



---

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 29.90 ENTRE LAS  
PROGRESIVAS KM 7+935 HASTA KM 9+023 SECTOR CIENEGUILLO  
CENTRO, DISTRITO DE SULLANA, PROVINCIA SULLANA, REGIÓN  
PIURA, OCTUBRE– 2018

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

**AUTOR:**

BACH. DEYBI FRANCISCO NIZAMA ABAD

**ASESOR:**

MGTR. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

**PIURA - PERÚ**  
**2018**

**Título de la tesis.**

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, Octubre– 2018.

**Firma del jurado y asesor.**

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia

Presidente

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

Miembro

Ing. Orlando Valeriano Suárez Elías

Miembro

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz

Asesor

## **Agradecimiento y/o dedicatoria.**

### **Agradecimiento.**

A Dios y a mi familia, por estar siempre a mi lado, dándome la fuerza para no rendirme en el camino. A todos los catedráticos haciendo especial mención a mi asesor el Mgtr. Carmen Chilón Muñoz y miembros del jurado, ya que siempre estuvieron a mi lado, prestos a darme la guía.

## **Dedicatoria.**

A Dios, por darme la vida, fuerza y voluntad. A mis padres, mis hermanos, gracias por su gran amor y apoyo. A mi madre por todo su apoyo y conocimientos que me brindó a lo largo de toda mi carrera universitaria, pues ella me inculcó deseos de superación y responsabilidad, que en todo momento confió en mis expectativas.

## **4. Resumen y Abstract**

### **4.1. Resumen**

El problema de investigación de esta tesis, ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.9 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, permitirá saber el nivel de severidad patológico del canal? Como objetivo general de la investigación se tuvo la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.9; para lo cual como objetivos específicos se tuvieron, la identificación de las patologías del concreto en el canal, calculando el área afectada e indicando a cada uno de los elementos del canal el porcentaje de daño correspondiente, y obteniendo de esta manera el nivel de severidad de la estructura en mención. En la presente investigación la metodología que se empleo fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal. Como universo de la investigación se tuvo a toda la longitud del canal 29.90, siendo 17 unidades de muestras que se tuvieron del total de los paños que conforma el canal, que comprende las progresivas km 7+935 hasta km 9+023. La observación visual fue la técnica que hizo posible poder realizar y llevar a cabo la investigación, generando para ello una ficha técnica de inspección la cual funcionara como un instrumento para la recolección de datos, registrando el tipo de patología, áreas afectadas y nivel de severidad; para ello se analizó 1088 m del canal, el cual se dividió en diecisiete unidades de muestra. Los resultados obtenidos revelaron que la patología más frecuente en la estructura del canal de riego es la descascaramiento con un área de afectación total de 704.59 m<sup>2</sup> correspondiente a un porcentaje de 11.36 % de afectación de la estructura del canal de riego 29.90.

**Palabras clave:** Canal, concreto, patologías, severidad.

## **4.2. Abstract**

The research problem of this thesis, to what extent the determination and evaluation of the pathologies of the concrete in the irrigation channel 29.9 between the progressives km 7 + 935 to km 9 + 023 sector Cieneguillo center, district of Sullana, Sullana province, Piura region, will allow to know the level of pathological severity of the channel? As a general objective of the investigation, the determination and evaluation of the pathologies of the concrete in the irrigation channel 29.9 was carried out; for which as specific objectives were had, the identification of the pathologies of the concrete in the channel, calculating the affected area and indicating to each one of the elements of the channel the percentage of corresponding damage, and obtaining in this way the level of severity of the structure in mention. In the present investigation, the methodology used was descriptive, qualitative, non-experimental and cross-sectional. The universe of the investigation was the entire length of channel 29.90, with 17 units of samples taken from the total of the panels that make up the canal, which includes the progressive km 7 + 935 to km 9 + 023. Visual observation was the technique that made it possible to carry out and carry out the research, generating an inspection data sheet which would function as an instrument for data collection, recording the type of pathology, affected areas and level of severity. ; for this purpose, 1088 m of the channel was analyzed, which was divided into seventeen sample units. The results obtained revealed that the most frequent pathology in the structure of the irrigation channel is the delimiting with an area of total affectation of 704.59 m<sup>2</sup> corresponding to a percentage of 11.36% of affectation of the structure of the irrigation canal 29.90.

Keywords: Channel, concrete, pathologies, severity.

## 5. Contenido

<b>1. Título de la tesis.</b> .....	ii
<b>2. Hoja de firma del jurado y asesor.</b> .....	iii
<b>3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.</b> .....	iv
<b>4. Resumen y Abstract</b> .....	vi
<b>5. Contenido.</b> .....	viii
<b>6. Índice de gráficos y tablas.</b> .....	ix
<b>I. Introducción.</b> .....	1
<b>II. Revisión de literatura.</b> .....	4
<b>2.1. Antecedentes.</b> .....	4
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	4
2.1.2 Antecedentes Nacionales .....	8
2.1.3. Antecedentes locales.....	11
<b>2.2. Marco teórico conceptual.</b> .....	14
2.2.1. Concreto.....	14
2.2.2. Canal. ....	15
2.2.3. Patología .....	20
<b>III. Metodología.</b> .....	31
3.1. Diseño de la investigación.....	31
3.1.1 Metodología de muestreo de la estructura del canal.....	33
3.2. Universo, Población y muestra.....	35
3.2.1. Universo.....	35
3.2.2. Población. ....	35
3.2.3. Muestra. ....	35
3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores. ....	37
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	37
3.4.1. Técnica de recolección de datos. ....	37
3.4.2. Instrumento de recolección de datos.....	37
3.5. Plan de análisis. ....	39
3.6. Matriz de consistencia .....	40
3.7. Principios éticos. ....	41
<b>IV. Resultados.</b> .....	43
4.1. Resultados. ....	43

4.2. Análisis de resultados. ....	138
<b>V. Conclusiones:</b> .....	145
<b>Aspectos complementarios:</b> .....	146
Referencias bibliográficas. ....	148
Anexos.....	154
Anexo 1: Ficha técnica de evaluación. ....	155
Anexo 2: Ficha resumen de patologías por unidad de muestra. ....	156
Anexo 3: Plano de ubicación y localización del canal de riego 29.90. ....	161
Anexo 4: Plano de unidades de muestra canal de riego 29.90 .....	163
Anexo 5: Plano de patologías de unidades de muestra.....	165
Anexo 6: Plano de patologías predominantes .....	169

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

### Índice de gráficos.

Gráfico 1: Fisura en estructura de concreto. ....	23
Gráfico 2: Grieta en estructura de concreto. ....	23
Gráfico 3: Hundimiento en estructura de concreto. ....	24
Gráfico 4: Erosión en estructura de concreto .....	25
Gráfico 5: Delaminación en estructura de concreto .....	25
Gráfico 6: Vegetación en estructura de concreto .....	26
Gráfico 7: Sello de juntas en estructura de concreto.....	27
Gráfico 8: Eflorescencia en estructura de concreto.....	28
Gráfico 9: Descascaramiento en estructura de concreto .....	29
Gráfico 10: Sedimentación en estructura de concreto.....	30
Gráfico 11: Diseño de la investigación. ....	32
Gráfico 12: Plano de la unidad de muestra 1. ....	45
Gráfico 13: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 1. ....	48
Gráfico 14: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 1.....	49
Gráfico 15: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 1 .....	49

Gráfico 16: Plano de la unidad de muestra 2 .....	50
Gráfico 17: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 2 .....	53
Gráfico 18: Porcentaje de área dañada por elemento de la unidad de muestra.....	54
Gráfico 19: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 2 .....	54
Gráfico 20: Plano de la unidad de muestra 3 .....	55
Gráfico 21: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 3 .....	58
Gráfico 22: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 3....	59
Gráfico 23: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 3 .....	59
Gráfico 24: Plano de la unidad de muestra 4 .....	60
Gráfico 25: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 4 .....	63
Gráfico 26: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 4....	64
Gráfico 27: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 4 .....	64
Gráfico 28: Plano de la unidad de muestra 5 .....	65
Gráfico 29: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 5 .....	68
Gráfico 30: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 5....	69
Gráfico 31: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 5 .....	69
Gráfico 32: Plano de la unidad de muestra 6 .....	70
Gráfico 33: Porcentaje de patologías encontrados en la unidad de muestra 6 .....	73
Gráfico 34: Porcentaje de área dañada por elementos de la unidad de muestra 6 .....	74
Gráfico 35: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 6 .....	74
Gráfico 36: Plano de la unidad de muestra 7 .....	75
Gráfico 37: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 7 .....	78
Gráfico 38: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 7....	79
Gráfico 39: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 7 .....	79

Gráfico 40: Plano de la unidad de muestra 8 .....	80
Gráfico 41: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 8. ....	83
Gráfico 42: Porcentaje de área dañada por elementos de la unidad de muestra 8 ....	84
Gráfico 43: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 8 .....	84
Gráfico 44: Plano de la unidad de muestra 9 .....	85
Gráfico 45: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 9 .....	88
Gráfico 46: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 9 ..	89
Gráfico 47: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 9 .....	89
Gráfico 48: Plano de la unidad de muestra 10 .....	90
Gráfico 49: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 10 .....	93
Gráfico 50: Porcentaje de área dañada por elemento de la unidad de muestra 10....	94
Gráfico 51: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 10. ....	94
Gráfico 52: Plano de la unidad de muestra 11 .....	95
Gráfico 53: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 11 .....	98
Gráfico 54: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 11 ..	99
Gráfico 55: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 11 .....	99
Gráfico 56: Plano de la unidad de muestra 12 .....	100
Gráfico 57: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 12 .....	103
Gráfico 58: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 12..	104
Gráfico 59: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 12 .....	104
Gráfico 60: Plano de la unidad de muestra 13 .....	105
Gráfico 61: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 13 .....	108
Gráfico 62: Porcentaje de área dañada por elemento de la unidad de muestra 13....	109
Gráfico 63: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 13. ....	109

Gráfico 64: Plano de la unidad de muestra 14 .....	110
Gráfico 65: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 14 .....	113
Gráfico 66: Porcentaje de área dañada por elemento de la unidad de muestra 14.....	114
Gráfico 67: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 14 .....	114
Gráfico 68: Plano de la unidad de muestra 15 .....	115
Gráfico 69: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 15 .....	118
Gráfico 70: Porcentaje de áreas dañada por elemento de la unidad de muestra 15 ...	119
Gráfico 71: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 15 .....	119
Gráfico 72: Plano de la unidad de muestra 16 .....	120
Gráfico 73: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 16 .....	123
Gráfico 74: Porcentaje de áreas dañada por elemento de la unidad de muestra 16 ...	124
Gráfico 75: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 16 .....	124
Gráfico 76: Plano de la unidad de muestra 17 .....	125
Gráfico 77: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 17 .....	128
Gráfico 78: Porcentaje de área dañada por elemento de la unidad de muestra 17.....	129
Gráfico 79: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 17 .....	129
Gráfico 80: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra .....	133
Gráfico 81: Resumen de porcentaje de área dañada por elementos en todas las unidades de muestra .....	134
Gráfico 82: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra .....	135
Gráfico 83: Resumen final de afectación de cada unidad de muestra .....	137
Gráfico 84 Vista panorámica del canal de riego 29. 90.....	157
Gráfico 85 Presencia de vegetación en las losas laterales del canal .....	157
Gráfico 86: Sedimentación de sólidos en el canal .....	158
Gráfico 87: Desprendimiento del concreto en el canal.....	158

Gráfico 88: Agrietamiento del concreto en el canal .....	159
Gráfico 89: Erosión del concreto en el fondo de canal .....	159
Gráfico 90: Obteniendo las dimensiones del canal.....	160
Gráfico 91: Medición de patologías del canal .....	160

### **Índice de tablas.**

Tabla 1: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 1 .....	46
Tabla 2: Ficha resumen de patologías muestra 1 .....	47
Tabla 3: Resultados de la unidad de muestra 1 .....	48
Tabla 4: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 2 .....	51
Tabla 5: Ficha resumen de patologías muestra 2 .....	52
Tabla 6: Resultados de la unidad de muestra 2.....	53
Tabla 7: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 3 .....	56
Tabla 8: Ficha resumen de patologías muestra 3 .....	57
Tabla 9: Resultados de la unidad de muestra 3 .....	58
Tabla 10: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 4 .....	61
Tabla 11: Ficha resumen de patologías muestra 4 .....	62
Tabla 12: Resultados de la unidad de muestra 4.....	63
Tabla 13: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 5 .....	66
Tabla 14: Ficha resumen de patologías muestra 5 .....	69
Tabla 15: Resultados de la unidad de muestra 5.....	70
Tabla 16: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 6 .....	71
Tabla 17: Ficha resumen de patologías muestra 6 .....	74
Tabla 18: Resultados de la unidad de muestra 6.....	75
Tabla 19: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 7 .....	76

Tabla 20: Ficha resumen de patologías muestra 7 .....	77
Tabla 21: Resultados de la unidad de muestra 7 .....	78
Tabla 22: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 8 .....	81
Tabla 23: Ficha resumen de patologías muestra 8 .....	82
Tabla 24: Resultados de la unidad de muestra 8 .....	83
Tabla 25: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 9 .....	86
Tabla 26: Ficha resumen de patologías muestra 9 .....	87
Tabla 27: Resultados de la unidad de muestra 9 .....	88
Tabla 28: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 10 .....	91
Tabla 29: Ficha resumen de patologías muestra 10 .....	92
Tabla 30: Resultados de la unidad de muestra 10 .....	93
Tabla 31: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 11 .....	96
Tabla 32: Ficha resumen de patologías muestra 11 .....	97
Tabla 33: Resultados de la unidad de muestra 11 .....	98
Tabla 34: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 12 .....	101
Tabla 35: Ficha resumen de patologías muestra 12 .....	102
Tabla 36: Resultados de la unidad de muestra 12 .....	103
Tabla 37: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 13 .....	106
Tabla 38: Ficha resumen de patologías muestra 13 .....	107
Tabla 39: Resultados de la unidad de muestra 13 .....	108
Tabla 40: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 14 .....	111
Tabla 41: Ficha resumen de patologías muestra 14 .....	112
Tabla 42: Resultados de la unidad de muestra 14 .....	113
Tabla 43: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 15 .....	116
Tabla 44: Ficha resumen de patologías muestra 15 .....	117

Tabla 45: Resultados de la unidad de muestra 15.....	118
Tabla 46: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 16 .....	121
Tabla 47: Ficha resumen de patologías muestra 16.....	122
Tabla 48: Resultados de la unidad de muestra 16.....	123
Tabla 49: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 17 .....	126
Tabla 50: Ficha resumen de patologías muestra 17 .....	127
Tabla 51: Resultados de la unidad de muestra 17.....	128
Tabla 52: Ficha de evaluación de las unidades de muestra. ....	130
Tabla 53: Ficha de evaluación de todas las unidades de muestra.....	131
Tabla 54: Patologías resumen de todas las unidades de muestra.....	132
Tabla 55: Resumen de todas las unidades de muestra con sus respectivas áreas afectadas. .....	136

### **Índice de cuadros.**

Cuadro 01. Tipos de patologías. ....	22
Cuadro 2: Especificaciones del nivel de severidad de las patologías. ....	30
Cuadro 3: Unidades de muestra. ....	36
Cuadro 4: Matriz de consistencia.....	40

## **I. Introducción.**

(Palacios)<sup>1</sup>. La palabra patología se define para un elemento constructivo y así también para un sistema edificante, como la degradación de atributos de un material.

De igual forma la degradación es la pérdida de sus características y de propiedades con el paso del tiempo, por lo tanto, se dice que la palabra patología, se origina del griego que deriva de “pato=enfermedad” y “logia= ciencia que investiga”. Convertido en un tema de interés mundial las patologías en el concreto ya que mediante su estudio se contribuye a poder mejorar la vida útil de las estructuras, realizando esta investigación con la finalidad de determinar el tipo de patologías del concreto que afectan al canal de riego 29.90 entre las progresivas de estudio km 7+935 hasta 9+023, sector Cieneguillo centro, ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Piura, región Piura. El canal en estudio está conectado al canal de derivación Daniel Escobar, aportando a la zona siendo una fuente de agua importante ayudando a mejorar la calidad de vida de sus pobladores, y usado también para la agricultura de dicho centro poblado, de este canal de riego derivan canales sub-laterales que dotan a sus alrededores. El canal 29.90 debido a su importancia que tiene para la presente investigación que tiene como título: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.9 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre– 2018. Planteándose la siguiente problemática para este proyecto, ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo centro,

distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura; permitirá conocer el nivel de severidad patológico que presenta el canal?

El objetivo general es determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023, Sector Cieneguillo centro, distrito de Sullana, provincia de Piura, región Piura. La realización de los objetivos específicos dará lugar a lograr el objetivo principal en estudio.

objetivos específicos planteados:

- a) Identificar los tipos de patologías del concreto que se presentaron en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023, Sector Cieneguillo centro, distrito de Sullana, provincia de Piura, región Piura.
  
- b) Determinar asimismo el área de afectación en toda la estructura evaluada indicando qué porcentaje de daños corresponde a cada uno de los elementos del canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023, Sector Cieneguillo centro, distrito de Sullana, provincia de Piura, región Piura.
  
- c) Obtener el nivel de severidad en que las patologías han dañado la estructura del canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023, Sector Cieneguillo centro, distrito de Sullana, provincia de Piura, región Piura.

Se justifico la presente investigación por la necesidad de conocer el nivel de severidad del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km

7+935 hasta km 9+023, Sector Cieneguillo Centro. En el presente proyecto la metodología empleada es de tipo descriptivo, pues describe la realidad sin ningún tipo de alteración es de nivel cualitativo, porque se realizó análisis acorde a la naturaleza de la investigación, es no experimental, porque no hizo uso de laboratorios para estudiar el problema y es de corte transversal porque es en octubre del 2018.

El universo o población está conformado por toda la infraestructura del canal de riego 29.90, mientras que la muestra es el canal 29.90 entre las progresivas 7+935 hasta 9+023. Para un análisis adecuado se identificó las patologías existentes en el canal de riego haciendo uso de la técnica de observación visual para la correspondiente recolección de datos; asimismo se realizarán fichas como un instrumento de evaluación, para poder registrar las patologías que presenta el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023, Sector Cieneguillo centro, distrito de Sullana, provincia de Piura, región Piura. Del canal de riego es la descascaramiento con un área de afectación total de 704.59 m<sup>2</sup> correspondiente a un porcentaje de 11.36 % de afectación de la estructura del canal de riego 29.90.

## **II. Revisión de literatura.**

### **2.1. Antecedentes.**

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

- a) Análisis del nivel e incidencia de las patologías del concreto en los canales de San Bartolomé del departamento de Santander, Bogotá, Colombia 2015.

(Velasco)<sup>2</sup>

Objetivo:

El objetivo de este examen fue analizar la condición de la estructura del canal principal.

Resultados:

Según estudios y ensayos en el terreno se deduce que la estructura general del canal presenta una patología como grietas y fisuración, por posibles problemas de expansividad, puesto que el terreno (graba con arcillas), donde se sitúa la cimentación de las losas tiene un elevado potencial expansivo y con presencia de agua freática en el mismo, por lo que posee un grado de peligrosidad alto.

Conclusiones:

- Las pruebas realizadas sobre el terreno, ha permitido detectar la red de drenajes exterior del muro meridional, así como la

rotura de los mismos que ha devenido en la desestabilización y posterior colapso de las losas.

- De la toma de datos efectuada sobre las piedras de los muros que aún permanecen, así como los resultados de los ensayos de fábrica, se diagnostican que las causas en el proceso del deterioro actual del canal son debidas a la acción de los agentes atmosféricos, que han sido la causa de los ataques a la piedra y de los procesos patológicos de pérdida de masa.
  
- La presencia de organismos vivos ha dado lugar a la aparición de grietas en las losas laterales y de fondo.

b) Determinación y evaluación del nivel e incidencia de las patologías del concreto en los canales de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander, Bogotá, Colombia 2014.

(Velasco)<sup>3</sup>

Objetivo:

El objetivo de esta investigación fue diagnosticar el estado de la estructura del canal principal.

Resultados:

Según estudios y ensayos en el terreno se deduce que la estructura general del canal presenta unas patologías como grietas y fisuración, por posibles problemas de expansividad, puesto que

el terreno (graba con arcillas), donde se sitúa la cimentación de las losas tiene un elevado potencial expansivo y con presencia de agua freática en el mismo, por lo que posee un grado de peligrosidad alto.

#### Conclusiones:

- Las pruebas realizadas sobre el terreno, ha permitido detectar la red de drenajes exterior del muro meridional, así como la rotura de los mismos que ha devenido en la desestabilización y posterior colapso de las losas.
- Se concluye también que la transmisión de subpresiones del terreno a la base de los cimientos, debido a las arcillas, ha sido una de las causas de la ruina de los muros y de las bóvedas.
- De la toma de datos efectuada sobre las piedras de los muros que aún permanecen, así como los resultados de los ensayos de fábrica, se diagnostican que las causas en el proceso del deterioro actual del canal son debidas a la acción de los agentes atmosféricos, que han sido la causa de los ataques a la piedra y de los procesos patológicos de pérdida de masa.
- La presencia de organismos vivos ha dado lugar a la aparición de grietas en las losas laterales y de fondo.

c) Mantenimiento superficial del concreto del canal de regadío Puce, a raíz de las lesiones de fisuración y agrietamiento, Estado Tolima, Colombia, 2015.

(Torres)<sup>4</sup>

Objetivo:

Fue evaluar el estado de la superficie del concreto del canal en el cual se requirieron realizar inspecciones regulares a dichas estructuras, evaluarlas según sus daños que presentaban y conocer las adecuadas soluciones.

Resultados:

Los resultados que se pudieron apreciar en la inspección realizada en el canal, con personal de inspección, se observaron daños por el agrietamiento y la fisuración que se producen al largo de un tramo de 100 mts del canal, como exposición de los agregados del concreto en la mayor parte de la superficie del canal así manifestando lo siguiente:

Aguas abajo y cercanas a la segunda rampa de aireación: Se pudo apreciar en dos zonas específicas la exposición del acero de refuerzo, también se observó la pérdida de una parte de la segunda rampa de aireación y oquedades en algunos sectores de la superficie cercana a la rampa antes indicadas en zonas muy puntuales. Concreto en el borde izquierdo y derecho del lanzador: El concreto en esa zona presenta grietas de 1 a 2 centímetros aproximadamente de profundidad y erosión superficial. En el

borde izquierdo, el concreto presenta desgaste por erosión superficial y desprendimiento de una capa de mortero de aproximadamente 1.5 centímetros de espesor.

Conclusiones:

Se concluyó que es necesaria la reparación en el canal para evitar daños mayores en la superficie del concreto en los años siguientes de descarga, y de esta forma, garantizar el buen funcionamiento hidráulico del aliviadero. Además, con este trabajo se concluyó que era necesario elaborar un plan de mantenimiento que garantice el buen funcionamiento de las estructuras hidráulicas como el canal mencionado.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

- a) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 0+000 – 1+000 del distrito de culebras, provincia de Huarmey, departamento de Ancash, febrero-2015.

(Tabacchi)<sup>5</sup>

- El objetivo de la investigación fue determinar y evaluar las patologías existentes en el canal. Para este fin se recurrió a la elaboración de hojas de cálculo en formato Excel.
- Como resultados obtenidos, se determinó que del 100% de la extensión del canal analizado, presenta un 48.85% con

patologías, como son: vegetación, impacto, hundimiento, erosión, delaminación, fisuras, descascaramiento y grietas.

- Se concluye que las patologías que se presentan con mayor incidencia son: la erosión de la solera del canal en toda su extensión, descascaramiento, presente en algunas muestras.

De acuerdo con las hojas de cálculo y un registro estadístico de las patologías, se concluyó que el nivel de severidad es moderado, de nivel 2.

- b) 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, región Apurímac, Mayo – 2017.

(Aguilar)<sup>6</sup>

Objetivo:

En esta investigación tuvo como objetivo principal Determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto en el canal de regadío, desde la progresiva 1+100 a 2+100 ubicado en el centro poblado Huallhua, distrito de Huaccana, provincia de Chincheros, región Apurímac.

Resultados

Se concluyo que la patología más frecuente en el canal de riego del centro poblado de Huallhua es la erosión con un 13.03% del

área total de la zona de estudio y el nivel de severidad es Moderado de acuerdo al análisis de resultados.

Conclusiones:

Recomendó realizar un mejoramiento del canal evaluado como es la reparación de todas las patologías que actualmente está dañando la infraestructura del canal.

- c) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del caserío de Asay entre las progresivas 0+000 al 1+000 distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huánuco – Febrero 2016.

(Quispe)<sup>7</sup>

Objetivo: En esta investigación presento como objetivo principal determinar y evaluar las patologías de concreto en el canal de regadío del caserío de Asay entre las progresivas 0+000 al 1+000 del distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huánuco.

Resultados

La metodología de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal. Se concluye que la patología más frecuente en el canal es la erosión con 17.12 % del área de la

caja del canal y los niveles de severidad son como se detalla a continuación: 56.67 % leve; 31.67 % moderada y 11.67% severo.

Conclusiones:

Se concluye realizar mantenimiento periódico del canal de regadío del caserío de Asay para evitar mayor presencia de patologías y habiendo encontrado los tipos y el porcentaje de patologías que afectan el canal del caserío de Asay y conociendo la falla más frecuente (Erosión), se recomienda emplear un concreto más resistente ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ) en los tramos que se va a reparar y en los tramos que se va a reconstruir para así disminuir la erosión en el canal.

### **2.1.3. Antecedentes locales.**

- a) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego T-52 de la comisión de usuarios el Algarrobo Valle Hermoso, sector la Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, Agosto – 2016.

(Mogollón)<sup>8</sup>

Objetivo:

En esta investigación se planteó como objetivo principal determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500, de la Comisión

de Usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, Sector La Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura.

Resultados:

Las conclusiones según la evaluación arrojó que la patología con más incidencia en el canal, es la sedimentación y los niveles de severidad que se presentan en el canal, son los que se detallan a continuación: Severidad leve 83.10 %, Severidad moderada 14.35 %, Severidad severa 2.55 %.

Conclusiones:

Indico realizar periódicamente, trabajos manuales con palana, a fin de erradicar los sedimentos depositados en el canal, también sugirió recomendar una limpieza periódica, para evitar la proliferación de arbustos que, si serian perjudiciales para la eficiencia del canal, por último, recomendó reparar las juntas de contracción y dilatación con mortero, paños de hundimiento dependiendo de su nivel de severidad.

- b) Determinación y evaluación de las Patologías del concreto del canal sub Lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 –0+500 sector cieneguillo centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, Julio – 2016. (Zavala)<sup>9</sup>

Objetivo:

La investigación desarrollada tuvo como objetivo en realizar inspecciones regulares al canal 1 y evaluar los daños que

presentaba, así como también conocer las características del aliviadero. Además, con este trabajo se elabora un plan de mantenimiento que garantice el buen funcionamiento de las estructuras (en este caso el aliviadero) de la presa. Se tuvo como resultados que era necesario la reparación en el canal para evitar daños mayores en la superficie del concreto en los años siguientes de descarga, y de esta forma, garantizar el buen funcionamiento hidráulico del aliviadero.

#### Resultados:

El canal Sub lateral 9+265 tramo entre las progresivas (0+000 – 0+500) se dividió en 35 unidades de muestra, las cuales se analizó y evaluó arrojando un total de 1306.10 m<sup>2</sup>.

Se obtuvo un Área afectada de 539.40 m<sup>2</sup> representando el **41.30%** y un Área sin daños de 766.70 m<sup>2</sup> representando el **58.70%**.

#### Conclusiones:

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

## **2.2. Marco teórico conceptual.**

### **2.2.1. Concreto**

#### **2.2.1.1. Definición**

(Castillo y André)<sup>10</sup>

Es el material que mayor uso tiene en la construcción y demanda de actividades que estén bien definidas y meticulosos para poder mantener sus propiedades:

- Estabilidad volumétrica
- Durabilidad
- Resistencia a compresión simple

Por sus propiedades se ha convertido en el material más comercial del mundo y que más se utiliza. Mientras no adquiere su fragua inicial el concreto, se considerará en estado fresco mientras este permanezca moldeable. Por este motivo se deberán hacer en obra los arreglos necesarios para terminar de colocar el concreto poderlo compactar antes de que finalice la fase blanda.

#### **2.2.1.2. Componentes del concreto**

(Carranza)<sup>11</sup>

a) Piedra: En la construcción se le conoce como agregado grueso, y son aquellos que se quedan retenidos en la malla #16. Es recomendable utilizar piedra chancada de  $\frac{3}{4}$  de pulgada diámetro. Es la ideal para brindar una mejor adherencia al concreto.

b) Arena: Se le conoce como agregado fino, es uno de los materiales naturales que se pueden encontrar en las quebradas y/o lechos de ríos, donde sus partículas pueden llegar a medir hasta 10 mm. Es muy recomendable la arena de cerro mocho en Piura, ya que ofrece un rendimiento muy bueno y por poseer una buena granulometría.

c) Cemento: Un cemento hidráulico es aquel que poseen las propiedades de fraguar y endurecer cuando se encuentran en presencia de agua, reaccionando químicamente con ella formándose un material de propiedades cohesivas buenas, usando cementos de diferentes tipos de acuerdo al tipo de suelo.

d) Agua: Elemento encargado de hidratar las partículas del cemento y hace que sus propiedades cohesivas de este se desarrollen, Siendo recomendable el trabajar con un fluido tratado y limpio, para evitar la presencia de materiales dañinos para el concreto y que puedan alterar la composición del mismo.

## 2.2.2. Canal.

### 2.2.2.1. Definición

(Laucata)<sup>12</sup>

El nombre se le designa por ser aquella estructura que se encarga de dar una adecuada función y óptimo traslado de los recursos hídricos, especialmente para los fines agrícolas, distribuyendo el fluido de un punto a otro.

#### 2.2.2.2. Tipos de canales.

Entre los tipos de canales tenemos:

##### 2.2.2.2.1. Canales naturales.

(Vargas)<sup>13</sup>.

Su principal característica es la de gozar de un cauce natural, que se ha logrado constituir a lo largo del tiempo de forma significativa, siguiendo aspectos morfológicos y de márgenes con lo que respecta a sus propiedades físicas, así como en su composición de materiales, caudal, velocidad, etc.

##### 2.2.2.2.2. Canales artificiales.

(Araujo)<sup>14</sup>.

Es aquel canal en el cual está la participación del hombre como mano de obra, para poder lograr su existencia, el cual inicia desde un cauce hasta un futuro desempeño y correcto funcionamiento; un mejoramiento en su cauce, se logra mediante el levantamiento de una sucesión de elementos logrando con ello que el ritmo y encausamiento del fluido sea el más óptimo, logrando el beneficio de la población y su entorno que los rodea mediante una serie de pautas.

Tipos de canales artificiales.

(Olivares)<sup>15</sup>.

a) Canal revestido de concreto.

(Ávalos)<sup>16</sup>.

Este tipo de canal un mejoramiento significativo en lo que corresponde a su estructura, ya que se refuerza con una capa de concreto, simple en algunos casos y de concreto armado en otras, de esta forma mejorando sus propiedades externas, logrando un coeficiente de rugosidad más óptimo, permitiendo esto que el transporte llegue a ser más aprovechando en beneficio de la población logrando los objetivos para lo cual se creó.

b) Canal revestido con mampostería.

(Rivera)<sup>17</sup>.

En este caso, el revestimiento que se le da es mediante rocas de una gran magnitud acoplándolas de tal forma que se logre formar un sistema de drenaje excelente y que sea funcional logrando encausar los recursos hídricos y que sean aprovechados al máximo.

c) Canal revestido de mortero.

(Meneses)<sup>18</sup>.

En este caso se realiza el revestimiento mediante un mortero de una buena calidad que tenga una consistencia adecuada para que pueda superar los esfuerzos del agua, generándose una mejor resistencia a ella, y que perdure de una forma óptima ante el tema de la erosión, el mortero tiene que poseer la mejor con las masas de los sólidos que trae el recurso hídrico y con el agua.

d) Canal revestido con asfalto.

(Valladolid)<sup>19</sup>.

En este caso el revestido se tiene que realizar en lugares óptimos en sus condiciones climatológicas y su realización se hace cuando no se tiene el acceso a los demás materiales convencionales, utilizándose en algunos casos de una manera normal. Y de esta forma de empleo se logran muchos beneficios, iniciando por el costo que es mucho más accesible en este ámbito.

### 2.2.2.3. Clasificación según su geometría.

#### 2.2.2.3.1. Sección trapezoidal

(Menacho)<sup>20</sup>

La sección en forma trapezoidal es una de las utilizadas en canales de tierra como también en revestidos pues tienen pendientes para su estabilidad.

#### 2.2.2.3.2. Sección rectangular

(Chipana)<sup>21</sup>.

En este caso nos dice que su empleo es en canales que se construyen con materiales estables, como lo son en canales que se excavan en rocas, como también en acueductos de madera, por ello es recomendable que su diseño sea en zonas con gran presencia de rocas.

#### 2.2.2.3.3. Sección triangular

(Corales)<sup>22</sup>.

Su aplicación de este tipo de secciones se manifiesta para cunetas revestidas, para la protección de carreteras, su utilización también se da en canales pequeños de tierra, que posean suelos estables

#### 2.2.2.3.4. Sección parabólica

(Quispe)<sup>23</sup>

Nos dice que este tipo de Sección parabólica es prefabricada, estos toman la apariencia de la sección en canales naturales.

#### 2.2.2.3.5. Sección circular

(Zavala)<sup>24</sup>.

Se establece que dicho tipo de sección se emplean en alcantarillas que tienen dimensiones pequeñas y medianas, su aplicación también se da en colectores y túneles.

#### 2.2.2.4. Canales de riego por su función

(Vivar)<sup>25</sup>

- Canal de primer orden: Se le denomina también como canal de derivación o madre siempre se debe trazar con una pendiente mínima y se usa normalmente por un solo lado, ya que los terrenos por el otro lado son altos.
- Canal de segundo orden: Conocidos también como laterales, pues son los que derivan del canal madre y el caudal que entra a ellos, se reparte

hacia los sub-laterales, conociéndosele como unidad de riego al área de irrigación que sirve un lateral.

- Canal de tercer orden: Se denominan también como sub-laterales y su origen nace de un canal lateral, se reparte el caudal que ingresa hacia las propiedades individuales a través de las tomas granjas.

#### 2.2.2.5. Clasificación según su función.

1. Canal principal

2. Canal lateral

3. Canal sub lateral

### **2.2.3. Patología**

A) Descripción

(Villarreal)<sup>26</sup>

La correcta preparación profesional como ingenieros es el camino correcto que hay que seguir para poder minimizar al máximo los fallos que se dan en la construcción. Un control y/o supervisión en la calidad de cada una de las fases de las obras unido a una preparación técnica lograra reducir de una manera muy notable el número de fallas que se dan en una construcción. Con el paso del tiempo una obra va envejeciendo en una sucesión continua de degradación que puede llegar a ser más o menos lento dependiendo de la calidad en los materiales usados y de la adecuación que esta tenga al medio.

El termino patología del Concreto definido como el estudio sistemático en las características y procesos de las “enfermedades” o “fallos y daños”

Que puede llegar a sufrir el concreto. Como resumen una patología es una parte en la durabilidad de una estructura refiriéndose a los signos, causas y en el diagnóstico que experimentan las estructuras de concreto.

El concreto durante su vida útil puede llegar a sufrir, daños que van alterando su estructura de manera interna y su comportamiento.

Llegando a ser unos congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; llegando otros a atacarlo durante su vida útil. Los signos que manifiestan de que se están produciendo una serie de daños en su estructura incluyen cambio de color, manchas, grietas, pérdida de masa entre otros.

## B) Tipos de patologías

Cuadro 01. Tipos de patologías

Cuadro de lesiones de patologías	
Tipos	Lesión
	Sedimentación
	Suciedad
Físicas	Erosión
	Desintegración
	Sello de juntas
Mecánicas	Fisuras
	Grietas
Químicas	Vegetación
	Eflorescencia
	Descascaramiento

Fuente: Elaboración propia (2018)

### 2.2.3.1 Descripción de cada patología.

#### C.1. Fisura. -

(Bazaga)<sup>27</sup>

Es toda aquella abertura que es incontrolada y que afecta solamente al elemento en su superficie o al acabado superficial.

Gráfico 1: Fisura en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

### **C.2. Grieta. -**

(Wikilibros)<sup>28</sup>

Son todas aquellas aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, o cerramiento.

Gráfico 2: Grieta en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

### **C.3. Hundimiento. -**

(Terzario)<sup>29</sup>

Resulta de interés desde un el punto de vista ingenieril los suelos arenosos que son un subgrupo cuya propiedad más primordial es la colapsibilidad, que se da por el humedecimiento que provoca asentamiento en las losas de los canales.

Gráfico 3: Hundimiento en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

### **C.4. Erosión. -**

(López)<sup>30</sup>

Es uno de los problemas más comunes que se dan que genera inestabilidad en taludes ayudando a facilitar los desprendimientos en las riveras. Siendo la pérdida total o parcial de un elemento. Generado por la succión de agua, heladas dilatando y rompiendo laminas superficiales del material.

Gráfico 4: Erosión en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

### **C.5. Delaminación. -**

(Arango)<sup>31</sup>

Este tipo de patología ocurre en los tableros de puentes con mayor frecuencia por la corrosión en el acero de las armaduras o por los diferentes ciclos de deshielo y congelamiento; llegando a ser similar al descamado, descantillado o descascaramiento, con la excepción de que este afecta grandes superficies y solamente se podrá detectar dando ligeros golpes en la superficie.

Gráfico 5: Delaminación en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

### **C.6. Impacto. -**

(Gómez)<sup>32</sup>

La gota de lluvia por acción del impacto sobre la superficie del suelo desnudo, pues todo ello actúa compactando y llegando a destruir su estructura, lo cual hace que salten partículas a una determinada altura y que son arrastradas por el flujo de agua.

### **C.7. Vegetación. -**

(Redding y Midlen)<sup>33</sup>

En los trópicos es de particular importancia los problemas de vegetaciones acuáticas que se presentan, pues durante todo el año las elevadas temperaturas promueven el crecimiento y acortan la vida de las plantas. Todo ello provoca una acumulación considerable de material orgánico que, al liberarse nutrientes, ello actúa como estimulante en el crecimiento. La presencia de este constituye con frecuencia un problema importante, en lugares en los que se descuida el crecimiento de plantas acuáticas.

Gráfico 6: Vegetación en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

### **C.8. Sello de junta. -**

(Jaramillo)<sup>34</sup>

Este tipo de patología se caracteriza por darse la pérdida parcial o total del material que constituye la junta entre sus secciones que conforma la estructura.

Gráfico 7: Sello de juntas en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

### **C.9. Eflorescencia. -**

(Espinoza)<sup>35</sup>

Es un fenómeno muy común presentándose también como manchas, de los que menos se comprende, siendo unos residuos con una textura polvosa y con un color blanco tiza que lo caracteriza, y se presenta en cualquier superficie que contenga cemento.

Gráfico 8: Eflorescencia en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

### **C.10. Descascaramiento. -**

(NRMCA)<sup>36</sup>

El descascaramiento es desprendimiento o también la delaminación local de una superficie terminada de concreto endurecido como resultado de una exposición a ciclos de congelación y deshielo. Normalmente empieza en zonas aisladas muy pequeñas, pudiéndose fusionar y extender a grandes áreas. Cuando se da un descascaramiento ligero esto no expone el agregado grueso. En cambio, un descascaramiento moderado si expone el agregado y pudiendo llegar a incluir pérdidas de hasta 1/8 0 3/8 de pulgada (3 a 10mm) del mortero superficial. En el caso de un descascaramiento de nivel severo la mayor parte de la superficie se pierde y el agregado se encuentra claramente expuesto y sobresale.

Gráfico 9: Descascaramiento en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

### **C.11. Sedimento. -**

(Ruiz)<sup>37</sup>

Hay varios factores a tener en cuenta cuando se trabaja con caudales hidráulicos en la vida real. Hay que recordar primero que las aguas no siempre estarán limpias; la segunda, es que parte de ese material se acumulará en el fondo del canal a manera de sedimento. Tenemos al menos dos grandes divisiones del material que arrastra el agua de un canal o río: el material en suspensión, el cual es material fino a muy fino que rara vez tiene tiempo de asentarse en una corriente, y el material más grueso, o material de lecho, que se transporta por arrastre, pues éste no se mueve a la misma velocidad que el líquido que lo circunda, y además es material que puede ocasionar daños en el revestimiento de nuestro canal, o, al menos, ocasionar cambios en las propiedades de su revestimiento.

Gráfico 10: Sedimentación en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Cuadro 2: Especificaciones del nivel de severidad de las patologías.

NIVEL DE SEVERIDAD			
NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO
<b>MECÁNICAS</b>	% de área afectada del elemento (% AA)	% de área afectada del elemento (% AA)	% de área afectada del elemento (% AA)
Grietas	$\%AA \leq 5\%$	$5\% < \%AA \leq 10\%$	$\%AA > 10\%$
Fisuras	$\%AA \leq 5\%$	$5\% < \%AA \leq 10\%$	$\%AA > 10\%$
<b>FISICAS</b>	% de área afectada del elemento (% AA)	% de área afectada del elemento (% AA)	% de área afectada del elemento (% AA)
Erosión	$\%AA \leq 10\%$	$10\% < \%AA \leq 20\%$	$\%AA > 20\%$
Humedad	$\%AA \leq 10\%$	$10\% < \%AA \leq 20\%$	$\%AA > 20\%$
Desintegración	$\%AA \leq 20\%$	$20\% < \%AA \leq 40\%$	$\%AA > 40\%$
Sello de juntas	$\%AA \leq 2\%$	$2\% < \%AA \leq 5\%$	$\%AA > 5\%$
Sedimentación	$\%AA \leq 20\%$	$20\% < \%AA \leq 40\%$	$\%AA > 40\%$
<b>QUÍMICAS</b>	% de área afectada del elemento (% AA)	% de área afectada del elemento (% AA)	% de área afectada del elemento (% AA)
Eflorescencia	$\%AA \leq 15\%$	$15\% < \%AA \leq 30\%$	$\%AA > 30\%$
Descascaramiento	$\%AA \leq 15\%$	$15\% < \%AA \leq 30\%$	$\%AA > 30\%$
Vegetación	$\%AA \leq 20\%$	$20\% < \%AA \leq 40\%$	$\%AA > 40\%$

Fuente: Elaboración propia (2018).

### **III. Metodología.**

#### 3.1. Diseño de la investigación.

En el presente proyecto de investigación se utilizó un método de tipo descriptivo. Donde el nivel de dicha investigación, fue de tipo cualitativo. Empleando un diseño de investigación del tipo no experimental, el mismo que permitió la realización de un estudio detallado y poder analizar las variables sin la necesidad de recurrir a un laboratorio; es de corte transversal porque el análisis se pudo efectuar en el periodo de octubre del año 2018.

Para un desarrollo adecuado en la elaboración del presente informe se empleó una metodología con el único fin de poder cumplir con los objetivos que se plantearon la cual consiste en: La recopilación previa de información que nos inclinara hacia la búsqueda y ordenamiento de datos ya existentes, conllevando a tener la información necesaria y clara que nos ayudó a dar el cumplimiento de los objetivos de esta investigación, posteriormente se realizó la inspección en campo, utilizando en la toma de datos una ficha de evaluación en la cual no solamente se registran medidas, sino también aspectos como los tipos de patologías, el área afectada, afectación con su correspondiente porcentaje, niveles de severidad y las lesiones con sus evidencias, todo ello nos conlleva a un procesamiento óptimo, para la realización de un estudio patológico y poder establecer resultados respectivos.

Por lo tanto, en el diseño de la investigación se aplicó el siguiente esquema:

La metodología que se empleó en el desarrollo del proyecto fue:

- Muestra: Aquí se llegó a determinar los posibles tramos donde se hallen posibles fallas del concreto en el canal.
- Observación: En esta etapa se manera manual se llegó a registrar la ficha de inspección donde establecen los tipos de patologías que se identificaron, las áreas afectadas y sus niveles de severidad.
- Análisis: Se recurrió a utilización de cuadros en Microsoft Excel.
- Evaluación: Se realizo el cálculo respetivo que determine el grado de afectación de las patologías en el concreto del canal.
- Resultado: Finalmente se evaluó si la condición operacional del concreto en el canal 29.90 necesita un mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción.

Por lo tanto, el esquema empleado en el diseño de la investigación que se aplicó fue el siguiente:

Gráfico 11: Diseño de la investigación.



### 3.1.1. Metodología de muestreo de la estructura del canal

La metodología para el muestreo que se ha planteado en el presente ítem, tiene como base un método referencial en la determinación de las patologías por medio de áreas, es por ello que es importante saber cuál es el número mínimo de secciones de muestreo que se evaluarán, utilizando para ello la siguiente ecuación que deriva para una confiabilidad del 95%.

$$n = \frac{N \cdot \sigma^2}{((e^2/4) \cdot (N-1) + \sigma^2)}$$

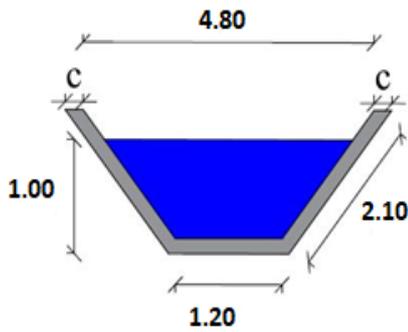
**Donde:**

**n** = Número mínimo de secciones a muestrear.

**N** = Número total de secciones en el tramo en estudio (área total / área de sección).

**e** = Error admisible en la estimación constante, normalmente es 5%.

**σ** = Desviación estándar, entre las secciones medidas, normalmente se asume un valor de 10.5%



Teniendo los siguientes valores:

$$N = (\text{área total}) / (\text{área de sección})$$

> Área total = Perímetro de canal \* Longitud de muestreo total.

> Área total =  $(2c+2l+b)$  \* Longitud de muestreo total.

> Área total =  $(2*0.15+2*2.10+1.20)$  m \* 1088.00 m

> Área total = 6201.6 m<sup>2</sup>

> Área de sección = Perímetro de canal \* Longitud de cada paño

> Área de sección =  $(2c+2l+b)$  \* longitud de cada paño

> Área de sección =  $(2*0.15+2*2.10+1.20)$  m \* 4.00 m

> Área de sección = 22.8 m<sup>2</sup>

> Reemplazando valores entonces:

$$N = 6201.6/22.8 = 272$$

$$e = 0.05 \quad ; \quad \sigma = 0.105$$

> Reemplazando valores en la formula general entonces:

$$n = (272*0.105^2) / ((0.05^2/4) *(272-1) + 0.105^2)$$

$$n = 17 \text{ muestras}$$

### 3.2. Universo, Población y muestra.

#### 3.2.1. Universo.

El universo estuvo formado por todos los canales existentes ubicados dentro del margen territorial del Distrito de Sullana, Provincia de Piura, Región Piura.

#### 3.2.2. Población.

La población se encuentra constituido por toda la infraestructura de concreto del canal de riego 29.90 ubicado en el sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura.

#### 3.2.3. Muestra.

La determinación de la muestra se logró desde la progresiva km 7+935 hasta km 9+023 del canal de riego 29.90 sector cieneguillo centro, para un adecuado estudio se decidió la división de esta muestra en (17) unidades de muestra, el cual se obtuvo realizando un cálculo previo. Conformándose una longitud de 64metros a cada unidad de muestra, componiéndose de 03 elementos cada uno, que son el margen derecho, fondo de canal y margen izquierdo.

Cuadro 3: Unidades de muestra

UNIDAD MUESTRA	PROGRESIVAS		LONGITUD
Muestra 1	7+935	7+999	64
Muestra 2	7+999	8+063	64
Muestra 3	8+063	8+127	64
Muestra 4	8+127	8+191	64
Muestra 5	8+191	8+255	64
Muestra 6	8+255	8+319	64
Muestra 7	8+319	8+383	64
Muestra 8	8+383	8+447	64
Muestra 9	8+447	8+511	64
Muestra 10	8+511	8+575	64
Muestra 11	8+575	8+639	64
Muestra 12	8+639	8+703	64
Muestra 13	8+703	8+767	64
Muestra 14	8+767	8+831	64
Muestra 15	8+831	8+895	64
Muestra 16	8+895	8+859	64
Muestra 17	8+859	9+023	64
<b>Longitud Total del Canal Revestido</b>			<b>1088</b>

Fuente: Elaboración propia (2018).

### 3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

En esta ocasión no se realizará la clasificación de los términos de operacionalización de variables e indicadores, pues al presentar un nivel cualitativo la presente tesis no consigna las variables para su posterior desarrollo, y las hipótesis por ende no se generan.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

#### 3.4.1. Técnica de recolección de datos.

La observación es la técnica que se utilizó para poder realizar la investigación, este fue un paso fundamental en la inspección visual in situ; obteniéndose de esta manera la información necesaria para identificar, clasificar y posteriormente analizar y evaluación de cada una de las patologías que afectan a la estructura del canal de riego 29.90 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura.

#### 3.4.2. Instrumento de recolección de datos.

En la recolección de la información se empleó una ficha técnica de evaluación, donde se registró las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, su área de afectación y nivel de severidad. Utilizando para ello los siguientes materiales para una óptima recolección de datos:

Junto a ello se utilizaron los siguientes materiales que aportaron una óptima recolección de datos:

- Cámara fotográfica: Utilizada para plasmar las diferentes patologías que presenta cada muestra.
  
- Wincha: Se utilizo para este trabajo de investigación para obtener las dimensiones del canal, así también utilizándose para la medición de cada lesión visualizada.
  
- Calculadora: Empleado para realizar el cálculo respectivo.
  
- Lapiceros: Utilizado para anotar cada uno de los datos recolectados y del mismo modo anotar el cálculo que se realiza.

### 3.5. Plan de análisis.

Para el análisis de los datos recolectados en la inspección visual de esta investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cualitativa, es por ello que para poder cuantificar esta información se recurrió a elaborar cuadros, gráficos que detallen el estudio y cálculo de áreas de afectación de cada lesión patológica que ha afectado a dicha estructura en estudio detallada en este proyecto, así también se detalló el nivel de severidad.

Los cuadros y gráficos antes mencionados fueron elaborados a través del programa Microsoft Excel e irán acompañados de una interpretación.

<b>Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivos km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.</b>			
<b>Enunciado del Problema</b>	<b>Objetivos de la Investigación</b>	<b>Variabes de la investigación</b>	<b>Metodología</b>
¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías de las estructuras el canal de riego 29.90, nos permitirá obtener el nivel de severidad de la infraestructura investigada?	<p><b>Objetivo General</b> Determinar y Evaluar las Patologías del concreto del canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura. octubre del año 2018.</p> <p><b>Objetivo Especifico</b> Identificar los tipos de patologías del concreto en las estructuras del canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura. Octubre del año 2018. Analizar las patologías encontradas en las estructuras del canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura. Octubre del año 2018.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener los tipos de patologías que presentan las estructuras del canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura. Octubre del año 2018.</li> </ul>	<p>Variable independiente: Patologías de las estructuras del canal lateral</p> <p>Variable dependiente: canal de 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro.</p>	<p>Tipo de Investigación: Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación tipo descriptiva.</p> <p>Nivel de la investigación: El nivel es cualitativo de la investigación para el presente estudio, de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio de tipo descriptivo.</p> <p>Diseño de la investigación: No experimental, de corte transversal y nivel cualitativo, agosto del año 2018. Universo, población y muestra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Universo: Todas las estructuras del canal de riego 29.90</li> <li>- Población: Toda la infraestructura del canal lateral Santa Lucia.</li> <li>- Muestra: Diecisiete unidades de muestra que conforman la longitud entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro.</li> <li>- Definición y operacionalización de las Variables</li> </ul> <p>Técnicas e Instrumentos</p> <p>Plan de análisis</p> <p>Matriz de Consistencia</p> <p>Principios Éticos.</p>

### 3.7. Principios éticos.

#### A. Ética en la recolección de datos

Ser veraces y responsables en la realización y toma de los datos de la zona en evaluación. Logrando de esta manera que los datos tengan veracidad, obteniendo así resultados conforme a lo estudiado, recopilado en campo y evaluado.

#### B. Ética para el inicio de la evaluación

Realizar de una manera responsable y ordenada el inventario de los materiales que se emplearan para la evaluación visual en campo, evitando percances antes de acudir a ella, asimismo realizar una explicación concisa de los objetivos y justificación del presente proyecto, pidiendo también los permisos correspondientes para llevar a cabo su realización antes de acudir a la zona. Realizando todo ello para poder obtener la aprobación respectiva, y de esta manera poder llevar a cabo la ejecución de la investigación.

#### C. Ética en la solución de resultados

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, teniendo en cuenta la veracidad de datos obtenidos, ya sea en las áreas de estudio obtenidas como en la identificación de daños que afectan. Verificando si

son los cálculos realizados de las evaluaciones reflejan con lo encontrado en el trabajo en campo, todo ello verificado a criterio del evaluador

#### D. Ética para la solución de análisis

Tener en conocimiento los daños que se presenten, alterando los elementos estudiados propios del proyecto, asimismo tener en cuenta y proyectar en lo que respecta al área afectada, la cual a futuro podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación de sus elementos.

## **IV. Resultados.**

### 4.1. Resultados.

De manera didáctica y detallada se presenta a continuación en el siguiente capítulo los resultados obtenidos en el estudio, del canal de riego entre las progresivas km 7+935 hasta el km 9+023 en el sector cieneguillo centro, cuya finalidad es la determinación y evaluación de las patologías que se presentan en los elementos del canal; utilizando para el respectivo procesamiento de los datos el programa Microsoft Excel, del cual se obtuvieron tablas y gráficos de cada una de las muestras en las que se dividió el canal, detallando así lo visualizado en la zona de una manera más clara.

Optando por dividir en dieciséis unidades de muestra dicha estructura, donde cada muestra tiene una longitud de 64 metros de longitud, el cual está constituido por 3 elementos: margen derecho, fondo del canal y margen izquierdo, después de haber evaluado cada una de las unidades de muestra se procede a la realización de un cuadro resumen de los tipos de patologías, los niveles de severidad y áreas de afectación encontradas en el canal de riego 29.90.

Para la obtención del nivel de severidad correspondiente se recurrió a un cuadro en donde se detallan todas las patologías en estudio con sus respectivos niveles de severidad de acuerdo a la afectación en la estructura, con un respectivo criterio técnico (Cuadro 2).

Tomando en cuenta para el cálculo las siguientes formulas, las cuales se plasman en los resultados que se muestran a continuación en las tablas del análisis que se le da a cada unidad de muestra.

➤ Análisis de cada patología en el elemento.

$$\% \text{ Área con patología} = (\text{Área con patología} / \text{Área del elemento}) * 100$$

➤ Área total de la muestra analizada (ATMA).

$$\text{ATMA} = \text{Área de margen izquierdo} + \text{área de fondo de canal} + \text{área de margen derecho.}$$

➤ Análisis general de cada elemento.

$$\% \text{ Área total con patología por elemento} = (\text{Área total por elemento} / \text{ATMA}) * 100$$

Gráfico 12: Plano de la unidad de muestra 1.

Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )	DATOS HIDROLÓGICOS		
			y =	Tirante de agua	1.00 m
<b>1</b>	Sedimentación de sólidos	18.00	Q =	Caudal	4.90 m <sup>3</sup> /s
<b>2</b>	Erosión	35.10	DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
<b>3</b>	Fisuras	0.80	L =	Longitud de la muestra	64.00 m
<b>4</b>	Grietas	0.70	J =	Junta de dilatación @	4.00 m
<b>6</b>	Descascaramiento	23.50	PROGRESIVAS		
<b>7</b>	Vegetación	35.90	Progresiva Inicial	km 7+935	
<b>8</b>	Sello de juntas	3.40	Progresiva Final	km 7+999	
<b>9</b>	Eflorescencia	36.35	ELEMENTOS A EVALUAR	MARGEN IZQUIERDO ( A )	
				MARGEN DERECHO ( C )	
				FONDO DE CANAL ( B )	

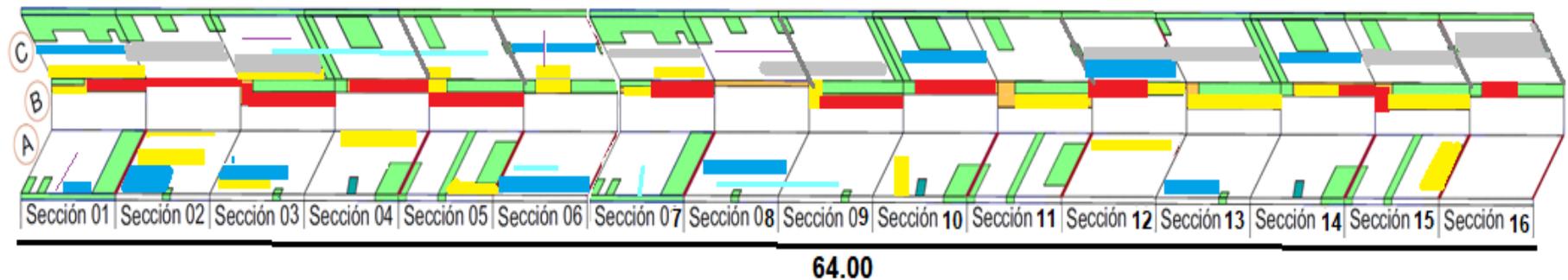
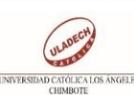
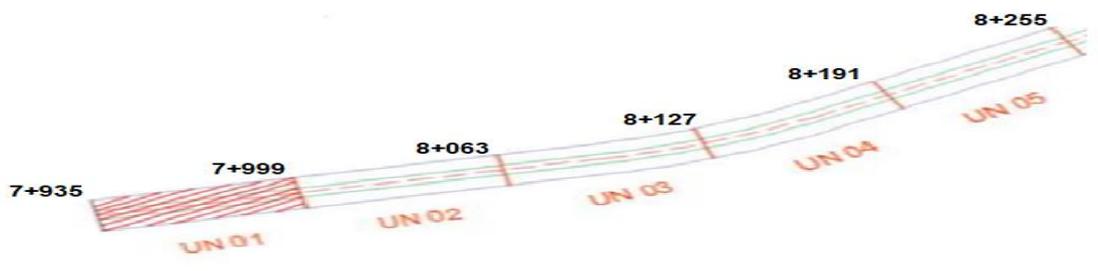


Tabla 1: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 1.

		Ficha de evaluación												
<b>Título</b>		<b>Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.</b>												
<b>Autor:</b>		Bach. Nizama Abad Deybi Francisco	<b>Asesor:</b>		Mgr. Carmen Chilon Muñoz	<b>Progresiva inicial:</b>		7+935	<b>Progresiva final:</b>		7+999	<b>Área total:</b>		364.8 m <sup>2</sup>
Unidad de Muestra 1														
<b>Principales Patologías:</b>			<b>Fotografía de unidad de muestra</b>											
N.º	Patología													
1	Sedimentación													
2	Erosión													
3	Fisura													
4	Grieta													
5	Desprendimiento													
6	Descascaramiento													
7	Vegetación													
8	Sello de juntas													
9	Eflorescencia													
Nivel de Severidad:			1	LEVE	2	MODERADO	3	SEVERO						
Plano de la Progresiva en investigación							Datos geométricos de canal trapezoidal							
							T=	Base mayor	4.80 m					
							B=	Base menor	1.20 m					
							H=	Altura de canal	1.20 m					
							L=	Lado lateral	2.10 m					
							C=	Ancho de corona	0.15 m					

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 2: Ficha resumen de patologías muestra 1.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.										
Resumen por tipo de patologia										
Unidad de muestra 1										
Área total m2	Elementos	Margen izquierdo			Losa de fondo			Margen derecho		
		Área (m2)	144		Área (m2)	76.80		Área (m2)	144	
Tipos de patologías		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia	
Símbolo	Patología									
1	Sedimentación de sólidos	0.00	0.00%	-	18.00	23.44%	M	0.00	0.00%	-
2	Erosión	12.20	8.47%	L	12.60	16.41%	M	10.30	7.15%	L
3	Fisura	0.50	0.35%	L	0.00	0.00%	-	0.30	0.21%	L
4	Grieta	0.30	0.21%	L	0.00	0.00%	-	0.40	0.28%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	23.50	16.32%	M
7	Vegetación	17.50	12.15%	L	4.20	5.47%	L	14.20	9.86%	L
8	Sello de juntas	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	3.40	2.36%	M
9	Eflorescencia	10.35	7.19%	L	0.00	0.00%	-	26.00	18.06%	M
<b>Área total por elemento</b>		40.85	11.20%		34.80	9.54%		78.10	21.41%	
<b>Nivel de severidad predominante</b>		L			M			M		

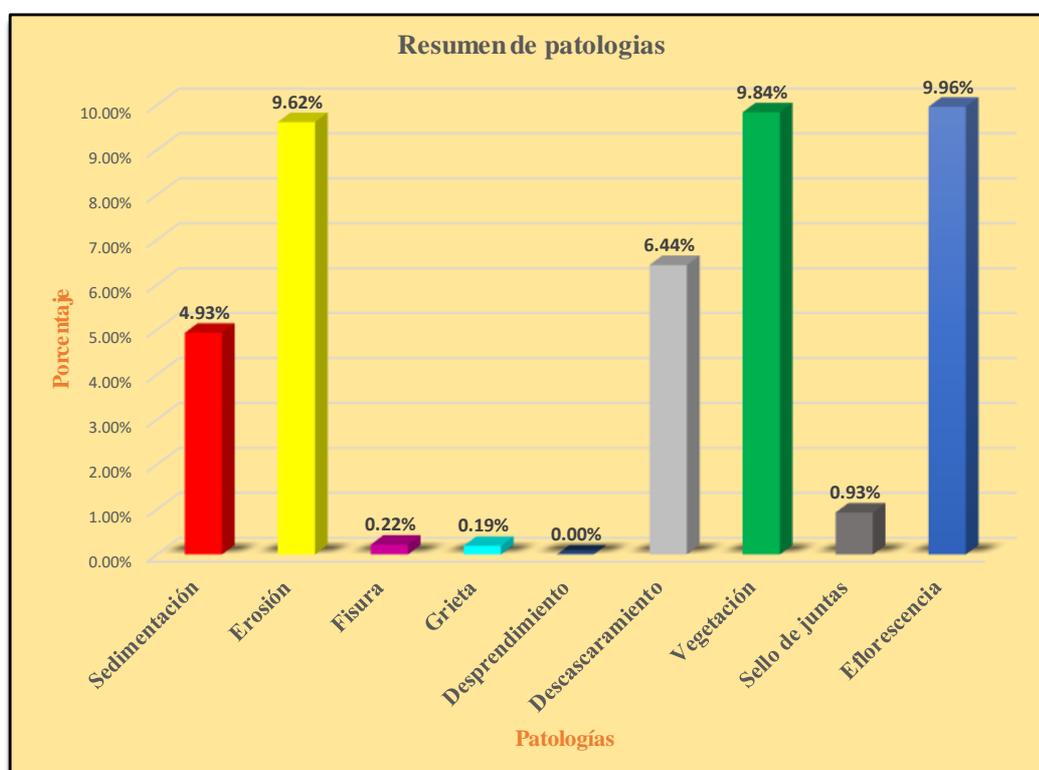
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 3: Resultados de la unidad de muestra 1.

<b>PATOLOGIAS IDENTIFICADAS</b>		
<b>Patologías</b>	<b>Área con patología</b>	<b>% de Área con patología</b>
Sedimentación	18.00	4.93%
Erosión	35.10	9.62%
Fisura	0.80	0.22%
Grieta	0.70	0.19%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	23.50	6.44%
Vegetación	35.90	9.84%
Sello de juntas	3.40	0.93%
Eflorescencia	36.35	9.96%
Área total con patología m2	153.75	42.15%
Area total m2	364.8	

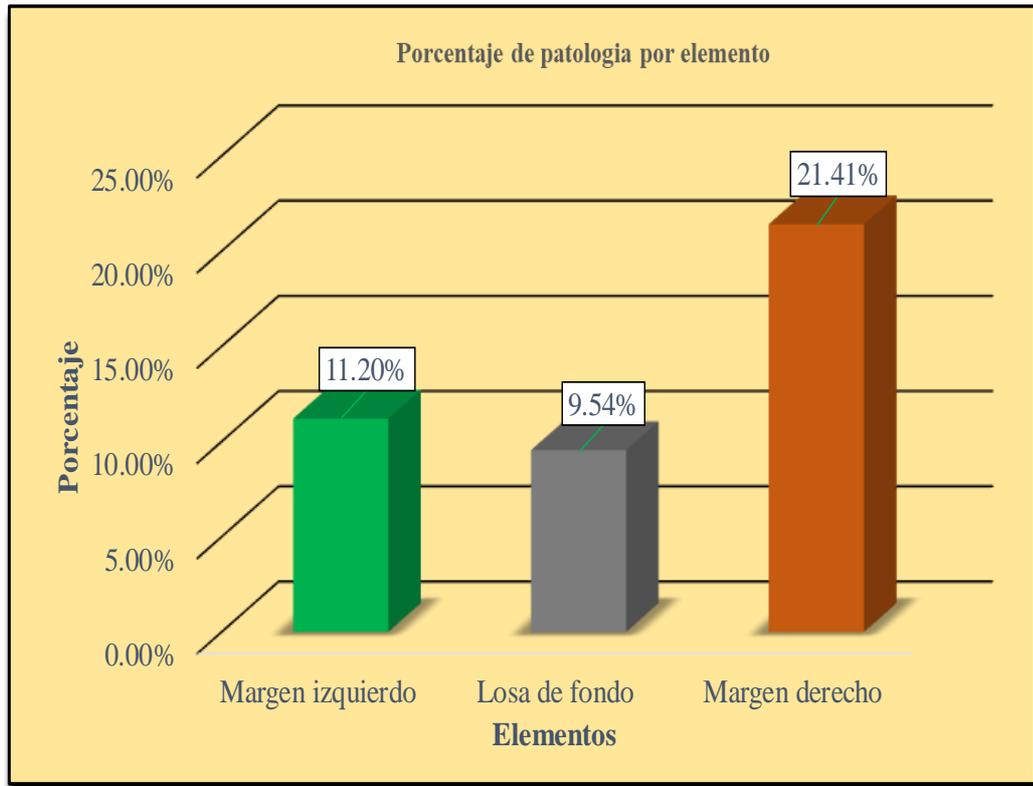
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 13: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 1.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 14: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 1



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 15: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 1.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 16: Plano de la unidad de muestra 2.

Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )	DATOS HIDROLÓGICOS		
			y =	Tirante de agua	1.00 m
			Q =	Caudal	4.90 m <sup>3</sup> /s
			DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
			L =	Longitud de la muestra	64.00 m
			J =	Junta de dilatación @	4.00 m
			PROGRESIVAS		
			Progresiva Inicial	km 7+999	
			Progresiva Final	km 8+063	
			ELEMENTOS A EVALUAR	MARGEN IZQUIERDO ( A )	
				MARGEN DERECHO ( C )	
				FONDO DE CANAL ( B )	

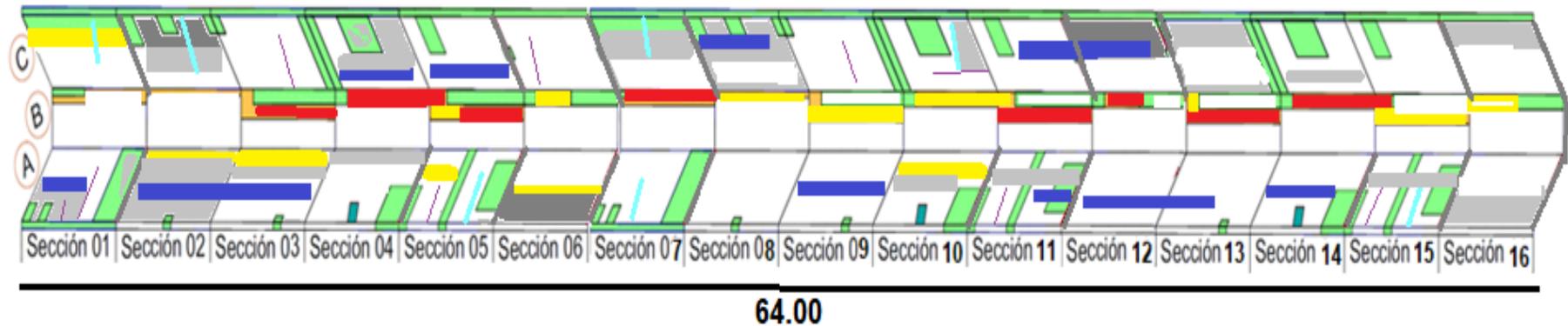
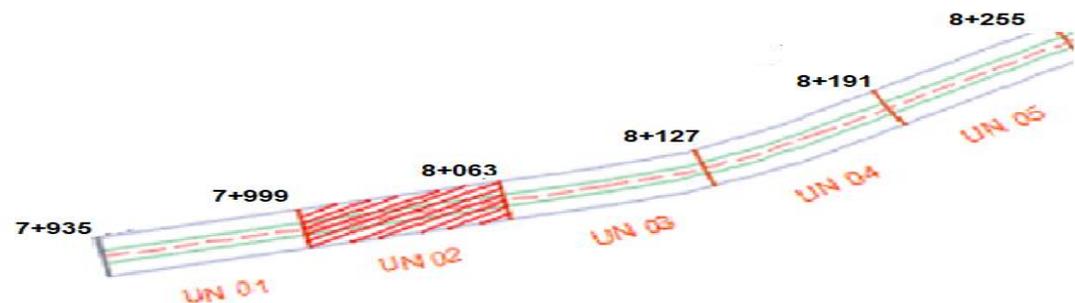


Tabla 4: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 2.

		Ficha de evaluación							
Título		Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.							
Autor:	Bach. Nizama Abad Deybi Francisco	Asesor:	Mgtr. Carmen Chilon Muñoz	Progresiva inicial:	7+999	Progresiva final:	8+063	Área total:	364.8 m2
Unidad de Muestra 2									
Principales Patologías:		Fotografía de unidad de muestra							
N.º	Patología								
1	Sedimentación								
2	Erosión								
3	Fisura								
4	Grieta								
5	Desprendimiento								
6	Descascaramiento								
7	Vegetación								
8	Sello de juntas								
9	Eflorescencia								
Nivel de Severidad:		1	LEVE	2	MODERADO	3	SEVERO		
Plano de la Progresiva en investigación					Datos geométricos de canal trapezoidal				
					T=	Base mayor	4.80 m		
					B=	Base menor	1.20 m		
					H=	Altura de canal	1.20 m		
					L=	Lado lateral	2.10 m		
					C=	Ancho de corona	0.15 m		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 5: Ficha resumen de patologías muestra 2.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.9 entre las progresivas km 7+935 hasta km 8+935 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.										
Resumen por tipo de patologia										
Unidad de muestra 2										
Área total m2	Elementos	Margen izquierdo			Losa de fondo			Margen derecho		
		Área (m2)	144		Área (m2)	76.80		Área (m2)	144	
Tipos de patologías		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia	
Simbolo	Patología									
1	Sedimentación de sólidos	0.00	0.00%	-	18.00	23.44%	M	31.50	21.88%	M
2	Erosión	23.70	16.46%	M	8.45	11.00%	M	24.45	16.98%	M
3	Fisura	0.30	0.21%	L	0.00	0.00%	-	0.30	0.21%	L
4	Grieta	0.50	0.35%	L	0.00	0.00%	-	0.70	0.49%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	13.90	9.65%	L	0.00	0.00%	-	23.60	16.39%	M
7	Vegetación	10.18	7.07%	L	3.90	5.08%	L	4.80	3.33%	L
8	Sello de juntas	2.40	1.67%	L	0.00	0.00%	-	3.60	2.50%	M
9	Eflorescencia	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
<b>Área total por elemento</b>		50.98	13.97%		30.35	8.32%		88.95	24.38%	
<b>Nivel de severidad predominante</b>		L			M			M		

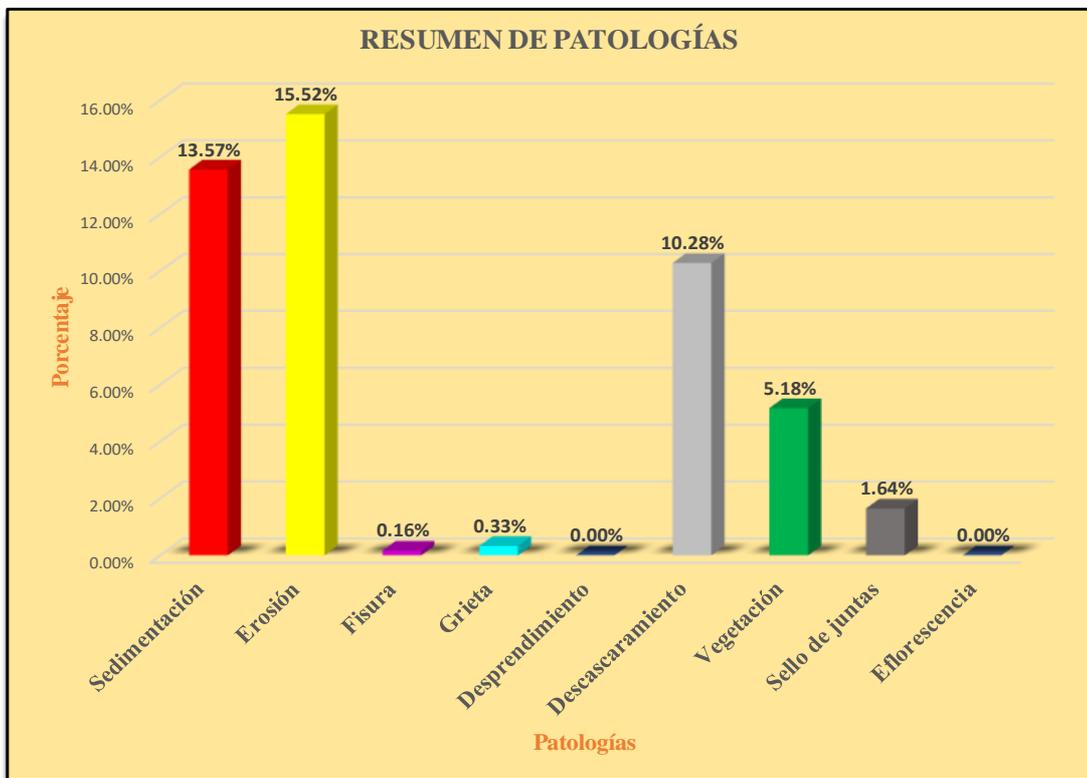
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 6: Resultados de la unidad de muestra 2.

<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>		
<b>Patologías</b>	<b>Área con patología</b>	<b>% de Área con patología</b>
Sedimentación	49.50	13.57%
Erosión	56.60	15.52%
Fisura	0.60	0.16%
Grieta	1.20	0.33%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	37.50	10.28%
Vegetación	18.88	5.18%
Sello de juntas	6.00	1.64%
Eflorescencia	0.00	0.00%
Área total con patología m2	170.28	46.68%
Area total m2	364.8	

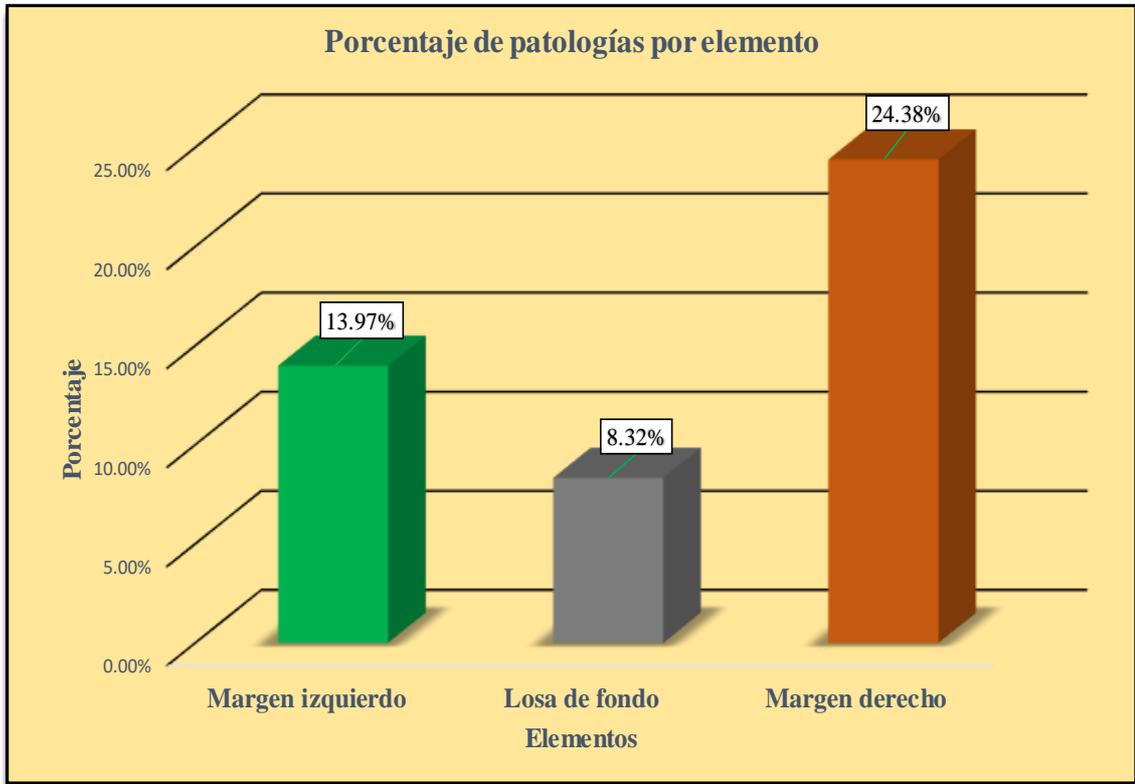
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 17: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 2.



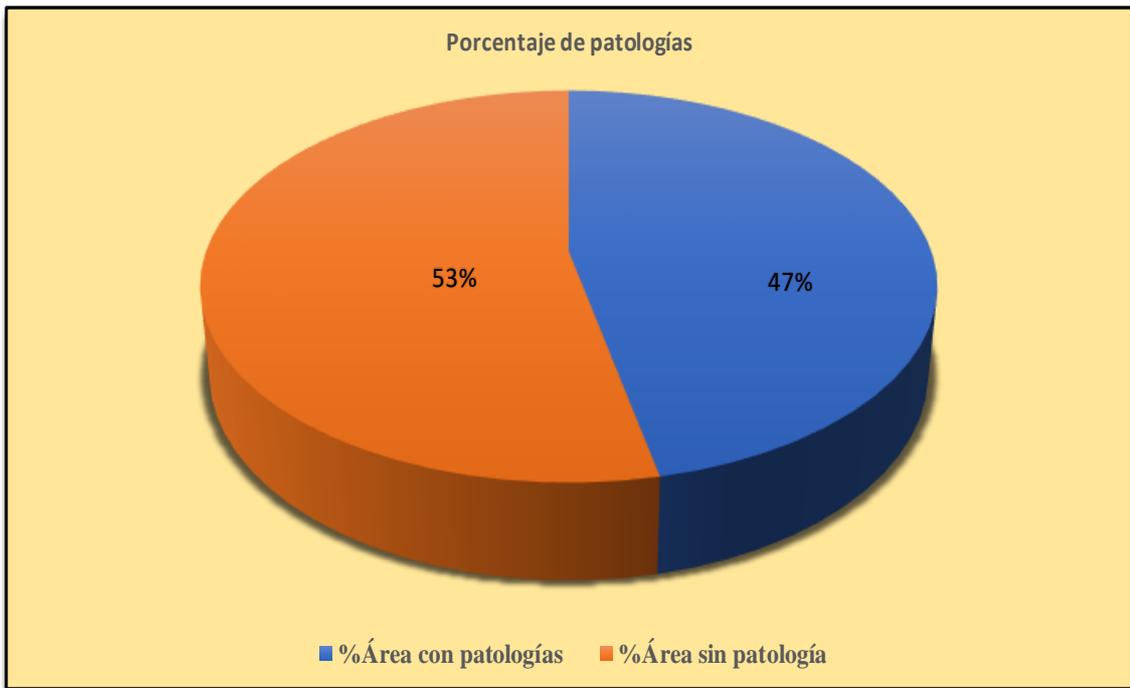
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 18: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 2.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 19: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 2.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico20: Plano de la unidad de muestra 3.

Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )	DATOS HIDROLÓGICOS		
			y =	Tirante de agua	1.00 m
			Q =	Caudal	4.90 m <sup>3</sup> /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL					
			L =	Longitud de la muestra	64.00 m
			J =	Junta de dilatación @	4.00 m
PROGRESIVAS					
			Progresiva Inicial	km 8+063	
			Progresiva Final	km 8+127	
			ELEMENTOS A EVALUAR	MARGEN IZQUIERDO ( A )	
				MARGEN DERECHO ( C )	
				FONDO DE CANAL ( B )	

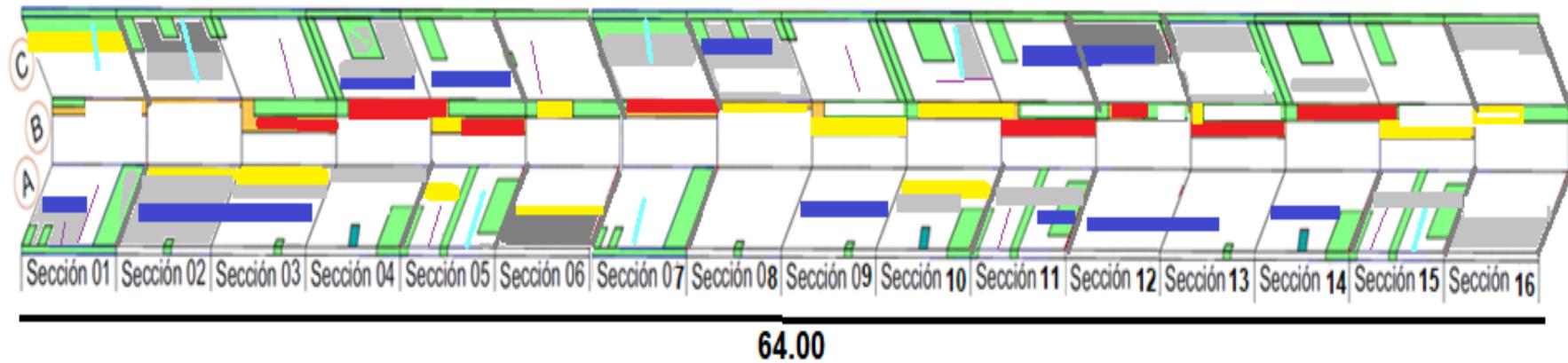
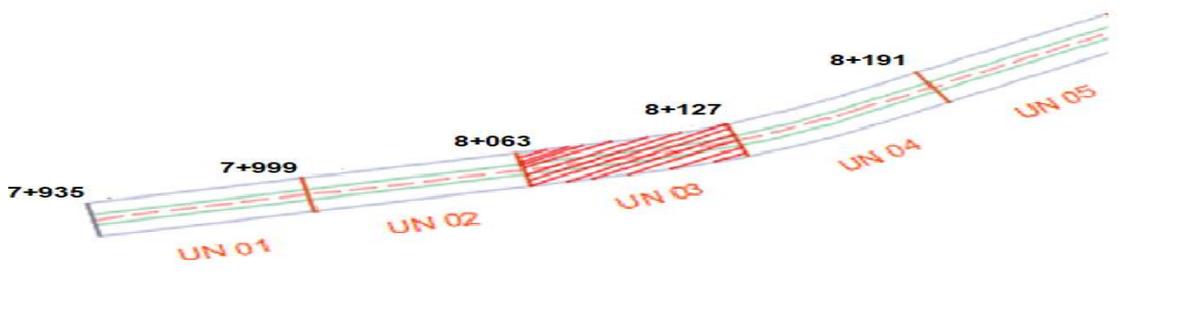


Tabla 7: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 3.

		Ficha de evaluación							
Título		Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.							
Autor:	Bach. Nizama Abad Deybi Francisco	Asesor:	Mgr. Carmen Chilon Muñoz	Progresiva inicial:	8+063	Progresiva final:	8+127	Área total:	364.8 m <sup>2</sup>
Unidad de Muestra 3									
Principales Patologías:		Fotografía de unidad de muestra							
N.º	Patología								
1	Sedimentación								
2	Erosión								
3	Fisura								
4	Grieta								
5	Desprendimiento								
6	Descascaramiento								
7	Vegetación								
8	Sello de juntas								
9	Eflorescencia								
Nivel de Severidad:		1	LEVE	2	MODERADO	3	SEVERO		
Plano de la Progresiva en investigación					Datos geométricos de canal trapezoidal				
					T=	Base mayor	4.80 m		
					B=	Base menor	1.20 m		
					H=	Altura de canal	1.20 m		
					L=	Lado lateral	2.10 m		
					C=	Ancho de corona	0.15 m		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 8: Ficha resumen de patologías muestra 3.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.										
Resumen por tipo de patologia										
Unidad de muestra 3										
Área total m2	Elementos	Margen izquierdo			Losas de fondo			Margen derecho		
		Área (m2)	144		Área (m2)	76.80		Área (m2)	144	
Tipos de patologías		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia	
Simbolo	Patología									
1	Sedimentación de sólidos	0.00	0.00%	-	19.00	24.74%	M	0.00	0.00%	-
2	Erosión	8.00	5.56%	L	9.80	12.76%	M	6.78	4.71%	L
3	Fisura	0.30	0.21%	L	0.00	0.00%	-	0.30	0.21%	L
4	Grieta	0.80	0.56%	L	0.00	0.00%	-	0.70	0.49%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	27.65	19.20%	M	0.00	0.00%	-	18.50	12.85%	L
7	Vegetación	8.50	5.90%	L	1.58	2.06%	L	4.50	3.13%	L
8	Sello de juntas	4.40	3.06%	M	0.00	0.00%	-	3.20	2.22%	L
9	Eflorescencia	23.45	16.28%	M	0.00	0.00%	-	9.45	6.56%	L
<b>Área total por elemento</b>		73.10	20.04%		30.38	8.33%		43.43	11.91%	
<b>Nivel de severidad predominante</b>		M			M			L		

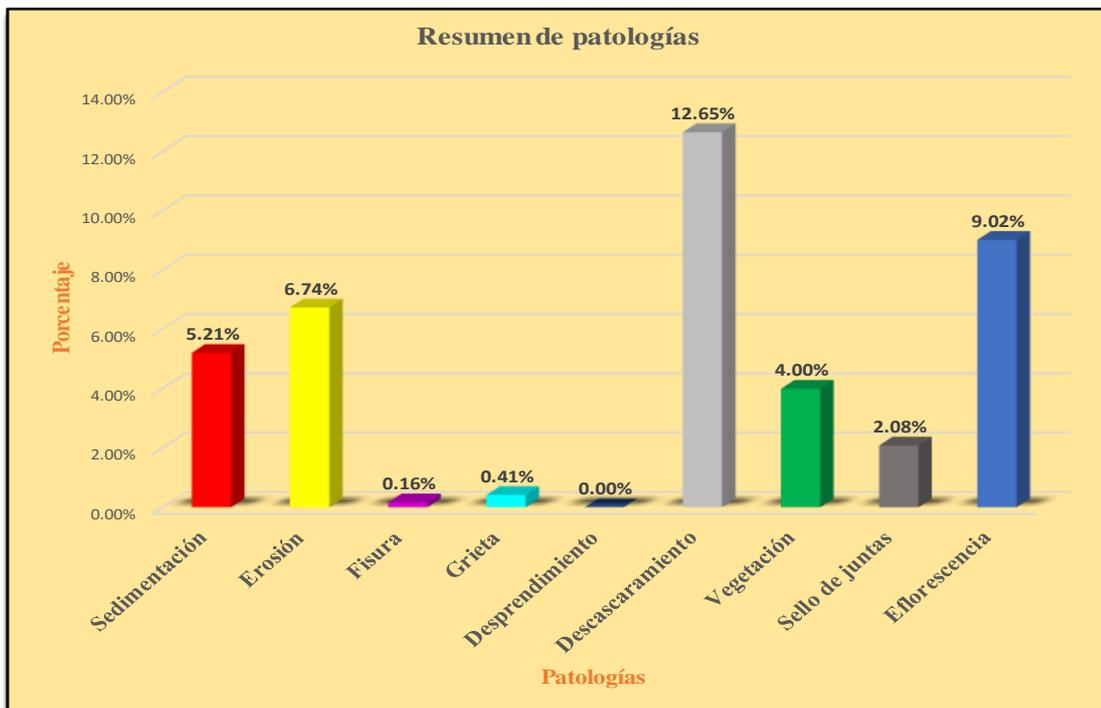
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 9: Resultados de la unidad de muestra 3.

<b>PATOLOGIAS IDENTIFICADAS</b>		
<b>Patologías</b>	<b>Área con patología</b>	<b>% de Área con patología</b>
Sedimentación	19.00	5.21%
Erosión	24.58	6.74%
Fisura	0.60	0.16%
Grieta	1.50	0.41%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	46.15	12.65%
Vegetación	14.58	4.00%
Sello de juntas	7.60	2.08%
Eflorescencia	32.90	9.02%
Área total con patología m2	146.91	40.27%
Area total m2	364.8	

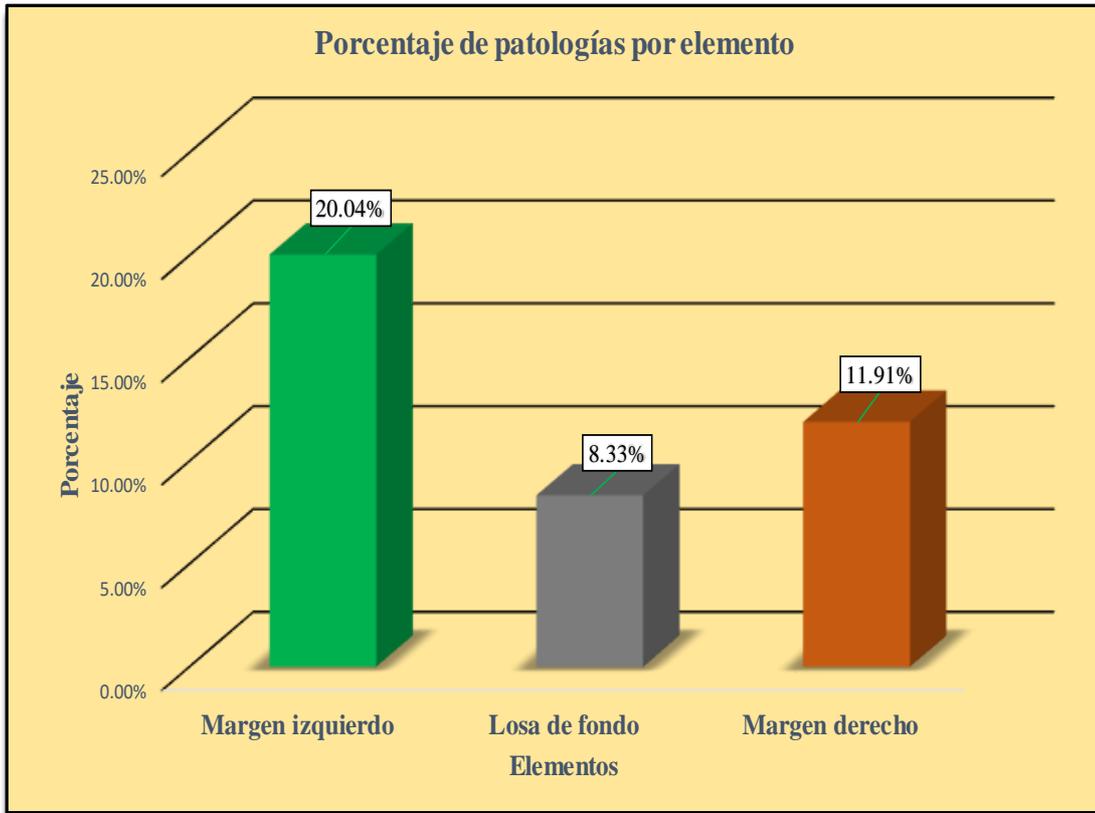
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 21: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 3.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 22: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 3



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 23: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 3.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 24: Plano de la unidad de muestra 4.

Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )	DATOS HIDROLÓGICOS		
			y =	Tirante de agua	1.00 m
1	Sedimentación de sólidos	10.85	Q =	Caudal	4.90 m <sup>3</sup> /s
			DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
2	Erosión	33.96	L =	Longitud de la muestra	64.00 m
3	Fisuras	0.60	J =	Junta de dilatación @	4.00 m
4	Grietas	1.50	PROGRESIVAS		
6	Descascaramiento	61.70	Progresiva Inicial	km 8+127	
7	Vegetación	40.20	Progresiva Final	km 8+191	
8	Sello de juntas	6.20	ELEMENTOS A EVALUAR	MARGEN IZQUIERDO (A)	
9	Eflorescencia	36.15		MARGEN DERECHO (C)	
				FONDO DE CANAL (B)	

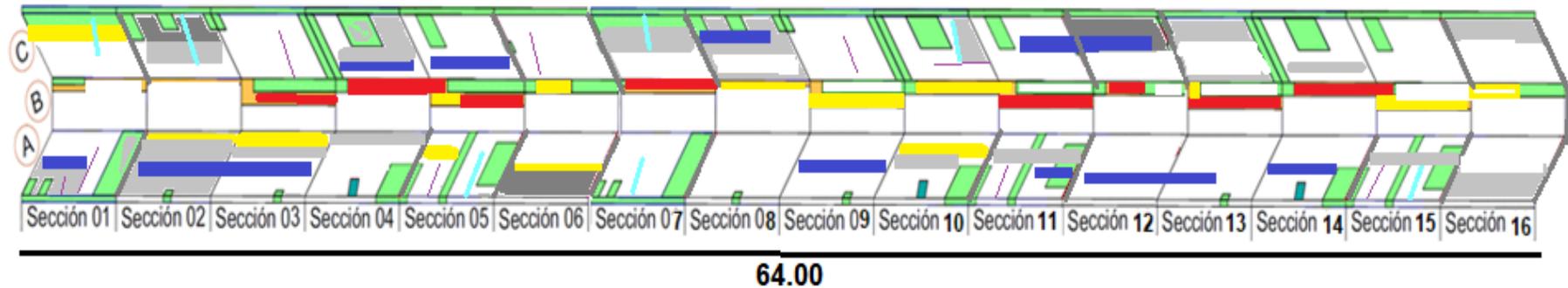
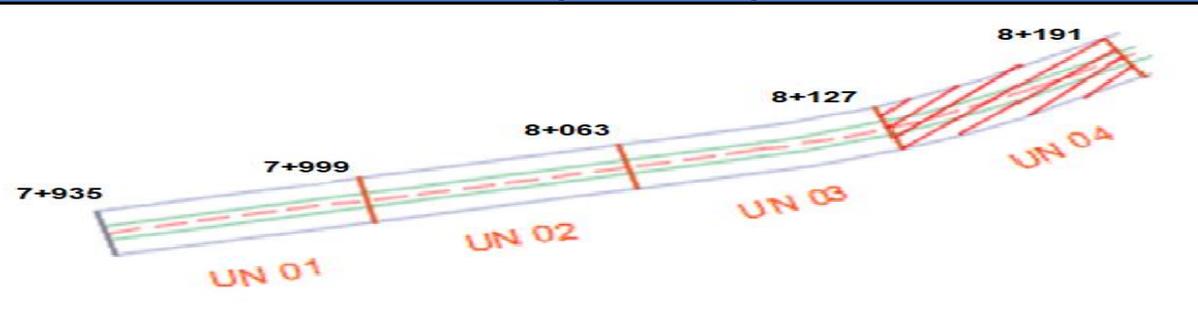


Tabla 10: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 4.

		Ficha de evaluación							
<b>Título</b>		Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.							
<b>Autor:</b>	Bach. Nizama Abad Deybi Francisco	<b>Asesor:</b>	Mgtr. Carmen Chilon Muñoz	<b>Progresiva inicial:</b>	8+127	<b>Progresiva final:</b>	8+191	<b>Área total:</b>	364.8 m <sup>2</sup>
Unidad de Muestra 4									
<b>Principales Patologías:</b>		<b>Fotografía de unidad de muestra</b>							
N.º	Patología								
1	Sedimentación								
2	Erosión								
3	Fisura								
4	Grieta								
5	Desprendimiento								
6	Descascaramiento								
7	Vegetación								
8	Sello de juntas								
9	Eflorescencia								
Nivel de Severidad:		1	LEVE	2	MODERADO	3	SEVERO		
Plano de la Progresiva en investigación						Datos geométricos de canal trapezoidal			
						<b>T=</b>	Base mayor	4.80 m	
						<b>B=</b>	Base menor	1.20 m	
						<b>H=</b>	Altura de canal	1.20 m	
						<b>L=</b>	Lado lateral	2.10 m	
						<b>C=</b>	Ancho de corona	0.15 m	

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 11: Ficha resumen de patologías muestra 4.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre– 2018.										
Resumen por tipo de patologia Unidad de muestra 4										
Área total m2	Elementos	Margen izquierdo			Losa de fondo			Margen derecho		
		Área (m2)	144		Área (m2)	76.80		Área (m2)	144	
Tipos de patologías		Área con patologia	% Área con patologia		Área con patologia	% Área con patologia		Área con patologia	% Área con patologia	
Simbolo	Patología									
1	Sedimentación de sólidos	0.00	0.00%	-	10.85	14.13%	L	0.00	0.00%	-
2	Erosión	17.60	12.22%	M	9.58	12.47%	L	6.78	4.71%	L
3	Fisura	0.30	0.21%	L	0.00	0.00%	-	0.30	0.21%	L
4	Grieta	0.80	0.56%	L	0.00	0.00%	-	0.70	0.49%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	30.45	21.15%	M	0.00	0.00%	-	31.25	21.70%	M
7	Vegetación	4.30	2.99%	L	4.40	5.73%	L	31.50	21.88%	M
8	Sello de juntas	3.20	2.22%	M	0.00	0.00%	-	3.00	2.08%	M
9	Eflorescencia	24.60	17.08%	M	0.00	0.00%	-	11.55	8.02%	L
<b>Área total por elemento</b>		81.25	22.27%		24.83	6.81%		85.08	23.32%	
<b>Nivel de severidad por porcentaje de áreas afectada</b>		M			L			M		

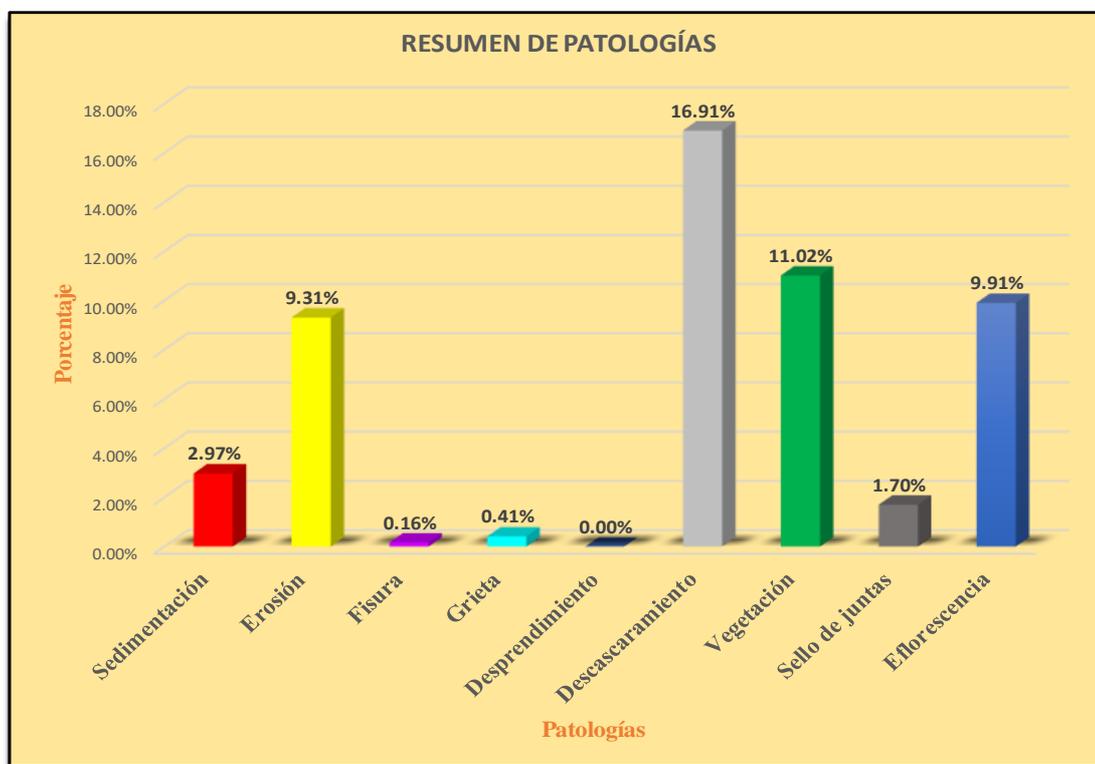
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 12: Resultados de la unidad de muestra 4.

<b>PATOLOGIAS IDENTIFICADAS</b>		
<b>Patologías</b>	<b>Área con patología</b>	<b>% de Área con patología</b>
Sedimentación	10.85	2.97%
Erosión	33.96	9.31%
Fisura	0.60	0.16%
Grieta	1.50	0.41%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	61.70	16.91%
Vegetación	40.20	11.02%
Sello de juntas	6.20	1.70%
Eflorescencia	36.15	9.91%
Área total con patología m2	191.16	52.40%
Area total m2	364.8	

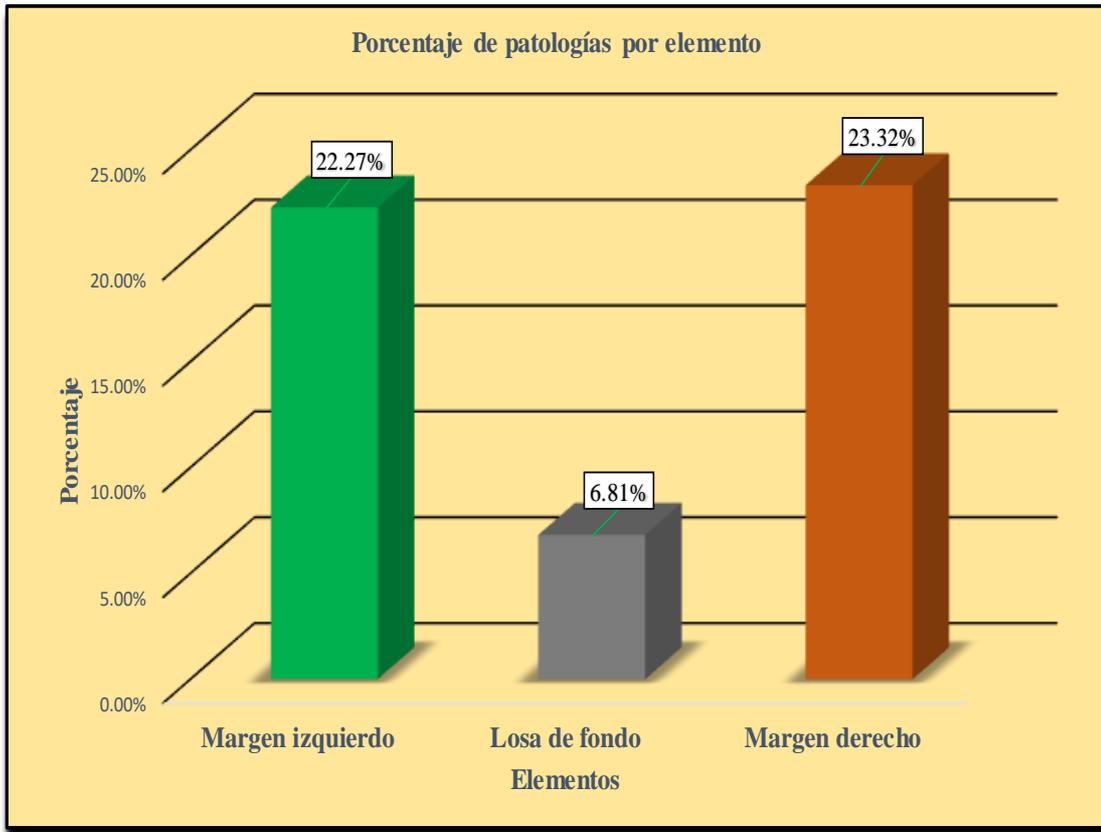
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 25: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 4.



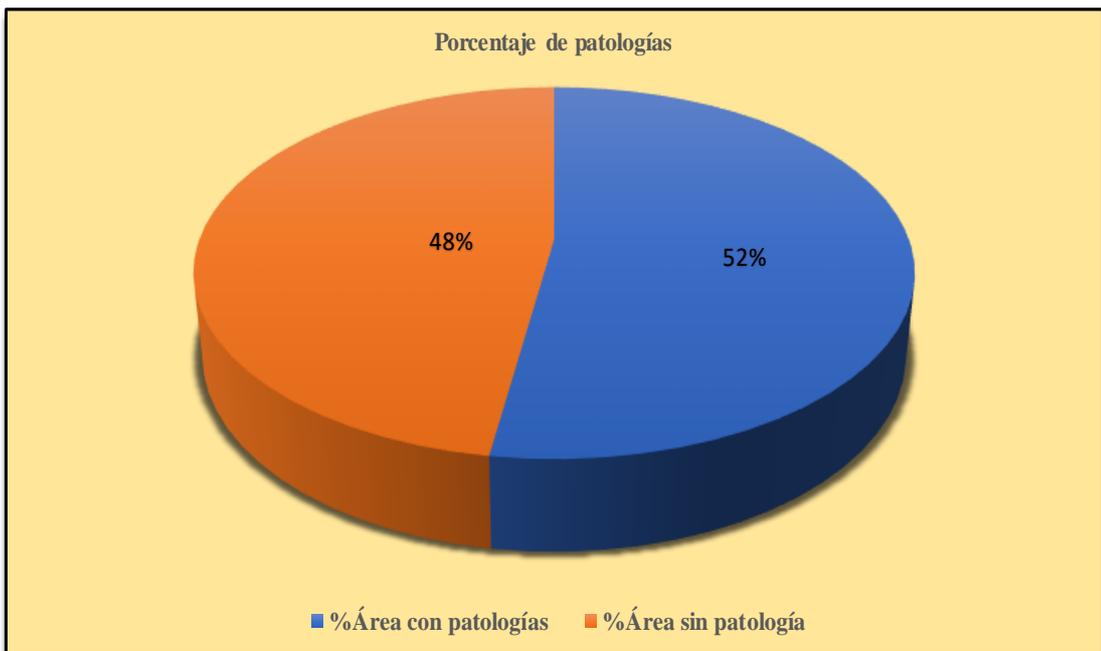
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 26: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 4



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 27: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 4.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 28: Plano de la unidad de muestra 5.

Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )	DATOS HIDROLÓGICOS		
			y =	Tirante de agua	1.00 m
1	Sedimentación de sólidos	13.55	Q =	Caudal	4.90 m <sup>3</sup> /s
2	Erosión	22.95	DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
3	Fisuras	0.60	L =	Longitud de la muestra	64.00 m
4	Grietas	1.10	J =	Junta de dilatación @	4.00 m
6	Descascaramiento	39.20	PROGRESIVAS		
7	Vegetación	27.25	Progresiva Inicial	8+191	
8	Sello de juntas	5.20	Progresiva Final	8+255	
			ELEMENTOS A EVALUAR	MARGEN IZQUIERDO ( A )	
				MARGEN DERECHO ( C )	
				FONDO DE CANAL ( B )	

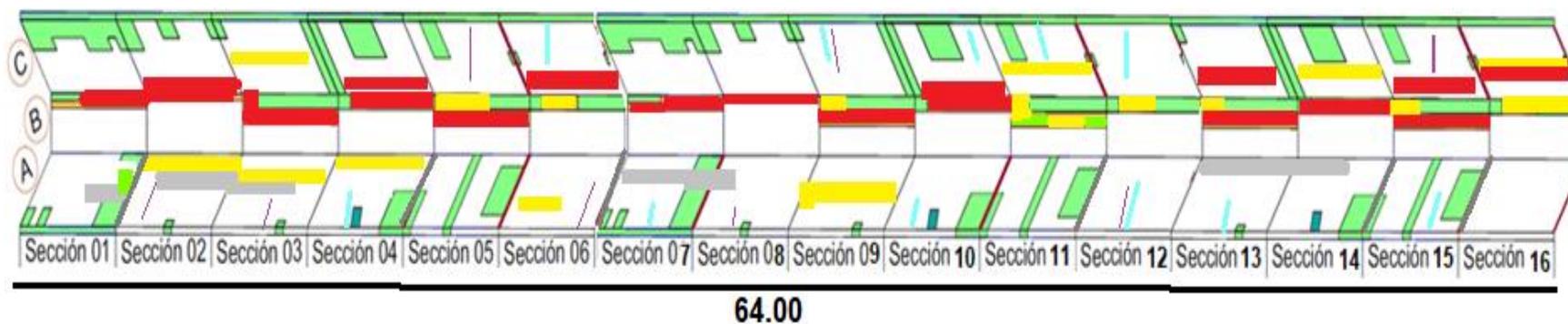
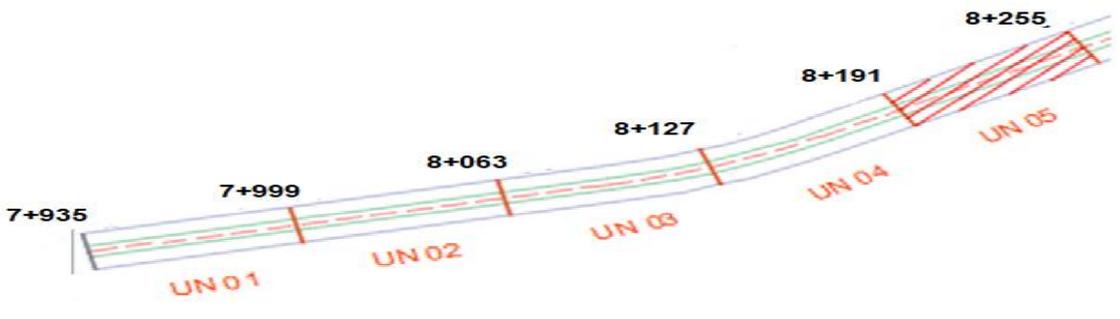


Tabla 13: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 5.

		Ficha de evaluación							
Título		<b>Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.</b>							
Autor:	Bach. Nizama Abad Deybi Francisco	Asesor:	Mgr. Carmen Chilon Muñoz	Progresiva inicial:	8+191	Progresiva final:	8+255	Área total:	364.8 m <sup>2</sup>
Unidad de Muestra 5									
Principales Patologías:		Fotografía de unidad de muestra							
N.º	Patología								
1	Sedimentación								
2	Erosión								
3	Fisura								
4	Grieta								
5	Desprendimiento								
6	Descascaramiento								
7	Vegetación								
8	Sello de juntas								
9	Eflorescencia								
Nivel de Severidad:		1	LEVE	2	MODERADO	3	SEVERO		
Plano de la Progresiva en investigación					Datos geométricos de canal trapezoidal				
					T=	Base mayor	4.80 m		
					B=	Base menor	1.20 m		
					H=	Altura de canal	1.20 m		
					L=	Lado lateral	2.10 m		
					C=	Ancho de corona	0.15 m		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 14: Ficha resumen de patologías muestra 5.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.										
Resumen por tipo de patologia										
Unidad de muestra 5										
Área total m2	Elementos	Margen izquierdo			Losas de fondo			Margen derecho		
		Área	144	m2	Área	76.80	m2	Área	144	m2
Tipos de patologías		Área con patologia	% Área con patologia		Área con patologia	% Área con patologia		Área con patologia	% Área con patologia	
Simbolo	Patología									
1	Sedimentación de sólidos	1.90	1.32%	L	10.45	13.61%	L	1.20	0.83%	L
2	Erosión	8.40	5.83%	L	9.00	11.72%	M	5.55	3.85%	L
3	Fisura	0.30	0.21%	L	0.00	0.00%	-	0.30	0.21%	L
4	Grieta	0.40	0.28%	L	0.00	0.00%	-	0.70	0.49%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	18.70	12.99%	L	0.00	0.00%	-	20.50	14.24%	L
7	Vegetación	12.40	8.61%	L	4.40	5.73%	L	10.45	7.26%	L
8	Sello de juntas	2.20	1.53%	L	0.00	0.00%	-	3.00	2.08%	M
9	Eflorescencia	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
<b>Área total por elemento</b>		44.30	12.14%		23.85	6.54%		41.70	11.43%	
<b>Nivel de severidad predominante</b>		L			L			L		

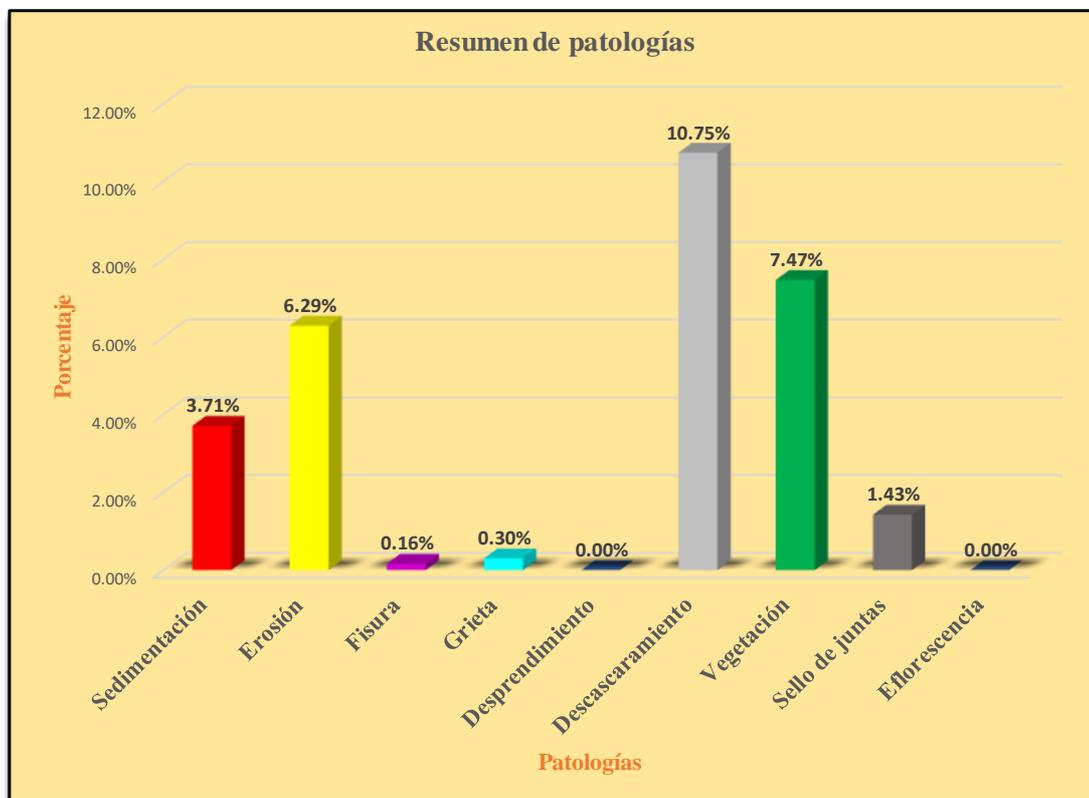
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 15: Resultados de la unidad de muestra 5.

<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>		
<b>Patologías</b>	<b>Área con patología</b>	<b>% de Área con patología</b>
Sedimentación	13.55	3.71%
Erosión	22.95	6.29%
Fisura	0.60	0.16%
Grieta	1.10	0.30%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	39.20	10.75%
Vegetación	27.25	7.47%
Sello de juntas	5.20	1.43%
Eflorescencia	0.00	0.00%
Área total con patología m2	109.85	30.11%
Area total m2	364.8	

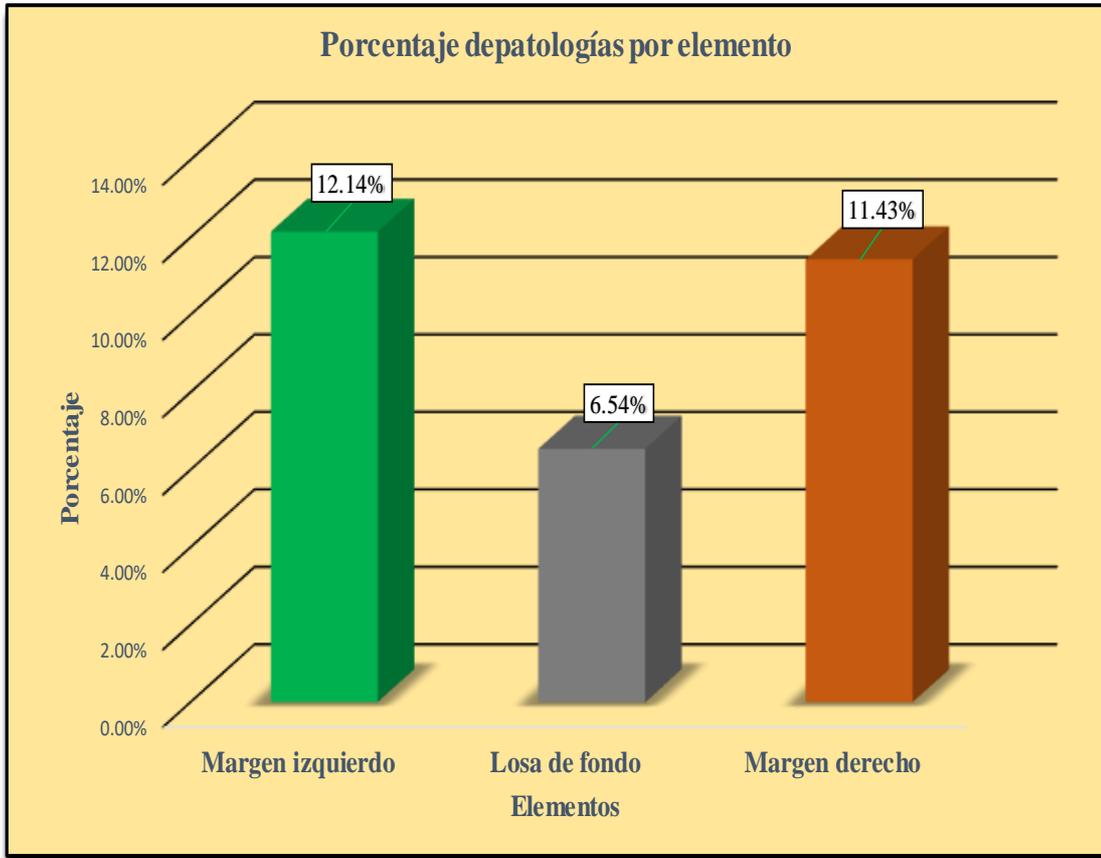
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 29: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 5.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 30: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 5.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 31: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 5.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 32: Plano de la unidad de muestra 6.

Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )	DATOS HIDROLÓGICOS		
			1	Sedimentación de sólidos	13.40
2	Erosión	19.70	Q =	Caudal	4.9 m <sup>3</sup> /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL					
3	Fisuras	0.28	L =	Longitud de la muestra	64.00 m
4	Grietas	1.50	J =	Junta de dilatación @	4.00 m
PROGRESIVAS					
5	Desprendimiento	1.30	Progresiva Inicial		8+255
6	Descascaramiento	42.78	Progresiva Final		8+319
7	Vegetación	22.85	ELEMENTOS A EVALUAR		MARGEN IZQUIERDO (A)
8	Sello de juntas	5.60			MARGEN DERECHO ( C )
9	Eflorescencia	33.40			FONDO DE CANAL ( B )

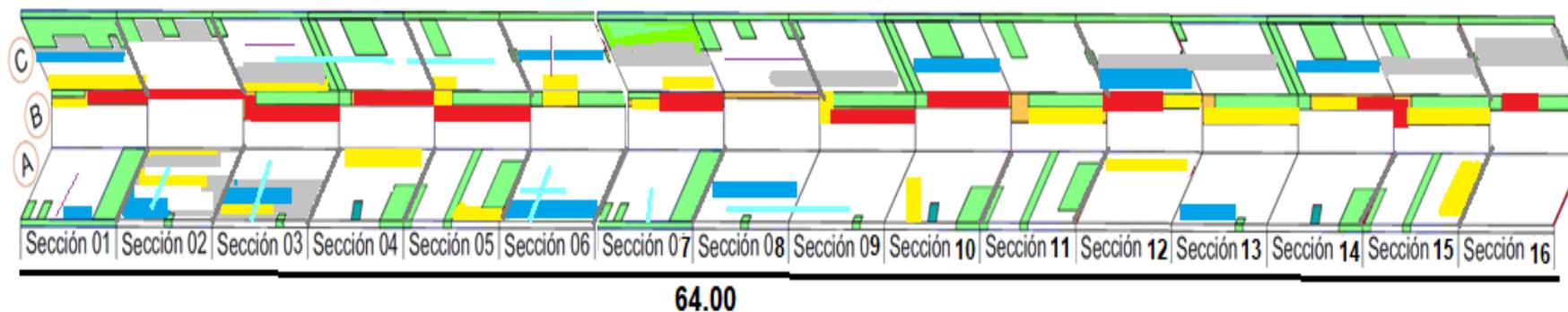
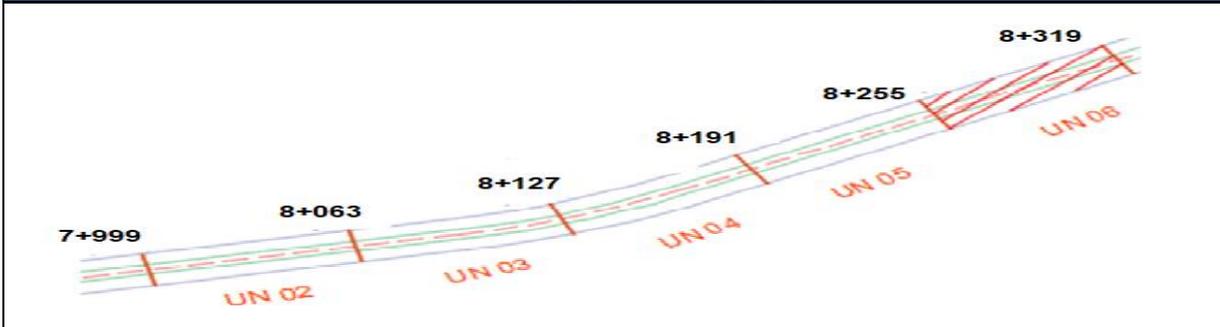


Tabla 16: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 6.

		Ficha de evaluación							
<b>Título</b>		<b>Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.</b>							
<b>Autor:</b>	Bach. Nizama Abad Deybi Francisco	<b>Asesor:</b>	Mgtr. Carmen Chilon Muñoz	<b>Progresiva inicial:</b>	8+255	<b>Progresiva final:</b>	8+319	<b>Área total:</b>	364.8 m <sup>2</sup>
Unidad de Muestra 6									
<b>Principales Patologías:</b>		<b>Fotografía de unidad de muestra</b>							
N.º	Patología								
1	Sedimentación								
2	Erosión								
3	Fisura								
4	Grieta								
5	Desprendimiento								
6	Descascaramiento								
7	Vegetación								
8	Sello de juntas								
9	Eflorescencia								
Nivel de Severidad:		1	LEVE	2	MODERADO	3	SEVERO		
Plano de la Progresiva en investigación						Datos geométricos de canal trapezoidal			
						T=	Base mayor	4.80 m	
						B=	Base menor	1.20 m	
						H=	Altura de canal	1.20 m	
						L=	Lado lateral	2.10 m	
						C=	Ancho de corona	0.15 m	

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 17: Ficha resumen de patologías muestra 6.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.										
Resumen por tipo de patología										
Unidad de muestra 6										
Área total m2	Elementos	Margen izquierdo			Losa de fondo			Margen derecho		
		Área (m2)	144		Área (m2)	76.80		Área (m2)	144	
Tipos de patologías		Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología	
Símbolo	Patología									
1	Sedimentación de sólidos	1.90	1.32%	L	11.50	14.97%	L	0.00	0.00%	-
2	Erosión	9.70	6.74%	L	10.00	13.02%	M	0.00	0.00%	-
3	Fisura	0.28	0.19%	L	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
4	Grieta	0.70	0.49%	L	0.00	0.00%	-	0.80	0.56%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	1.30	0.90%	L
6	Descascaramiento	14.20	9.86%	L	0.00	0.00%	-	28.58	19.85%	M
7	Vegetación	13.60	9.44%	L	3.80	4.95%	L	5.45	3.78%	L
8	Sello de juntas	2.10	1.46%	L	0.00	0.00%	-	3.50	2.43%	M
9	Eflorescencia	9.95	6.91%	L	0.00	0.00%	-	23.45	16.28%	M
<b>Área total por elemento</b>		52.43	14.37%		25.30	6.94%		63.08	17.29%	
<b>Nivel de severidad predominante</b>		L			L			M		

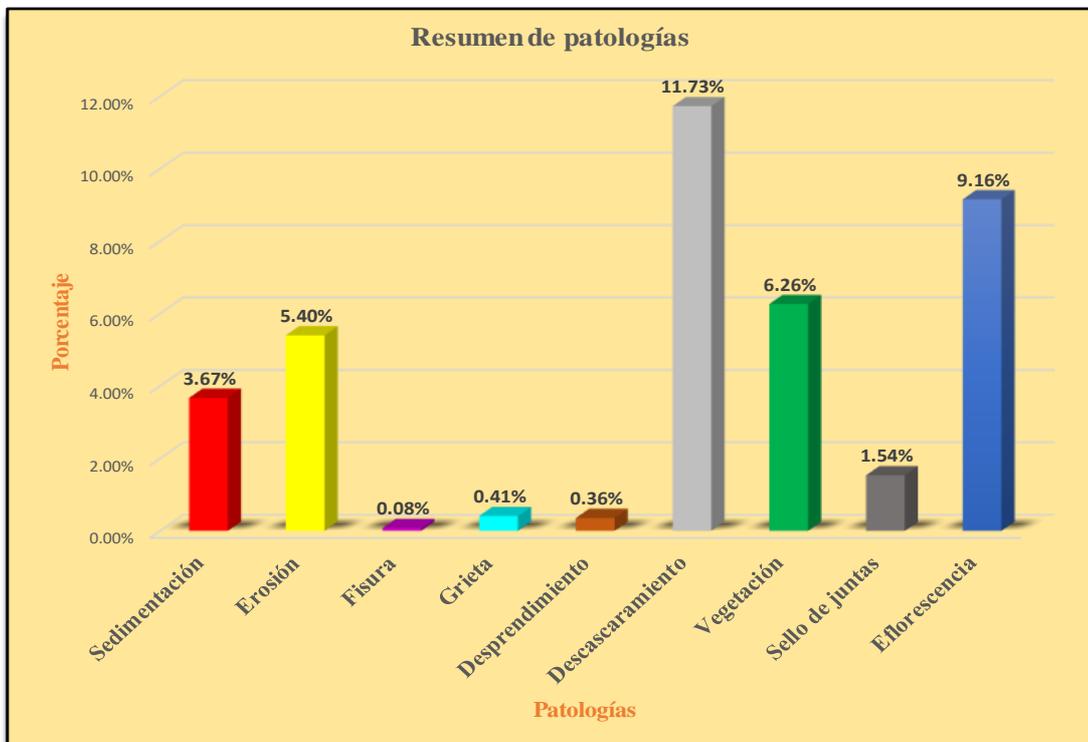
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 18: Resultados de la unidad de muestra 6.

<b>PATOLOGIAS IDENTIFICADAS</b>		
<b>Patologías</b>	<b>Área con patología</b>	<b>% de Área con patología</b>
Sedimentación	13.40	3.67%
Erosión	19.70	5.40%
Fisura	0.28	0.08%
Grieta	1.50	0.41%
Desprendimiento	1.30	0.36%
Descascaramiento	42.78	11.73%
Vegetación	22.85	6.26%
Sello de juntas	5.60	1.54%
Eflorescencia	33.40	9.16%
Área total con patología m2	140.81	38.60%
Area total m2	364.8	

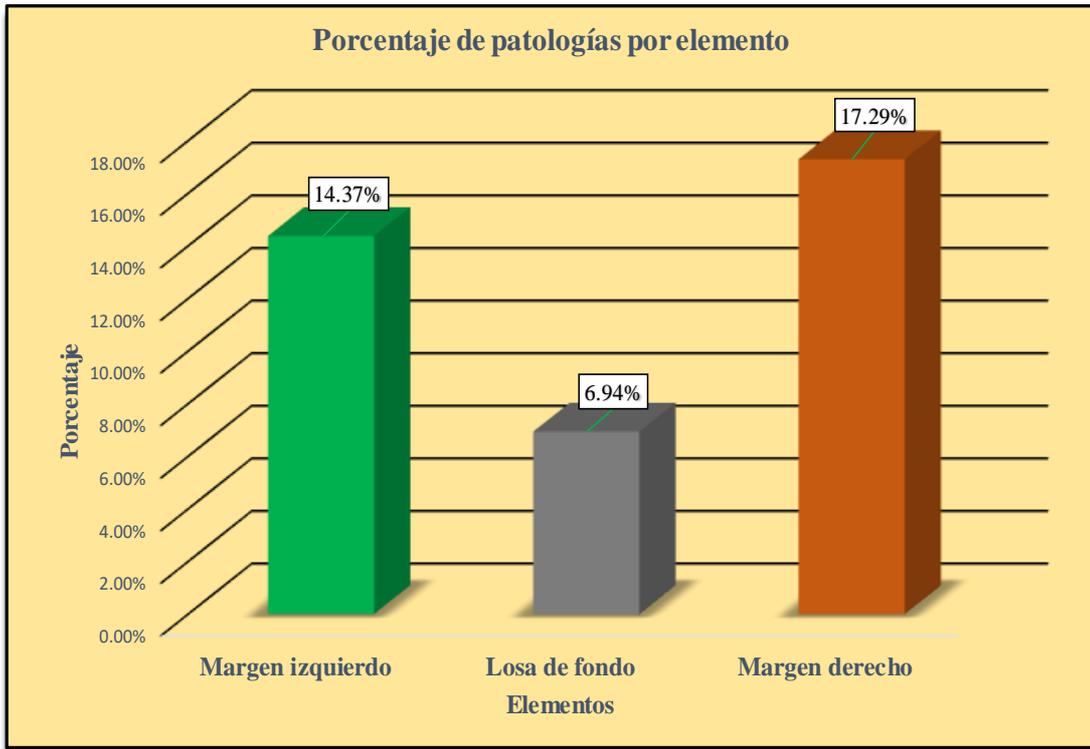
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 33: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 6.



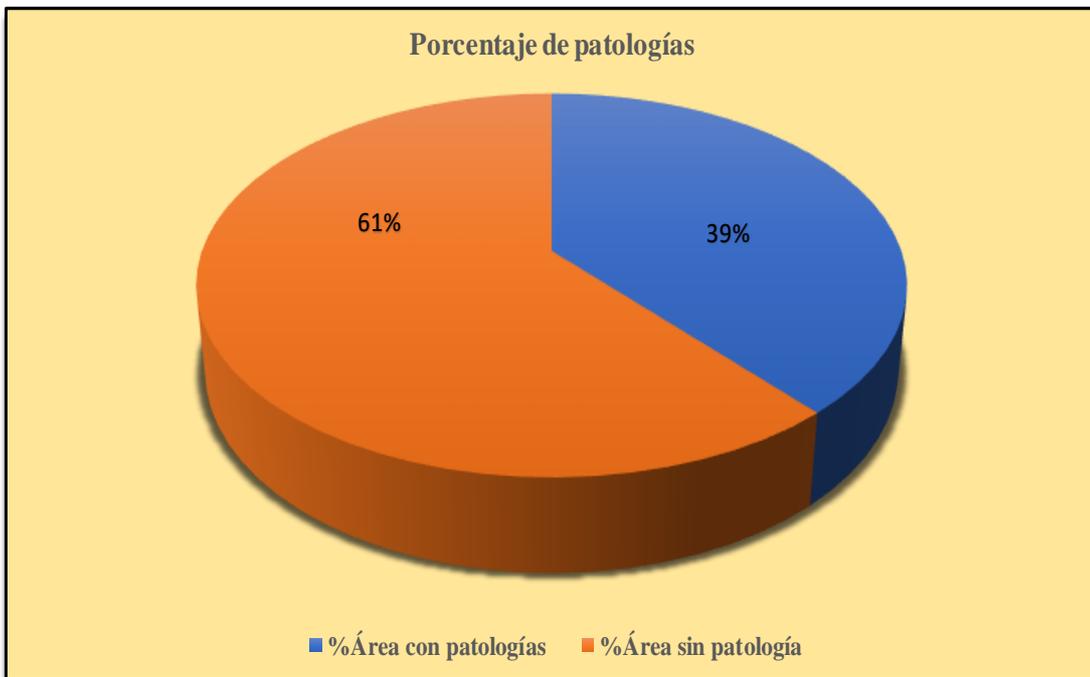
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 34: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 6.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 35: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 6.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 36: Plano de la unidad de muestra 7.

Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )	DATOS HIDROLÓGICOS		
			1	Sedimentación de sólidos	18.64
2	Erosión	47.24	Q =	Caudal	4.90 m <sup>3</sup> /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL					
3	Fisuras	0.70	L =	Longitud de la muestra	64.00 m
4	Grietas	1.36	J =	Junta de dilatación @	4.00 m
PROGRESIVAS					
5	Desprendimiento	1.30	Progresiva Inicial		8+319
6	Descascaramiento	49.10	Progresiva Final		8+383
7	Vegetación	21.18	ELEMENTOS A EVALUAR		
8	Sello de juntas	6.30			
			MARGEN IZQUIERDO ( A )		
			MARGEN DERECHO ( C )		
			FONDO DE CANAL ( B )		

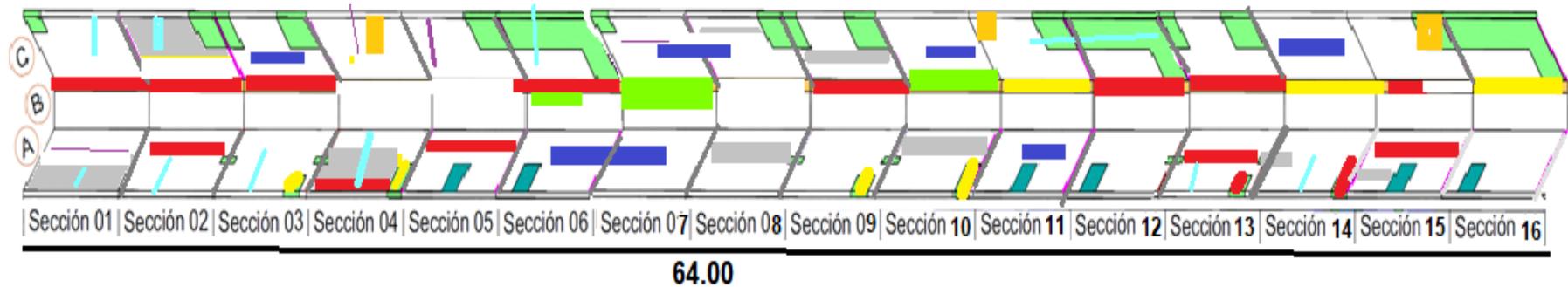
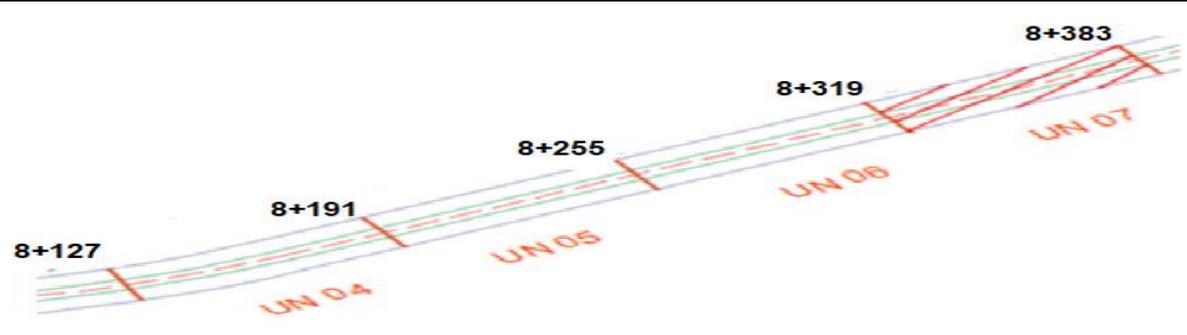


Tabla 19: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 7.

		Ficha de evaluación							
Título		Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.							
Autor:	Bach. Nizama Abad Deybi Francisco	Asesor:	Mgr. Carmen Chilon Muñoz	Progresiva inicial:	8+319	Progresiva final:	8+383	Área total:	364.8 m <sup>2</sup>
Unidad de Muestra 7									
Principales Patologías:		Fotografía de unidad de muestra							
N.º	Patología								
1	Sedimentación								
2	Erosión								
3	Fisura								
4	Grieta								
5	Desprendimiento								
6	Descascaramiento								
7	Vegetación								
8	Sello de juntas								
9	Eflorescencia								
Nivel de Severidad:		1	LEVE	2	MODERADO	3	SEVERO		
Plano de la Progresiva en investigación					Datos geométricos de canal trapezoidal				
					T=	Base mayor	4.80 m		
					B=	Base menor	1.20 m		
					H=	Altura de canal	1.20 m		
					L=	Lado lateral	2.10 m		
					C=	Ancho de corona	0.15 m		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 20: Ficha resumen de patologías muestra 7.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.										
Resumen por tipo de patologia										
Unidad de muestra 7										
Área total m2	Elementos	Margen izquierdo			Losa de fondo			Margen derecho		
		Área (m2)	144		Área (m2)	76.80		Área (m2)	144	
Tipos de patologías		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia	
Simbolo	Patología									
1	Sedimentación de sólidos	3.40	2.36%	L	15.24	19.84%	L	0.00	0.00%	-
2	Erosión	18.54	12.88%	M	9.20	11.98%	M	19.50	13.54%	M
3	Fisura	0.40	0.28%	L	0.00	0.00%	-	0.30	0.21%	L
4	Grieta	0.70	0.49%	L	0.00	0.00%	-	0.66	0.46%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	1.30	0.90%	L
6	Descascaramiento	24.60	17.08%	M	0.00	0.00%	-	24.50	17.01%	M
7	Vegetación	8.18	5.68%	L	4.40	5.73%	L	8.60	5.97%	L
8	Sello de juntas	3.10	2.15%	M	0.00	0.00%	-	3.20	2.22%	M
9	Eflorescencia	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
Área total por elemento		58.92	16.15%		28.84	7.91%		58.06	15.92%	
Nivel de severidad predominante		M			L			M		

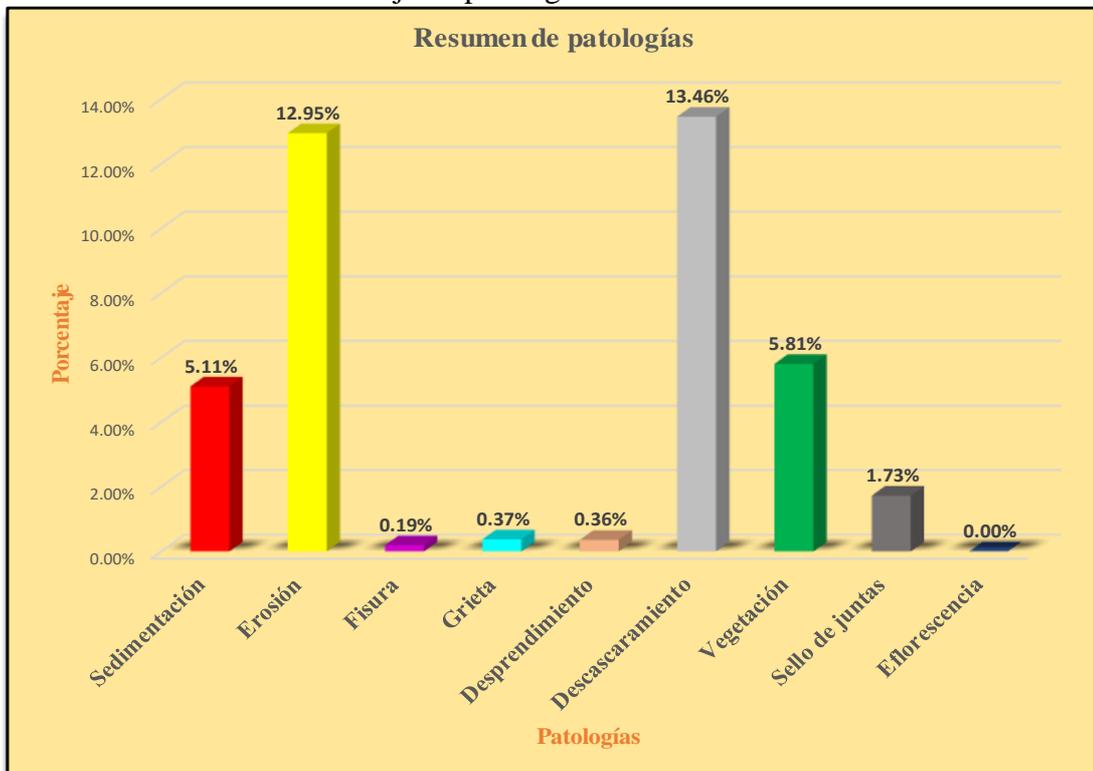
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 21: Resultados de la unidad de muestra 7.

<b>PATOLOGIAS IDENTIFICADAS</b>		
<b>Patologías</b>	<b>Área con patología</b>	<b>% de Área con patología</b>
Sedimentación	18.64	5.11%
Erosión	47.24	12.95%
Fisura	0.70	0.19%
Grieta	1.36	0.37%
Desprendimiento	1.30	0.36%
Descascaramiento	49.10	13.46%
Vegetación	21.18	5.81%
Sello de juntas	6.30	1.73%
Eflorescencia	0.00	0.00%
Área total con patología m2	145.82	39.97%
Area total m2	364.8	

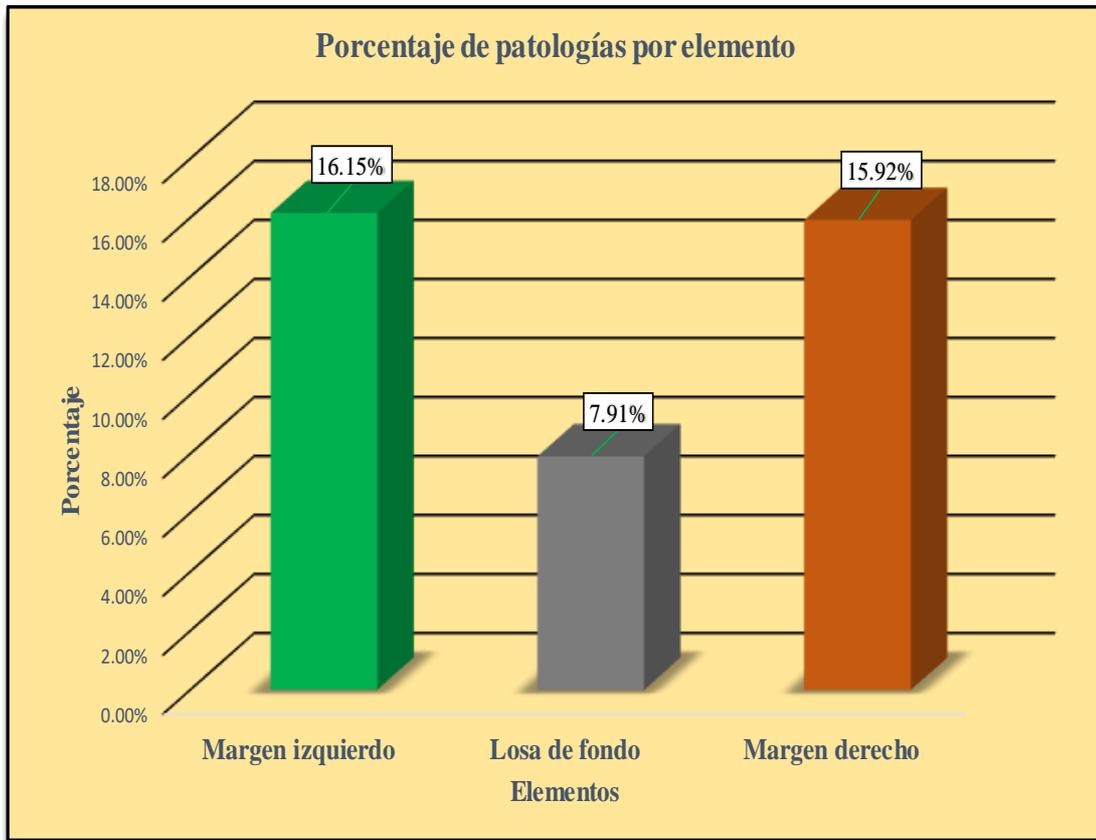
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 37: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 7.



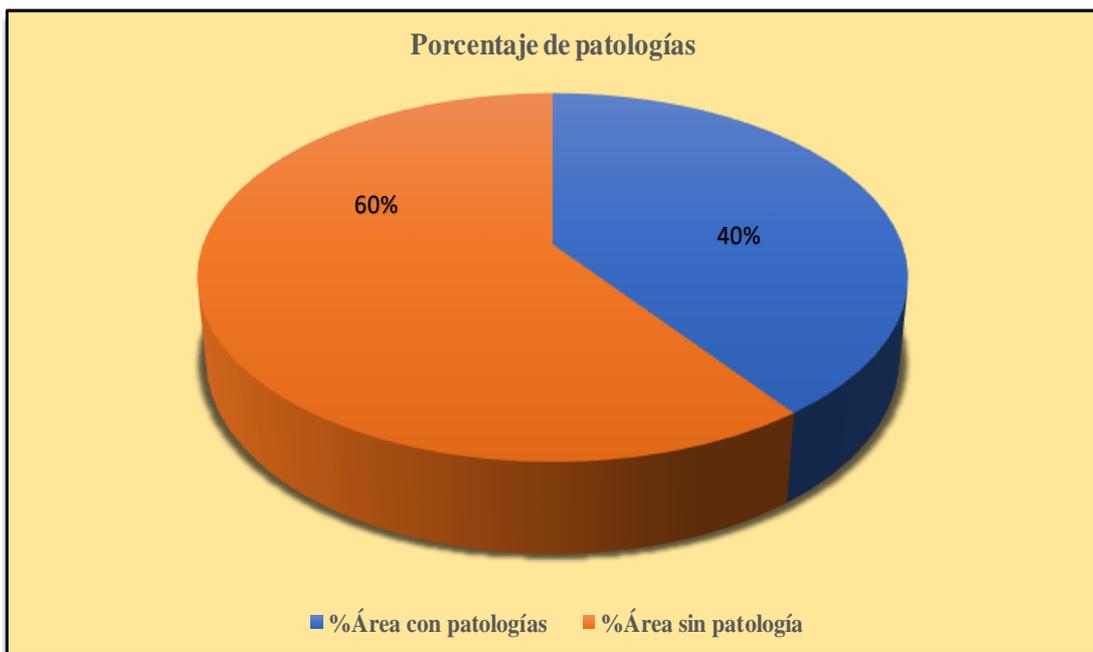
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 38: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 7.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 39: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 7.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 40: Plano de la unidad de muestra 8.

Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )	DATO+F3:L13S HIDROLÓGICOS		
			1	Sedimentación de sólidos	5.45
2	Erosión	30.48	Q =	Caudal	4.90 m <sup>3</sup> /s
3	Fisuras	0.90	DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
4	Grietas	0.90	L =	Longitud de la muestra	64.00 m
5	Desprendimiento	1.30	J =	Junta de dilatación @	4.00 m
6	Descascaramiento	44.60	PROGRESIVAS		
7	Vegetación	15.10	Progresiva Inicial	km 8+383	
9	Eflorescencia	37.45	Progresiva Final	km 8+447	
			ELEMENTOS A EVALUAR	MARGEN IZQUIERDO ( A )	
				MARGEN DERECHO ( C )	
				FONDO DE CANAL ( B )	

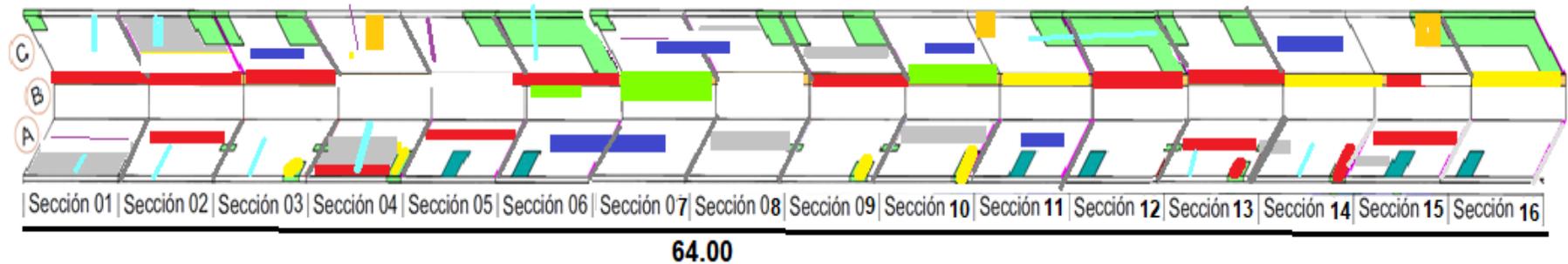
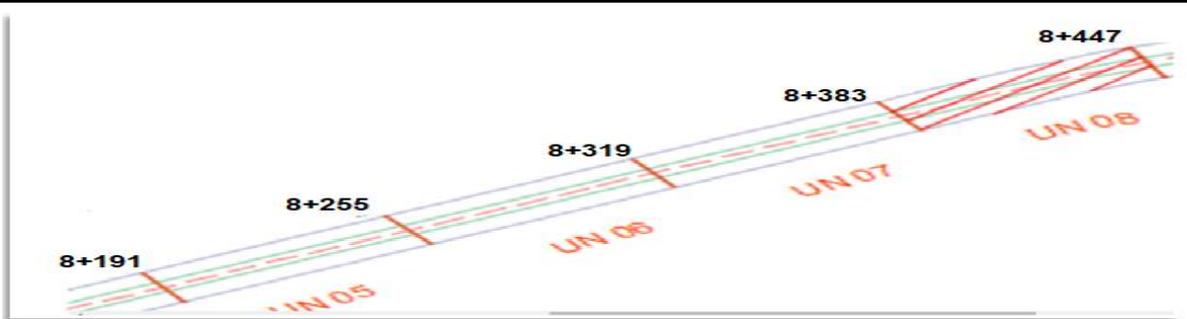


Tabla 22: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 8.

		Ficha de evaluación									
<b>Título:</b>		<b>Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cienquillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.</b>									
<b>Autor:</b>	Bach. Nizama Abad Deybi Francisco		<b>Asesor:</b>	Mgr. Carmen Chilon Muñoz		<b>Progresiva inicial:</b>	8+383	<b>Progresiva final:</b>	8+447	<b>Área total:</b>	364.8 m <sup>2</sup>
Unidad de Muestra 8											
<b>Principales Patologías:</b>			<b>Fotografía de unidad de muestra</b>								
N.º	Patología										
1	Sedimentación										
2	Erosión										
3	Fisura										
4	Grieta										
5	Desprendimiento										
6	Descascaramiento										
7	Vegetación										
8	Sello de juntas										
9	Eflorescencia										
Nivel de Severidad:			1	LEVE		2		MODERADO		3	SEVERO
Plano de la Progresiva en investigación						Datos geométricos de canal trapezoidal					
						T=	Base mayor		4.80 m		
						B=	Base menor		1.20 m		
						H=	Altura de canal		1.20 m		
						L=	Lado lateral		2.10 m		
						C=	Ancho de corona		0.15 m		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 23: Ficha resumen de patologías muestra 8.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.										
Resumen por tipo de patologia										
Unidad de muestra 8										
Área total m2	Elementos	Margen izquierdo			Losa de fondo			Margen derecho		
		Área (m2)	144		Área (m2)	76.80		Área (m2)	144	
Tipos de patologías		Área con patologia	% Área con patologia		Área con patologia	% Área con patologia		Área con patologia	% Área con patologia	
Simbolo	Patología									
1	Sedimentación de sólidos	0.00	0.00%	-	18.00	23.44%	M	0.00	0.00%	-
2	Erosión	16.00	11.11%	M	9.00	11.72%	M	6.88	4.78%	L
3	Fisura	0.60	0.42%	L	0.00	0.00%	-	0.30	0.21%	L
4	Grieta	0.30	0.21%	L	0.00	0.00%	-	0.60	0.42%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	1.30	0.90%	L
6	Descascaramiento	23.10	16.04%	M	0.00	0.00%	-	21.50	14.93%	L
7	Vegetación	7.80	5.42%	L	4.40	5.73%	L	2.90	2.01%	L
8	Sello de juntas	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
9	Eflorescencia	25.00	17.36%	M	0.00	0.00%	-	12.45	8.65%	L
<b>Área total por elemento</b>		72.80	19.96%		31.40	8.61%		45.93	12.59%	
<b>Nivel de severidad predominante</b>		M			M			L		

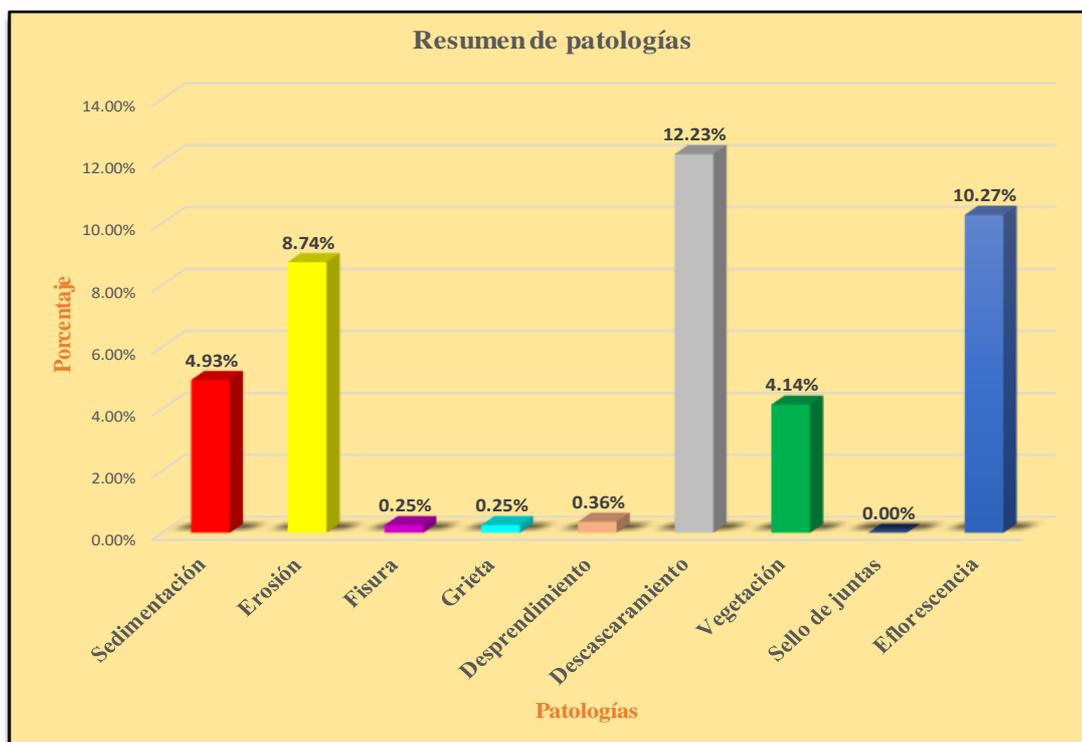
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 24: Resultados de la unidad de muestra 8.

<b>PATOLOGIAS IDENTIFICADAS</b>		
<b>Patologías</b>	<b>Área con patología</b>	<b>% de Área con patología</b>
Sedimentación	18.00	4.93%
Erosión	31.88	8.74%
Fisura	0.90	0.25%
Grieta	0.90	0.25%
Desprendimiento	1.30	0.36%
Descascaramiento	44.60	12.23%
Vegetación	15.10	4.14%
Sello de juntas	0.00	0.00%
Eflorescencia	37.45	10.27%
Área total con patología m2	150.13	41.15%
Area total m2	364.8	

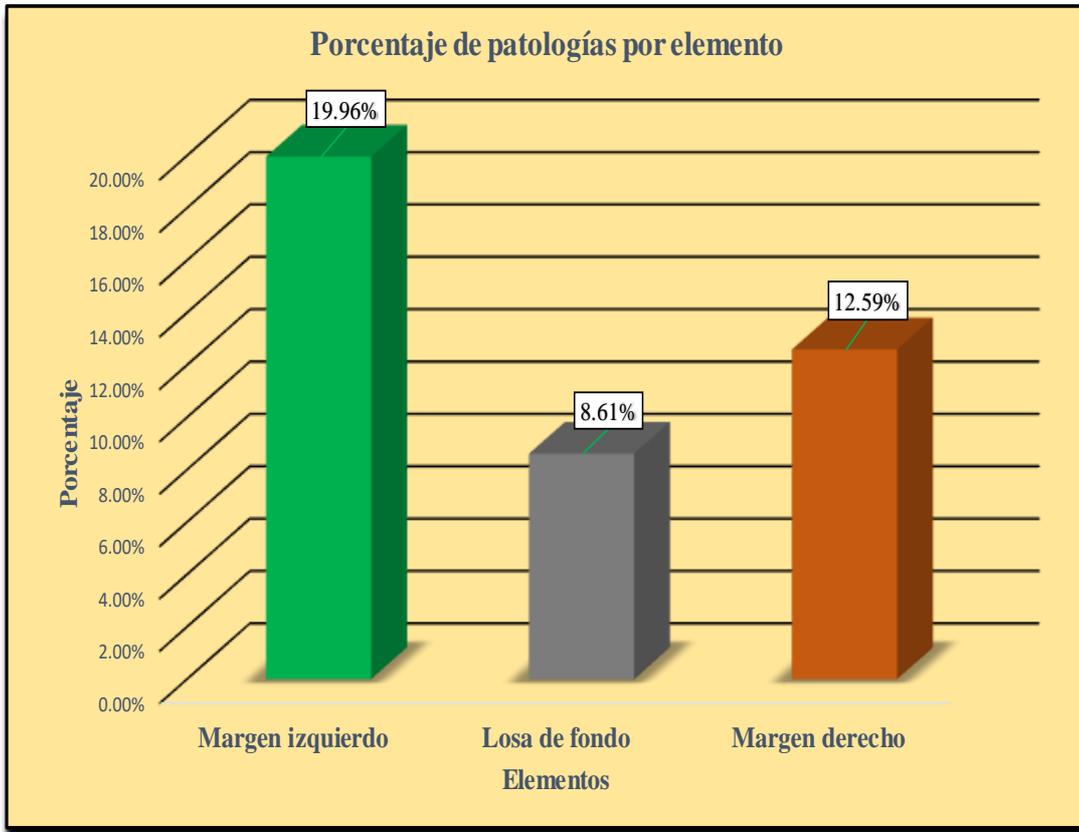
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 41: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 8.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 42: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 8



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 43: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 8.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 44: Plano de la unidad de muestra 9.

Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )	DATOS HIDROLÓGICOS		
			y =	Tirante de agua	1.00 m
1	Sedimentación de sólidos	22.10	Q =	Caudal	4.90 m <sup>3</sup> /s
2	Erosión	38.68	DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
3	Fisuras	0.70	L =	Longitud de la muestra	64.00 m
4	Grietas	1.30	J =	Junta de dilatación @	4.00 m
6	Descascaramiento	40.45	PROGRESIVAS		
7	Vegetación	26.44	Progresiva Inicial	km 8+447	
9	Sello de juntas	4.35	Progresiva Final	km 8+511	
			ELEMENTOS A EVALUAR	MARGEN IZQUIERDO ( A )	
				MARGEN DERECHO ( C )	
				FONDO DE CANAL ( B )	

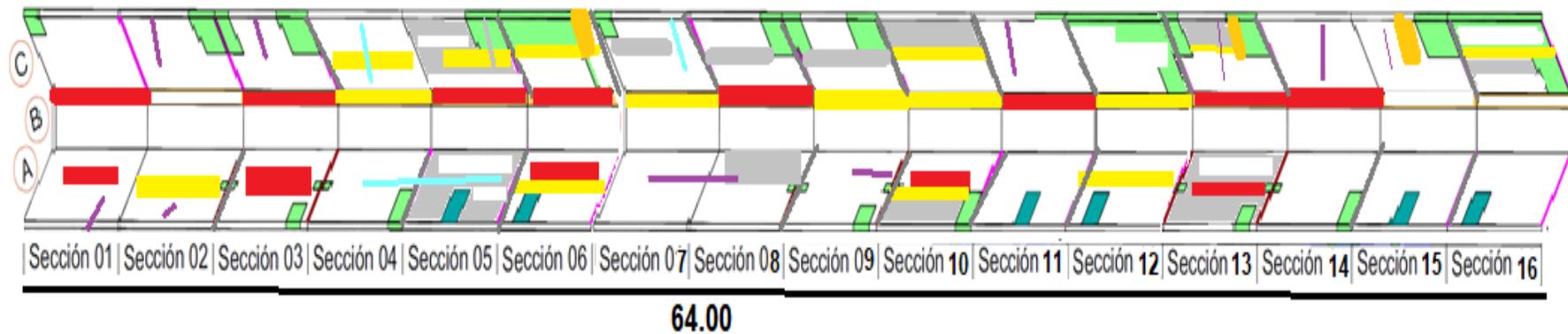
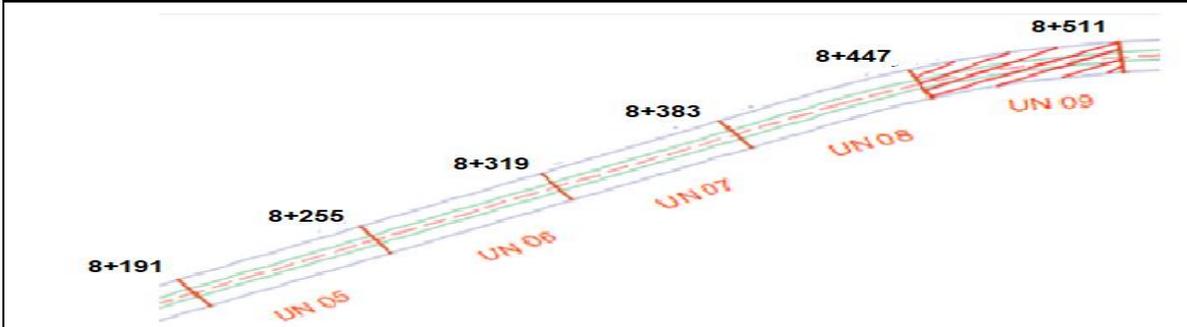


Tabla 25: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 9.

		Ficha de evaluación							
Título		<b>Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.</b>							
Autor:	Bach. Nizama Abad Deybi Francisco	Asesor:	Mgtr. Carmen Chilon Muñoz	Progresiva inicial:	8+447	Progresiva final:	8+511	Área total:	364.8 m <sup>2</sup>
Unidad de Muestra 9									
Principales Patologías:		Fotografía de unidad de muestra							
N.º	Patología								
1	Sedimentación								
2	Erosión								
3	Fisura								
4	Grieta								
5	Desprendimiento								
6	Descascaramiento								
7	Vegetación								
8	Sello de juntas								
9	Eflorescencia								
Nivel de Severidad:		1	LEVE	2	MODERADO	3	SEVERO		
Plano de la Progresiva en investigación						Datos geométricos de canal trapezoidal			
						T=	Base mayor	4.80 m	
						B=	Base menor	1.20 m	
						H=	Altura de canal	1.20 m	
						L=	Lado lateral	2.10 m	
						C=	Ancho de corona	0.15 m	

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 26: Ficha resumen de patologías muestra 9.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre– 2018.										
Resumen por tipo de patología										
Unidad de muestra 9										
Área total m2		Margen izquierdo			Losa de fondo			Margen derecho		
364.8		144			76.80			144		
Elementos		Área con patología			Área con patología			Área con patología		
Simbolo	Patología	Área (m2)	%Área con patología		Área (m2)	%Área con patología		Área (m2)	%Área con patología	
1	Sedimentación de sólidos	3.60	2.50%	L	16.00	20.83%	M	2.50	1.74%	L
2	Erosión	13.28	9.22%	L	13.00	16.93%	M	12.40	8.61%	L
3	Fisura	0.40	0.28%	L	0.00	0.00%	-	0.30	0.21%	L
4	Grieta	0.70	0.49%	L	0.00	0.00%	-	0.60	0.42%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	18.40	12.78%	L	2.60	3.39%	L	19.45	13.51%	L
7	Vegetación	14.00	9.72%	L	4.40	5.73%	L	8.04	5.58%	L
8	Sello de juntas	1.95	1.35%	L	0.00	0.00%	-	2.40	1.67%	L
9	Eflorescencia	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
<b>Área total por elemento</b>		52.33	14.34%		36.00	9.87%		45.69	12.52%	
<b>Nivel de severidad predominante</b>		L			M			L		

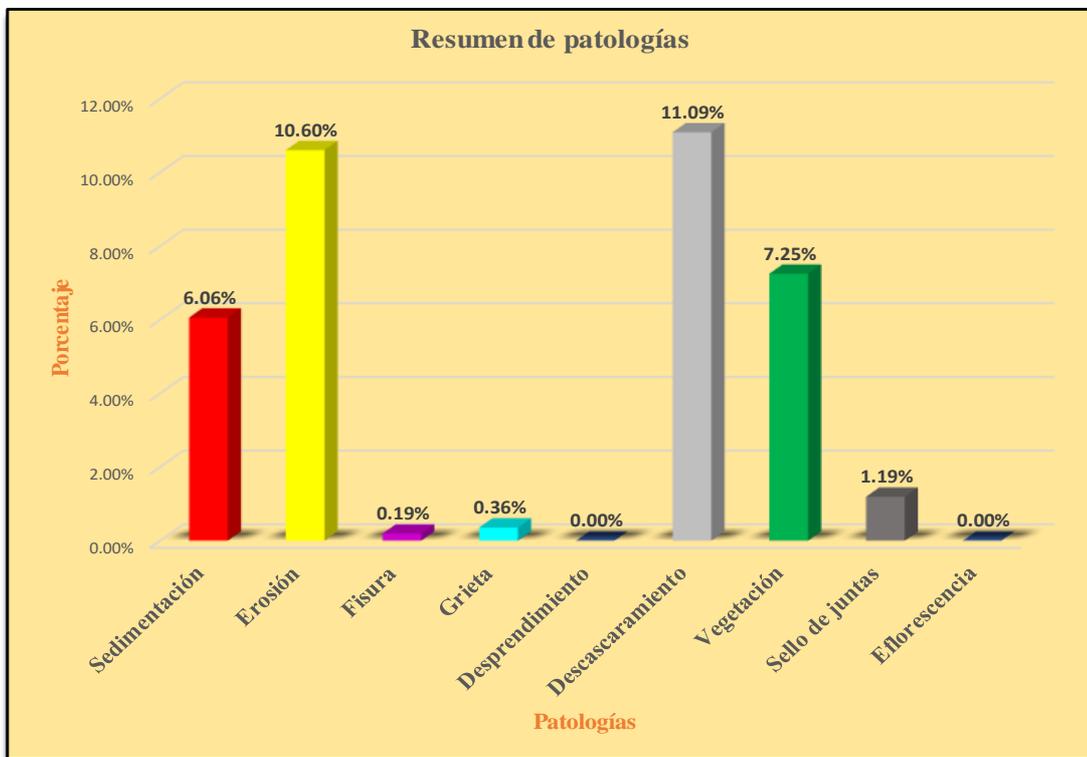
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 27: Resultados de la unidad de muestra 9.

<b>PATOLOGIAS IDENTIFICADAS</b>		
<b>Patologías</b>	<b>Área con patología</b>	<b>% de Área con patología</b>
Sedimentación	22.10	6.06%
Erosión	38.68	10.60%
Fisura	0.70	0.19%
Grieta	1.30	0.36%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	40.45	11.09%
Vegetación	26.44	7.25%
Sello de juntas	4.35	1.19%
Eflorescencia	0.00	0.00%
Área total con patología m2	134.02	36.74%
Area total m2	364.8	

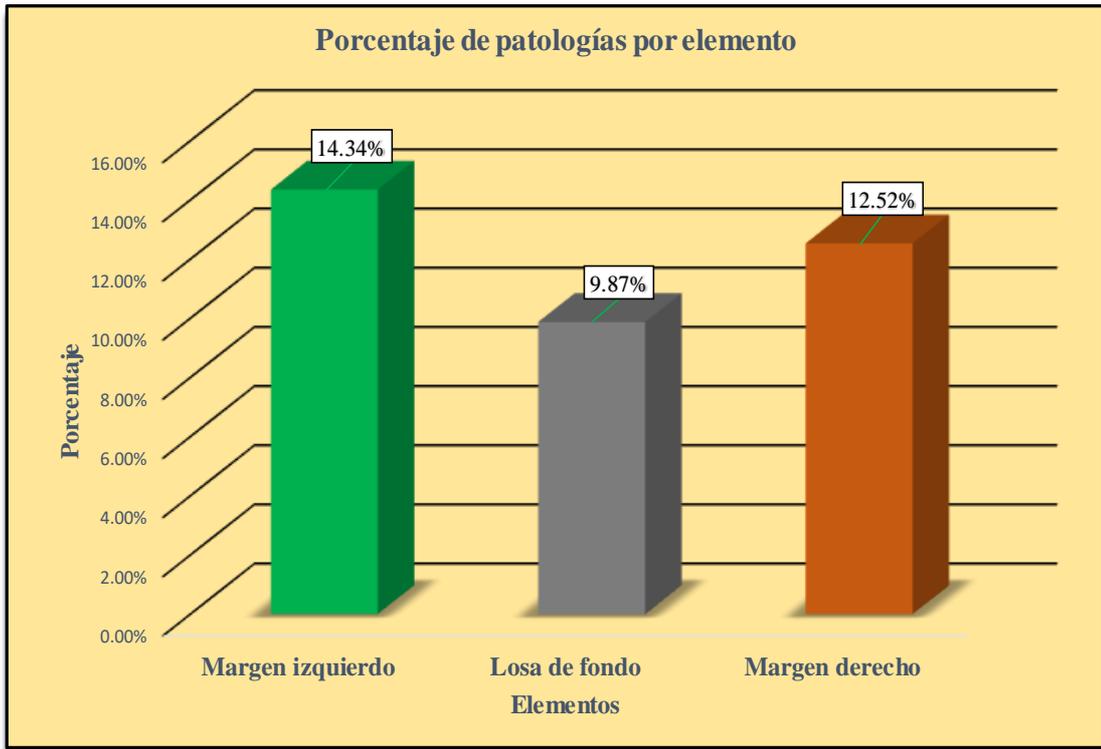
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 45: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 9.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 46: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 9.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 47: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 9.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 48: Plano de la unidad de muestra 10.

Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )	DATOS HIDROLÓGICOS		
			y =	Tirante de agua	1.00 m
1	Sedimentación de sólidos	16.50	Q =	Caudal	4.90 m <sup>3</sup> /s
2	Erosión	22.40	DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
3	Fisuras	0.70	L =	Longitud de la muestra	64.00 m
4	Grietas	1.70	J =	Junta de dilatación @	4.00 m
6	Descascaramiento	37.88	PROGRESIVAS		
7	Vegetación	25.95	Progresiva Inicial	km 8+511	
8	Sello de juntas	4.90	Progresiva Final	km 8+575	
9	Eflorescencia	11.45	ELEMENTOS A EVALUAR	MARGEN IZQUIERDO ( A )	
				MARGEN DERECHO ( C )	
				FONDO DE CANAL ( B )	

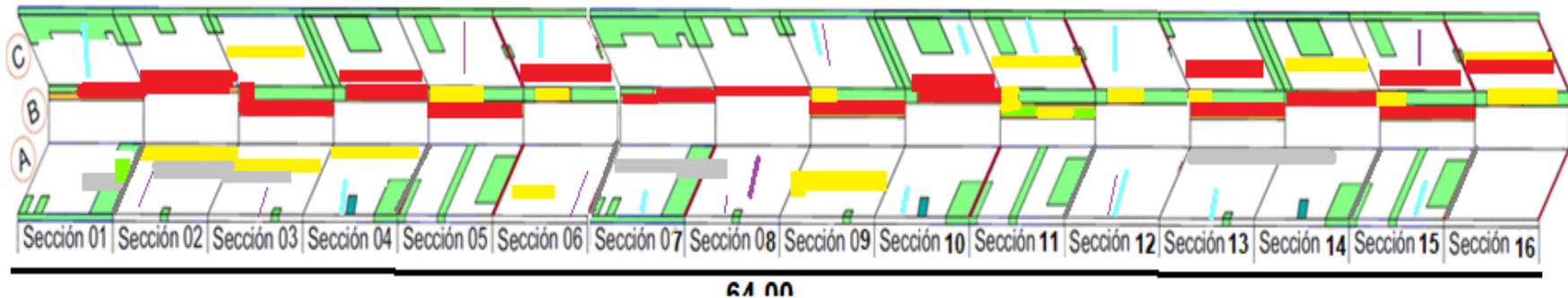
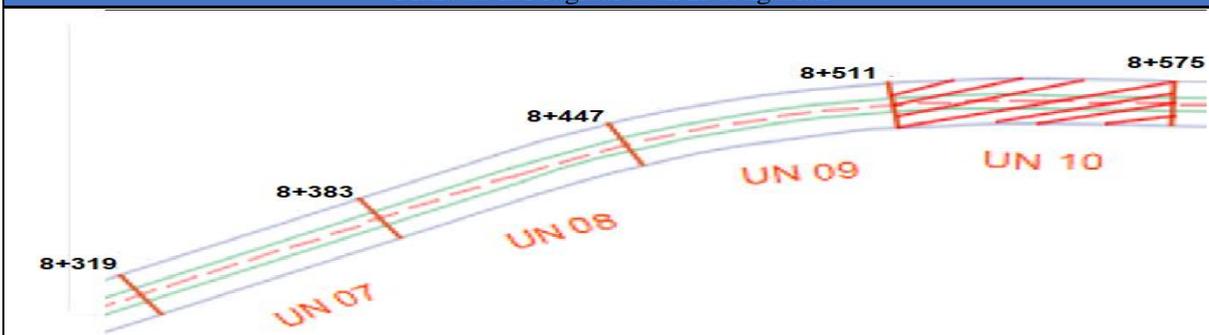


Tabla 28: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 10.

		Ficha de evaluación							
Título		<b>Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.</b>							
Autor:	Bach. Nizama Abad Deybi Francisco	Asesor:	Mgr. Carmen Chilon Muñoz	Progresiva inicial:	8+511	Progresiva final:	8+575	Área total:	364.8 m <sup>2</sup>
Unidad de Muestra 10									
Principales Patologías:			Fotografía de unidad de muestra						
N.º	Patología								
1	Sedimentación								
2	Erosión								
3	Fisura								
4	Grieta								
5	Desprendimiento								
6	Descascaramiento								
7	Vegetación								
8	Sello de juntas								
9	Eflorescencia								
Nivel de Severidad:			1	LEVE	2	MODERADO	3	SEVERO	
Plano de la Progresiva en investigación						Datos geométricos de canal trapezoidal			
						T=	Base mayor	4.80 m	
						B=	Base menor	1.20 m	
						H=	Altura de canal	1.20 m	
						L=	Lado lateral	2.10 m	
						C=	Ancho de corona	0.15 m	

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 29: Ficha resumen de patologías muestra 10.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.										
Resumen por tipo de patologia										
Unidad de muestra 10										
Área total m2	Elementos	Margen izquierdo			Losa de fondo			Margen derecho		
		Área	144	m2	Área	76.80	m2	Área	144	m2
Tipos de patologías		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia	
Simbolo	Patología									
1	Sedimentación de sólidos	0.00	0.00%	-	16.50	21.48%	M	0.00	0.00%	-
2	Erosión	8.90	6.18%	L	13.50	17.58%	M	0.00	0.00%	-
3	Fisura	0.30	0.21%	L	0.00	0.00%	-	0.40	0.28%	L
4	Grieta	0.90	0.63%	L	0.00	0.00%	-	0.80	0.56%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	13.40	9.31%	L	0.00	0.00%	-	24.48	17.00%	M
7	Vegetación	12.40	8.61%	L	0.00	0.00%	-	13.55	9.41%	L
8	Sello de juntas	1.40	0.97%	L	0.00	0.00%	-	3.50	2.43%	M
9	Eflorescencia	11.45	7.95%	L	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
<b>Área total por elemento</b>		48.75	13.36%		30.00	8.22%		42.73	11.71%	
<b>Nivel de severidad predominante</b>		L			M			M		

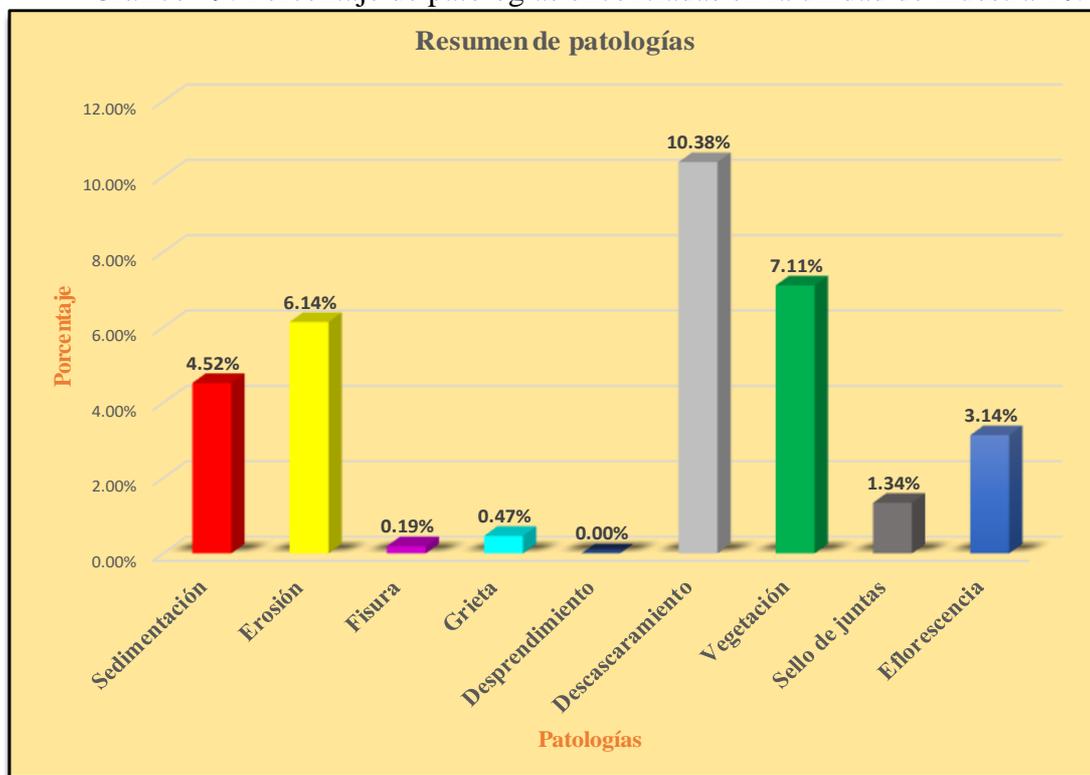
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 30: Resultados de la unidad de muestra 10.

<b>PATOLOGIAS IDENTIFICADAS</b>		
<b>Patologías</b>	<b>Área con patología</b>	<b>% de Área con patología</b>
Sedimentación	16.50	4.52%
Erosión	22.40	6.14%
Fisura	0.70	0.19%
Grieta	1.70	0.47%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	37.88	10.38%
Vegetación	25.95	7.11%
Sello de juntas	4.90	1.34%
Eflorescencia	11.45	3.14%
Área total con patología m2	121.48	33.30%
Area total m2	364.8	

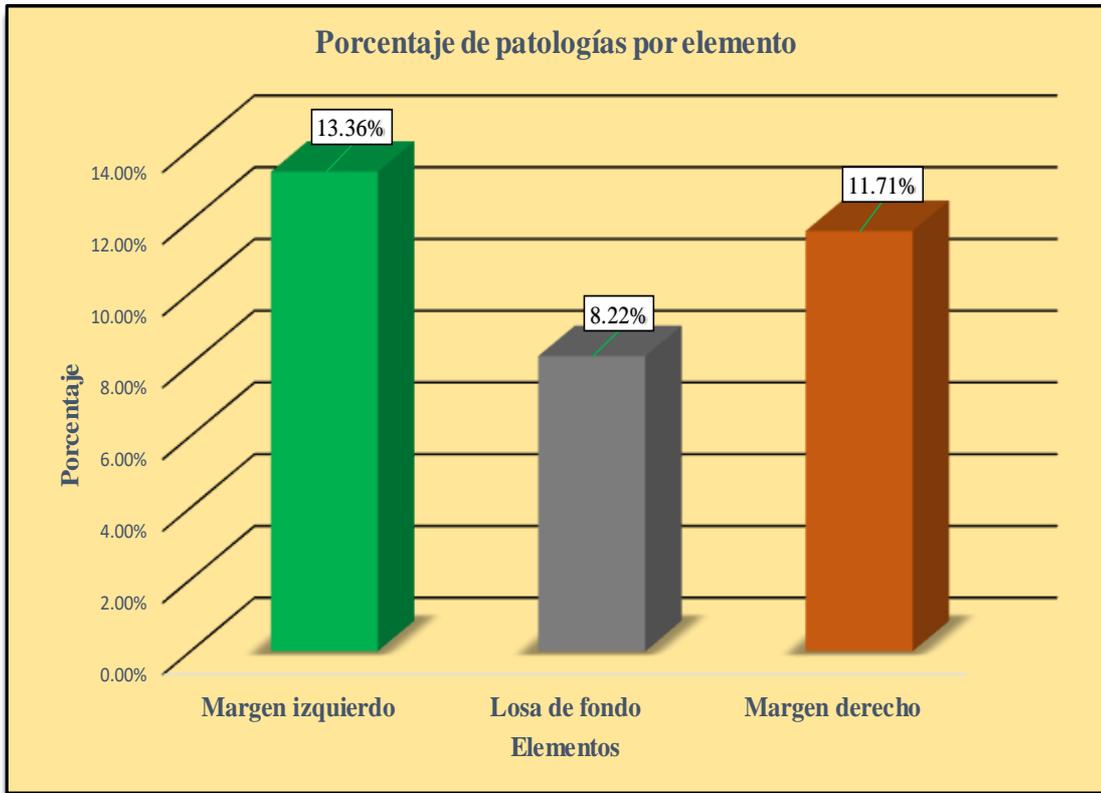
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 49: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 10.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 50: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 10.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 51: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 10.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 52: Plano de la unidad de muestra 11.

Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )	DATOS HIDROLÓGICOS		
			y =	Tirante de agua	1.00 m
1	Sedimentación de sólidos	13.40	Q =	Caudal	4.90 m <sup>3</sup> /s
2	Erosión	25.60	DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
3	Fisuras	0.55	L =	Longitud de la muestra	64.00 m
4	Grietas	1.60	J =	Junta de dilatación @	4.00 m
6	Descascaramiento	55.28	PROGRESIVAS		
7	Vegetación	50.60	Progresiva Inicial	8+575	
8	Sello de juntas	6.50	Progresiva Final	8+639	
9	Eflorescencia	31.70	ELEMENTOS A EVALUAR	MARGEN IZQUIERDO ( A )	
				MARGEN DERECHO ( C )	
				FONDO DE CANAL ( B )	

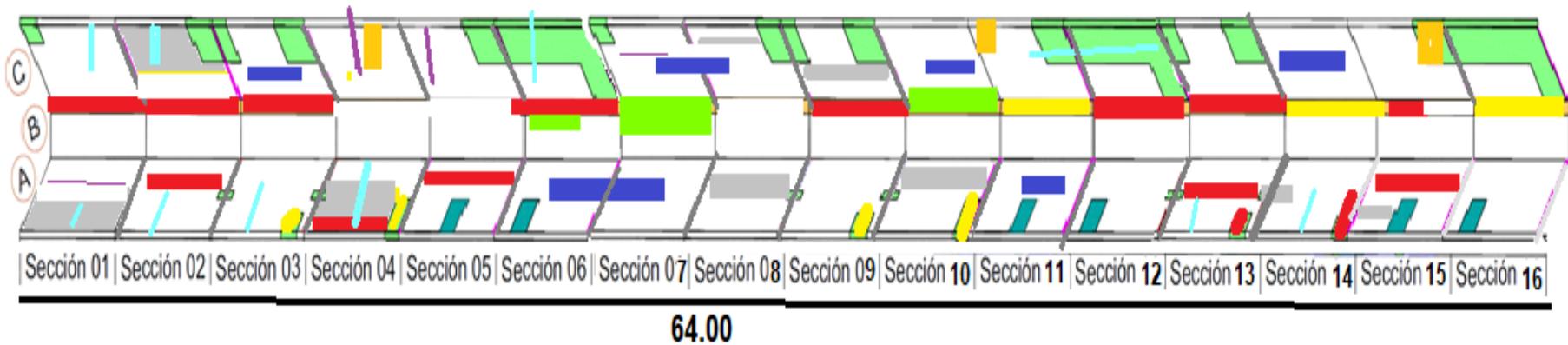
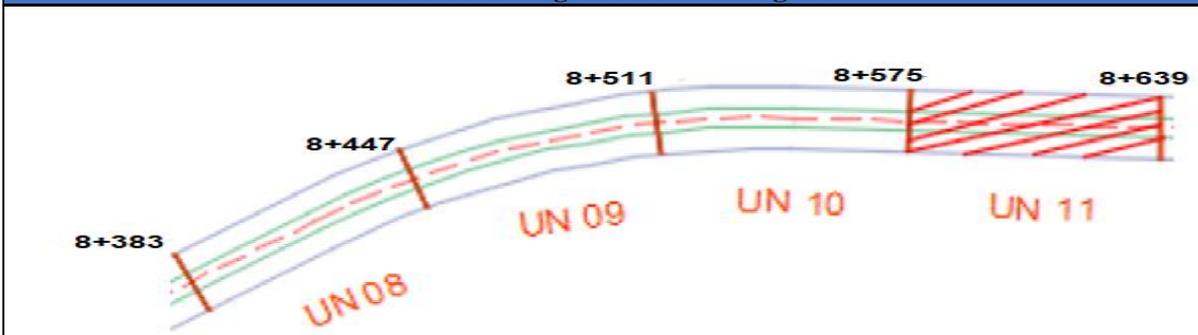


Tabla 31: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 11.

 <b>Ficha de evaluación</b>																
<b>Título</b>		<b>Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.</b>														
<b>Autor:</b>		Bach. Nizama Abad Deybi Francisco		<b>Asesor:</b>		Mgtr. Carmen Chilon Muñoz		<b>Progresiva inicial:</b> 8+575		<b>Progresiva final:</b> 8+639		<b>Área total:</b> m <sup>2</sup>				
<b>Unidad de Muestra 11</b>																
<b>Principales Patologías:</b>			<b>Fotografía de unidad de muestra</b>													
<b>N.º</b>	<b>Patología</b>															
1	Sedimentación															
2	Erosión															
3	Fisura															
4	Grieta															
5	Desprendimiento															
6	Descascaramiento															
7	Vegetación															
8	Sello de juntas															
9	Eflorescencia															
<b>Nivel de Severidad:</b>				1	LEVE			2		MODERADO			3		SEVERO	
<b>Plano de la Progresiva en investigación</b>								<b>Datos geométricos de canal trapezoidal</b>								
								T=	Base mayor		4.80 m					
								B=	Base menor		1.20 m					
								H=	Altura de canal		1.20 m					
								L=	Lado lateral		2.10 m					
								C=	Ancho de corona		0.15 m					

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 32: Ficha resumen de patologías muestra 11.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.										
Resumen por tipo de patologia										
Unidad de muestra 11										
Área total m2	Elementos	Margen izquierdo			Losas de fondo			Margen derecho		
		Área (m2)	144		Área (m2)	76.80		Área (m2)	144	
Tipos de patologías		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia	
Símbolo	Patología									
1	Sedimentación de sólidos	0.00	0.00%	-	13.40	17.45%	L	0.00	0.00%	-
2	Erosión	15.00	10.42%	M	10.60	13.80%	M	0.00	0.00%	-
3	Fisura	0.35	0.24%	L	0.00	0.00%	-	0.20	0.14%	L
4	Grieta	0.90	0.63%	L	0.00	0.00%	-	0.70	0.49%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	24.00	16.67%	M	4.88	6.35%	L	26.40	18.33%	M
7	Vegetación	12.40	8.61%	L	6.20	8.07%	L	32.00	22.22%	M
8	Sello de juntas	3.60	2.50%	M	0.00	0.00%	-	2.90	2.01%	M
9	Eflorescencia	22.00	15.28%	M	0.00	0.00%	-	9.70	6.74%	L
<b>Área total por elemento</b>		78.25	21.45%		35.08	9.62%		71.90	19.71%	
<b>Nivel de severidad predominante</b>		M			L			M		

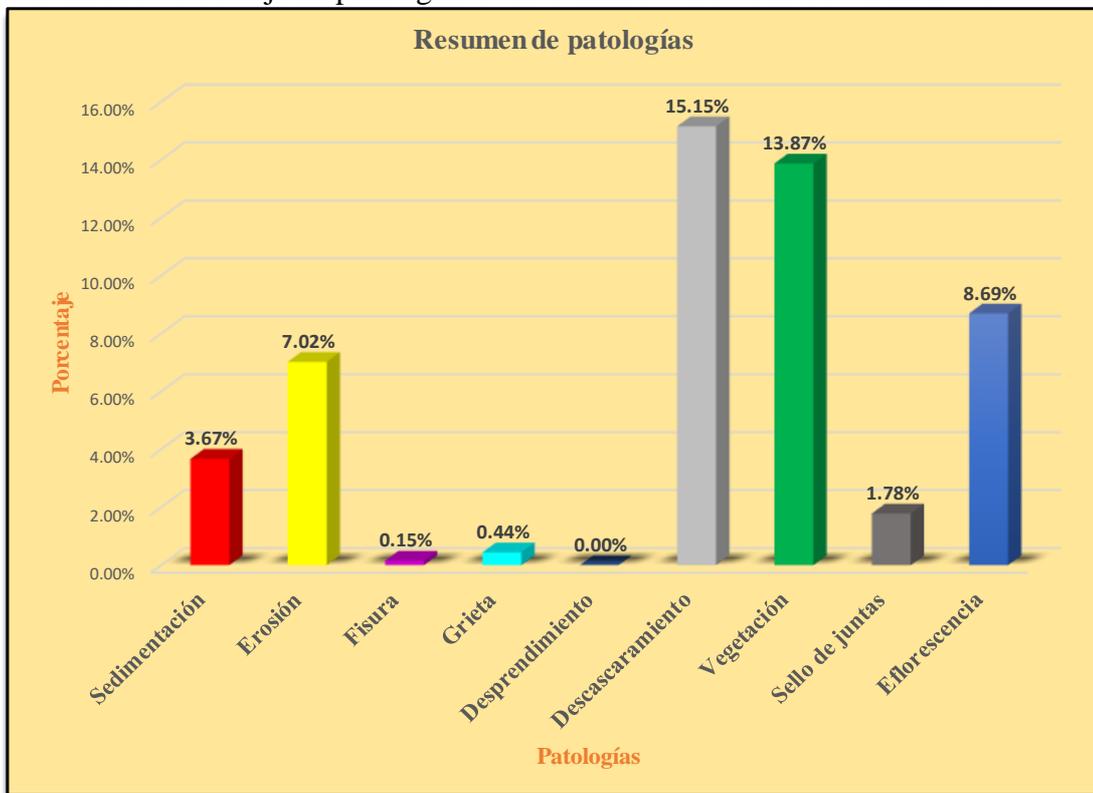
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 33: Resultados de la unidad de muestra 11.

<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>		
<b>Patologías</b>	<b>Área con patología</b>	<b>% de Área con patología</b>
Sedimentación	13.40	3.67%
Erosión	25.60	7.02%
Fisura	0.55	0.15%
Grieta	1.60	0.44%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	55.28	15.15%
Vegetación	50.60	13.87%
Sello de juntas	6.50	1.78%
Eflorescencia	31.70	8.69%
Área total con patología m2	185.23	50.78%
Area total m2	364.8	

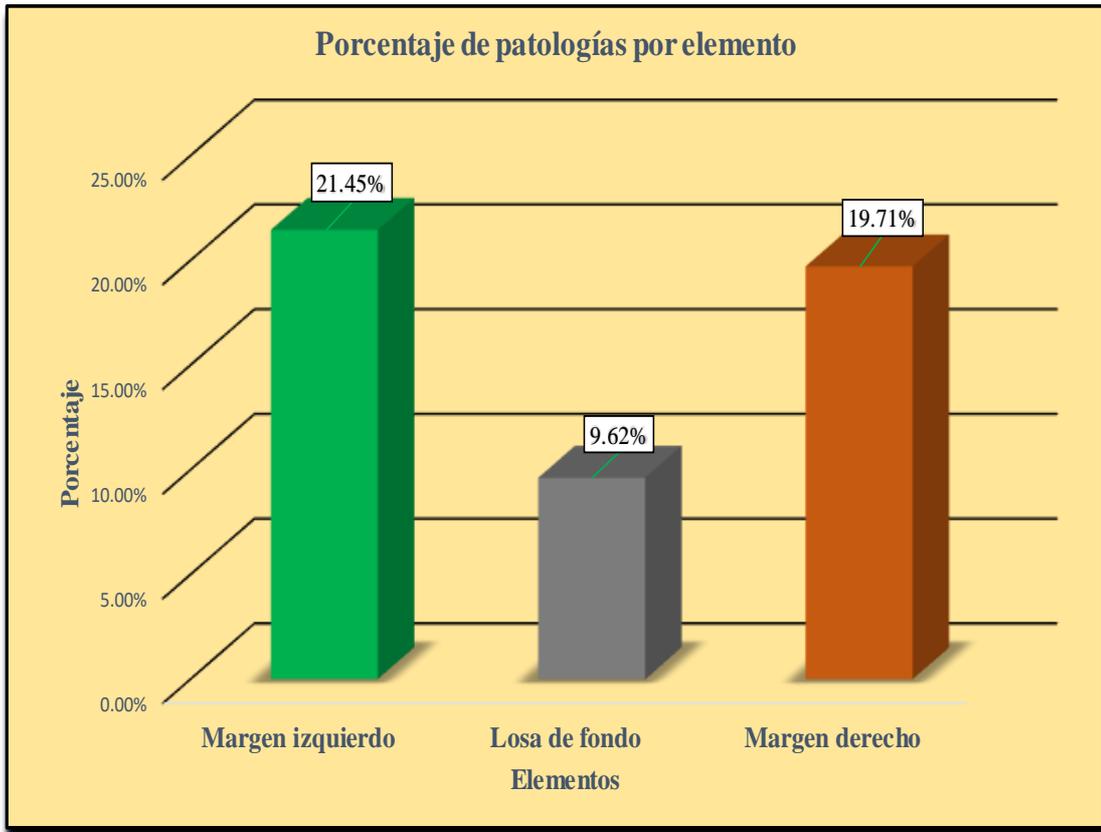
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 53: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 11.



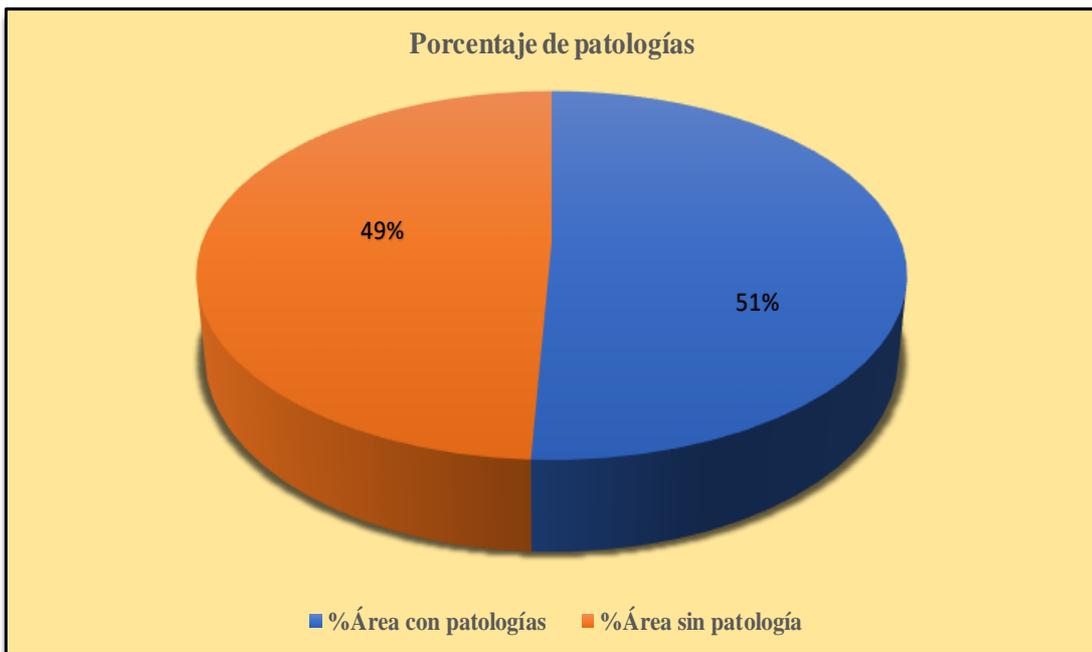
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 54: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 11.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 55: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 11.



Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 56: Plano de la unidad de muestra 12.

Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )	DATOS HIDROLÓGICOS		
1	Sedimentación de sólidos	13.45	y =	Tirante de agua	1.00 m
2	Erosión	18.80	Q =	Caudal	4.90 m <sup>3</sup> /s
3	Fisuras	0.70	DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
4	Grietas	1.50	L =	Longitud de la muestra	64.00 m
6	Descascaramiento	45.60	J =	Junta de dilatación @	4.00 m
7	Vegetación	13.90	PROGRESIVAS		
8	Sello de juntas	6.20	Progresiva Inicial	8+639	
			Progresiva Final	8+703	
			ELEMENTOS A EVALUAR	MARGEN IZQUIERDO ( A )	
				MARGEN DERECHO ( C )	
				FONDO DE CANAL ( B )	

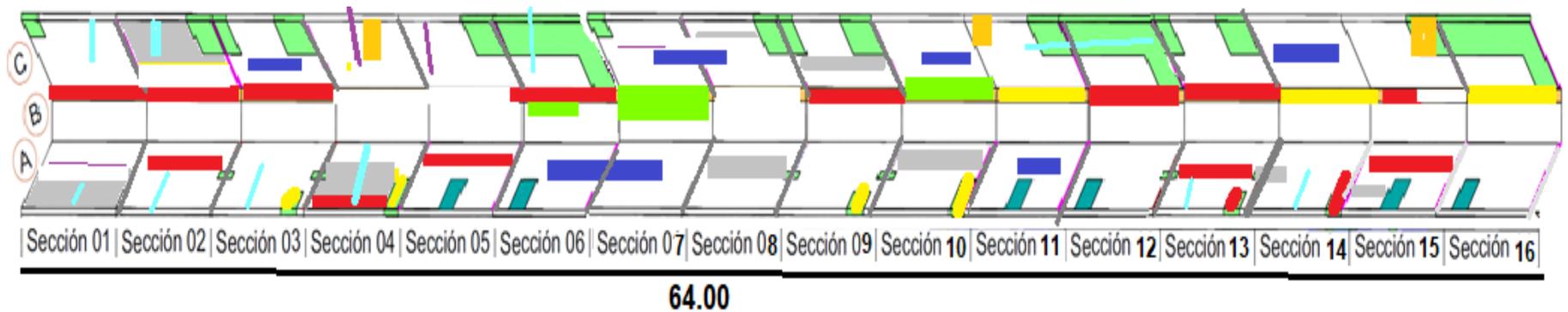
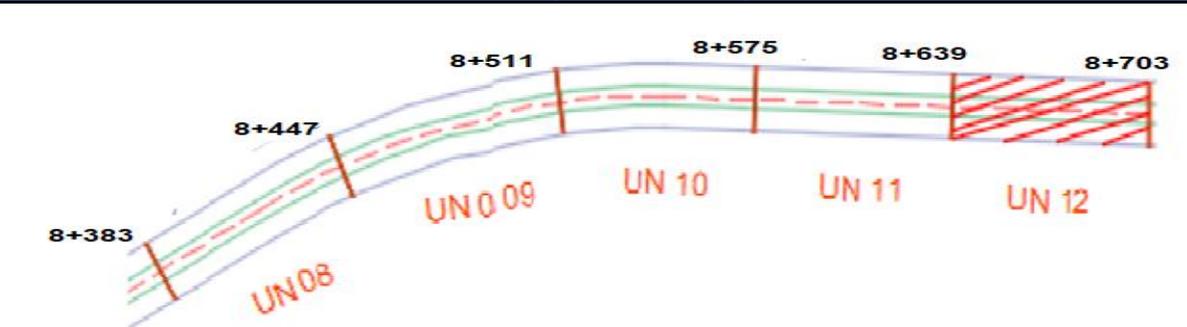


Tabla 34: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 12.

		Ficha de evaluación							
Título		Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.							
Autor:	Bach. Nizama Abad Deybi Francisco	Asesor:	Mgr. Carmen Chilon Muñoz	Progresiva inicial:	8+639	Progresiva final:	8+703	Área total:	364.8 m <sup>2</sup>
Unidad de Muestra 12									
Principales Patologías:		Fotografía de unidad de muestra							
N.º	Patología								
1	Sedimentación								
2	Erosión								
3	Fisura								
4	Grieta								
5	Desprendimiento								
6	Descascaramiento								
7	Vegetación								
8	Sello de juntas								
9	Eflorescencia								
Nivel de Severidad:		1	LEVE	2	MODERADO	3	SEVERO		
Plano de la Progresiva en investigación					Datos geométricos de canal trapezoidal				
					T=	Base mayor	4.80 m		
					B=	Base menor	1.20 m		
					H=	Altura de canal	1.20 m		
					L=	Lado lateral	2.10 m		
					C=	Ancho de corona	0.15 m		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 35: Ficha resumen de patologías muestra 12.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.										
Resumen por tipo de patologia										
Unidad de muestra 12										
Área total m2	Elementos	Margen izquierdo			Losa de fondo			Margen derecho		
		Área (m2)	144		Área (m2)	76.80		Área (m2)	144	
Tipos de patologías		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia	
Simbolo	Patología									
1	Sedimentación de sólidos	0.00	0.00%	-	13.45	17.51%	L	0.00	0.00%	-
2	Erosión	0.00	0.00%	-	10.60	13.80%	M	8.20	5.69%	L
3	Fisura	0.30	0.21%	L	0.00	0.00%	-	0.40	0.28%	L
4	Grieta	0.80	0.56%	L	0.00	0.00%	-	0.70	0.49%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	24.00	16.67%	M	2.60	3.39%	L	19.00	13.19%	L
7	Vegetación	6.50	4.51%	L	0.00	0.00%	-	7.40	5.14%	L
8	Sello de juntas	3.60	2.50%	M	0.00	0.00%	-	2.60	1.81%	L
9	Eflorescencia	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
<b>Área total por elemento</b>		35.20	9.65%		26.65	7.31%		38.30	10.50%	
<b>Nivel de severidad predominante</b>		M			L			L		

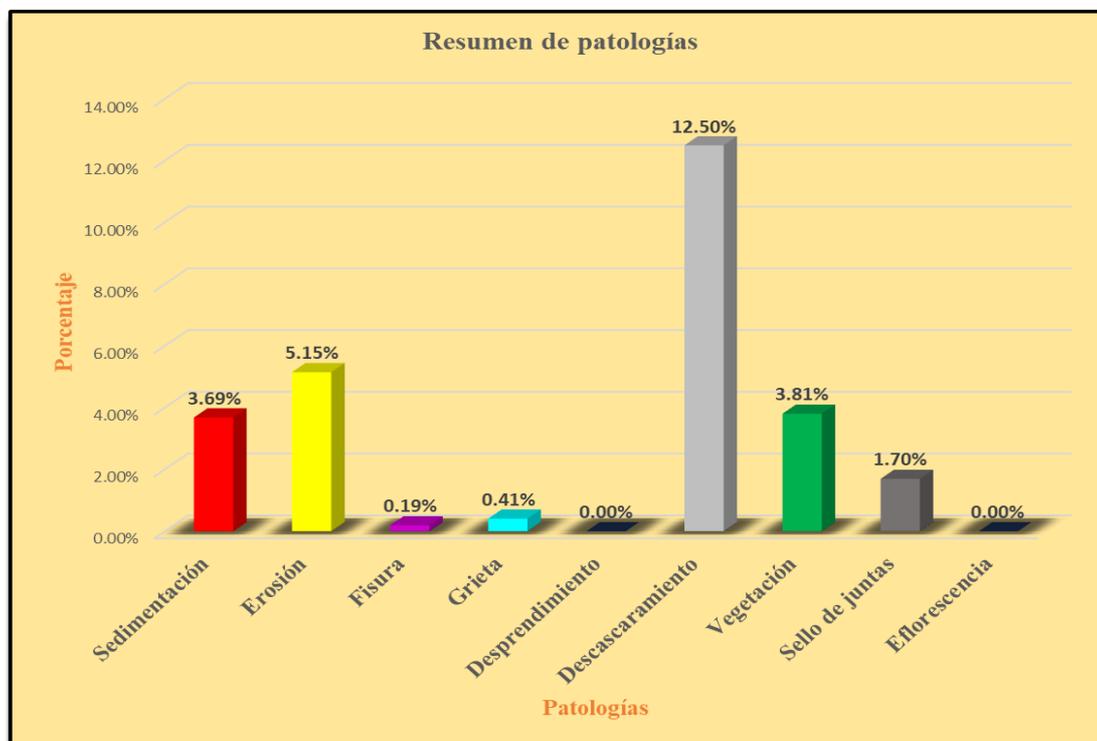
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 36: Resultados de la unidad de muestra 12.

<b>PATOLOGIAS IDENTIFICADAS</b>		
<b>Patologías</b>	<b>Área con patología</b>	<b>% de Área con patología</b>
Sedimentación	13.45	3.69%
Erosión	18.80	5.15%
Fisura	0.70	0.19%
Grieta	1.50	0.41%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	45.60	12.50%
Vegetación	13.90	3.81%
Sello de juntas	6.20	1.70%
Eflorescencia	0.00	0.00%
Área total con patología m2	100.15	27.45%
Area total m2	364.8	

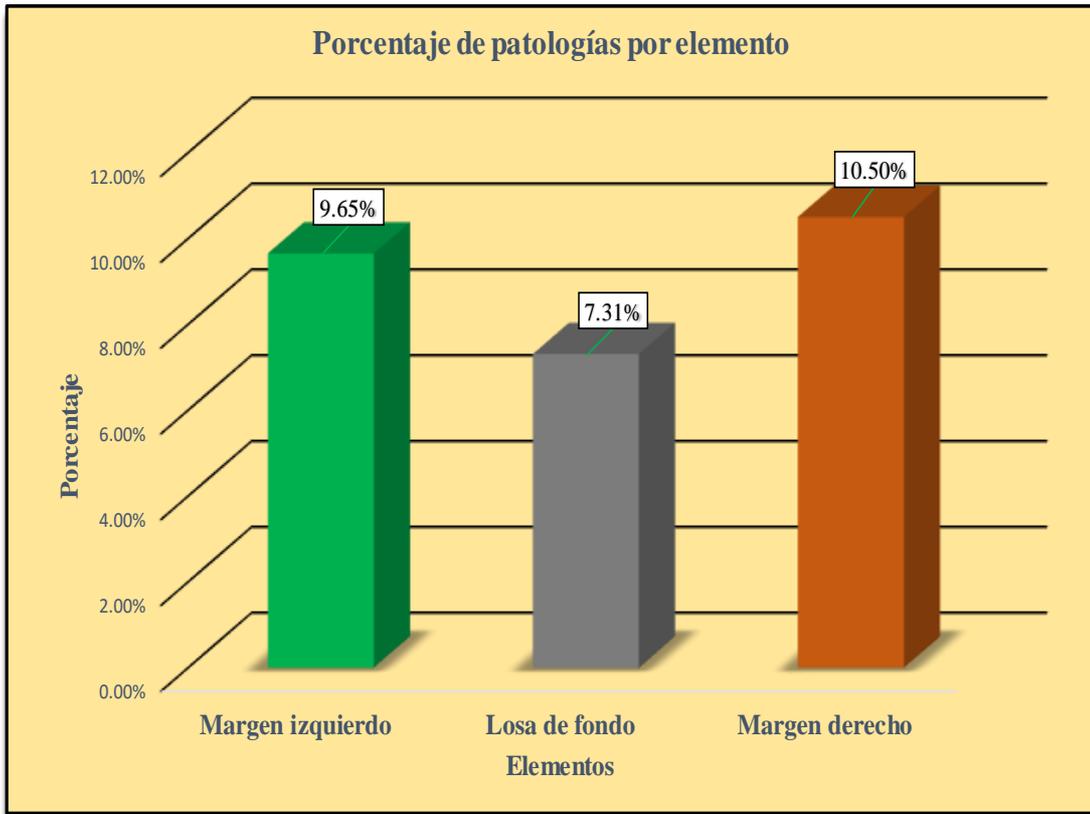
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 57: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 12.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 58: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 12.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 59: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 12.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 60: Plano de la unidad de muestra 13.

Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )	DATOS HIDROLÓGICOS		
			y =	Tirante de agua	1.00 m
1	Sedimentación de sólidos	23.45	Q =	Caudal	4.90 m <sup>3</sup> /s
2	Erosión	22.48	DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
3	Fisuras	0.70	L =	Longitud de la muestra	64.00 m
4	Grietas	1.50	J =	Junta de dilatación @	4.00 m
6	Descascaramiento	43.08	PROGRESIVAS		
7	Vegetación	21.00	Progresiva Inicial	8+703	
8	Sello de juntas	3.20	Progresiva Final	8+767	
9	Eflorescencia	31.25	ELEMENTOS A EVALUAR	MARGEN IZQUIERDO ( A )	
				MARGEN DERECHO ( C )	
				FONDO DE CANAL ( B )	

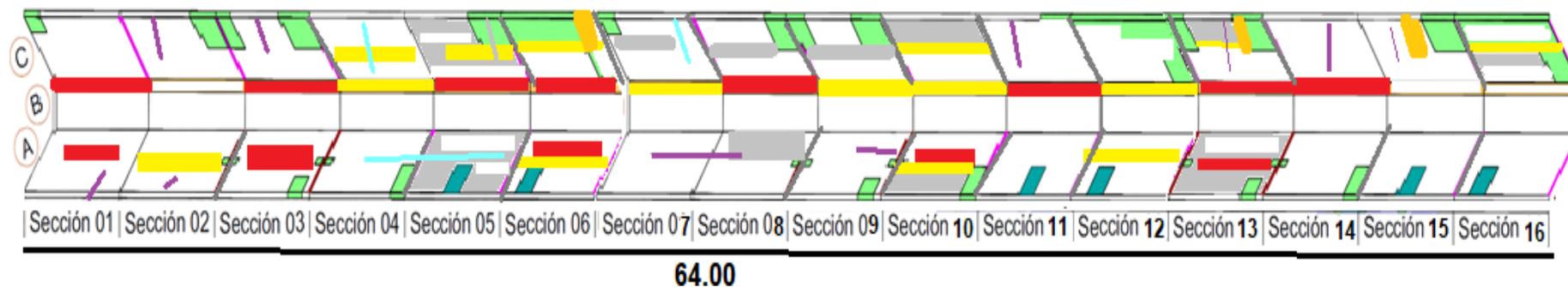
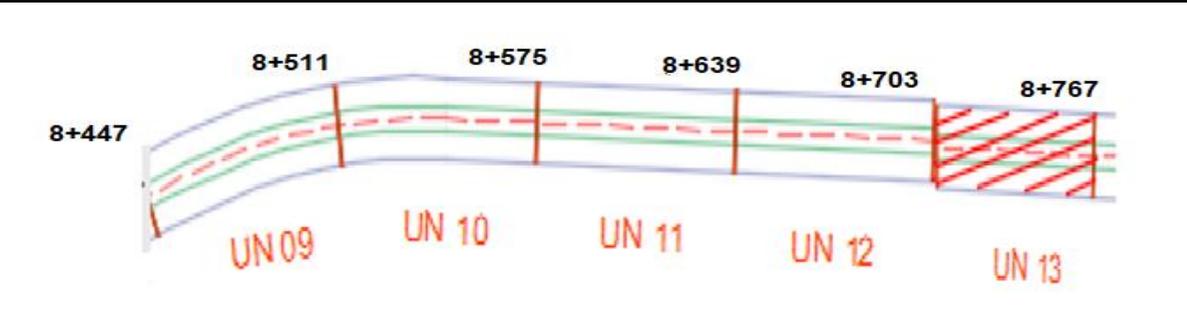


Tabla 37: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 13.

		Ficha de evaluación							
Título		Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.							
Autor:	Bach. Nizama Abad Deybi Francisco	Asesor:	Mgtr. Carmen Chilon Muñoz	Progresiva inicial:	8+703	Progresiva final:	8+767	Área total:	364.8 m <sup>2</sup>
Unidad de Muestra 13									
Principales Patologías:		Fotografía de unidad de muestra							
N.º	Patología								
1	Sedimentación								
2	Erosión								
3	Fisura								
4	Grieta								
5	Desprendimiento								
6	Descascaramiento								
7	Vegetación								
8	Sello de juntas								
9	Eflorescencia								
Nivel de Severidad:		1	LEVE	2	MODERADO	3	SEVERO		
Plano de la Progresiva en investigación					Datos geométricos de canal trapezoidal				
					T=	Base mayor	4.80 m		
					B=	Base menor	1.20 m		
					H=	Altura de canal	1.20 m		
					L=	Lado lateral	2.10 m		
					C=	Ancho de corona	0.15 m		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 38: Ficha resumen de patologías muestra 13.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.										
Resumen por tipo de patologia										
Unidad de muestra 13										
Área total m2	Elementos	Margen izquierdo			Losa de fondo			Margen derecho		
		Área (m2)	144		Área (m2)	76.80		Área (m2)	144	
Tipos de patologías		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia	
Simbolo	Patología									
1	Sedimentación de sólidos	0.00	0.00%	-	23.45	30.53%	M	0.00	0.00%	-
2	Erosión	8.48	5.89%	L	14.00	18.23%	M	0.00	0.00%	-
3	Fisura	0.30	0.21%	L	0.00	0.00%	-	0.40	0.28%	L
4	Grieta	0.80	0.56%	L	0.00	0.00%	-	0.70	0.49%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	23.68	16.44%	M	0.00	0.00%	-	19.40	13.47%	L
7	Vegetación	8.50	5.90%	L	5.40	7.03%	L	7.10	4.93%	L
8	Sello de juntas	3.20	2.22%	M	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
9	Eflorescencia	24.00	16.67%	M	0.00	0.00%	-	7.25	5.03%	L
<b>Área total por elemento</b>		68.96	18.90%		42.85	11.75%		34.85	9.55%	
<b>Nivel de severidad predominante</b>		M			M			L		

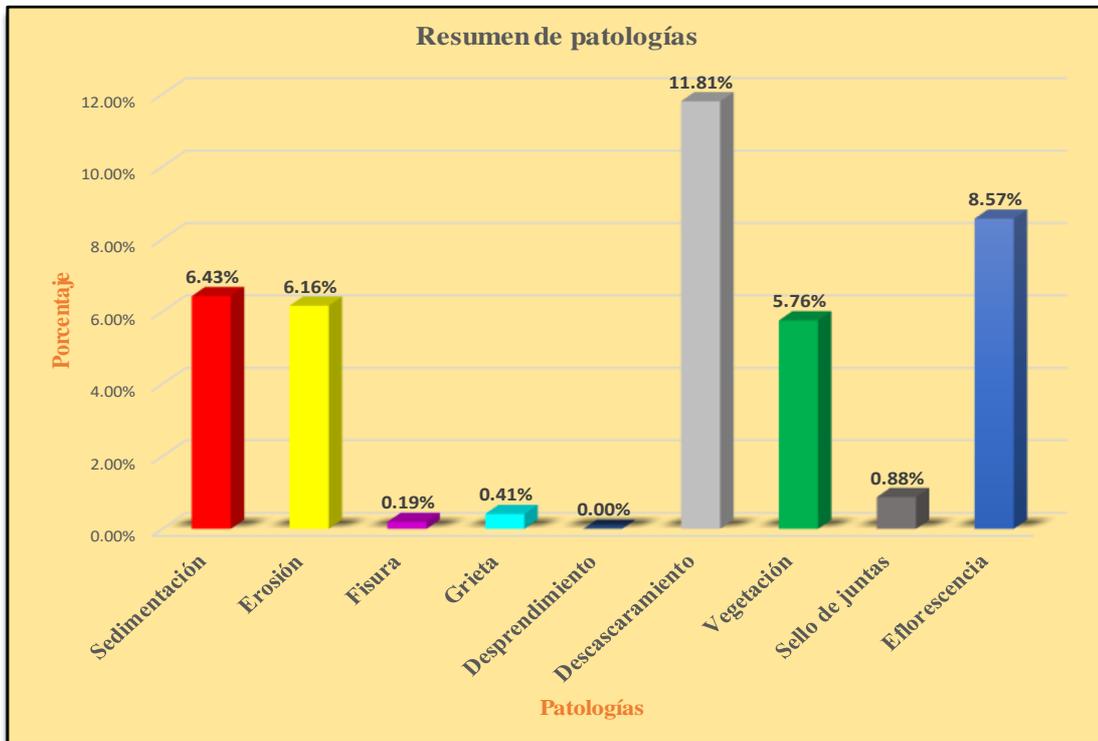
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 39: Resultados de la unidad de muestra 13.

<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>		
<b>Patologías</b>	<b>Área con patología</b>	<b>% de Área con patología</b>
Sedimentación	23.45	6.43%
Erosión	22.48	6.16%
Fisura	0.70	0.19%
Grieta	1.50	0.41%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	43.08	11.81%
Vegetación	21.00	5.76%
Sello de juntas	3.20	0.88%
Eflorescencia	31.25	8.57%
Área total con patología m2	146.66	40.20%
Area total m2	364.8	

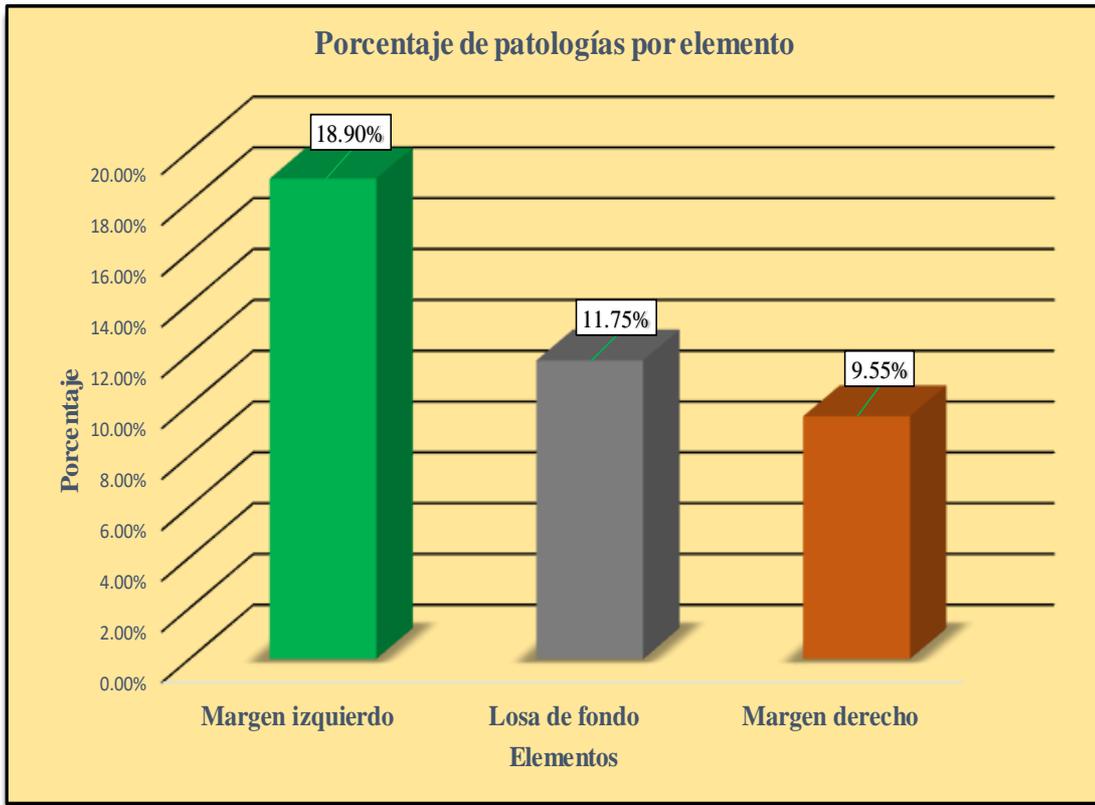
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 61: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 13.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 62: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 13



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 63: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 13.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 64: Plano de la unidad de muestra 14.

Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )	DATOS HIDROLÓGICOS		
			y =	Tirante de agua	1.00 m
1	Sedimentación de sólidos	25.45	Q =	Caudal	4.90 m <sup>3</sup> /s
2	Erosión	8.90	DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
3	Fisuras	0.70	L =	Longitud de la muestra	64.00 m
4	Grietas	1.50	J =	Junta de dilatación @	4.00 m
6	Descascaramiento	48.05	PROGRESIVAS		
7	Vegetación	41.65	Progresiva Inicial	8+767	
8	Sello de juntas	3.10	Progresiva Final	8+831	
9	Eflorescencia	24.15	ELEMENTOS A EVALUAR	MARGEN IZQUIERDO ( A )	
				MARGEN DERECHO ( C )	
				FONDO DE CANAL ( B )	

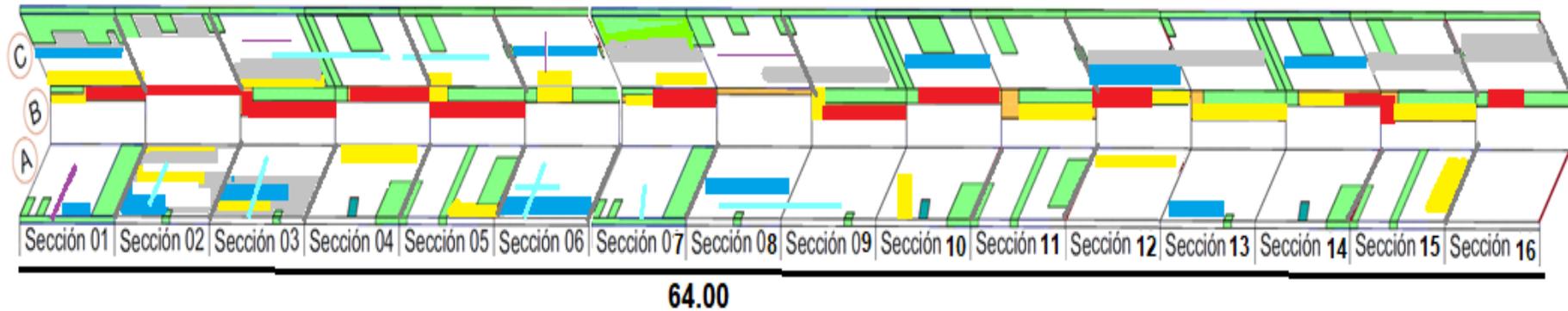
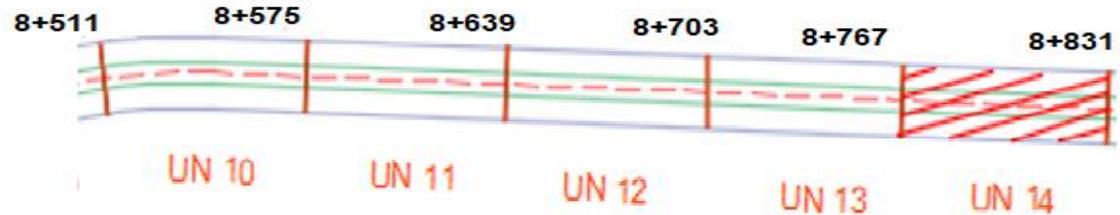


Tabla 40: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 14.

		Ficha de evaluación							
Título		<b>Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.</b>							
Autor:	Bach. Nizama Abad Deybi Francisco	Asesor:	Mgtr. Carmen Chilon Muñoz	Progresiva inicial:	8+767	Progresiva final:	8+831	Área total:	364.8 m <sup>2</sup>
Unidad de Muestra 14									
<b>Principales Patologías:</b>		<b>Fotografía de unidad de muestra</b>							
N.º	Patología								
1	Sedimentación								
2	Erosión								
3	Fisura								
4	Grieta								
5	Desprendimiento								
6	Descascaramiento								
7	Vegetación								
8	Sello de juntas								
9	Eflorescencia								
Nivel de Severidad:		1	LEVE	2	MODERADO	3	SEVERO		
Plano de la Progresiva en investigación					Datos geométricos de canal trapezoidal				
					T=	Base mayor	4.80 m		
					B=	Base menor	1.20 m		
					H=	Altura de canal	1.20 m		
					L=	Lado lateral	2.10 m		
					C=	Ancho de corona	0.15 m		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 41: Ficha resumen de patologías muestra 14.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.										
Resumen por tipo de patologia										
Unidad de muestra 14										
Área total m2	Elementos	Margen izquierdo			Losas de fondo			Margen derecho		
364.8		Área (m2)	144		Área (m2)	76.80		Área (m2)	144	
Tipos de patologías		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia	
Símbolo	Patología									
1	Sedimentación de sólidos	0.00	0.00%	-	25.45	33.14%	M	0.00	0.00%	-
2	Erosión	0.00	0.00%	-	8.90	11.59%	M	0.00	0.00%	-
3	Fisura	0.30	0.21%	L	0.00	0.00%	-	0.40	0.28%	L
4	Grieta	0.80	0.56%	L	0.00	0.00%	-	0.70	0.49%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	20.00	13.89%	L	2.60	3.39%	L	25.45	17.67%	M
7	Vegetación	8.45	5.87%	L	3.20	4.17%	L	30.00	20.83%	M
8	Sello de juntas	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	3.10	2.15%	M
9	Eflorescencia	14.45	10.03%	L	0.00	0.00%	-	9.70	6.74%	L
<b>Área total por elemento</b>		44.00	12.06%		40.15	11.01%		69.35	19.01%	
<b>Nivel de severidad predominante</b>		L			M			M		

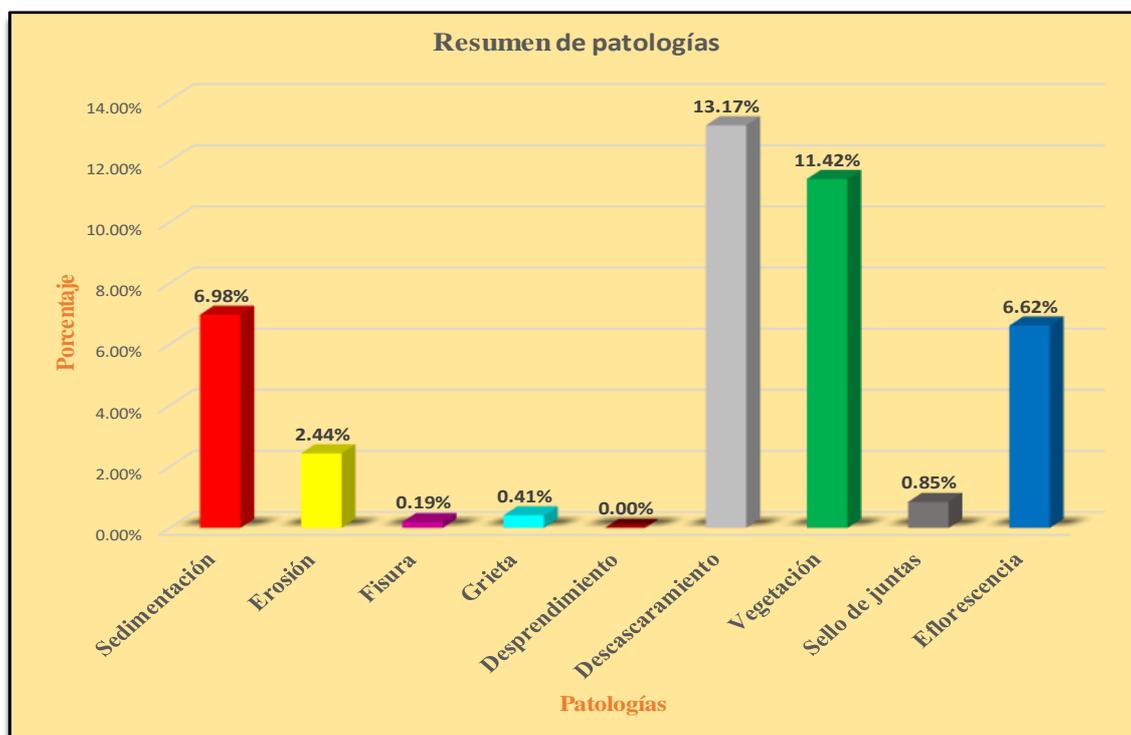
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 42: Resultados de la unidad de muestra 14.

<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>		
<b>Patologías</b>	<b>Área con patología</b>	<b>% de Área con patología</b>
Sedimentación	25.45	6.98%
Erosión	8.90	2.44%
Fisura	0.70	0.19%
Grieta	1.50	0.41%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	48.05	13.17%
Vegetación	41.65	11.42%
Sello de juntas	3.10	0.85%
Eflorescencia	24.15	6.62%
Área total con patología m2	153.50	42.08%
Area total m2	364.8	

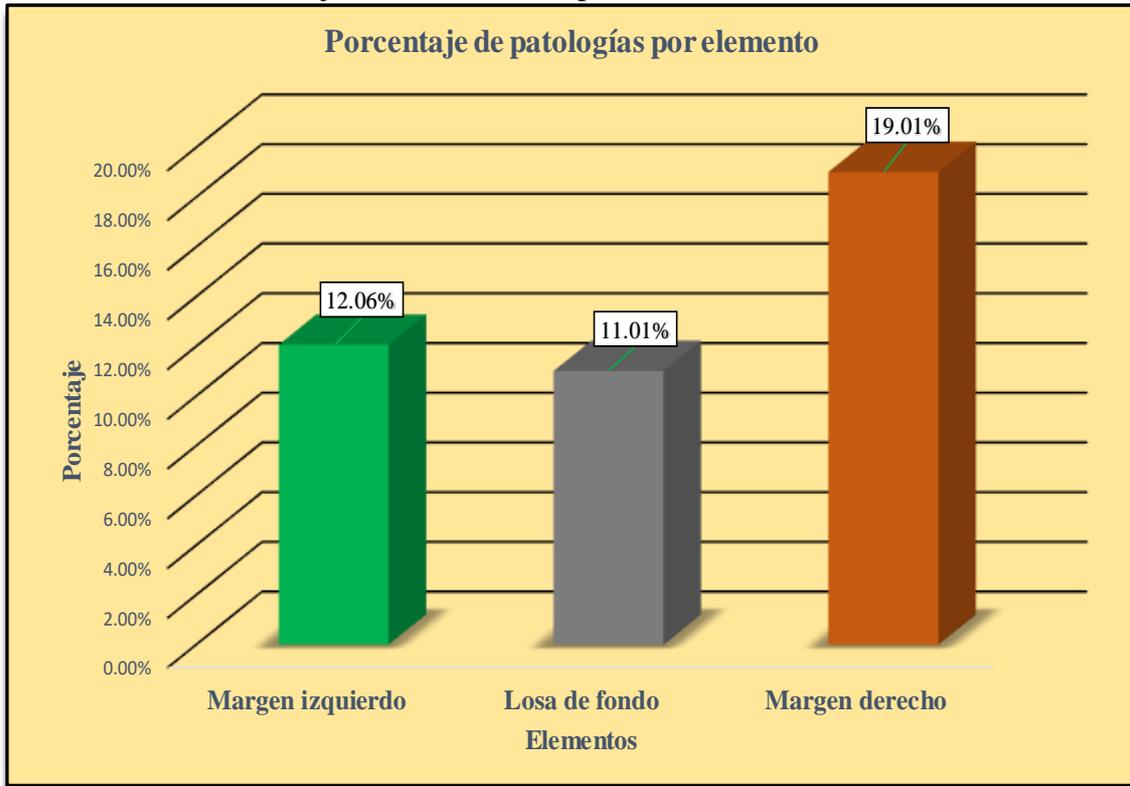
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 65: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 14.



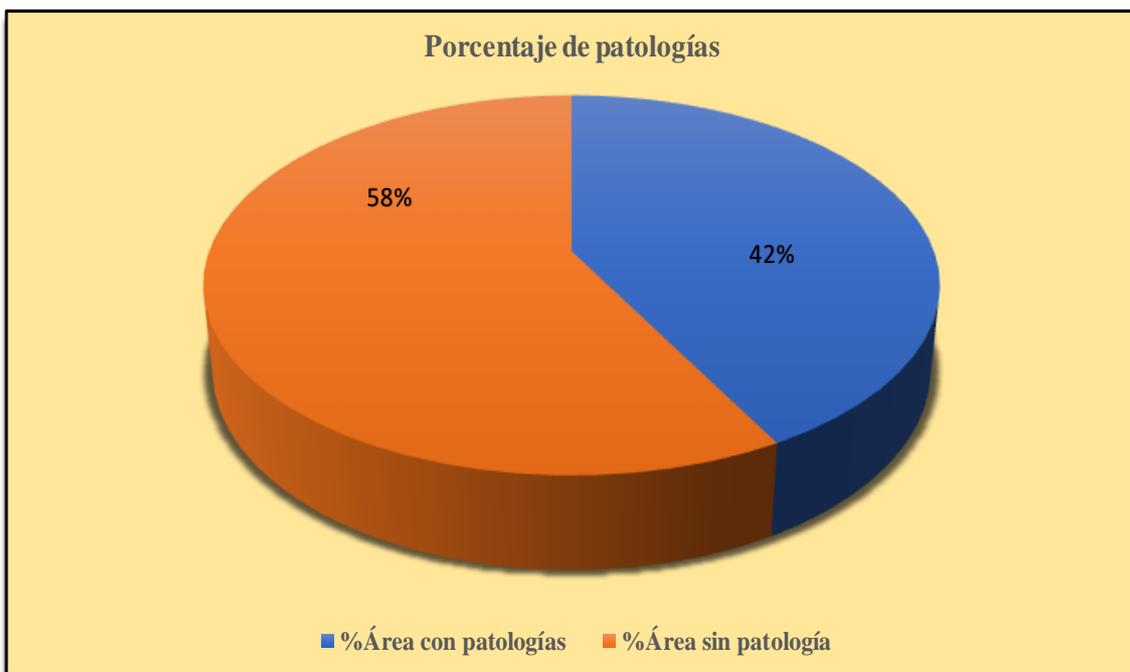
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 66: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 14



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 67: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 14.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 68: Plano de la unidad de muestra 15.

Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )	DATOS HIDROLÓGICOS		
			y =	Tirante de agua	1.00 m
1	Sedimentación de sólidos	17.80	Q =	Caudal	4.90 m <sup>3</sup> /s
2	Erosión	38.18	DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
3	Fisuras	0.30	L =	Longitud de la muestra	64.00 m
4	Grietas	1.80	J =	Junta de dilatación @	4.00 m
6	Descascaramiento	29.55	PROGRESIVAS		
7	Vegetación	22.40	Progresiva Inicial	8+831	
8	Sello de juntas	4.50	Progresiva Final	8+895	
9	Eflorescencia	53.85	ELEMENTOS A EVALUAR	MARGEN IZQUIERDO ( A )	
				MARGEN DERECHO ( C )	
				FONDO DE CANAL ( B )	

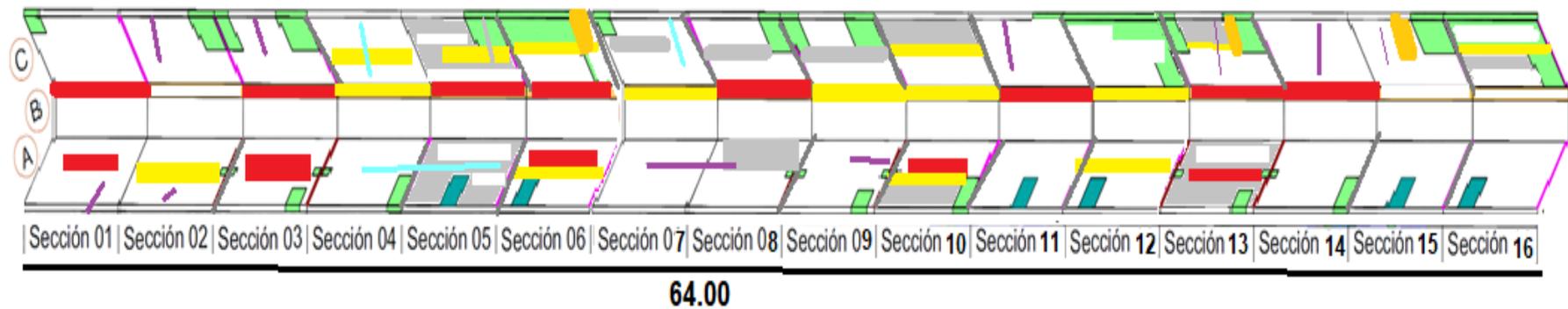
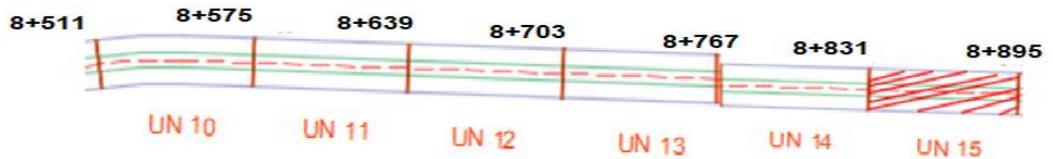


Tabla 43: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 15.

		Ficha de evaluación							
Título		Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.							
Autor:	Bach. Nizama Abad Deybi Francisco	Asesor:	Mgtr. Carmen Chilon Muñoz	Progresiva inicial:	8+831	Progresiva final:	8+895	Área total:	364.8 m <sup>2</sup>
Unidad de Muestra 15									
Principales Patologías:		Fotografía de unidad de muestra							
N.º	Patología								
1	Sedimentación								
2	Erosión								
3	Fisura								
4	Grieta								
5	Desprendimiento								
6	Descascaramiento								
7	Vegetación								
8	Sello de juntas								
9	Eflorescencia								
Nivel de Severidad:		1	LEVE	2	MODERADO	3	SEVERO		
Plano de la Progresiva en investigación					Datos geométricos de canal trapezoidal				
					T=	Base mayor	4.80 m		
					B=	Base menor	1.20 m		
					H=	Altura de canal	1.20 m		
					L=	Lado lateral	2.10 m		
					C=	Ancho de corona	0.15 m		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 44: Ficha resumen de patologías muestra 15.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.										
Resumen por tipo de patologia										
Unidad de muestra 15										
Área total m2	Elementos	Margen izquierdo			Losa de fondo			Margen derecho		
		Área (m2)	144		Área (m2)	76.80		Área (m2)	144	
Tipos de patologías		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia	
Simbolo	Patología									
1	Sedimentación de sólidos	8.90	6.18%	L	8.90	11.59%	L	0.00	0.00%	-
2	Erosión	16.20	11.25%	M	14.00	18.23%	M	7.98	5.54%	L
3	Fisura	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.30	0.21%	L
4	Grieta	0.90	0.63%	L	0.00	0.00%	-	0.90	0.63%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	18.00	12.50%	L	0.00	0.00%	-	11.55	8.02%	L
7	Vegetación	0.00	0.00%	-	10.00	13.02%	L	12.40	8.61%	L
8	Sello de juntas	3.10	2.15%	M	0.00	0.00%	-	1.40	0.97%	L
9	Eflorescencia	24.00	16.67%	M	18.40	23.96%	M	11.45	7.95%	L
<b>Área total por elemento</b>		71.10	19.49%		51.30	14.06%		45.98	12.60%	
<b>Nivel de severidad predominante</b>		M			M			L		

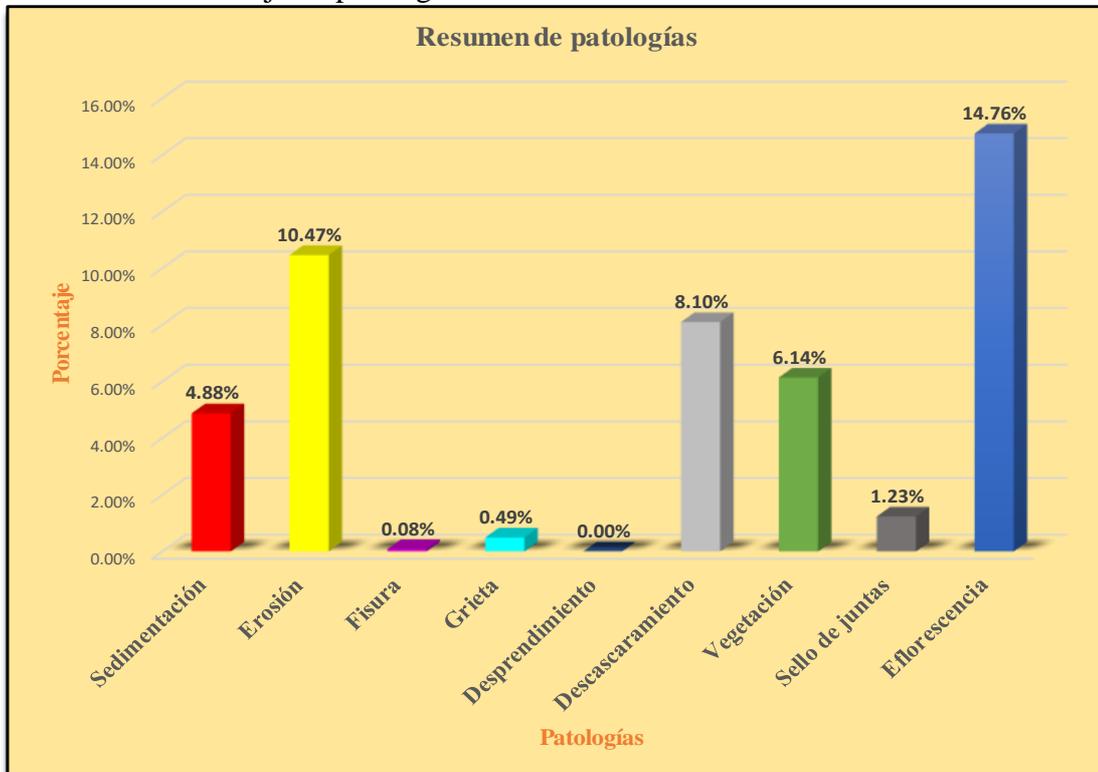
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 45: Resultados de la unidad de muestra 15.

<b>PATOLOGIAS IDENTIFICADAS</b>		
<b>Patologías</b>	<b>Área con patología</b>	<b>% de Área con patología</b>
Sedimentación	17.80	4.88%
Erosión	38.18	10.47%
Fisura	0.30	0.08%
Grieta	1.80	0.49%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	29.55	8.10%
Vegetación	22.40	6.14%
Sello de juntas	4.50	1.23%
Eflorescencia	53.85	14.76%
Área total con patología m2	168.38	46.16%
Area total m2	364.8	

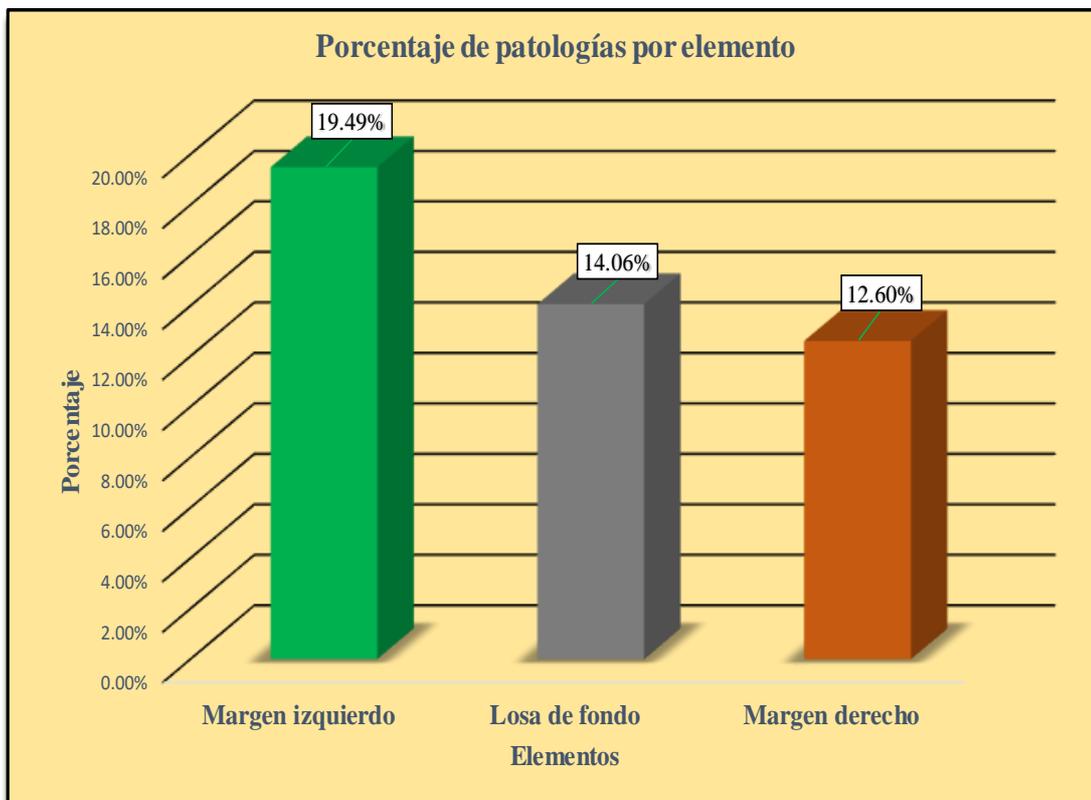
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 69: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 15.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 70: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 15.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 71: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 15.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 72: Plano de la unidad de muestra 16.

Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )	DATOS HIDROLÓGICOS		
			y =	Tirante de agua	1.00 m
			Q =	Caudal	4.90 m <sup>3</sup> /s
			DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
			L =	Longitud de la muestra	64.00 m
			J =	Junta de dilatación @	4.00 m
			PROGRESIVAS		
			Progresiva Inicial	8+895	
			Progresiva Final	8+959	
			ELEMENTOS A EVALUAR		
				MARGEN IZQUIERDO ( A )	
				MARGEN DERECHO ( C )	
				FONDO DE CANAL ( B )	

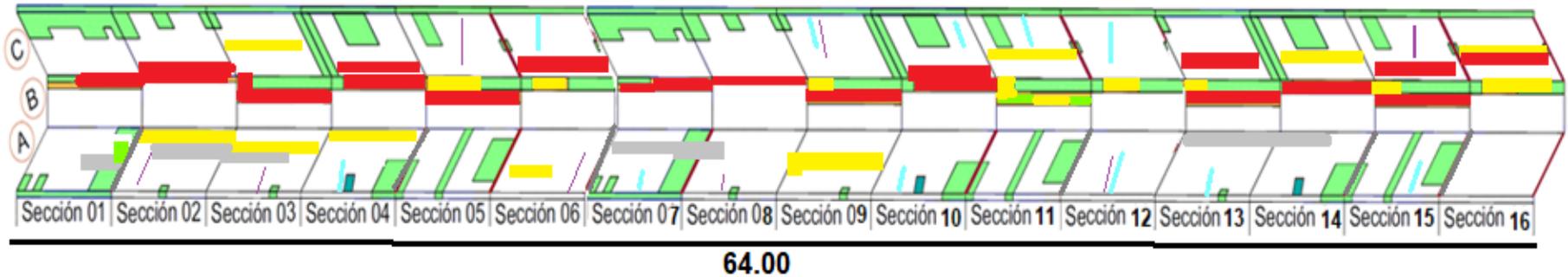
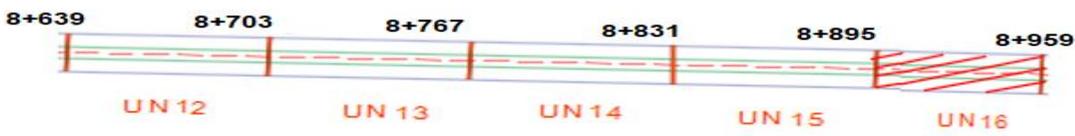


Tabla 46: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 16.

		<b>Ficha de evaluación</b>							
<b>Título</b>		<b>Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.</b>							
<b>Autor:</b>	Bach. Nizama Abad Deybi Francisco	<b>Asesor:</b>	Mgr. Carmen Chilon Muñoz	<b>Progresiva inicial:</b>	8+895	<b>Progresiva final:</b>	8+959	<b>Área total:</b>	364.8 m <sup>2</sup>
Unidad de Muestra 16									
<b>Principales Patologías:</b>		<b>Fotografía de unidad de muestra</b>							
N.º	Patología								
1	Sedimentación								
2	Erosión								
3	Fisura								
4	Grieta								
5	Desprendimiento								
6	Descascaramiento								
7	Vegetación								
8	Sello de juntas								
9	Eflorescencia								
Nivel de Severidad:		1	LEVE	2	MODERADO	3	SEVERO		
Plano de la Progresiva en investigación						Datos geométricos de canal trapezoidal			
						<b>T=</b>	Base mayor	4.80 m	
						<b>B=</b>	Base menor	1.20 m	
						<b>H=</b>	Altura de canal	1.20 m	
						<b>L=</b>	Lado lateral	2.10 m	
						<b>C=</b>	Ancho de corona	0.15 m	

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 47: Ficha resumen de patologías muestra 16.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.										
Resumen por tipo de patologia										
Unidad de muestra 16										
Área total m2	Elementos	Margen izquierdo			Losas de fondo			Margen derecho		
		Área (m2)	144		Área (m2)	76.80		Área (m2)	144	
Tipos de patologías		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia		Área con patologia	%Área con patologia	
Símbolo	Patología									
1	Sedimentación de sólidos	0.00	0.00%	-	8.45	11.00%	L	1.20	0.83%	L
2	Erosión	5.30	3.68%	L	14.00	18.23%	M	16.00	11.11%	M
3	Fisura	0.20	0.14%	L	0.00	0.00%	-	0.30	0.21%	L
4	Grieta	0.50	0.35%	L	0.00	0.00%	-	0.70	0.49%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	12.45	8.65%	L	0.00	0.00%	-	27.50	19.10%	M
7	Vegetación	4.30	2.99%	L	1.50	1.95%	L	4.80	3.33%	L
8	Sello de juntas	2.40	1.67%	L	0.00	0.00%	-	3.10	2.15%	M
9	Eflorescencia	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	23.50	16.32%	M
<b>Área total por elemento</b>		25.15	6.89%		23.95	6.57%		77.10	21.13%	
<b>Nivel de severidad predominante</b>		L			M			M		

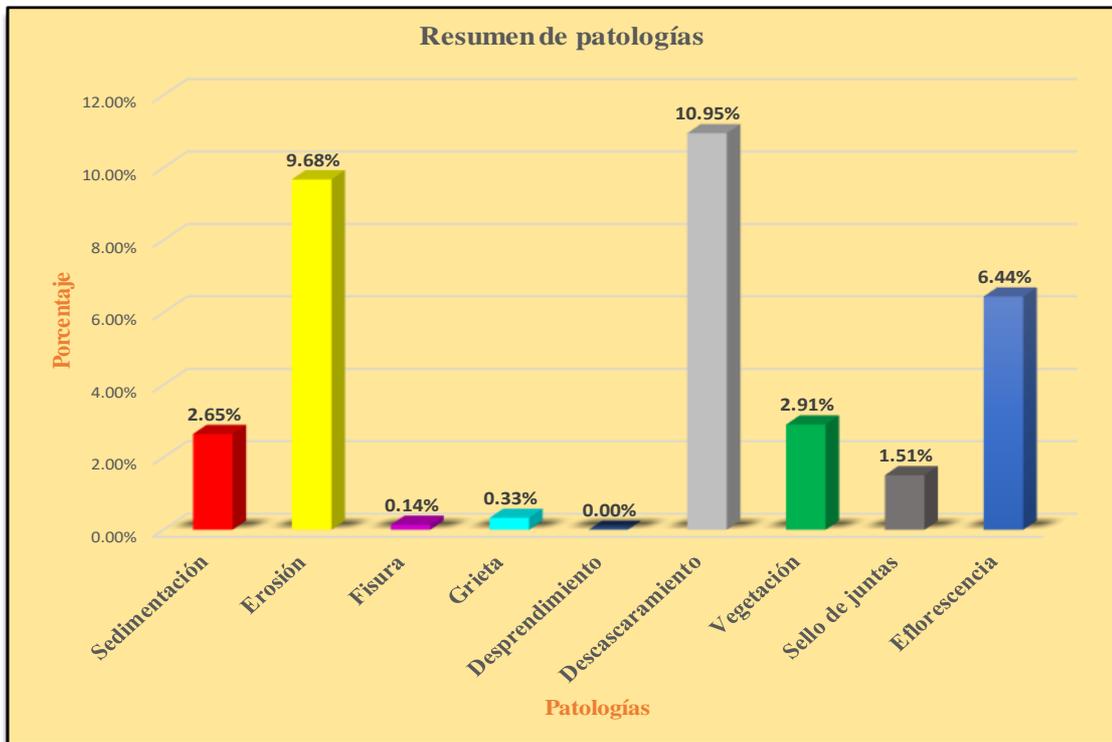
Fuente: Elaboración propia (2018)

Tabla 48: Resultados de la unidad de muestra 16.

<b>PATOLOGIAS IDENTIFICADAS</b>		
<b>Patologías</b>	<b>Área con patología</b>	<b>% de Área con patología</b>
Sedimentación	9.65	2.65%
Erosión	25.60	7.02%
Fisura	0.50	0.14%
Grieta	1.20	0.33%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	39.95	10.95%
Vegetación	10.60	2.91%
Sello de juntas	5.50	1.51%
Eflorescencia	23.50	6.44%
Área total con patología m2	116.50	31.94%
Area total m2	364.8	

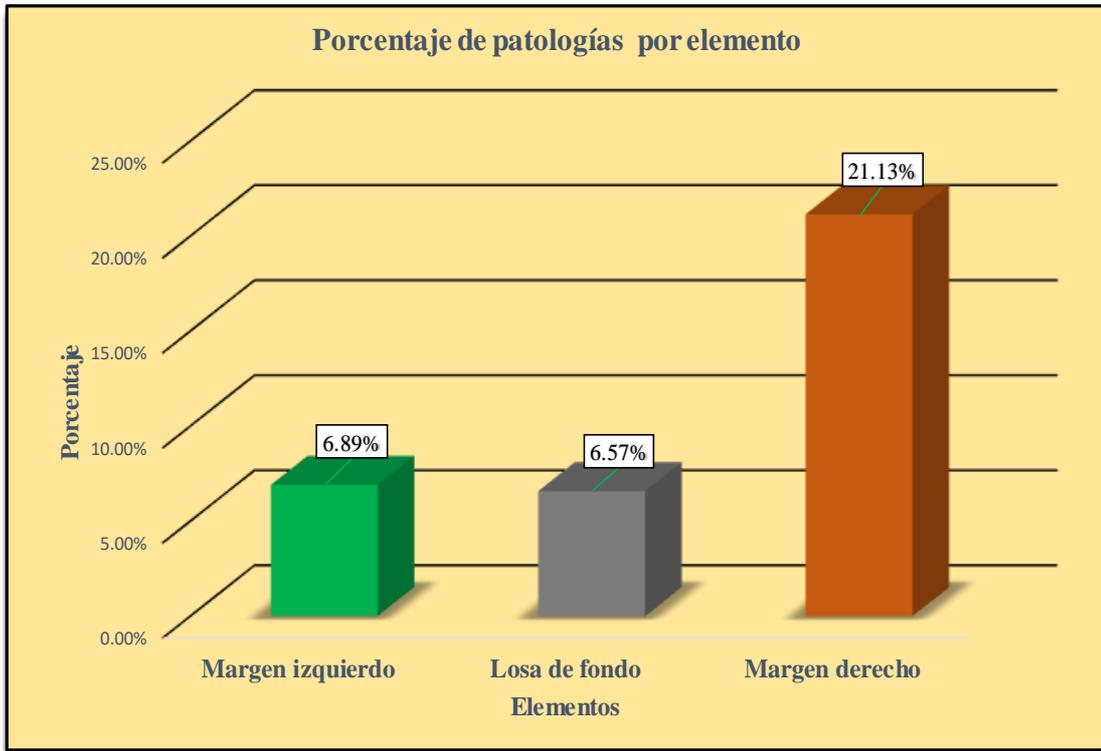
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 73: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 16.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 74: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 16.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 75: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 16.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 76: Plano de la unidad de muestra 17.

Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )	DATOS HIDROLÓGICOS		
1	Sedimentación de sólidos	9.65	y =	Tirante de agua	1.00 m
2	Erosión	37.30	Q =	Caudal	4.90 m <sup>3</sup> /s
3	Fisuras	0.50	DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
4	Grietas	1.20	L =	Longitud de la muestra	64.00 m
6	Descascaramiento	43.90	J =	Junta de dilatación @	4.00 m
7	Vegetación	10.60	PROGRESIVAS		
8	Sello de juntas	5.30	Progresiva Inicial	8+959	
9	Eflorescencia	25.00	Progresiva Final	9+023	
			ELEMENTOS A EVALUAR	MARGEN IZQUIERDO ( A )	
				MARGEN DERECHO ( C )	
				FONDO DE CANAL ( B )	

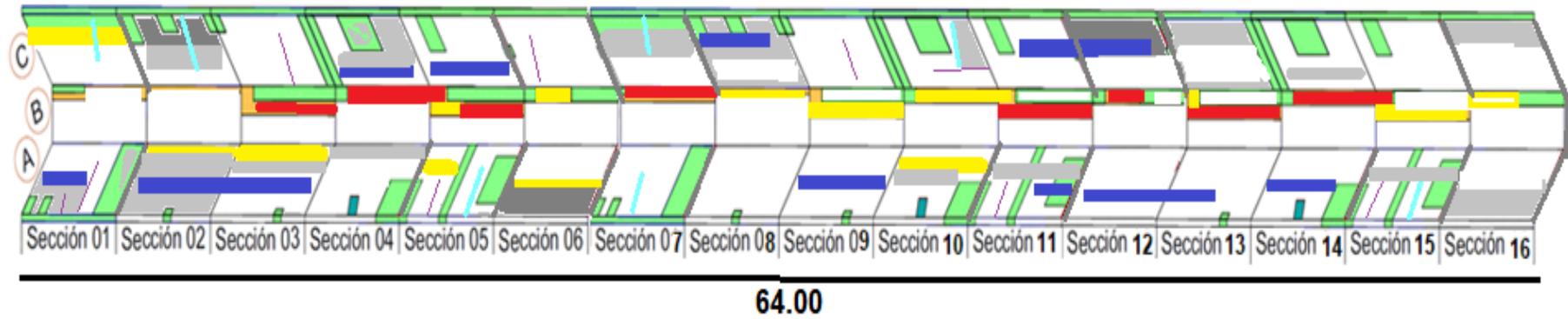
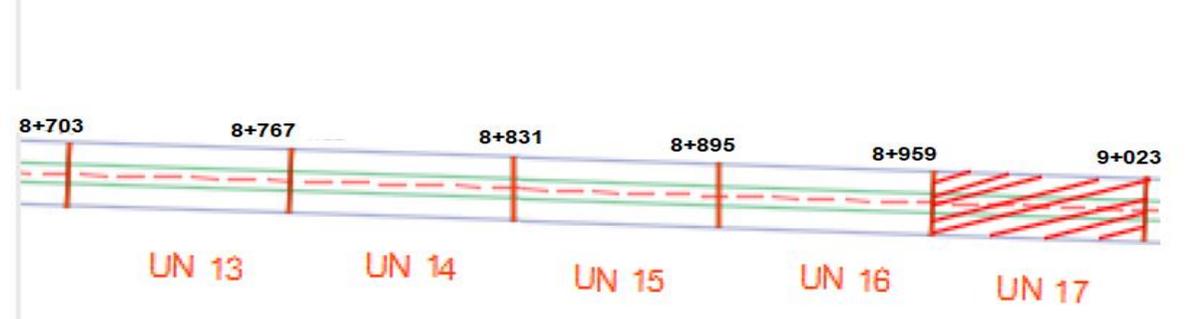


Tabla 49: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 17.

		Ficha de evaluación							
Título		Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.							
Autor:	Bach. Nizama Abad Deybi Francisco	Asesor:	Mgr. Carmen Chilon Muñoz	Progresiva inicial:	8+959	Progresiva final:	9+023	Área total:	364.8 m <sup>2</sup>
Unidad de Muestra 17									
Principales Patologías:		Fotografía de unidad de muestra							
N.º	Patología								
1	Sedimentación								
2	Erosión								
3	Fisura								
4	Grieta								
5	Desprendimiento								
6	Descascaramiento								
7	Vegetación								
8	Sello de juntas								
9	Eflorescencia								
Nivel de Severidad:		1	LEVE	2	MODERADO	3	SEVERO		
Plano de la Progresiva en investigación					Datos geométricos de canal trapezoidal				
					T=	Base mayor	4.80 m		
					B=	Base menor	1.20 m		
					H=	Altura de canal	1.20 m		
					L=	Lado lateral	2.10 m		
					C=	Ancho de corona	0.15 m		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 50: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 17.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.9 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.										
Resumen por tipo de patologia										
Unidad de muestra 17										
Área total m2	Elementos	Margen izquierdo			Losas de fondo			Margen derecho		
364.8		Área (m2)	144		Área (m2)	76.80		Área (m2)	144	
Tipos de patologías		Área con patologia	% Área con patologia		Área con patologia	% Área con patologia		Área con patologia	% Área con patologia	
Simbolo	Patología									
1	Sedimentación de sólidos	0.00	0.00%	-	8.45	11.00%	L	1.20	0.83%	L
2	Erosión	5.30	3.68%	L	14.00	18.23%	M	18.00	12.50%	M
3	Fisura	0.20	0.14%	L	0.00	0.00%	-	0.30	0.21%	L
4	Grieta	0.50	0.35%	L	0.00	0.00%	-	0.70	0.49%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	12.45	8.65%	L	0.00	0.00%	-	31.45	21.84%	M
7	Vegetación	4.30	2.99%	L	1.50	1.95%	L	4.80	3.33%	L
8	Sello de juntas	2.40	1.67%	L	0.00	0.00%	-	2.90	2.01%	M
9	Eflorescencia	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	25.00	17.36%	M
<b>Área total por elemento</b>		25.15	6.89%		23.95	6.57%		84.35	23.12%	
<b>Nivel de severidad predominante</b>		L			M			M		

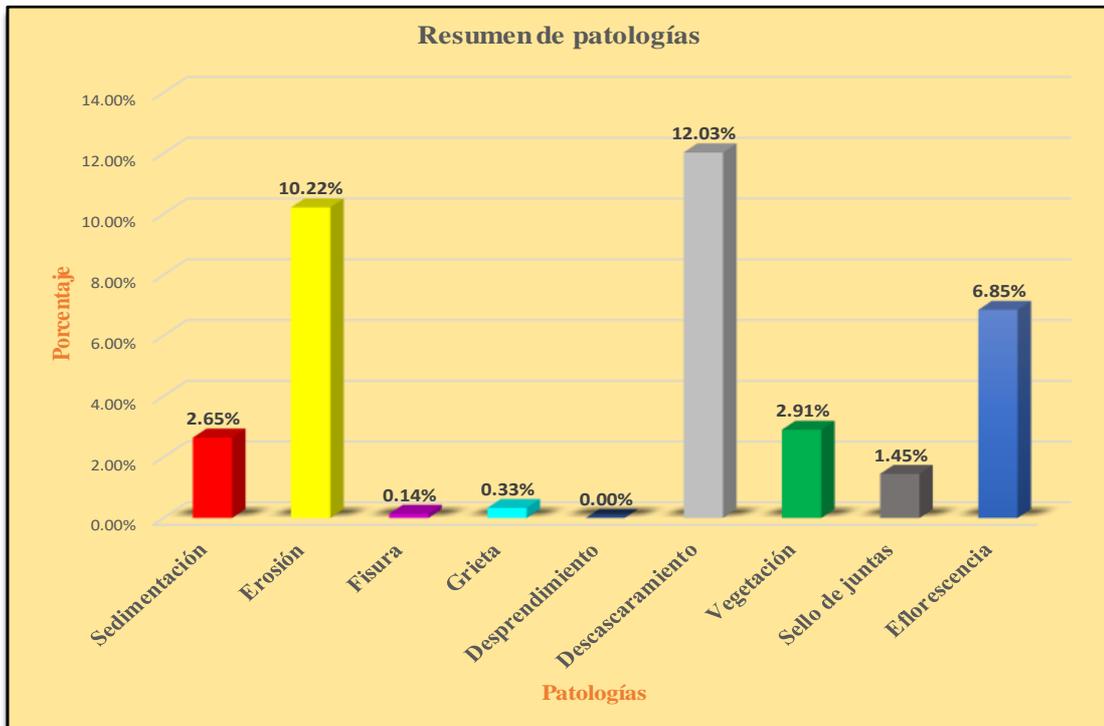
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 51: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 17.

<b>PATOLOGIAS IDENTIFICADAS</b>		
<b>Patologías</b>	<b>Área con patología</b>	<b>% de Área con patología</b>
Sedimentación	9.65	2.65%
Erosión	37.30	10.22%
Fisura	0.50	0.14%
Grieta	1.20	0.33%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	43.90	12.03%
Vegetación	10.60	2.91%
Sello de juntas	5.30	1.45%
Eflorescencia	25.00	6.85%
Área total con patología m2	133.45	36.58%
Area total m2	364.8	

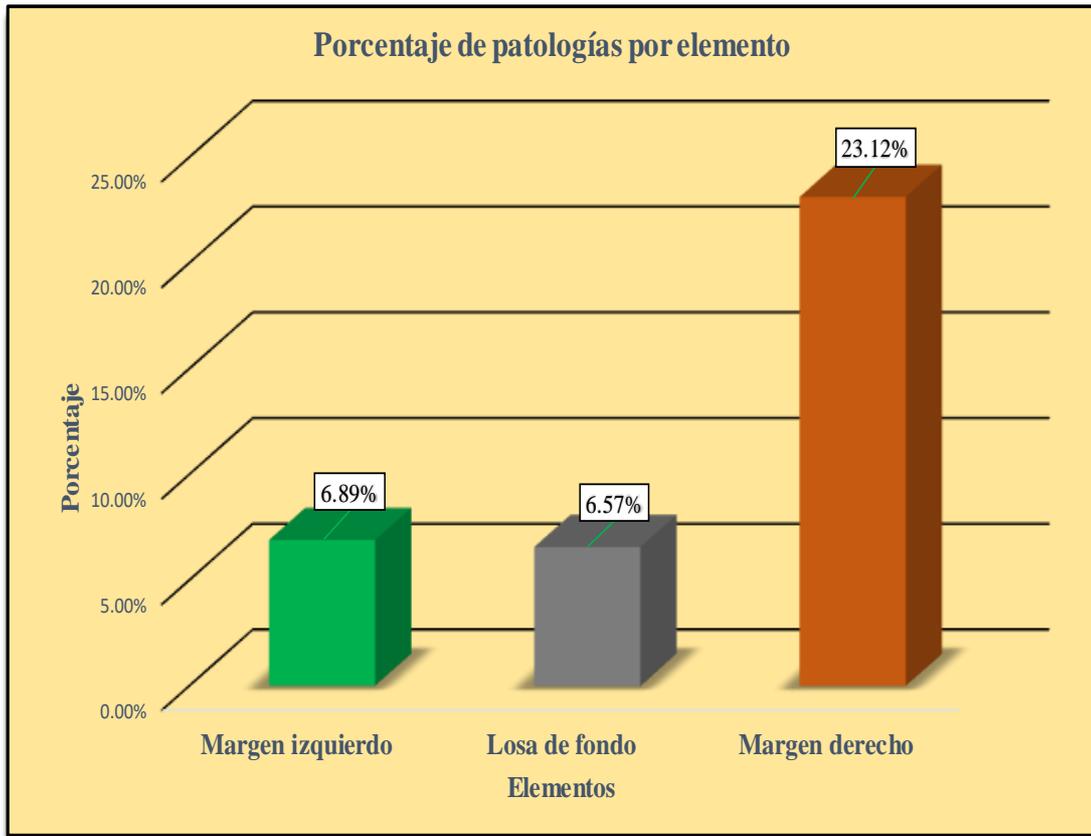
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 77: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 17.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 78: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 17.



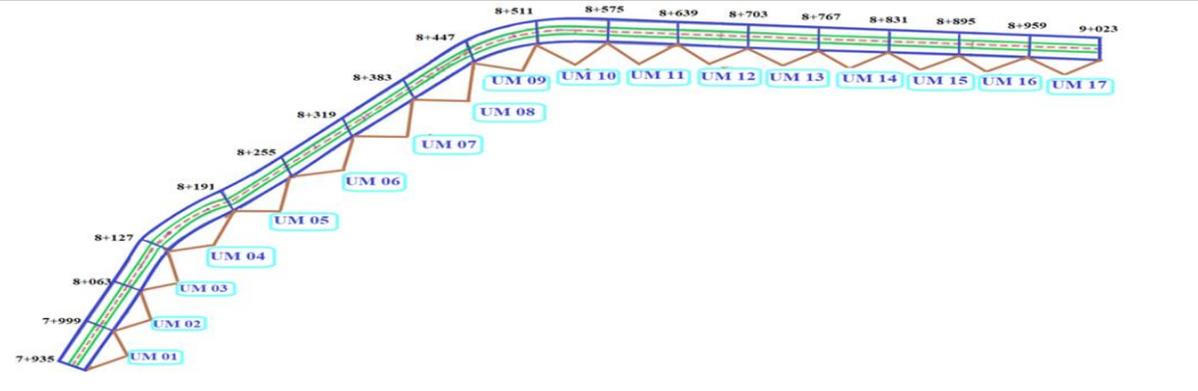
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 79: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 17.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 52: Ficha de evaluación de las unidades de muestra.

		<b>Ficha de evaluación</b>								
<b>Título</b>		<b>Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre- 2018.</b>								
<b>Autor:</b>	Bach. Nizama Abad Deybi Francisco	<b>Asesor:</b>	Mgtr. Carmen Chilon Muñoz	<b>Progresiva inicial:</b>	7+935	<b>Progresiva final:</b>	9+023	<b>Área total:</b>	6201.6 m <sup>2</sup>	
Unidades de Muestra										
<b>Principales Patologías:</b>			<b>Fotografía de unidad de muestra</b>							
N.º	Patología									
1	Sedimentación									
2	Erosión									
3	Fisura									
4	Grieta									
5	Desprendimiento									
6	Descascaramiento									
7	Vegetación									
8	Sello de juntas									
9	Eflorescencia									
Nivel de Severidad:			1	LEVE		2	MODERADO		3	SEVERO
Plano de la Progresiva en investigación						Datos geométricos de canal trapezoidal				
						<b>T=</b>	Base mayor	4.80 m		
						<b>B=</b>	Base menor	1.20 m		
						<b>H=</b>	Altura de canal	1.20 m		
						<b>L=</b>	Lado lateral	2.10 m		
						<b>C=</b>	Ancho de corona	0.15 m		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 53: Ficha de evaluación de todas las unidades de muestra

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, octubre– 2018.							
Resumen Unidades de muestra							
Área total m2	Elementos	Margen izquierdo		Losa de fondo		Margen derecho	
6201.6		Área (m2)	2448	Área (m2)	1305.60	Área (m2)	2448
Tipos de patologías		Área con patologia	%Área con patologia	Área con patologia	%Área con patologia	Área con patologia	%Área con patologia
Simbolo	Patología						
1	Sedimentación de sólidos	43.15	1.76%	255.09	19.54%	37.60	1.54%
2	Erosión	192.12	7.85%	190.23	14.57%	142.82	5.83%
3	Fisura	5.03	0.21%	0.00	0.00%	5.10	0.21%
4	Grieta	10.50	0.43%	0.00	0.00%	11.76	0.48%
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.90	0.16%
6	Descascaramiento	295.30	12.06%	12.68	0.97%	396.61	16.20%
7	Vegetación	150.21	6.14%	63.28	4.85%	202.49	8.27%
8	Sello de juntas	35.85	1.46%	0.00	0.00%	44.80	1.83%
9	Eflorescencia	165.25	6.75%	18.40	1.41%	169.50	6.92%
<b>Área total por elemento</b>		897.41	14.47%	539.68	8.70%	1,014.58	16.36%

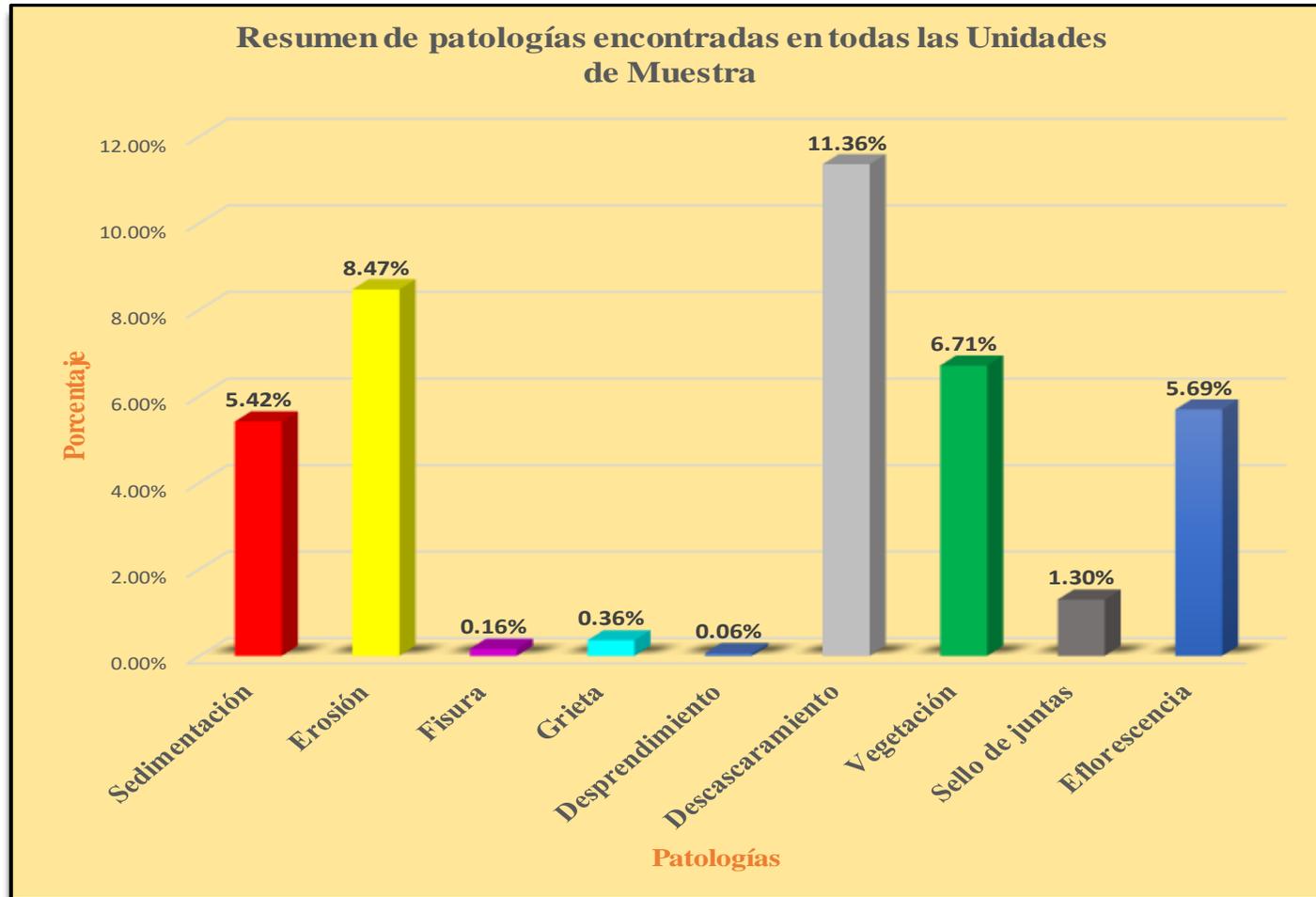
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 54: Patologías resumen de todas las unidades de muestra.

<b>PATOLOGIAS IDENTIFICADAS</b>		
<b>Patologías</b>	<b>Área con patología</b>	<b>% de Área con patología</b>
Sedimentación	335.84	5.42%
Erosión	525.17	8.47%
Fisura	10.13	0.16%
Grieta	22.26	0.36%
Desprendimiento	3.90	0.06%
Descascaramiento	704.59	11.36%
Vegetación	415.98	6.71%
Sello de juntas	80.65	1.30%
Eflorescencia	353.15	5.69%
Área total con patología m2	2,451.67	39.53%
Area total m2	6201.6	

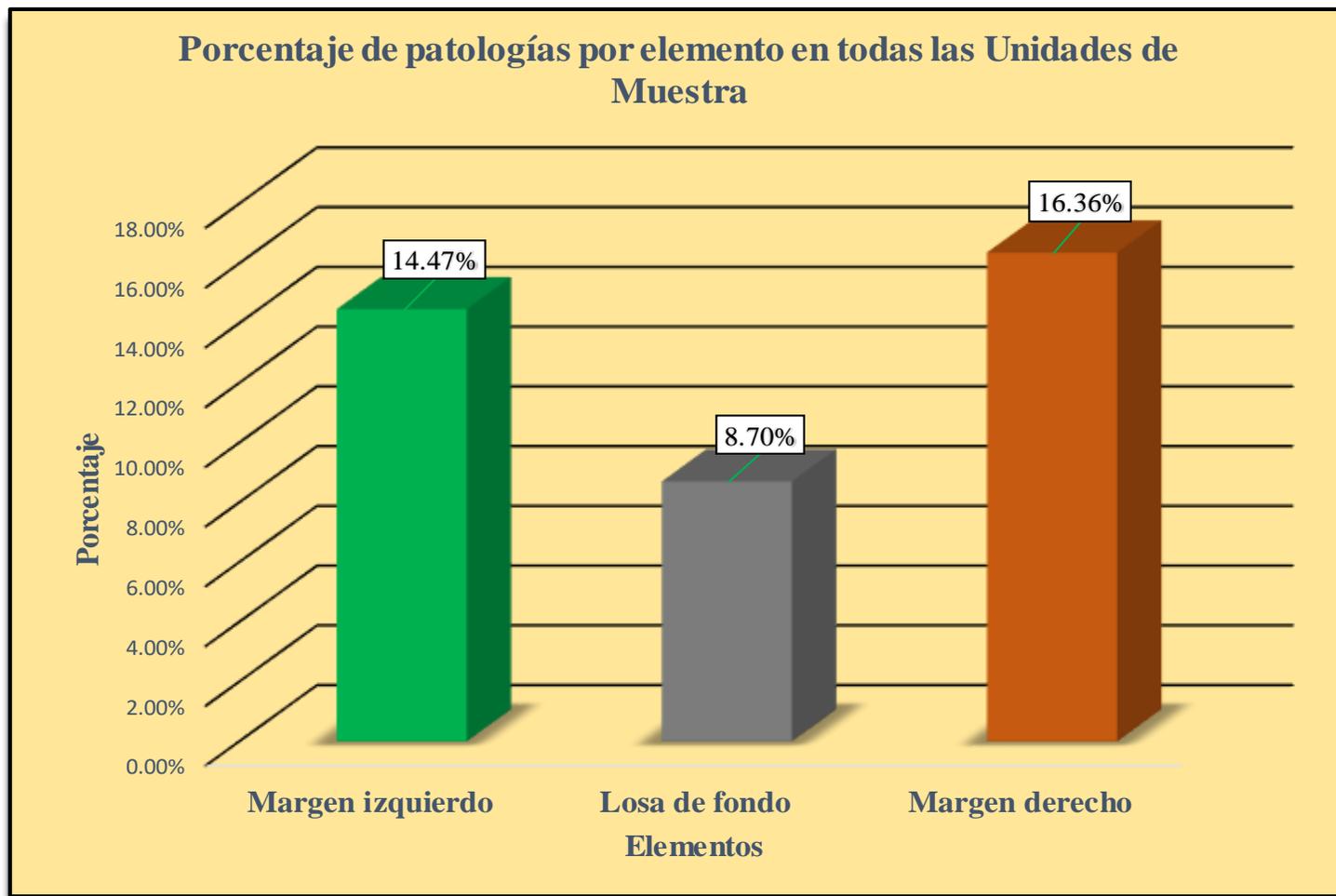
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 80: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 81: Resumen de porcentaje de áreas dañadas por elementos en todas las unidades de muestra.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 82: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.



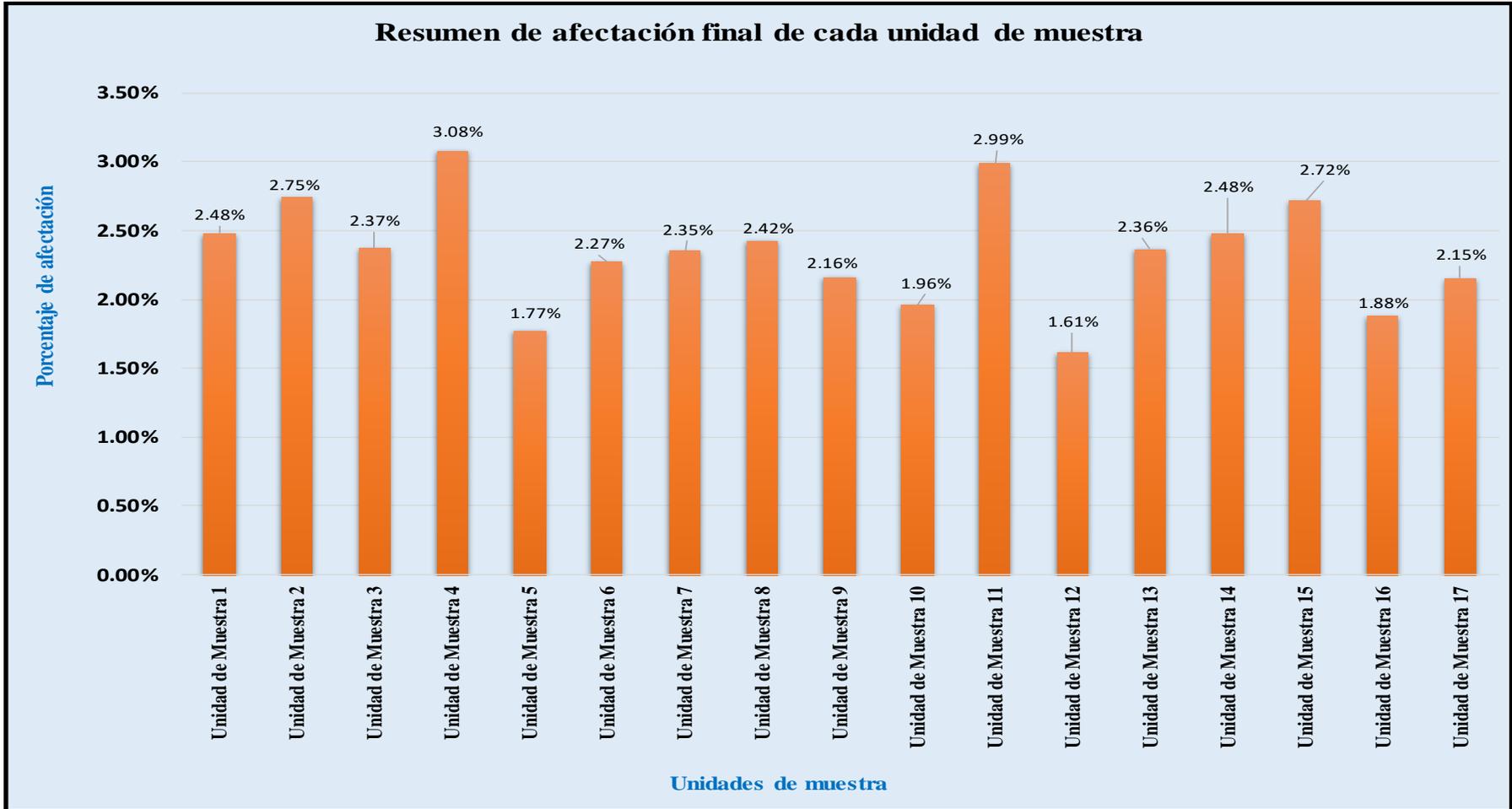
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 55: Resumen de todas las unidades de muestra con sus respectivas áreas afectadas.

Resumen de todas las unidades de muestra con sus respectivas áreas afectadas														
Unidad de Muestra	Área(m2)	Total de área (m2)	Área afectada (m2)	Total de área afectada (m2)	% Área afectada	% Total de área afectada	Nivel de severidad			Nivel de severidad pre final	Nivel de severidad promedio			
							Margen Izquierdo	Losa de Fondo	Margen Derecho					
Unidad de Muestra 1	364.80	6201.60	153.75	2451.67	2.48%	39.53%	Leve	Moderado	Moderado	Moderado	M o d e r a d o			
Unidad de Muestra 2	364.80		170.28		2.75%		Leve	Moderado	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 3	364.80		146.91		2.37%		Moderado	Moderado	Leve	Moderado				
Unidad de Muestra 4	364.80		191.16		3.08%		Moderado	Leve	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 5	364.80		109.85		1.77%		Leve	Leve	Leve	Leve				
Unidad de Muestra 6	364.80		140.81		2.27%		Leve	Leve	Moderado	Leve				
Unidad de Muestra 7	364.80		145.82		2.35%		Moderado	Leve	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 8	364.80		150.13		2.42%		Moderado	Moderado	Leve	Moderado				
Unidad de Muestra 9	364.80		134.02		2.16%		Leve	Moderado	Leve	Leve				
Unidad de Muestra 10	364.80		121.48		1.96%		Leve	Moderado	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 11	364.80		185.23		2.99%		Moderado	Leve	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 12	364.80		100.15		1.61%		Moderado	Leve	Leve	Leve				
Unidad de Muestra 13	364.80		146.66		2.36%		Moderado	Moderado	Leve	Moderado				
Unidad de Muestra 14	364.80		153.50		2.48%		Leve	Moderado	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 15	364.80		168.38		2.72%		Moderado	Moderado	Leve	Moderado				
Unidad de Muestra 16	364.80		116.50		1.88%		Leve	Moderado	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 17	364.80		133.45		2.15%		Leve	Moderado	Moderado	Moderado				
							Margen Izquierdo		Losa de fondo nivel de		Margen derecho nivel		Total de nivel de	
							L	9	L	6	L	7	L	4
							M	8	M	11	M	11	M	13
							S	0	S	0	S	0	S	0
							LEVE		MODERADO		MODERADO		MODERADO	

Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 83: Resumen final de afectación de cada unidad de muestra.



Fuente: Elaboración propia (2018).

#### 4.2. Análisis de resultados.

A continuación, se presenta el análisis didáctico de cada unidad de muestra:

- La unidad de muestra 1 tiene un área total de 364.8 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 153.75m<sup>2</sup> correspondiente al 42.15%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (4.93%), erosión (9.62%), fisuras (0.22%), grietas (0.19%); descascaramiento (6.44%), vegetación (9.84%), sello de juntas (0.93) y eflorescencia (9.96%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante moderado.
  
- La unidad de muestra 2 tiene un área total de 364.8 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 170.28 m<sup>2</sup> correspondiente al 46.68%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (13.57%), erosión (15.52%), grietas (0.33%), fisuras (0.16%), descascaramiento (10.28%) vegetación (5.18%) y sello de juntas (1.64%), en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.
  
- La unidad de muestra 3 tiene un área total de 364.8 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 146.91 m<sup>2</sup> correspondiente al 40.27%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (5.21%), erosión (6.74%), grietas (0.41%), fisuras (0.16%); descascaramiento (12.65%), vegetación (4.00%), sello de juntas (2.08%) y eflorescencia (9.02%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.

- La unidad de muestra 4 tiene un área total de 364.8 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 191.16 m<sup>2</sup> correspondiente al 52.40%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (2.97%), erosión (9.31%), grietas (0.41%), fisuras (0.16%); descascaramiento (16.91%), vegetación (11.02%), sello de juntas (1.70%) y eflorescencia (9.91%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el Moderado.
  
- La unidad de muestra 5 tiene un área total de 364.8 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 109.85 m<sup>2</sup> correspondiente al 30.11%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (3.71%), erosión (6.29%), grietas (0.30%), fisuras (0.16%); descascaramiento (10.75%), vegetación (7.47%) y sello de juntas (1.43%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el leve.
  
- La unidad de muestra 6 tiene un área total de 364.8 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 140.81 m<sup>2</sup> correspondiente al 38.60%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (3.67%), erosión (5.40%), grietas (0.41%), fisuras (0.08%), desprendimiento (0.36), descascaramiento (11.73%), vegetación (6.26%), sello de juntas (1.54%) y eflorescencia (9.16%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el leve.

- La unidad de muestra 7 tiene un área total de 364.8 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 145.82m<sup>2</sup> correspondiente al 39.97%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (5.11%), erosión (12.95%), grietas (0.37%), fisuras (0.19%); desprendimiento (0.36%), descascaramiento (13.46%), vegetación (5.81%) y sello de juntas (1.73%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.
  
- La unidad de muestra 8 tiene un área total de 364.8 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 150.13m<sup>2</sup> correspondiente al 41.15%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (4.93%), erosión (8.74%), grietas (0.25%), fisuras (0.25%); desprendimiento (0.36%), descascaramiento (12.23%), vegetación (4.14%) y eflorescencia (10.27%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.
  
- La unidad de muestra 9 tiene un área total de 364.8 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 134.02 m<sup>2</sup> correspondiente al 36.74%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (6.06%), erosión (10.60%), grietas (0.36%), fisuras (0.19%); descascaramiento (11.09%), vegetación (7.25%) y sello de juntas (1.19%) el cual presenta un nivel de severidad predominante es el leve.

- La unidad de muestra 10 tiene un área total de 364.8 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 121.48 m<sup>2</sup> correspondiente al 33.30%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (4.52%), erosión (6.14%), grietas (0.47%), fisuras (0.19%); descascaramiento (10.38%), vegetación (7.11%), sello de juntas (1.34%) y eflorescencia (3.14%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.
  
- La unidad de muestra 11 tiene un área total de 364.8 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 185.23 m<sup>2</sup> correspondiente al 50.78%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (3.67%), erosión (7.02%), grietas (0.44%), fisuras (0.15%); descascaramiento (15.15%), vegetación (13.87%), sello de juntas (1.78%) y eflorescencia (8.69%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.
  
- La unidad de muestra 12 tiene un área total de 364.8 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 100.15 m<sup>2</sup> correspondiente al 27.45%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (3.69%), erosión (5.15%), grietas (0.41%), fisuras (0.19%); descascaramiento (12.50%), vegetación (3.81%) y sello de juntas (1.70%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el leve.

- La unidad de muestra 13 tiene un área total de 364.8 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 146.66 m<sup>2</sup> correspondiente al 40.20%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (6.43%), erosión (6.16%), grietas (0.41%), fisuras (0.19%); descascaramiento (11.81%), vegetación (5.76%), sello de juntas (0.88%) y eflorescencia (8.57%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.
  
- La unidad de muestra 14 tiene un área total de 364.8 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 153.50 m<sup>2</sup> correspondiente al 42.08%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (6.98%), erosión (2.44%), grietas (0.41%), fisuras (0.19%); descascaramiento (13.17%), vegetación (11.42%), sello de juntas (0.85%) y florescencia (6.62%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.
  
- La unidad de muestra 15 tiene un área total de 364.8 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 168.38 m<sup>2</sup> correspondiente al 46.16%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (4.88%), erosión (10.47%), grietas (0.49%), fisuras (0.08%); descascaramiento (8.10%), vegetación (6.14%), sello de juntas (1.23%) y eflorescencia (14.76%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.

- La unidad de muestra 16 tiene un área total de 364.8 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 116.50 m<sup>2</sup> correspondiente al 31.94%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (2.65%), erosión (7.02%), grietas (0.33%), fisuras (0.14%), descascaramiento (10.95%), vegetación (2.91%) , sello de juntas (1.51%) y eflorescencia (6.44%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.
  
- La unidad de muestra 17 tiene un área total de 364.8 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 133.45 m<sup>2</sup> correspondiente al 36.58%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (2.65%), erosión (10.22%), grietas (0.33%), fisuras (0.14%); descascaramiento (12.03%), vegetación (2.91%), sello de juntas (1.45%) y eflorescencia (6.85%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.

En el resultado final de resumen de todas las unidades de muestra se dice que:

- La mayor afectación se encontró en la unidad de muestra 04 con 191.16 m<sup>2</sup> correspondiente al 3.08% en toda la muestra analizada.
  
- La menor afectación se encontró en la unidad de muestra 12 con 100.15 m<sup>2</sup> correspondiente al 1.61 % de toda la muestra analizada.
  
- El tipo de patología más frecuente o predominante en todas las unidades de muestra es la de descascaramiento con un área total de 704.59 m<sup>2</sup>, equivalente al 11.36% de toda la muestra analizada.
  
- El nivel de severidad predominante de toda la muestra es el Moderado.
  
- El área total de la muestra analizada fue 6201.6 m<sup>2</sup>, de los cuales resulta un área con patología de 2451.67 m<sup>2</sup> correspondiente al 39.53% y un área sin patología de 3749.93 m<sup>2</sup> correspondiente al 60.47%.

## V. Conclusiones:

- 1) Identificando los tipos de patologías del concreto en la estructura del canal canal de riego 29.90 en las progresivas Km 7+935 a Km 9+023, ubicado en el sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura se concluye que se tienen las siguientes patologías: sedimentación de sólidos (5.42%), erosión (8.47%), desprendimiento (0.06%), fisuras (0.16%), grietas (0.36%), descascaramiento (11.36%), vegetación (6.71%) ; sello de juntas (1.30%), eflorescencia (5.69%) siendo la patología más incidente el descascaramiento.
  
- 2) Analizando los tipos de patologías de toda la muestra, se concluye que la patología predominante es el descascaramiento con un 11.36% a nivel de toda la muestra.
  
- 3) Luego de haber obtenido los resultados de las patologías del concreto en las estructuras del canal de riego 29.90 en las progresivas Km 7+935 a Km 9+023, ubicado en el sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura; se concluye que tiene un nivel de severidad predominante **Moderado** a nivel de todo el muestreo.

## **Aspectos complementarios:**

### Recomendaciones:

- Se recomienda el debido mantenimiento en los elementos de concreto del canal de riego 29.90, donde presente patologías, y de esta manera poder garantizar la capacidad de conducción de agua de acuerdo a su diseño. Para ello se debe contar con la mano de obra calificada para realizar dicho trabajo y contar con las condiciones necesarias para lógralo.
  
- En mi investigación la patología que predomina es el descascamiento, es por ello que la superficie a reparar debe estar libre de pintura, aceites y de suciedad; para luego mediante el uso de un cincel o martillo proceder a retirar el material afectado, y después proceder a lavar a presión o con taladro para remover todo el material frágil que no esté sano, teniendo la superficie afectada limpia se procederá a realizar un recubrimiento adherido, el cuál puede ser de concreto a base cemento portland o también un concreto modificado a base de látex.

### Recomendaciones para patologías encontradas:

- 1) Como segunda patología más predominante en el canal de riego 29.90 que es la eflorescencia, se debe aplicar un lavado con ácido clorhídrico, se tiene que aplicar muy diluido y luego lavarlo con agua, para evitar efectos secundarios.

- 2) Para la patología de erosión que se presenta en el canal de riego 29.90, se recomienda usar una resina de alta dureza a base de polímeros para la unión de morteros y concreto.
  
- 3) Para el caso de la patología de vegetación es recomendable la realización de una reparación con la alternativa siguiente: Como primer paso se elegirá un producto limpiador (lejía, limpiador de algas y musgos) para poder quitar los musgos presentes en la estructura de concreto, aplicando el producto mediante un pulverizador, y ya pasado un día poder limpiar la zona con agua usando para ello una manguera a presión, ya como paso final se recomienda la aplicación de un aditivo impermeabilizante, a las áreas tratadas a lo largo de toda su extensión superficial.

## Referencias bibliográficas.

- (1) Palacios L. Durabilidad y patología del concreto. Scribd [seriada en línea] 2006 [citado 2018 agosto 16] ; 1(1) :3. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-ConcretoENRIQUE-RIVVA-L>
- (2) Velasco E. Análisis del nivel e incidencia de las patologías del concreto en los canales de San Bartolomé del departamento de Santander. [Tesis de Grado]. Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada; 2014.
- (3) Velasco G. Determinación y evaluación del nivel e incidencia de las patologías del concreto en los canales de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander, Bogotá, Colombia 2014. [seriada en línea] 2014 [citado 2018 julio 4] : 9. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/345917873/Trabajo-de-GradoDeterminacion-y-Evaluacion-Del-Nivel-de-Incidencias-de-Las-Patologias-Del-Concreto-en-Edificaciones-de-Los-Municipios-de-Barbosa-y-Pu>
- (4) Torres M. Mantenimiento superficial del concreto del canal de regadío Puce, a raíz de las lesiones de fisuración y agrietamiento. [Tesis de Grado]. Quito, Colombia: Universidad San Francisco de Quito; 2015.
- (5) Tabacchi R. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío entre las progresivas 0+000—1+000 del distrito de Culebras, provincia de Huarmey, departamento de Ancash, febrero 2015.
- (6) Aguilar P. 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, región Apurímac, Mayo – 2017. [Tesis de Titulación]. Huanuco, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000045222>

(7) Quispe V. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del caserío de Asay entre las progresivas 0+000 al 1+000 distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huanuco – Febrero 2016. [Tesis de Titulación]. Huanuco, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote;2016. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000041621>

(8) Mogollon M. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego T-52 de la comisión de usuarios el Algarrobo Valle Hermoso, sector la Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, Agosto – 2016. [Tesis de Titulación]. Piura, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000043485>

(9) Zavala C. Determinación y evaluación de las Patologías del concreto del canal sub Lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 –0+500 sector cieneguillo centro, distrito de Sullana, provincia sullana, región piura,Julio – 2016.[Tesis de Titulación].Chiclayo, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1608>

(10) Castillo S, André C, Falcon C, Felipe L. Tecnología de materiales. El concreto. SlideShare. [seriada en línea] 2015 [Citado 2016 Jul. 11]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/CarloAndre121/el-concreto-tecnologia-de-materiales-ivciclo-arg>

(11) Carranza C. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de monte común, desde el tramo 1+000 al 1+500 ubicado en el anexo Villa Las Mercedes del distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash, mayo 2016. [Tesis de Titulación]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000042127>

- (12) Laucata L. Análisis de las estructuras hidráulicas en la ciudad de Trujillo [tesis de titulación] Lima, Perú: Universidad católica del Perú, 2013. Disponible en: [file:///C:/Users/Dander/Downloads/LAUCATA\\_JOHAN\\_ANALISIS\\_VULNERABILIDAD\\_SISMICA\\_VIVIENDAS\\_INFORMALES\\_CIUDDAD\\_TRUJILLO%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Dander/Downloads/LAUCATA_JOHAN_ANALISIS_VULNERABILIDAD_SISMICA_VIVIENDAS_INFORMALES_CIUDDAD_TRUJILLO%20(2).pdf)
- (13) Vargas R. Definiciones y nomenclaturas. Comentarios a la norma para el diseño de canales de irrigación. [seriada en línea]2008 [citado 2018 julio 12; ]17(1):1-2. Disponible en <http://blog.pucp.edu.pe/blog/wpcontent/uploads/sites/82/2008/01/C02-Definiciones.pdf>
- (14) Araujo M. Canales de concreto armado [seriada en línea] 2012 [ citado 2018 julio 13];15(1):[112 páginas]. Disponible en <http://es.slideshare.net/FiReKaiZeR/canalesdeirrigacion>.
- (15) Olivares M. Tipos de canales. [seriada en línea] 2010.[citado 2018 julio 13].2(1):2-7.Disponible en : [https://www.google.com.pe/?gws\\_rd=ssl#q=los+morteros+](https://www.google.com.pe/?gws_rd=ssl#q=los+morteros+)
- (16) Avalos C. Canales de concreto. ICAP [seriada en línea] 2012 [citado 2018 julio 13] 1(1): 2-4. Disponible en: <file:///C:/Users/Dander/Downloads/Clase%205.1%20canales.pdf>.
- (17) Rivera R. canales revestidos con mampostería. Tecnología de materiales. [seriada en línea] 2009. [citado 2018 julio 13]. 2(1):[16 páginas]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/ricardozambrano/fundamentosconcreto-armado>.
- (18) Meneses O. Canales y generalidades. Construcciones II [seriada en línea]2011 [ citado 2018 julio 13]. [70 páginas]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/BeckerRonniCastroOchoa/concreto-armado>
- (19) Valladolid D. Tecnología de canales. Materiales de construcción [seriada en línea] 2010[citado 2018 julio 13]. [4 páginas]. Disponible en : [http://html.rincondelvago.com/concreto\\_1.html](http://html.rincondelvago.com/concreto_1.html)

(20) Menacho R. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego acarranco de los caseríos de Arhuay y Encayoc del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2017. [Tesis de Titulación]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000046179>

(21) Chipana P. 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 de Titulación]. Tacna, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000039766>

(22) Corales P. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal entre las progresivas 10 + 000 - 11 + 000 sector Monmorullo - Wuanda, distrito de Bolognesi, provincia de Pallasca, departamento de Ancash - febrero 2015. [Tesis de Titulación]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000038002>

(23) Quispe V. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del caserío de Asay entre las progresivas 0+000 AL 1+000 del distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huánuco – febrero 2016. [Tesis de Titulación]. Huánuco, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000041621>

(24) Zavala C. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal sub lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 – 0+500 sector Cieneguillo centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, julio – 2016. [Tesis de Titulación]. Piura, Perú: Universidad Católica los

Ángeles de Chimbote; 2016. Disponible en:

<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000043495>

(25) Vivar C. 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 Áncash, febrero-2017. [Tesis de Titulación]. Ancash, Perú: Universidad Católica

los Ángeles de Chimbote; 2017. Disponible en:

<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000044295>

(26) Villarreal G. Patología del Concreto. Slideshare. [seriada en línea] 2015 [Citado 2016 Ago. 19], disponible en:

[http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-delconcreto-causas-de-daos-en-el-concreto?from\\_action=save](http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-delconcreto-causas-de-daos-en-el-concreto?from_action=save)

(27) Bazaga V. Sabemos construir. [seriada en línea] 30 Oct 2015 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en:

<http://sabemosconstruir.com/2012/07/05/diferencia-entregrieta-y-fisura/>

(28) Wikilibros. Patología de la edificación [seriada en línea] 2006 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en:

[https://es.wikibooks.org/wiki/Patolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_edificaci%C3%B3n/Fachadas/2.Grietas](https://es.wikibooks.org/wiki/Patolog%C3%ADa_de_la_edificaci%C3%B3n/Fachadas/2.Grietas).

(29) Terzario R. Daños en el canal “los molinos – córdoba” atravesando suelos colapsables de argentina. Academia UPRM [seriada en línea] 15 Nov 2011 [Citado 2016 Nov. 19],

disponible en: <http://academic.uprm.edu/laccei/index.php/RIDNAIC/article/viewFile/344/355>

(30) López L. Mantenimiento de canales Problemas Típicos. EIA [seriada en línea] 2011 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en:

<http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulosos/flujoencanales/mantenimientodecanales/mantenimientodecanales.html>

(31) Arango S. Patología del concreto” Causa de daños en el concreto”.Slideshare [seriada en línea] 27 Oct 2013 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en: <http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-elconcreto>

(32) Gómez E. Suelos Erosión. Las interfaces en los sistemas terrestres. Slideshare [seriada en línea] 19 Marz 2012 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en: <http://es.slideshare.net/EDU3364/tema11-el-suelo-erosion-3>

(33) Redding T y Midlen A. La Vegetación Acuática. Estudio de la producción piscícola en los canales de riego. FAO - FIAT PANIS [seriada en línea] 1992 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/T0401s/T0401S04.htm>

(34) Jaramillo D. Patologías de diseño y construcción de juntas. Slideshare [seriada en línea] 13 jul 2011 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en: <http://es.slideshare.net/360gradosenconcreto/patologia-de-juntas-8586067>

(35) Espinoza F. Eflorescencia del Concreto. Slideshare [seriada en línea] 16 nov 2014 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en: <http://es.slideshare.net/FabianEspinoza2/eflorescencia-del-concreto>

(36) NRMCA. Descascaramiento de las superficies del concreto. Asociación nacional de hormigón premezclado. [seriada en línea] 2013 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en: <http://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/cip2es.pdf>

(37) Ruiz G. Arrastre de sedimentos en canales con y sin revestimiento. Documents.mx [seriada en línea] 15 Apr 2016 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en: <http://documents.mx/documents/arrastre-de-sedimentos-en-canales-con-y-sinrevestimiento.html>

# Anexos

Anexo 1: Ficha técnica de evaluación.

 <b>Ficha de evaluación</b>															
<b>Título</b>															
Autor:				Asesor:			Progresiva inicial:			Progresiva final:			Área total:		
Unidades de Muestra															
Principales Patologías:		Fotografía de unidad de muestra													
N.º	Patología														
1	Sedimentación														
2	Erosión														
3	Fisura														
4	Grieta														
5	Desprendimiento														
6	Descascaramiento														
7	Vegetación														
8	Sello de juntas														
9	Eflorescencia														
Nivel de Severidad:			1	LEVE	2	MODERADO	3	SEVERO							
Plano de la Progresiva en investigación							Datos geométricos de canal trapezoidal								
							T=	Base mayor							
							B=	Base menor							
							H=	Altura de canal							
							L=	Lado lateral							
							C=	Ancho de corona							

Fuente: Evaluación propia (2018).

Anexo 2: Ficha resumen de patologías por unidad de muestra.

Resumen por tipo de patologia										
Unidad de muestra										
Área total m2	Elementos	Margen izquierdo			Losa de fondo			Margen derecho		
		Área		m2	Área		m2	Área		m2
Tipos de patologías		Área con patologia	% Área con patologia		Área con patologia	% Área con patologia		Área con patologia	% Área con patologia	
Simbolo	Patología									
1	Sedimentación de sólidos									
2	Erosión									
3	Fisura									
4	Grieta									
5	Desprendimiento									
6	Descascaramiento									
7	Vegetación									
8	Sello de juntas									
9	Eflorescencia									
<b>Área total por elemento</b>										
<b>Nivel de severidad predominante</b>										

Fuente: Evaluación propia (2018).

Gráfico 84: Vista panorámica de canal 29.90.



Fuente: Evaluación propia (2018).

Gráfico 85: Presencia de vegetación en las losas laterales del canal.



Fuente: Evaluación propia (2018).

Gráfico 86: Sedimentación de sólidos en el canal.



Fuente: Evaluación propia (2018).

Gráfico 87: Desprendimiento del concreto en el canal.



Fuente: Evaluación propia (2018).

Gráfico 88: Agrietamiento del concreto en el canal.



Fuente: Evaluación propia (2018).

Gráfico 89: Erosión del concreto en el fondo de canal.



Fuente: Evaluación propia (2018).

Gráfico 90: Obteniendo dimensiones del canal.



Fuente: Evaluación propia (2018).

Grafico 91: Midiendo patologías del canal.

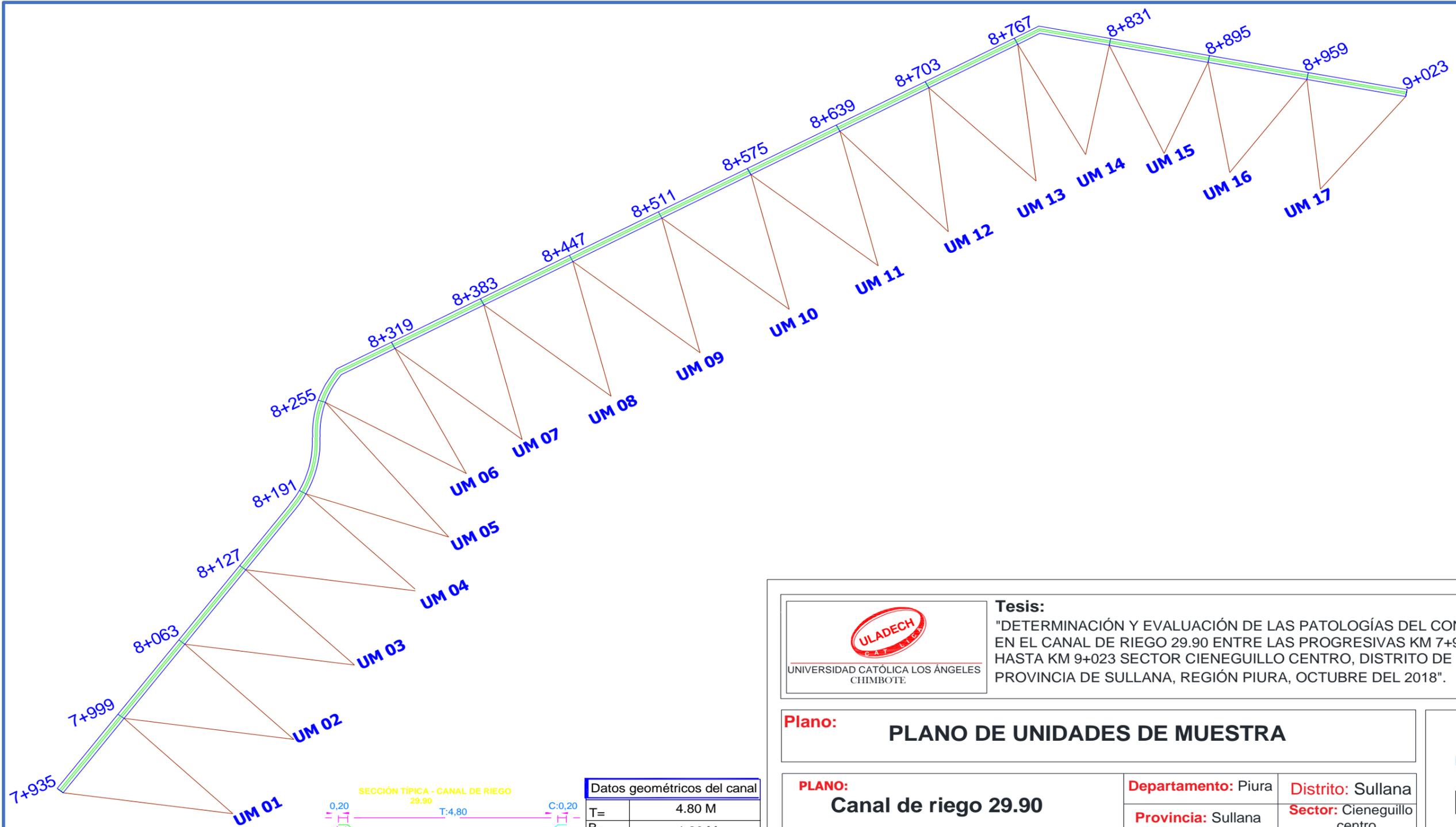


Fuente: Evaluación propia (2018).

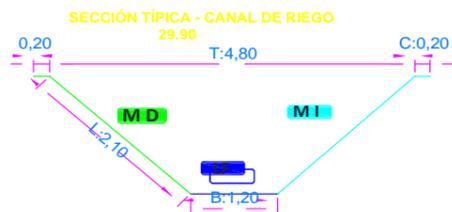
**Anexo 3: Plano de ubicación y localización del canal de riego 29.90.**



**ANEXO 04: PLANO DE UNIDADES DE MUESTRA.**



ESCALA:  
1/2500



Datos geométricos del canal	
T=	4.80 M
B=	1.20 M
H=	1.20 M
L=	2.10 M
C=	0.20 M



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**Tesis:**

"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO 29.90 ENTRE LAS PROGRESIVAS KM 7+935 HASTA KM 9+023 SECTOR CIENEGUILLO CENTRO, DISTRITO DE SULLANA, PROVINCIA DE SULLANA, REGIÓN PIURA, OCTUBRE DEL 2018".

**Plano:**

**PLANO DE UNIDADES DE MUESTRA**

**PLANO:**

**Canal de riego 29.90**

**Departamento:** Piura

**Distrito:** Sullana

**Provincia:** Sullana

**Sector:** Cieneguillo centro

**Elaborado por:**

Bach. Deybi Francisco Nizama Abad

**Fecha:**

Octubre - 2018

**Escala:**

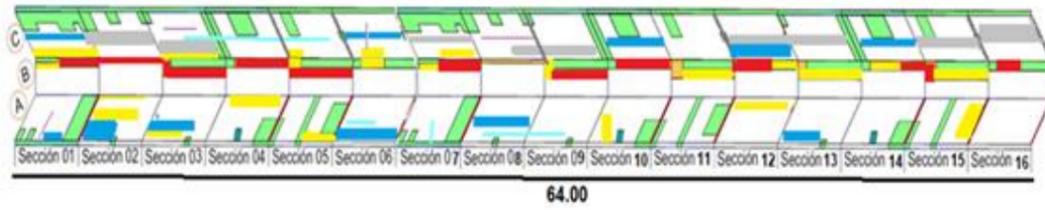
INDICADA

LAMINA Nº:

**P-01**

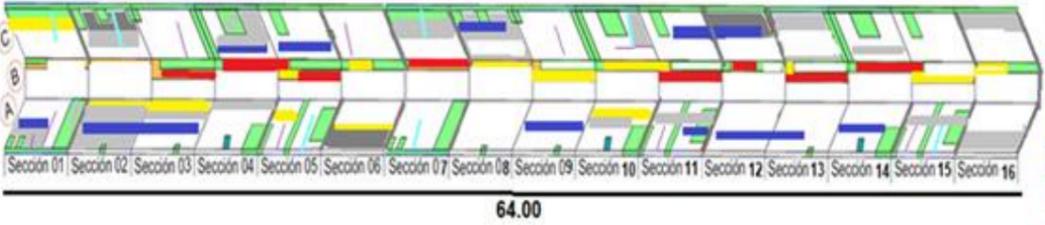
**ANEXO 05: PLANO DE PATOLOGÍAS DE UNIDADES DE MUESTRA.**

UNIDAD DE MUESTRA 01 PROG.(7+935-7+999)



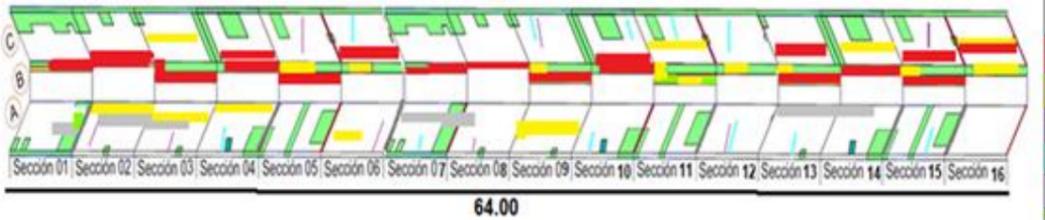
Símbolo	Lesión	Área afectada (m²)
1	Sedimentación de sólidos	18.00
2	Erosión	35.10
3	Fisuras	0.80
4	Grietas	0.70
6	Descascaramiento	23.50
7	Vegetación	35.90
8	Sello de juntas	3.40
9	Eflorescencia	36.35

UNIDAD DE MUESTRA 02 PROG. (7+999-8+063)



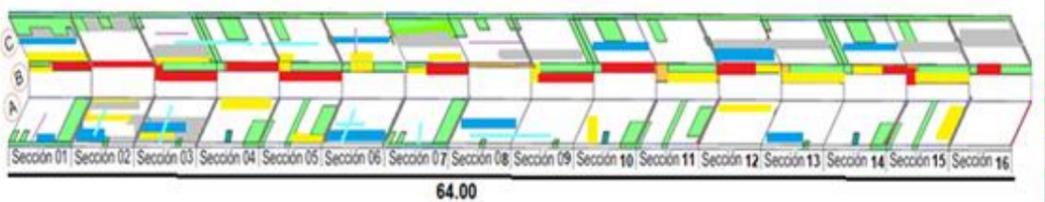
Símbolo	Lesión	Área afectada (m²)
1	Sedimentación de sólidos	49.50
2	Erosión	56.60
3	Fisuras	0.60
4	Grietas	1.20
6	Descascaramiento	37.50
7	Vegetación	18.88
8	Sello de juntas	6.00

UNIDAD DE MUESTRA 03 PROG.(8+063-8+127)



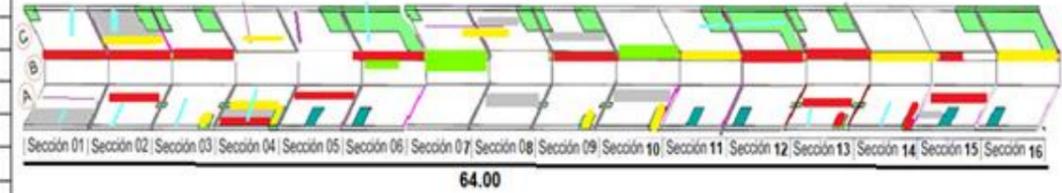
Símbolo	Lesión	Área afectada (m²)
1	Sedimentación de sólidos	19.00
2	Erosión	24.58
3	Fisuras	0.60
4	Grietas	1.50
6	Descascaramiento	46.15
7	Vegetación	14.58
8	Sello de juntas	7.60
9	Eflorescencia	32.90

UNIDAD DE MUESTRA 04 PROG. (8+127-8+191)



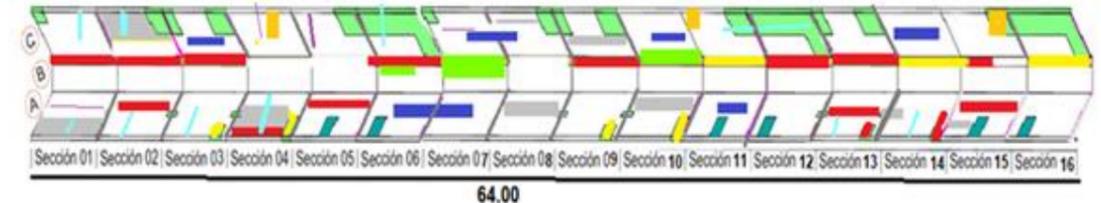
Símbolo	Lesión	Área afectada (m²)
1	Sedimentación de sólidos	10.85
2	Erosión	33.96
3	Fisuras	0.60
4	Grietas	1.50
6	Descascaramiento	61.70
7	Vegetación	40.20
8	Sello de juntas	6.20
9	Eflorescencia	36.15

UNIDAD DE MUESTRA 05 PROG.(8+191-8+255)

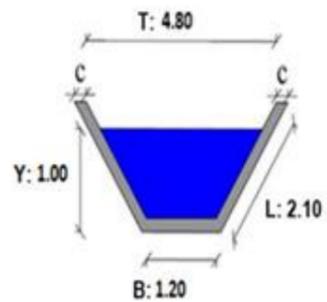


Símbolo	Lesión	Área afectada (m²)
1	Sedimentación de sólidos	13.55
2	Erosión	22.95
3	Fisuras	0.60
4	Grietas	1.10
6	Descascaramiento	39.20
7	Vegetación	27.25
8	Sello de juntas	5.20

UNIDAD DE MUESTRA 06 PROG.(8+255-8+319)



Símbolo	Lesión	Área afectada (m²)
1	Sedimentación de sólidos	13.40
2	Erosión	19.70
3	Fisuras	0.28
4	Grietas	1.50
5	Desprendimiento	1.30
6	Descascaramiento	42.78
7	Vegetación	22.85
8	Sello de juntas	5.60
9	Eflorescencia	33.40



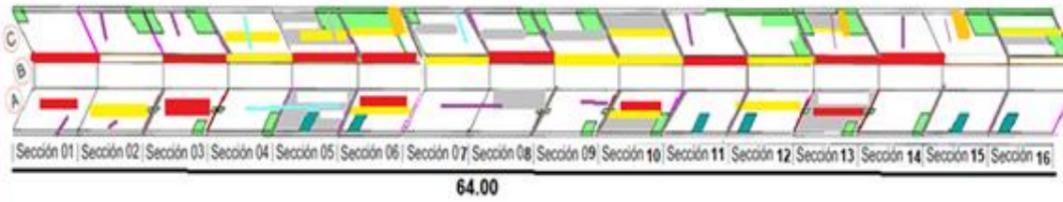
Datos geométricos de canal trapezoidal		
T=	Base mayor	4.80 m
B=	Base menor	1.20 m
H=	Altura de canal	1.20 m
L=	Lado lateral	2.10 m
C=	Ancho de corona	0.15 m

ELEMENTOS A EVALUAR	
MARGEN DERECHO ( C )	
MARGEN IZQUIERDO (A)	
FONDO DE CANAL(B)	

ESCALA: 1/200

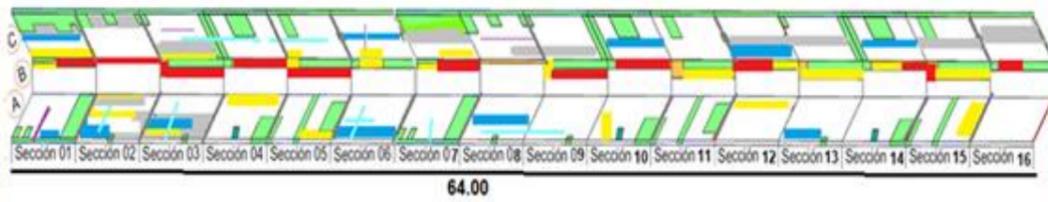
		<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE</b>	
TÍTULO: DE TERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO 29.90 ENTRE LAS PROGRESIVAS KM 7+935 HASTA KM 9+023 SECTOR CIENEGUILLO CENTRO, DISTRITO DE SULLANA, PROVINCIA DE SULLANA, REGIÓN PIURA, OCTUBRE -2018.			
PLANO: CANAL DE RIEGO 29.90			
ESPECIALIDAD: PLANO DE PATOLOGÍAS DE UNIDADES DE MUESTRA			
ASESOR: CARMEN CHILÓN MUÑOZ	REGIÓN: PIURA		
BACHILLER: DEYBI FRANCISCO NIZAMA ABAD	PROVINCIA: SULLANA	LAMINA N°:	
FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL	DISTRITO: SULLANA	<b>P-02</b>	
ESCALA: INDICADA	FECHA: OCTUBRE 2018		

UNIDAD DE MUESTRA 07 PROG. (8+319-8+383)



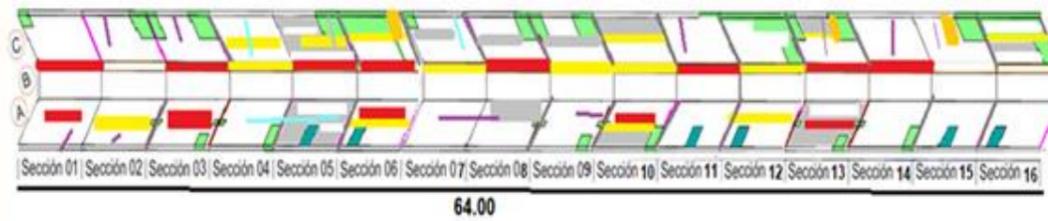
Símbolo	Lesión	Área afectada (m²)
1	Sedimentación de sólidos	18.64
2	Erosión	47.24
3	Fisuras	0.70
4	Grietas	1.36
5	Desprendimiento	1.30
6	Descascaramiento	49.10
7	Vegetación	21.18
8	Sello de juntas	6.30

UNIDAD DE MUESTRA 08 PROG.(8+383-8+447)



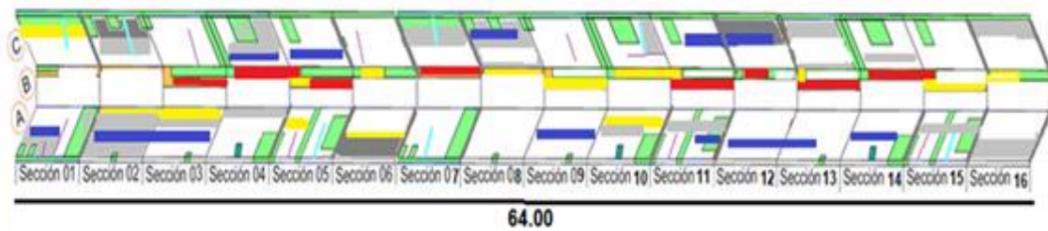
Símbolo	Lesión	Área afectada (m²)
1	Sedimentación de sólidos	5.45
2	Erosión	30.48
3	Fisuras	0.90
4	Grietas	0.90
5	Desprendimiento	1.30
6	Descascaramiento	44.60
7	Vegetación	15.10
9	Eflorescencia	37.45

UNIDAD DE MUESTRA 09 PROG.(8+447-8+511)



Símbolo	Lesión	Área afectada (m²)
1	Sedimentación de sólidos	22.10
2	Erosión	38.68
3	Fisuras	0.70
4	Grietas	1.30
6	Descascaramiento	40.45
7	Vegetación	26.44
9	Sello de juntas	4.35

UNIDAD DE MUESTRA 10 PROG.(8+511-8+575)



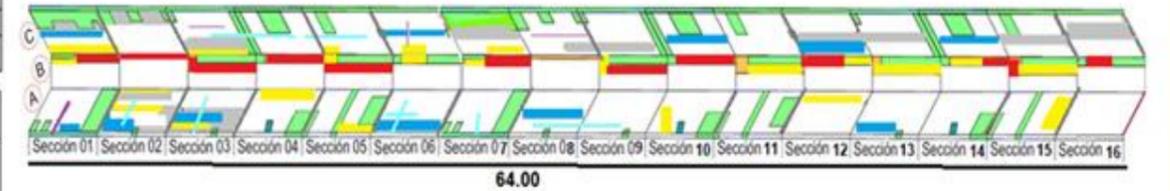
Símbolo	Lesión	Área afectada (m²)
1	Sedimentación de sólidos	16.50
2	Erosión	22.40
3	Fisuras	0.70
4	Grietas	1.70
6	Descascaramiento	37.88
7	Vegetación	25.95
8	Sello de juntas	4.90
9	Eflorescencia	11.45

UNIDAD DE MUESTRA 11 PROG.(8+575-8+639)

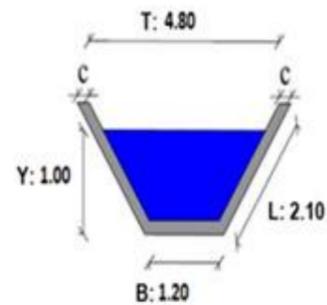


Símbolo	Lesión	Área afectada (m²)
1	Sedimentación de sólidos	13.40
2	Erosión	25.60
3	Fisuras	0.55
4	Grietas	1.60
6	Descascaramiento	55.28
7	Vegetación	50.60
8	Sello de juntas	6.50
9	Eflorescencia	31.70

UNIDAD DE MUESTRA 12 PROG.(8+639-8+703)



Símbolo	Lesión	Área afectada (m²)
1	Sedimentación de sólidos	13.45
2	Erosión	18.80
3	Fisuras	0.70
4	Grietas	1.50
6	Descascaramiento	45.60
7	Vegetación	13.90
8	Sello de juntas	6.20



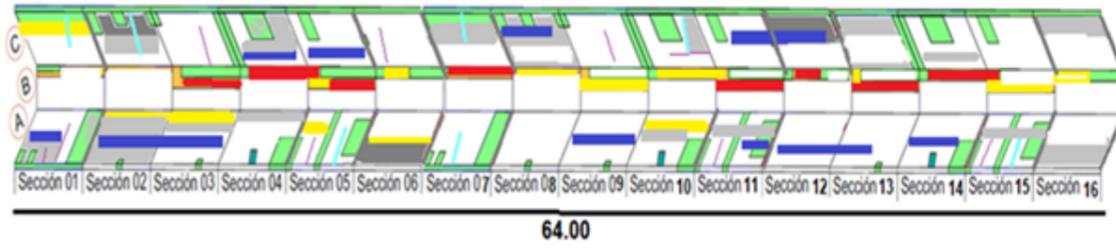
Datos geométricos de canal trapezoidal		
T=	Base mayor	4.80 m
B=	Base menor	1.20 m
H=	Altura de canal	1.20 m
L=	Lado lateral	2.10 m
C=	Ancho de corona	0.15 m

ELEMENTOS A EVALUAR  
MARGEN DERECHO ( C )  
MARGEN IZQUIERDO ( A )  
FONDO DE CANAL ( B )

ESCALA: 1/200

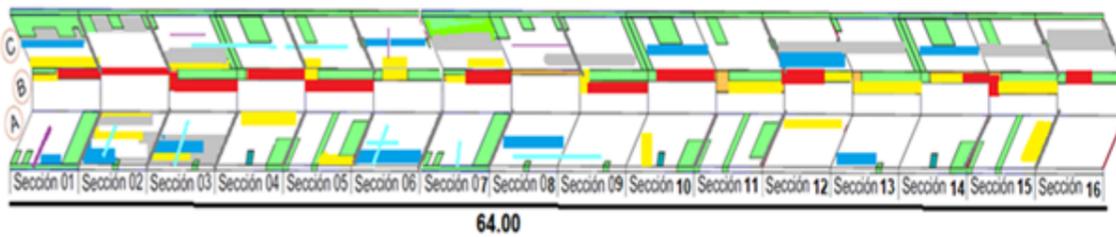
		<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE</b>	
TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO 29.90 ENTRE LAS PROGRESIVAS KM 7+935 HASTA KM 9+023 SECTOR CIENEGUILLO CENTRO, DISTRITO DE SULLANA, PROVINCIA DE SULLANA, REGIÓN PIURA, OCTUBRE - 2018.			
PLANO: CANAL DE RIEGO 29.90			
ESPECIALIDAD: PLANO DE PATOLOGÍAS DE UNIDADES DE MUESTRA			
ASesor: CARMEN CHILÓN MUÑOZ	REGIÓN: PIURA	BACHILER: DE YBI FRANCISCO NIZAMA ABAD	PROVINCIA: SULLANA
FACULTAD: INGENIERIA CIVIL	FACULTAD: INGENIERIA CIVIL	DISTRITO: SULLANA	LAMINA N°: <b>P-03</b>
ESCALA: INDICADA	FECHA: OCTUBRE 2018	INSTITUCIÓN: CHIMBOTE	

**UNIDAD DE MUESTRA 13 PROG.(8+703-8+767)**



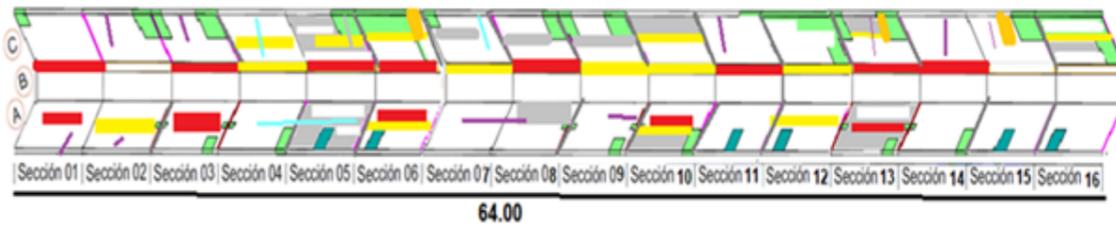
Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )
1	Sedimentación de sólidos	23.45
2	Erosión	22.48
3	Fisuras	0.70
4	Grietas	1.50
6	Descascaramiento	43.08
7	Vegetación	21.00
8	Sello de juntas	3.20
9	Eflorescencia	31.25

**UNIDAD DE MUESTRA 14 PROG.(8+767-8+831)**



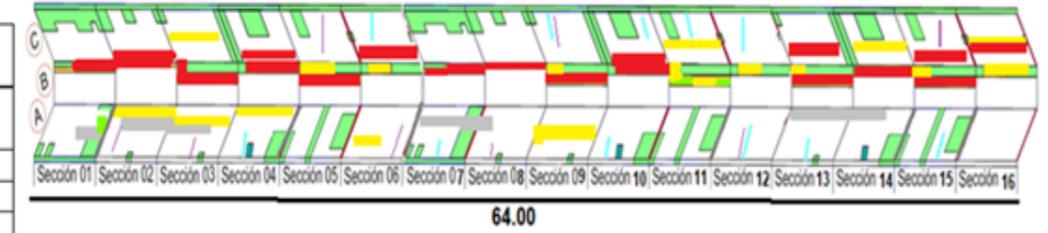
Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )
1	Sedimentación de sólidos	25.45
2	Erosión	8.90
3	Fisuras	0.70
4	Grietas	1.50
6	Descascaramiento	48.05
7	Vegetación	41.65
8	Sello de juntas	3.10
9	Eflorescencia	24.15

**UNIDAD DE MUESTRA 15 PROG.(8+831-8+895)**



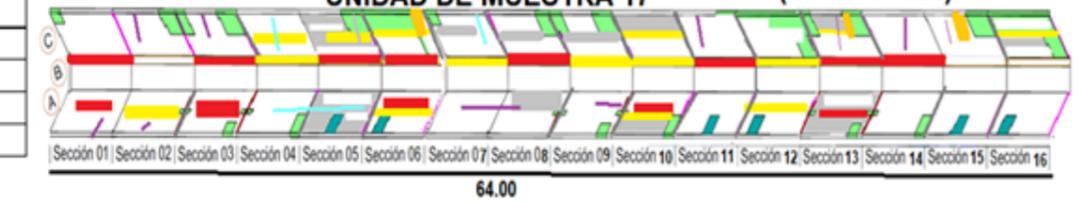
Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )
1	Sedimentación de sólidos	17.80
2	Erosión	38.18
3	Fisuras	0.30
4	Grietas	1.80
6	Descascaramiento	29.55
7	Vegetación	22.40
8	Sello de juntas	4.50
9	Eflorescencia	53.85

**UNIDAD DE MUESTRA 16 PROG.(8+895-8+959)**

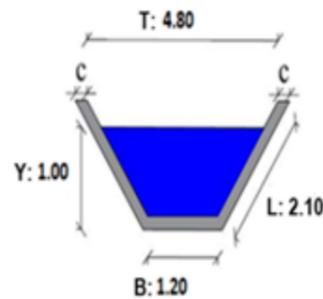


Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )
1	Sedimentación de sólidos	9.65
2	Erosión	35.30
3	Fisuras	0.50
4	Grietas	1.20
6	Descascaramiento	39.95
7	Vegetación	10.60
8	Sello de juntas	5.50
9	Eflorescencia	23.50

**UNIDAD DE MUESTRA 17 PROG.(8+959-9+023)**



Símbolo	Lesión	Área afectada (m <sup>2</sup> )
1	Sedimentación de sólidos	9.65
2	Erosión	37.30
3	Fisuras	0.50
4	Grietas	1.20
6	Descascaramiento	43.90
7	Vegetación	10.60
8	Sello de juntas	5.30
9	Eflorescencia	25.00



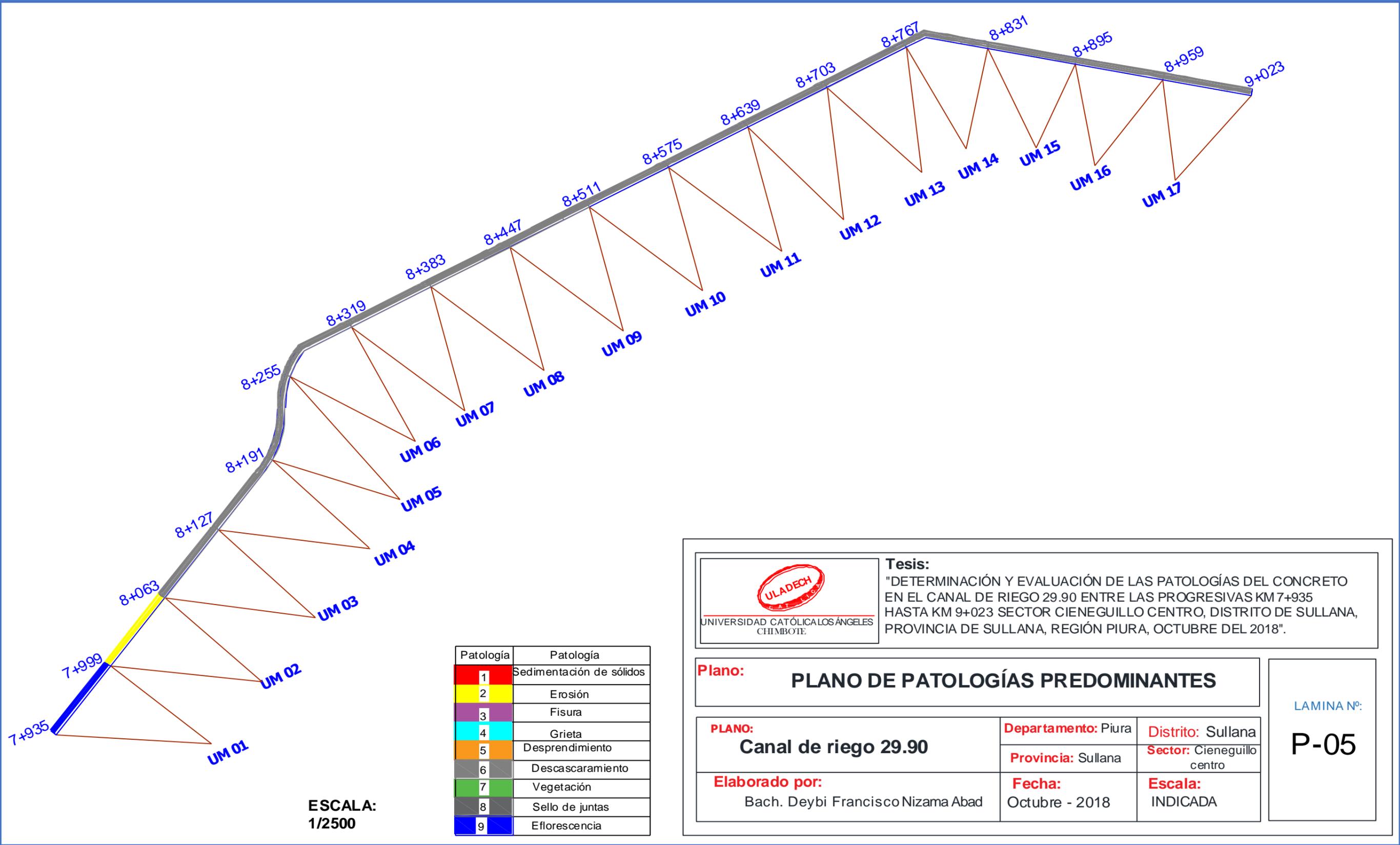
Datos geométricos de canal trapezoidal		
T=	Base mayor	4.80 m
B=	Base menor	1.20 m
H=	Altura de canal	1.20 m
L=	Lado lateral	2.10 m
C=	Ancho de corona	0.15 m

ELEMENTOS A EVALUAR	
MARGEN DERECHO ( C )	
MARGEN IZQUIERDO ( A )	
FONDO DE CANAL ( B )	

**ESCALA : 1/200**

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	
<b>TÍTULO:</b> DE TERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO 29.90 ENTRE LAS PROGRESIVAS KM 7+935 HASTA KM 9+023 SECTOR CIENEGUILLO CENTRO, DISTRITO DE SULLANA, PROVINCIA DE SULLANA, REGIÓN PIURA, OCTUBRE -2018.	
<b>PLANO:</b> CANAL DE RIEGO 29.90	
<b>ESPECIALIDAD:</b> PLANO DE PATOLOGÍAS DE UNIDADES DE MUESTRA	
<b>ASESOR:</b> CARMEN CHILÓN M.ÑOZ	<b>REGIÓN:</b> PIURA
<b>BACHILLER:</b> DEYBI FRANCISCO NIZAMA ABAD	<b>PROVINCIA:</b> SULLANA
<b>PACULTAD:</b> INGENIERÍA	<b>FACULTAD:</b> INGENIERÍA CIVIL
<b>ESCALA:</b> INDICADA	<b>DISTRITO:</b> SULLANA
<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2018	<b>SECTOR:</b> CIENEGUILLO CENTRO
<b>LAMINA N°:</b>	
<b>P-04</b>	

**ANEXO 06: PLANO DE PATOLOGÍAS PREDOMINANTES.**



**Tesis:**  
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO 29.90 ENTRE LAS PROGRESIVAS KM 7+935 HASTA KM 9+023 SECTOR CIENEGUILLO CENTRO, DISTRITO DE SULLANA, PROVINCIA DE SULLANA, REGIÓN PIURA, OCTUBRE DEL 2018".

**Plano:** **PLANO DE PATOLOGÍAS PREDOMINANTES**

<b>PLANO:</b> Canal de riego 29.90	<b>Departamento:</b> Piura	<b>Distrito:</b> Sullana
	<b>Provincia:</b> Sullana	<b>Sector:</b> Cieneguillo centro
<b>Elaborado por:</b> Bach. Deybi Francisco Nizama Abad	<b>Fecha:</b> Octubre - 2018	<b>Escala:</b> INDICADA

LAMINA Nº:  
**P-05**