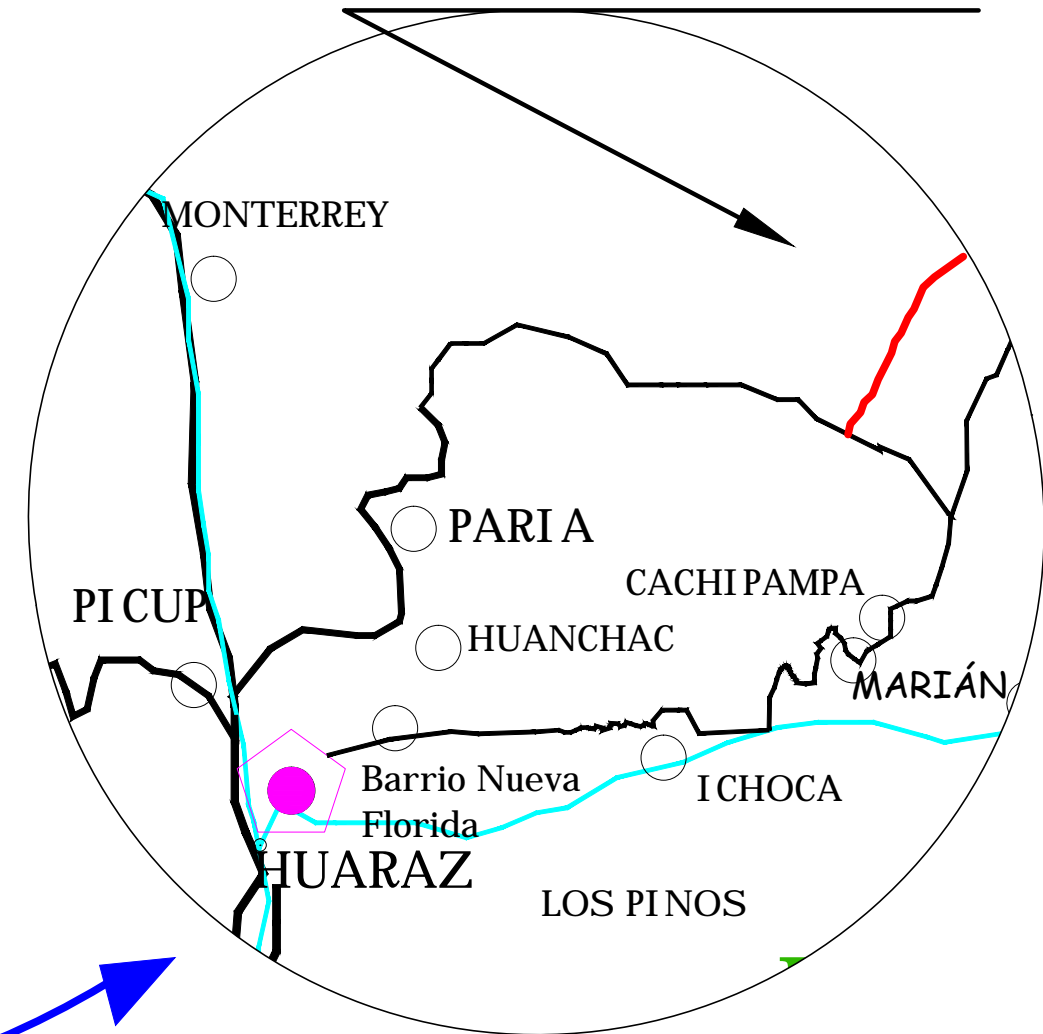
Anexos 06: planos



PLANO DE UBICACION - ANCASH

ESC.: 1/2'000,000

**CANAL DE YURACYACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ,- DEPARTAMENTO ÁNCASH".**

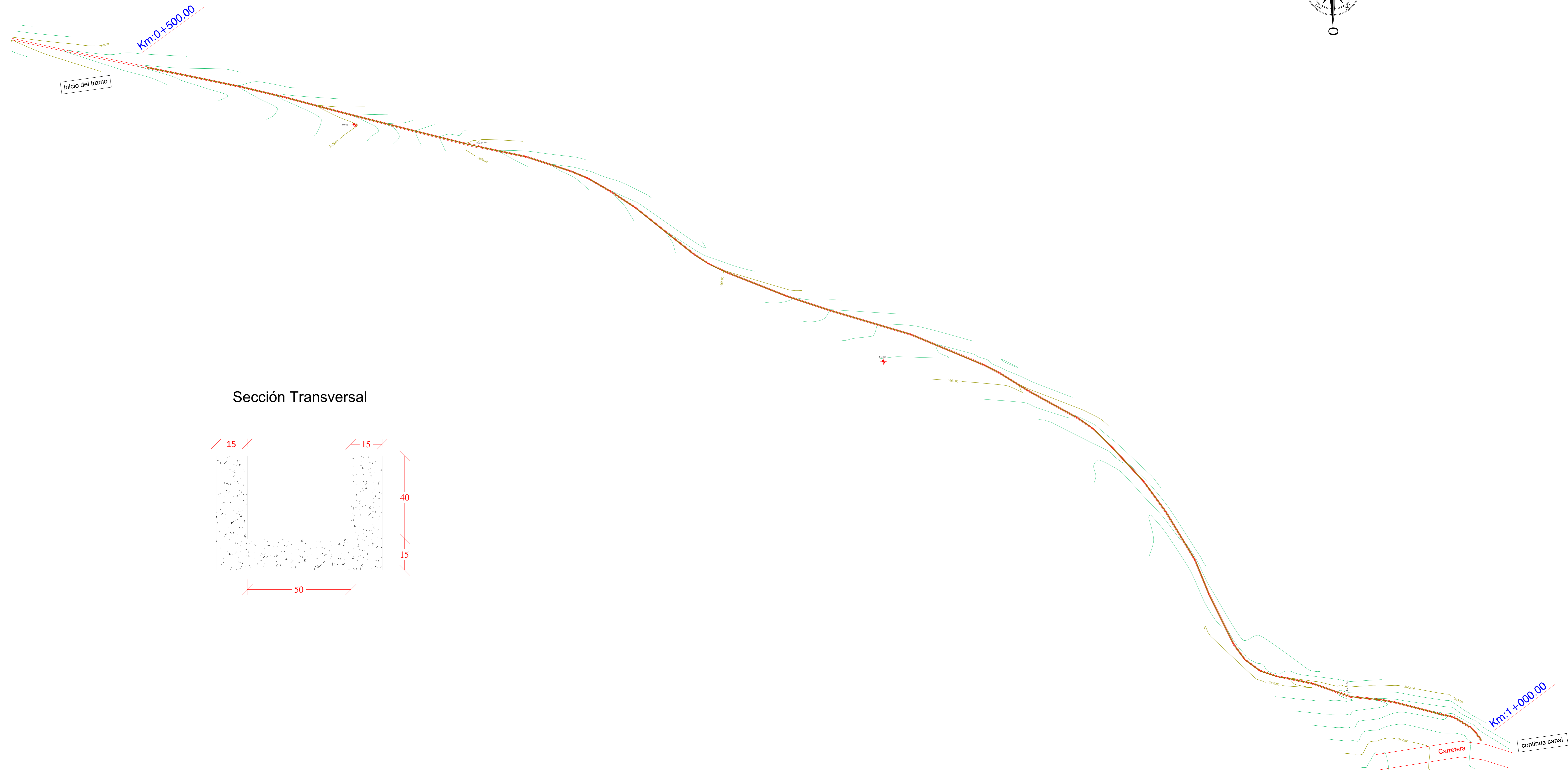
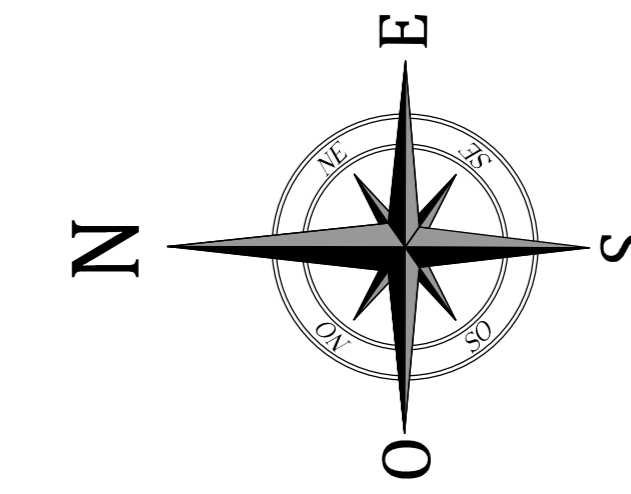


PLANO DE LOCALIZACION

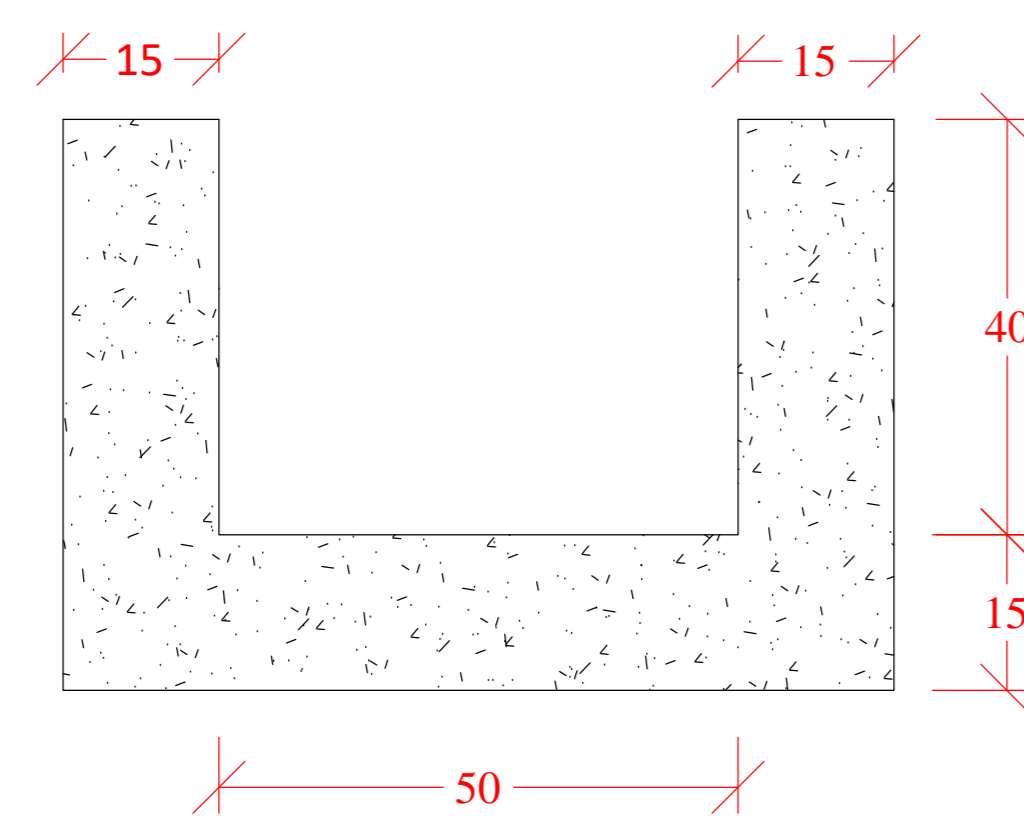
ESC.: 1/250,000

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		<b>"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DE CONCRETO DEL CANAL YURACYACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000 DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ - REGION ÁNCASH".</b>	
PLANO:	<b>UBICACION Y LOCALIZACION</b>	UBICACION:	<b>INDEPENDENCIA HUARAZ</b>
AUTOR:	<b>BACH. SILVIA CELESTINO ARAUJO</b>	ESCALA:	<b>INDICADA</b>
ASESOR:	<b>MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS</b>	FECHA:	<b>2019</b>

**UL-01**



Sección Transversal



CUADRO DE LEYENDAS

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Curvas Mayores
	Curvas Menores
	Carretera
	Canal
	BMs



"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000 DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH".

PLANO: **PLANTA GENERAL**

UBICACIÓN: **INDEPENDENCIA HUARAZ**

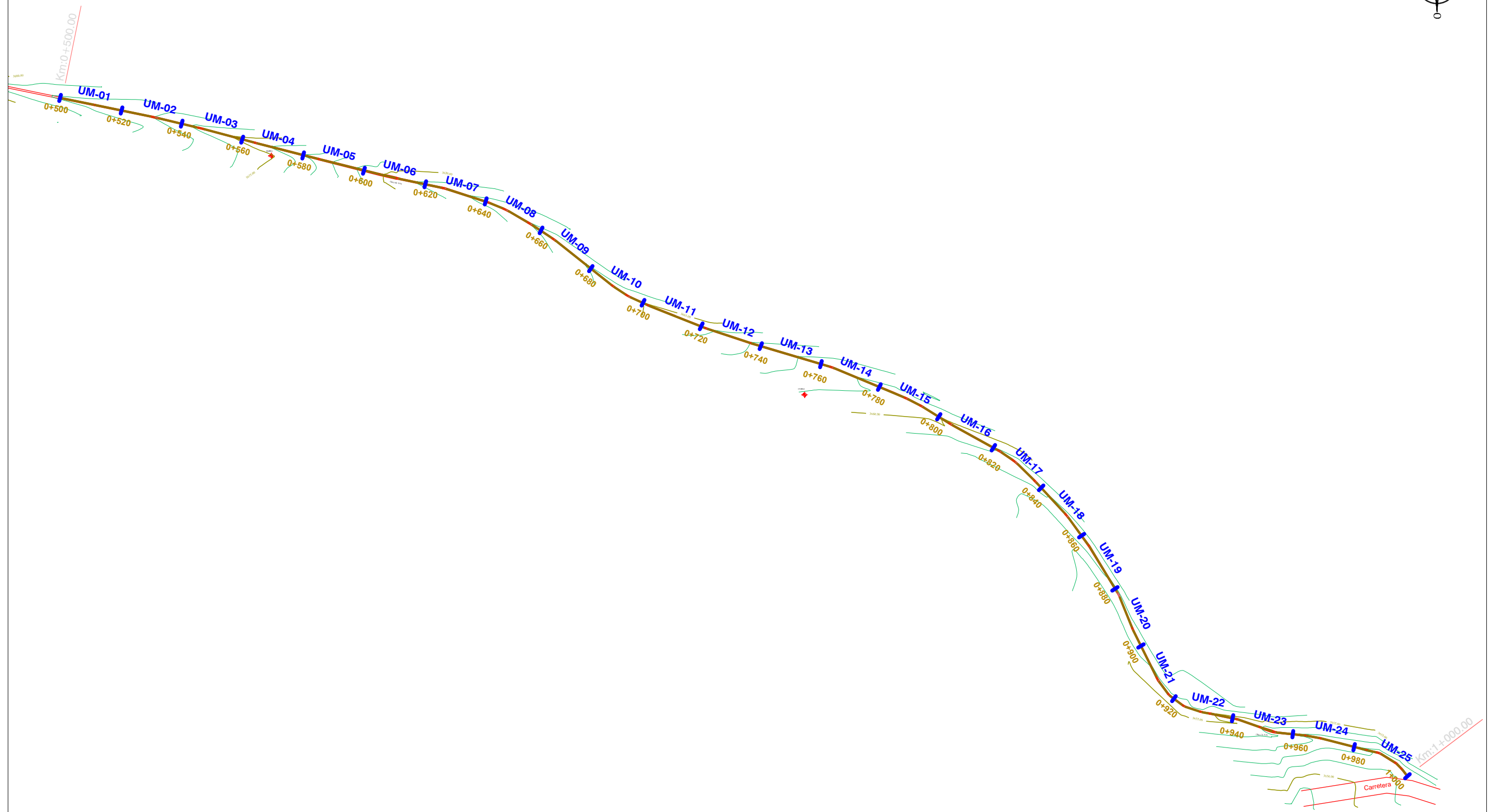
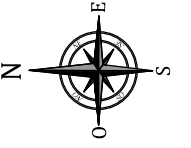
AUTOR: **BACH. SILVIA CELESTINO ARAUJO**

ESCALA: **1/2000**

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

FECHA: **2019**

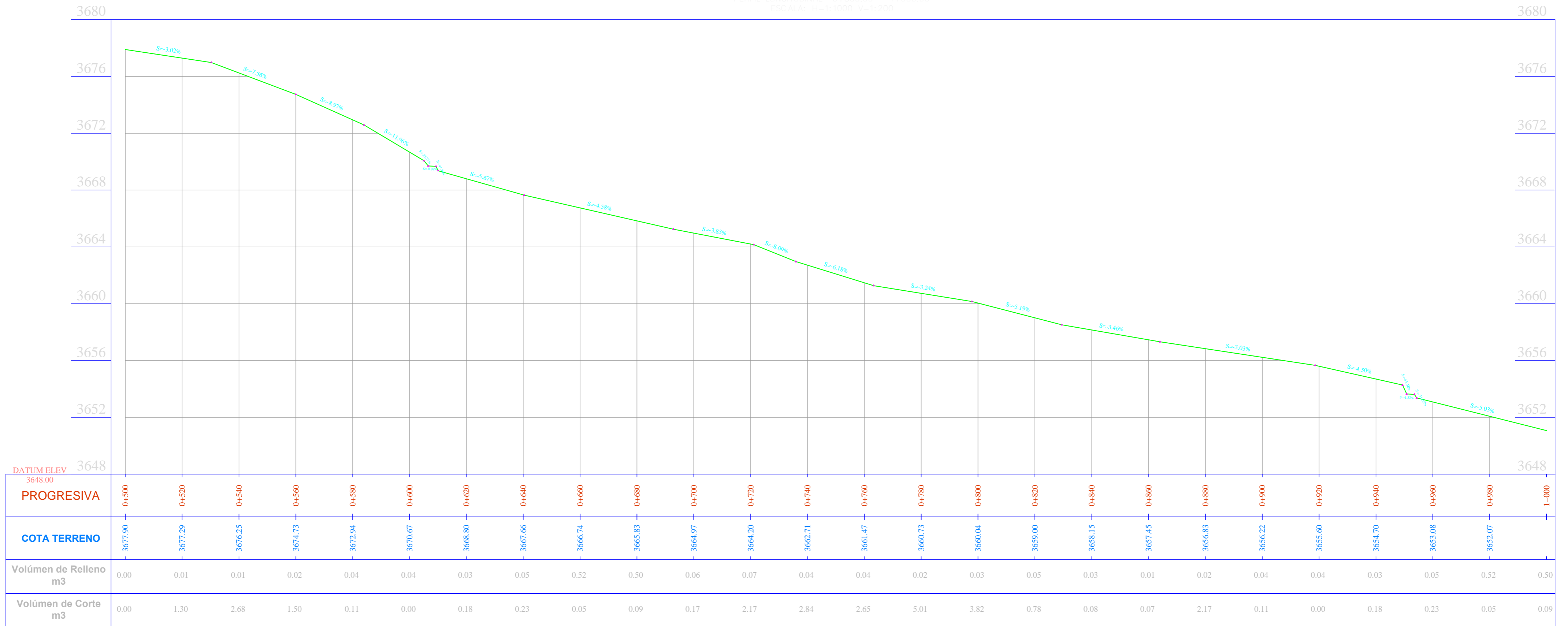
**PG-01**



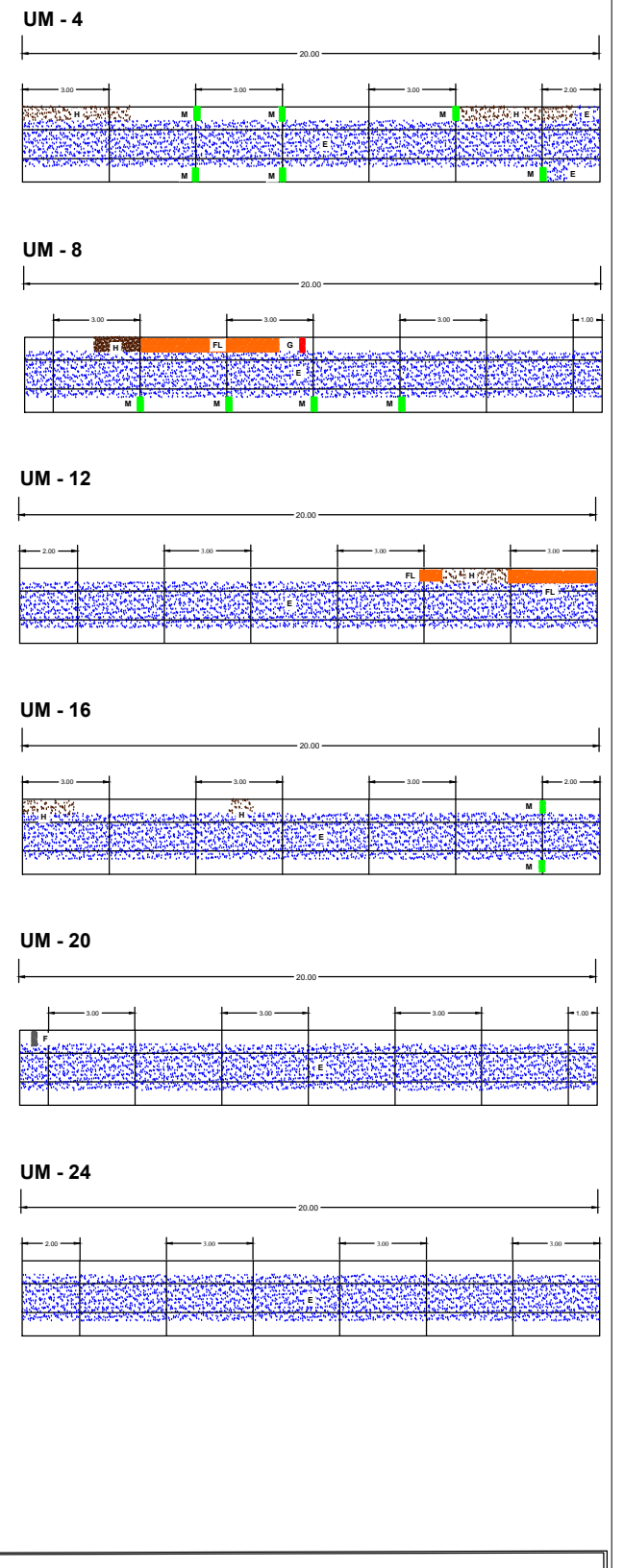
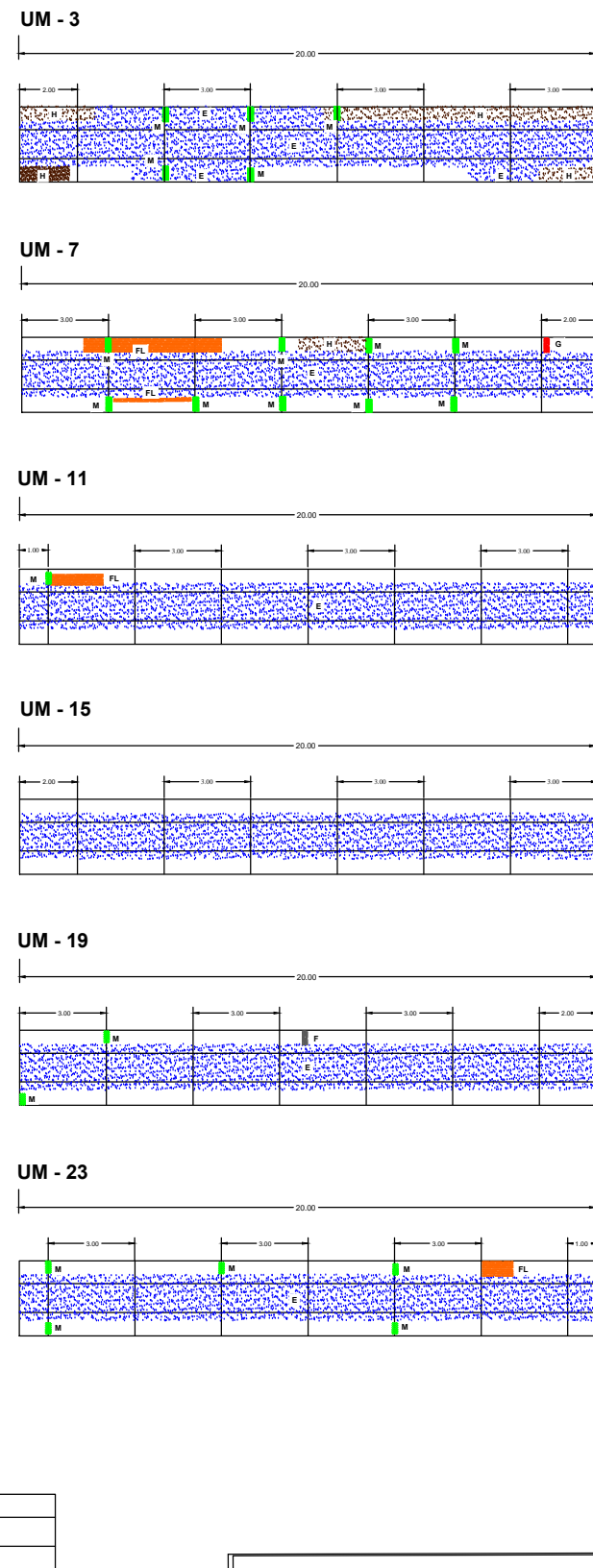
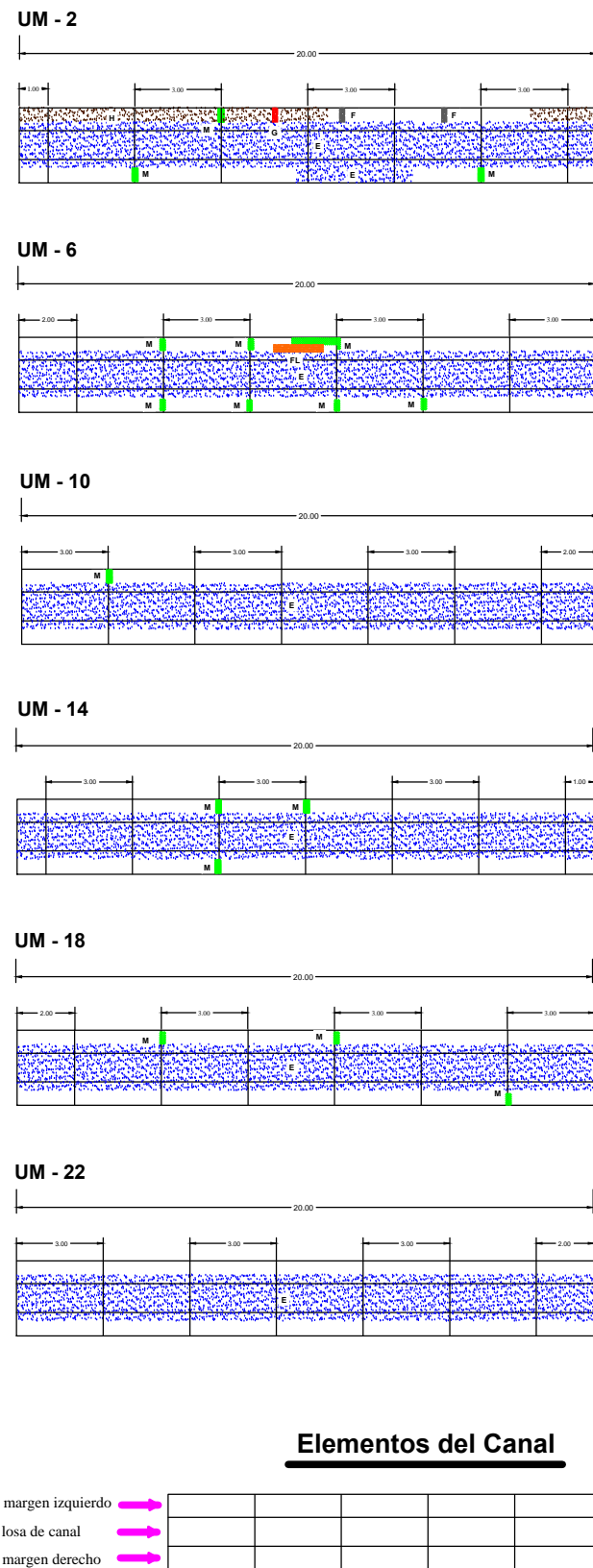
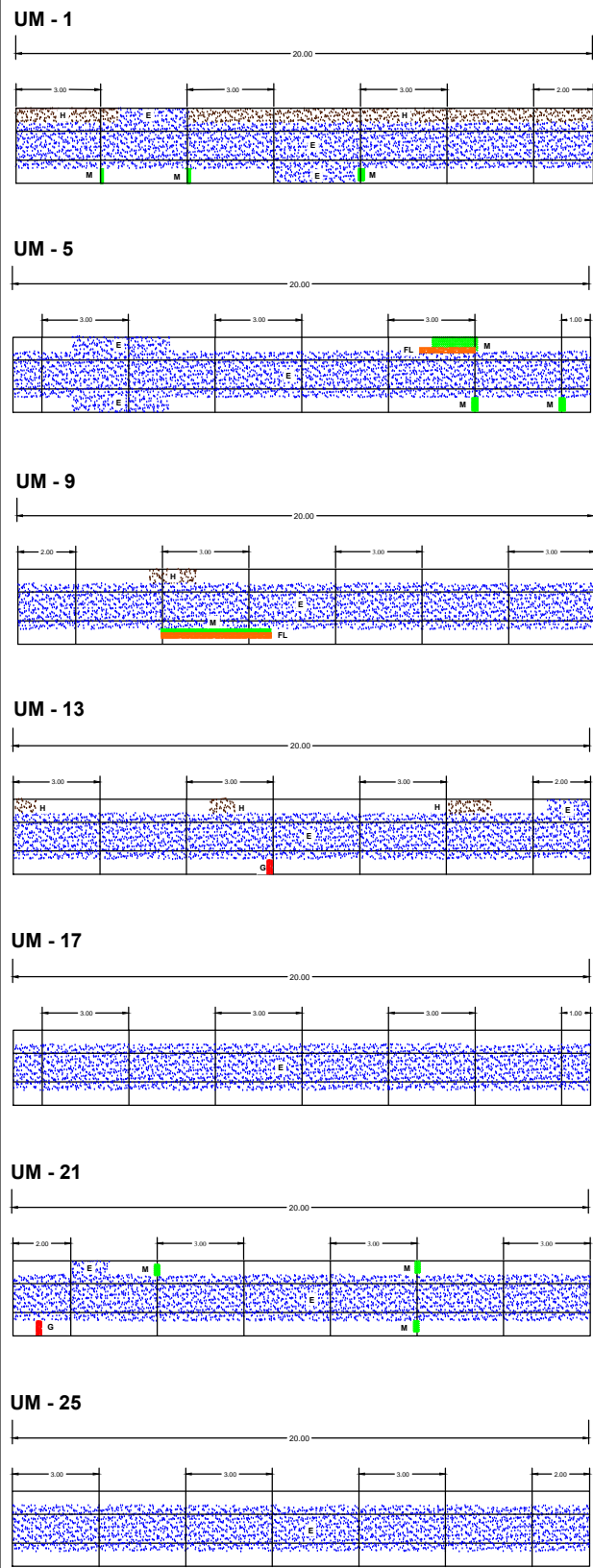
 <p>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p>		<b>"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE CONCRETO EN EL CANAL DE YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000. DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH"</b>	
PLANO:		<b>UNIDADES MUESTRALES</b>	
AUTOR:		<b>BACH. SILVIA CELESTINO ARAUJO</b>	
ASESOR:	<b>MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS</b>	ESCALA:	<b>1/2000</b>
UBICACIÓN:	<b>INDEPENDENCIA- HUARAZ</b>	FECHA:	<b>2019</b>

**UM-01**

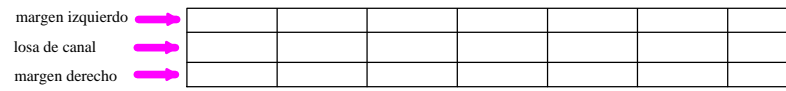
PERFIL LONGITUDINAL 0+500.00 - 1+000.00  
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



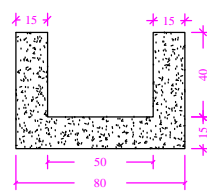
		<b>"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DE CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH".</b>	
PLANO: <b>PERFIL LONGITUDINAL</b>		<h1>PL-01</h1>	
AUTOR: <b>BACH. SILVIA CELESTINO ARAUJO</b>			
ASESOR: <b>MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS</b>	ESCALA: <b>INDICADA</b>		
UBICACIÓN: <b>INDEPENDENCIA HUARAZ</b>	FECHA: <b>2019</b>		




**Elementos del Canal**



Sección Transversal



CUADRO DE LEYENDAS		
Patología	Símbolo	Color
FISURA	F	[Pattern]
GRIETA	G	[Pattern]
EROSION	E	[Pattern]
EFLORESCENCIA	FL	[Pattern]
MUSGO	M	[Pattern]
HONGO	H	[Pattern]

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE CONCRETO EN EL CANAL DE YURACYACU, PROGRESIVAS 0+500 AL 1+000. DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH"</b>	
PLANO: <b>PATOLOGÍAS EN UNIDADES MUESTRALES</b>		<h1>PUM-01</h1>	
AUTOR: <b>BACH. SILVIA CELESTINO ARAUJO</b>			
ASESOR: <b>MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS</b>	ESCALA: <b>1/2000</b>		
UBICACIÓN: <b>INDEPENDENCIA- HUARAZ</b>		FECHA: <b>2019</b>	