



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
SAN PEDRO ENTRE LAS PROGRESIVAS KM 2+050
HASTA KM 3+070 SECTOR SAN PEDRO, DISTRITO DE
CHULUCANAS, PROVINCIA MORROPÓN, REGIÓN
PIURA, NOVIEMBRE– 2018.

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

AUTOR:

BACH. ANGEL JUNIOR ORTIZ VILLASECA

ASESOR:

MGTR. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

PIURA – PERÚ

2019

TÍTULO DE LA TESIS .

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre– 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 entre ellos 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.

RESUMEN Y ABSTRACT RESUMEN

En esta investigación de tesis el problema a tratar es el poder determinar, ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, 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 San Pedro; 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 San Pedro, y las muestras que se tuvieron de los paños que conforman el canal, que comprende las progresivas km 2+050 hasta km 3+070. 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 1020 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 vegetación con un área de afectación total de 924.18 m² correspondiente a un porcentaje de 17.42 % de afectación de la estructura del canal de riego.

Palabras clave: Canal, concreto, patologías, severidad.

SUMMARY AND ABSTRACT

Summary

In this thesis research the problem at hand is to determine what extent the determination and evaluation of the pathologies of concrete in the irrigation canal San Pedro between progressive km 2 + 050 to km 3 + 070 industry San Pedro, Chulucanas district, Morropón province, Piura region, will allow to know the level of pathological severity of the canal? As a general objective of the investigation, the determination and evaluation of the pathologies of the concrete in the San Pedro irrigation canal were taken; 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 the San Pedro canal, and the samples taken from the panels that make up the canal, which includes the progressive km 2 + 050 to km 3 + 070. 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, 1 km of the channel was analyzed, which was divided into sixteen sample units. The results revealed that the most frequent in the channel structure irrigation vegetation pathology is a total area of 924.18 m² involvement corresponding to a percentage of 17.42% involvement of the structure of the irrigation channel.

Keywords: Channel, concrete, pathologies, severity.

CONTENIDO .

Tabla de contenido

TÍTULO DE LA TESIS.	ii
FIRMA DEL JURADO Y ASESOR.	iii
AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA.....	iv
RESUMEN Y ABSTRACT RESUMEN	v
SUMMARY AND ABSTRACT.....	vi
CONTENIDO.	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.	ix
ÍNDICE DE TABLAS.	xiii
ÍNDICE DE CUADROS.	xvi
I. INTRODUCCIÓN.	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. ANTECEDENTES.....	3
2.1.1. Antecedentes internacionales:	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	5
2.1.3. Antecedentes locales.	7
2.2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.	11
2.2.1. Concreto (ACI) ⁸	11
2.2.2. Canal de concreto: (Pérez) ¹¹	12
2.2.3. Clasificación de los canales.	14
2.2.4. Secciones transversales de canales más comunes (Rocha) ¹⁵	15
2.2.5. Patología de Estructura de concreto.....	16
2.2.6. Causas en las de Patologías en el concreto. (Tadeo) ²⁰	20
2.2.6.1. Descripción de cada patología.	22
III. METODOLOGÍA.	30
3.1. Diseño de la investigación.....	30
3.1.1. Metodología de muestreo de la estructura del canal	31
3.2. Universo, Población y muestra.....	33
3.2.1. Universo.	33
3.2.2. Población.....	33
3.2.3. Muestra.	33

3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.	34
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	35
3.4.1. Técnica de recolección de datos.	35
3.4.2. Instrumento de recolección de datos.....	35
3.5. Plan de análisis.	35
3.6. Matriz de consistencia.	37
3.7. Principios éticos.	38
IV. RESULTADOS.....	40
4.1. Resultados.	40
4.2. Análisis de resultados.....	115
V. CONCLUSIONES	121
VI. ASPECTOS COMPLEMENTARIOS	122
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	124
ANEXOS.....	128

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico 1: Fisura en estructura de concreto.	22
Gráfico 2: Grieta en estructura de concreto.	23
Gráfico 3: Hundimiento en estructura de concreto.	23
Gráfico 4: Erosión en estructura de concreto.	24
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.	26
Gráfico 8: Eflorescencia en estructura de concreto.	27
Gráfico 9: Descascaramiento en estructura de concreto.	28
Gráfico 10: Sedimentación en estructura de concreto.	28
Gráfico 11: Diseño de la investigación.	31
Gráfico 12: Plano de la unidad de muestra.	42
Gráfico 13: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 1.	44
Gráfico 14: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 1.	45
Gráfico 15: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 1.	45
Gráfico 16: Plano de la unidad de muestra 2.	46
Gráfico 17: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 2.	48
Gráfico 18: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 2.	49
Gráfico 19: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 2.	49
Gráfico 20: Plano de la unidad de muestra 3.	50
Gráfico 21: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 3.	52
Gráfico 22: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 3.	53
Gráfico 23: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 3.	53
Gráfico 24: Plano de la unidad de muestra 4.	54
Gráfico 25: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 4.	56
Gráfico 26: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 4.	57

Gráfico 27: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 4.....	57
Gráfico 28: Plano de la unidad de muestra 5.	58
Gráfico 29: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 5.....	60
Gráfico 30: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 5.....	61
Gráfico 31: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 5.....	61
Gráfico 32: Plano de la unidad de muestra 6.	62
Gráfico 33: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 6.....	64
Gráfico 34: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 6.....	65
Gráfico 35: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 6.....	65
Gráfico 36: Plano de la unidad de muestra 7.	66
Gráfico 37: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 7.....	68
Gráfico 38: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 7.....	69
Gráfico 39: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 7.....	69
Gráfico 40: Plano de la unidad de muestra 8.....	70
Gráfico 41: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 8.....	72
Gráfico 42: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 8.....	73
Gráfico 43: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 8.....	73
Gráfico 44: Plano de la unidad de muestra 9.....	74
Gráfico 45: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 9.....	76
Gráfico 46: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 9.....	77
Gráfico 47: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 9.....	77
Gráfico 48: Plano de la unidad de muestra 10.....	78
Gráfico 49: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 10.....	80
Gráfico 50: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 10.....	81
Gráfico 51: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 10.....	81
Gráfico 52: Plano de la unidad de muestra 11.....	82
Gráfico 53: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 11.....	84

Gráfico 54: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 11.	85
Gráfico 55: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 11.	85
Gráfico 56: Plano de la unidad de muestra 12.	86
Gráfico 57: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 12.	88
Gráfico 58: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 12.	89
Gráfico 59: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 12.	89
Gráfico 60: Plano de la unidad de muestra 13.	90
Gráfico 61: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 13.	92
Gráfico 62: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 13.	93
Gráfico 63: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 13.	93
Gráfico 64: Plano de la unidad de muestra 14.	94
Gráfico 65: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 14.	96
Gráfico 66: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 14.	97
Gráfico 67: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 14.	97
Gráfico 68: Plano de la unidad de muestra 15.	98
Gráfico 69: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 15.	100
Gráfico 70: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 15.	101
Gráfico 71: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 15.	101
Gráfico 72: Plano de la unidad de muestra 16.	102
Gráfico 73: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 16.	104
Gráfico 74: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 16.	105
Gráfico 75: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 16.	105
Gráfico 76: Plano de la unidad de muestra 17.	106
Gráfico 77: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 17.	108
Gráfico 78: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 17.	109
Gráfico 79: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 17.	109
Gráfico 80: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.	111

Gráfico 81: Resumen de porcentaje de áreas dañadas por elementos en todas las unidades de muestra.	112
Gráfico 82: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.	112
Gráfico 83: Resumen final de afectación de cada unidad de muestra.	114
Gráfico 84: Vista exterior del canal San Pedro.....	130
Gráfico 85: Presencia de vegetación en la parte lateral del canal.	131
Gráfico 86: Presencia de eflorescencia en la parte lateral del canal.....	131
Gráfico 87: Presencia de sedimentación en la parte lateral del canal.....	132
Gráfico 88: Presencia de sedimentación en la parte lateral del canal.....	132

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 1.	43
Tabla 2: Ficha resumen de patologías muestra 1	43
Tabla 3: Resultados de la unidad de muestra 1	44
Tabla 4: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 2.	47
Tabla 5: Ficha resumen de patologías muestra 2	47
Tabla 6: Resultados de la unidad de muestra 2.....	48
Tabla 7: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 3.	51
Tabla 8: Ficha resumen de patologías muestra 3	51
Tabla 9: Resultados de la unidad de muestra 3.....	52
Tabla 10: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 4.	55
Tabla 11: Ficha resumen de patologías muestra 4	55
Tabla 12: Resultados de la unidad de muestra 4.....	56
Tabla 13: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 5.	59
Tabla 14: Ficha resumen de patologías muestra 2	59
Tabla 15: Resultados de la unidad de muestra 5.....	60
Tabla 16: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 6.	63
Tabla 17: Ficha resumen de patologías muestra 6	63
Tabla 18: Resultados de la unidad de muestra 6.....	64
Tabla 19: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 7.	67
Tabla 20: Ficha resumen de patologías muestra 7	67
Tabla 21: Resultados de la unidad de muestra 7.....	68
Tabla 22: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 8.	71
Tabla 23: Ficha resumen de patologías muestra 8	71

Tabla 24: Resultados de la unidad de muestra 8.....	72
Tabla 25: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 9.	75
Tabla 26: Ficha resumen de patologías muestra 9.....	75
Tabla 27: Resultados de la unidad de muestra 9.....	76
Tabla 28: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 10.	79
Tabla 29: Ficha resumen de patologías muestra 10.....	79
Tabla 30: Resultados de la unidad de muestra 10.....	80
Tabla 31: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 11.	83
Tabla 32: Ficha resumen de patologías muestra 11.....	83
Tabla 33: Resultados de la unidad de muestra 11.....	84
Tabla 34: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 12.	87
Tabla 35: Ficha resumen de patologías muestra 12.....	87
Tabla 36: Resultados de la unidad de muestra 12.....	88
Tabla 37: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 13.	91
Tabla 38: Ficha resumen de patologías muestra 13.....	91
Tabla 39: Resultados de la unidad de muestra 13.....	92
Tabla 40: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 14.	95
Tabla 41: Ficha resumen de patologías muestra 14.....	95
Tabla 42: Resultados de la unidad de muestra 14.....	96
Tabla 43: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 15.	99
Tabla 44: Ficha resumen de patologías muestra 15.....	99
Tabla 45: Resultados de la unidad de muestra 15.....	100
Tabla 46: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 16.	103
Tabla 47: Ficha resumen de patologías muestra 16.....	103
Tabla 48: Resultados de la unidad de muestra 16.....	104

Tabla 49: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 17.	107
Tabla 50: Ficha resumen de patologías muestra 17	107
Tabla 51: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 17.	108
Tabla 52: Ficha resumen de patologías muestra	110
Tabla 53: Patologías resumen de todas las unidades de muestra.....	111
Tabla 54: Resumen de todas las unidades de muestra con sus respectivas áreas afectadas.....	113

ÍNDICE DE CUADROS.

Cuadro 1: Tipos de patologías	21
Cuadro 2: Especificaciones del nivel de severidad de las patologías.	29
Cuadro 3: Unidades de Muestreo.....	34
Cuadro 4: Matriz de consistencia.	37

I. INTRODUCCIÓN.

(Valladares)¹. Los canales son estructuras cuyo fin es proporcionar un adecuado encausamiento y conducción de forma ordenada de una masa de agua desde la captación hacia un punto determinado.

Sufriendo diferentes alteraciones en lo que es su estructura, ya que van sufriendo diferentes tipos de patologías existentes debido a diversos factores.

Es esta la razón por la cual se optó realizar una investigación en el canal de riego San Pedro, no solo por la antigüedad lo que puede conllevar a presentar patologías sino se le da un mantenimiento preventivo, este canal consta de una estructura lineal afectada por una serie de patologías y tiene una antigüedad de seis años. El problema de la presente investigación fue el siguiente: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro, ubicado en el Distrito de Chulucanas, perteneciente a la Provincia de Sullana, permitió conocer el nivel de severidad de las patologías de dicha estructura? Para responder a esta interrogante se planteó como objetivo general: Determinar y evaluar las patologías del concreto que existe en el canal de riego San Pedro, ubicado sector San Pedro, Distrito de Chulucanas, Provincia Morropón, Región Piura. Y siguiendo el objetivo general se trazaron conjuntamente los siguientes objetivos específicos, así como: Identificar los tipos de patologías del concreto en el canal de riego San Pedro; analizar los tipos de patologías del concreto en el canal de riego; obtener de una forma clara y específica el nivel de severidad en que se encuentra la estructura del canal ya mencionado. Asimismo, esta investigación se justificó en la necesidad de conocer el nivel de severidad de las patologías que se encuentran en la estructura del canal lateral. Además, como marco teórico se muestra una serie de antecedentes internacionales, nacionales y locales; conjuntamente se ha elaborado una investigación conceptual en función a las variables de investigación.

La metodología utilizada fue descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte

transversal. La población estuvo conformada por la infraestructura del canal de riego Santa Pedro y la muestra compuesta por toda la estructura de mil veinte metros de longitud escogidos para nuestro análisis respectivo. Cabe mencionar que, se hizo uso la técnica de la observación para la recolección de datos durante la inspección de campo; y como instrumento de evaluación una ficha en la cual se registraron las patologías de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad. Asimismo, el procesamiento de los datos e información recolectada se hizo de acuerdo al plan de análisis establecido para este estudio. Dicha investigación se desarrolló en el Distrito Chulucanas, Provincia de Morropón, Región Piura y la evaluación se realizó en diciembre del año 2018. Entre los resultados se puede resaltar que las patologías predominantes son la vegetación y la sedimentación de sólidos, y como conclusiones tenemos que los porcentajes de afectación en el canal fueron los siguientes: sedimentación de sólidos (4.98%), erosión (7.53%), fisuras (0.17%), grietas (0.47%), desprendimientos (0.05%), vegetación (17.42%), sello de juntas (1.35%) y eflorescencia (5.87), el cual se observa que la que predomina es la vegetación, finalmente se concluye que el nivel de severidad es moderado a nivel de todo el muestreo en general.

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)²

Objetivo:

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

Resultados:

Como lo indican los estudios y las pruebas realizadas en el terreno, se deriva que la estructura general del canal muestra una patología, por ejemplo, grietas y fisuras, debido a problemas de expansividad, ya que el terreno (graba con arcillas), donde se encuentra la cimentación de las losas. Se encontró que tiene un alto potencial expansivo y teniendo también la presencia de aguas subterráneas, por lo que tiene un alto nivel de amenaza.

Conclusiones:

Las pruebas completadas sobre el terreno, permitieron poder detectar la red de drenajes presentes en el exterior del muro meridional, así como la rotura de los mismos que acontece en la desestabilización y consiguiente colapso de las losas.

De la obtención de los datos efectuados sobre las piedras en los muros

que aún se mantienen, así como la consecuencia de los ensayos de fábrica, diagnosticando que el origen en la sucesión del deterioro actual del canal es muchas veces por la acción de agentes meteorológicos, los cuales han sido motivo de los ataques a las piedras en los muros y de la presencia de los procesos patológicos en la pérdida de masa.

Muchas de las apariciones de las grietas en las losas laterales y en el fondo son por la aparición de organismos vivos.

- b) Mantenimiento superficial del concreto del canal de regadío Puce, a raíz de las lesiones de fisuración y agrietamiento, Estado Tolima, Colombia, 2015. (Torres)³

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 a lo 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, pero 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 las estructuras del canal Carlos Leigh ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, febrero-2015. (Morales)⁴

Objetivo:

Determinar y evaluar las patologías del concreto en las estructuras del canal Carlos Leigh, ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote,

Provincia del Santa, departamento de Ancash.

Resultados:

Los resultados del nivel de daño y porcentaje de afectación de cada patología encontrada en el canal Carlos Leigh, determinan que el estado de dicha estructura es muy bueno, considerando las losas que la conforman se puede manifestar que en el lado izquierdo y fondo es bueno y en el lado derecho es regular.

Conclusiones:

En las unidades analizadas, encontrados en todos los tramos, el 8.91% del área total, se encuentra afectado con patologías de manera leve.

En algunas unidades del sector sur encontradas en todos los tramos el 8.19% del área total, se encuentra afectado con patologías de manera leve.

En las unidades del lado norte, encontradas en todos los tramos el 5.30% del área total, se encuentra afectado con patologías de manera leve.

- b) 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)⁵

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 De Concreto En El Canal De Regadío Morropón – Franco, Desde La Progresiva Km 2+520 A Km 3+520 Ubicado En El Distrito De Morropón, Provincia Morropón, Departamento De Piura- Octubre 2018 (Ruiz, Laban)⁶

Objetivo:

Realizar un estudio de investigación en el canal de regadío Morropón-Franco para poder llegar a conocer el estado actual de conservación del canal y en base a eso poder contribuir con algunas recomendaciones técnicas para su mejora acorde a sus necesidades.

Resultados:

El tipo de patología más predominante de todas las muestras es la vegetación con un área total de 1233.24m², consecuente al 27.41% de todas las muestras analizadas.

El nivel de severidad del canal de todas muestras analizadas es **LEVE**.

El área total de la muestra que fue analizada es de 4500.00m², de los cuales 1609,49m² son afectados por patologías consecuentes al 35.77% y un área sin patologías de 2890.51m² consecuentes al 64.23%.

Conclusiones:

Se concluye que la patología más predominante es la vegetación con un área total de 1233.24m², consecuente al 27.41%.

Luego de haber obtenido los resultados de las patologías del concreto en el canal de regadío Morropón- Franco, desde la progresiva 2+520 a 3+520 ubicado en el Distrito de Morropón, Departamento Piura se concluye que su nivel de severidad es **LEVE**.

b) Determinación y Evaluación de las Patologías Del Concreto En El Canal Pabur Entre Las Progresivas Km 1+050, Ubicado En El Distrito La Matanza, Provincia De Morropón, Región Piura, Octubre-2018.
(Gilmerto, Grillo)⁷

Objetivo:

Identificar el tipo de patologías del concreto en el canal Pabur entre las progresivas Km 1+050, ubicado en el Distrito La Matanza, Provincia de Morropón, Región Piura.

Analizar cada patología del concreto que afecte al área evaluada de la estructura en el canal Pabur entre las progresivas Km 1+050, ubicado en el Distrito La Matanza, Provincia de Morropón, Región Piura.

Obtener el nivel de severidad en la que se encuentra el concreto en el canal Pabur entre las progresivas Km 1+050, ubicado en el Distrito La Matanza, Provincia de Morropón, Región Piura.

Esta tesis se justifica por la necesidad de conocer los tipos de patologías y el nivel de severidad del concreto en el canal de Pabur entre las progresivas Km 1+050, ubicado en el Distrito La Matanza, Provincia de Morropón, Región Piura, y así poder dar solución para el mejoramiento del canal en beneficio de la población, para llevar el agua sin ningún inconveniente para regar sus hectáreas de cultivo y llevar su producto al Mercado nacional y mejorar la economía de los agricultores del distrito de la matanza.

Resultados:

La patología con mayor afectación se encuentran en la unidad de muestra 01, con un 3.95%, que corresponde a 307.22m² de toda la muestra analizada.

La patologías con menor afectación se encuentran en la unidad de muestra 10, con un 2.42% que corresponde a 188.40m² de toda la muestra analizada.

El tipo de patología más frecuente en todas las unidades de muestra es sedimentación con un 27.52%, que corresponde a 2138.20m² de toda la muestra.

El nivel de severidad de toda la muestra analizada es **MODERADO**. El área total de toda la muestra analizada es de 7770.00m², el área con patología es de 45.49%, que corresponde a 3534.57m², y el área sin patologías es de 54.51%, que corresponde a 4235.43m².

Conclusiones:

Luego de haber realizado el análisis al canal Pabur entre las progresivas Km 1+050, ubicado en el Distrito La Matanza, Provincia de Morropón, Región Piura, se concluye que las patologías con porcentajes de afectación de todo el canal son los siguientes:

- Sedimentación (27.52%)
- Erosión (0.65%)
- Grieta (0.70%)
- Fisuras (0.36%)
- Desprendimiento (3.82%)
- Vegetación (12.43%)

La patología con más porcentaje de afectación de toda la muestra es:

Sedimentación.

El área total evaluada tiene: 45.49% de patologías y el 54.51% no presenta patologías.

Realizado el estudio al canal Pabur entre las progresivas Km 1+050, ubicado en el Distrito La Matanza, Provincia de Morropón, Región

Piura, se concluye que el nivel de severidad es **MODERADO**.

2.2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.

2.2.1. Concreto (ACI) ⁸

El concreto endurecido es un material artificial compuesto, el cual consiste en un medio ligantes, denominado pasta, dentro del cual se encuentran embebidas partículas de un medio denominado agregado.

La pasta es el resultado de la combinación química del cemento y el agua. Se considera la fase continua del concreto, ya que siempre está unida con algo de ella misma a través de todo conjunto.

El agregado es la fase discontinua del concreto, dado que sus diversas partículas no están unidas o en contacto unas con otras, si no se encuentran separadas por espesores diferentes de pasta endurecida.

Las propiedades del concreto están determinadas fundamentalmente por las características físicas y químicas de sus componentes, pudiendo ser mejor comprendidas si se analiza la naturaleza del concreto. (Rivas)⁹

Las características del concreto han de ser función del fin para el cual está destinado. Por ello la selección de las proporciones de la unidad cubica de concreto debe permitir obtener un concreto con la facilidad de colocación, densidad, resistencia, durabilidad u otras propiedades que se consideran necesarias para el caso particular para el cual la mezcla está siendo diseñada.

Al seleccionar las propiedades de la mezcla debe tenerse en consideración

las condiciones de colocación, la calidad y experiencia del personal y técnico, la interrelación entre las diversas propiedades del concreto, así como la consideración de que el concreto debe ser económico no solo en su primer costo sino también en sus futuros servicios.

A. Durabilidad del concreto: (Abanto)¹⁰

El concreto debe ser capaz de resistir la intemperie, acción de productos químicos y desgaste, a los cuales estará sometido en el servicio. Gran parte de los daños por intemperie sufrido por el concreto pueden atribuirse a los ciclos de congelación y descongelación. La resistencia del concreto a esos daños puede mejorarse aumentando la impermeabilidad incluyendo de 2 a 6% de aire con un agente inclusor de aire, o aplicando un revestimiento protector a la superficie.

Los agentes químicos, como ácidos inorgánicos, ácidos acéticos y carbónicos y los sulfatos de calcio, sodio, magnesio, potasio, aluminio y hierro desintegran o dañan al concreto. Cuando puede ocurrir contacto entre estos agentes y el concreto, se debe proteger el concreto con un revestimiento resistente; para lograr resistencia a los sulfatos, se debe usar un cemento portland Tipo V. La resistencia al desgaste, por lo general, se logra con un concreto denso, de alta resistencia, hechos con agregados duros.

2.2.2. Canal de concreto: (Pérez)¹¹

Se llaman a los conductos abiertos en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, dado que la superficie libre del líquido está en contacto con la atmosfera.

Se llaman a los conductos abiertos que van a cielo abierto, es decir aquellos que se excavan a media ladera por lo general y el material excavado de ser posible se utiliza en el relleno del labio inferior. Por conductos abiertos que fluyen bajo la acción de la gravedad se denominan canales, o por conductos cerrados que fluyen parcialmente llenos como los túneles, y otros conductos cerrados como las tuberías. (Segura) ¹²

Los canales son conductos abiertos, en el cual el agua circula por acción de la gravedad, sin ninguna presión, la superficie libre del agua está en contacto con la atmosfera.

Características del canal:

Características Geométricas.

b = borde Inferior

B = base interior del Canal

B' = Base superior del Canal b' = Borde exterior h = Profundidad del Canal

A = Sección Transversal del Canal

Características Hidráulicas.

Q = Caudal del agua (L/seg)

V = Velocidad del Agua (m/seg)

A = Área de la sección Transversal de la masa del Agua.

S = Pendiente o inclinación del Fondo del Canal en tanto por ciento o tanto por mil.

d = Tirante del agua o profundidad R = Radio Hidráulico $R = A/P$

P = Perímetro mojado, es la suma de los dos taludes y la base inferior que está en contacto con el agua.

n = Coeficiente de Rugosidad. Su valor depende del material del que está hecho el canal.

2.2.3. Clasificación de los canales.

De acuerdo con su origen los canales se clasifican en:

a. Canales naturales. (Nina) ¹³

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

En ingeniería se denomina canal a una construcción destinada al transporte de fluidos generalmente utilizada para agua y que, a diferencia de las tuberías, es abierta a la atmósfera. También se utilizan como vías artificiales de navegación.

La descripción del comportamiento hidráulico de los canales es una parte fundamental de la hidráulica y su diseño pertenece al campo de la ingeniería hidráulica, una de las especialidades de la ingeniería civil.

b. Canales artificiales. (Saiz) ¹⁴

Son todos los construidos mediante esfuerzo humano: Canales de navegación, canales de centrales hidroeléctricas, canales y canaletas de irrigación, cunetas de drenaje, vertederos, canales de desborde, cunetas de carreteras, canales de laboratorio, etc. Las propiedades hidráulicas de estos canales pueden ser controladas hasta un nivel deseado o diseñadas para

cumplir requisitos determinados. El canal artificial es un canal largo con pendiente suave, construido sobre el suelo, que puede ser no revestido o no revestido con roca, concreto, madera o materiales bituminosos, entre otros. En este curso se estudiarán canales prismáticos, que se construyen con una sección transversal invariable y una pendiente de fondo constante.

2.2.4. Secciones transversales de canales más comunes (Rocha) ¹⁵

En el cálculo de la sección de un canal debe partirse del hecho siguiente: desde el punto de vista hidráulico hay, en principio, un número infinito de soluciones. Si se va a construir un canal el gasto o caudal está dado por las condiciones de diseño; no proviene de un cálculo hidráulico, sino de la función del canal, de la naturaleza del servicio que presta y por cierto del análisis que se ha hecho de las disponibilidades de agua. El caudal de diseño Q es un dato impuesto al que debe adecuarse el cálculo de la sección del canal

Un canal puede servir para abastecer de agua a una ciudad, servir a una irrigación, a una central hidroeléctrica o tener un uso múltiple. Para transportar un gasto Q podemos, dentro de las limitaciones topográficas, adoptar una determinada pendiente compatible con la naturaleza del revestimiento, que escogeremos en función de varios factores: costo, seguridad, disponibilidad de materiales, etc.

Las secciones transversales de los canales más comunes son:

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

Sección rectangular: Debido a que el rectángulo tiene lados verticales, por lo general se utiliza para canales construidos con materiales estables, acueductos de madera, para canales excavados en roca y para canales revestidos.

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

Sección parabólica: Se emplea en algunas ocasiones para canales revestidos y es la forma que toman aproximadamente muchos canales naturales y canales viejos de tierra.

2.2.5. Patología de Estructura de concreto

A. Patología: (De Juan) ¹⁶

El término patología es utilizado para hablar de las alteraciones sufridas por los objetos de estudio de diferentes disciplinas científicas y técnicas. Así, en el ámbito de la arquitectura podemos oír hablar de patología de la piedra, de fitopatología en el mundo vegetal, de psicopatología cuando hablamos de conductas alteradas individuales y de patología social cuando atribuimos las conductas alteradas a grupos sociales. Sin embargo, stricto sensu, lo habitual es que empleemos el término patología para referirnos a las alteraciones sufridas por los organismos (Biopatología), tanto animales (Patología animal) como vegetales (Patología vegetal o fitopatología). Más concretamente, el término patología suele utilizarse con mayor frecuencia para referirnos a las alteraciones sufridas por los organismos animales objeto de estudio de la

medicina humana (Patología humana) y veterinaria (patología animal).

De lo que llevamos dicho, es fácil deducir que cualquiera que sea el objeto de estudio de la patología (objetos inertes u organismos, animales o vegetales, individuos o grupos, conductas o células y órganos) el hecho común, en cualquier disciplina científica denominada patología, es el estudio de la alteración (Del latín alterare, de alter, otro), dicho de otro modo, el estudio de las alteraciones que producen un alejamiento de la normalidad, es decir, convierten al objeto en otro. En adelante cuando hablemos de patología, nuestras descripciones se centrarán en las alteraciones de los organismos (Biopatología) exclusivamente animales (Patología animal o veterinaria) y más concretamente de la Patología humana. Etimológicamente, la palabra patología deriva del término griego pathos que tiene varios significados tales como: sufrimiento, enfermedad, dolencia, imperioso deseo, aberración, etc. En sentido amplio, podemos definir la Biopatología como el estudio científico de las alteraciones de los componentes (sustancias, células, tejidos, órganos,) y del funcionamiento del cuerpo de los organismos. En este sentido podemos definir a la Biopatología como “la ciencia que estudia las lesiones de los organismos, sus causas, sus mecanismos de producción y sus consecuencias”. En los siguientes apartados utilizaremos la lesión como unidad conceptual para mejor entender los propósitos de la Biopatología en general y de la patología humana en particular. (Casas)¹⁷

La aplicación del término PATOLOGIA, merece que previamente anotemos su definición: Es parte de la medicina que estudia las

enfermedades. Vemos que a partir de esta definición el nombre no sería acertado aplicarlo al concreto. Asimismo, etimológicamente podemos decir Patología: del griego pathos: enfermedad, y logos: tratado.

Si asimilamos el término Patología al estudio de los defectos y fallos, en este caso del Concreto, habremos encontrado el origen del término, es justo lo que hicieron los franceses al adoptar este término propio de la medicina a la ingeniería.

Reconocemos que, si bien hay estudios aislados sobre los daños y fallos en el concreto, es importante agruparlos por su origen, de esta manera podemos prever o por lo menos tentar la solución de los mismos o de otros similares sino fuesen resueltos convenientemente. Conociendo primero el origen es posible encontrar la solución, o por lo menos se podrá amenguar o evitar que se presente el fallo o defecto.

A.1. Patología del Concreto (Aveñado) ¹⁸

El comportamiento y desempeño de una estructura durante su vida útil, depende de los procesos de diseño, elección de materiales y de la construcción. Este periodo de vida útil puede verse disminuido significativamente por las condiciones en las que opere la infraestructura.

Las patologías producidas durante la etapa de operación generalmente se presentan por las siguientes circunstancias:

Cambio de uso o abuso de la estructura:

Se incrementan los requerimientos de resistencia por el aumento de

las cargas de servicio, las vibraciones, los impactos y los cambios de configuración estructural por remodelaciones sin control; además por otro lado se producen cambios que son provocados por la acción del usuario y administrador del inmueble, traen consigo deterioros irreversibles en la estructura, que imponen condiciones que no fueron tomadas en cuenta en el diseño.

Desastres naturales o accidentes:

Entre los desastres que provocan más daños a una obra civil se encuentran incendios, explosiones, choques o impactos, inundaciones, terremotos y huracanes.

Falta de Mantenimiento:

No se establece un manual con procedimientos de mantenimiento y protección, con base en las condiciones de operación de la estructura. El mantenimiento es necesario para impedir el deterioro y conservar las condiciones originales de desempeño por resistencia y durabilidad. (Rincón)¹⁹

El concreto está formado por: cemento, áridos, agua y aditivos. Estos componentes dependiendo de su propia composición y en combinación con agentes externos pueden interactuar de manera que produzcan fisuraciones en el concreto que pueden causar la corrosión de armadura por la penetración de agentes que deterioran las armaduras. Numerosos agentes externos también pueden producir patologías en el concreto.

2.2.6. Causas en las de Patologías en el concreto. (Tadeo) ²⁰

En el análisis de la estructura dañada, el reconocimiento de la causa patológica es indispensable junto con correcto tratamiento, necesario para garantizar la minimización de la patología post-recuperación. Las causas del deterioro de las estructuras pueden ser divididas en dos grandes grupos, según Ripper y Souza (1998). Estas pueden ser causas intrínsecas y extrínsecas. Las causas intrínsecas son aquellas que residen en la estructura misma. Tienen su origen en los componentes y materiales de la estructura. Son causas provocadas por errores humanos durante la ejecución y/o fase de empleo, así como por agentes naturales externos como ataques químicos e incluso accidentes. (Masters) ²⁰

La identificación de los daños o su evolución implica a menudo un análisis forense por el método científico. Se pueden clasificar en:

- Observar daños
- Formular hipótesis
- Prueba de hipótesis
- Determinar las causas más probables.
- Evaluación del deterioro del concreto.
- Examen visual
- Ensayos no destructivos
- Extracción de núcleos
- Ensayos de laboratorio

A. Síntomas del deterioro del concreto.

- Grietas
- Fisuras
- Sedimentación
- Erosión
- Vegetación
- Descascaramiento
- Sello de juntas
- Eflorescencia

Cuadro 1: Tipos de patologías

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

Fuente: Elaboración propia (2018)

2.2.6.1. Descripción de cada patología.

C.1. Fisura:

Este tipo de patologías se le atribuye numerosas causas. Pudiendo afectar no solo la apariencia de la estructura, sino también puede presentar fallas en la estructura significativa o falta de durabilidad. Las fisuras pueden presentar la totalidad del daño, pero también señalan problemas de mayor magnitud.

Gráfico 1: Fisura en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

C.2. Grieta:

Se define como la separación de manera completa o en algunos casos incompletos, ya sea del concreto o mampostería, la cual puede ser en dos o más partes.

Gráfico 2: Grieta en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

C.3. Hundimiento:

Desde el punto de vista ingenieril resulta que los suelos que son arenosos cuya propiedad primordial es la colapsibilidad, provocado por el humedecimiento lo cual provoca un asentamiento en los elementos del canal.

Gráfico 3: Hundimiento en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

C.4. Erosión:

Definido como la desintegración progresiva de un determinado sólido ocasionado por la acción abrasión o cavitación de los gases, fluidos o de los sólidos en movimiento.

Gráfico 4: Erosión en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

C.5. Delaminación:

Patología presente con mayor frecuencia en los tableros de los puentes, ocasionado por la corrosión del acero de las armaduras diferentes ciclos de deshielo y congelamiento; llegando a tener similitud al descamado, o descascaramiento, con la excepción de que este afecta grandes superficies y se puede detectar dando ligeros golpes en la superficie.

Gráfico 5: Delaminación en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

C.6. Impacto:

El impacto de la gota de lluvia sobre la superficie del suelo, esto actúa compactando y llegando a destruir la estructura, originando que salten partículas a una altura determinada y las cuales son arrastradas por el flujo del agua.

C.7. Vegetación:

Los problemas de vegetación acuática se de una particular importancia en los trópicos, las elevadas temperaturas durante el año promueven el crecimiento y acortan la vida de plantas

Provocando todo ello una acumulación de material orgánico que libera nutrientes, actuando como estimulante en el crecimiento.

La presencia de todo esto constituye un problema se suma importancia, en lugares en los que el descuido origina el crecimiento de plantas acuáticas.

Gráfico 6: Vegetación en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

C.8. Sello de junta:

La característica de este tipo de patología es la de darse la pérdida parcial o total del material de la junta entre cada sección que conforma la estructura en estudio

Gráfico 7: Sello de Juntas en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

C.9. Eflorescencia:

Es el depósito de sales que se forma en la superficie, pudiendo identificarse este tipo de patología por tener un color blanco; sustancia que emerge en solución del interior del concreto o mortero

para luego precipitarse por evaporación.

Gráfico 8: Eflorescencia en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

C.10. Descascaramiento:

Es el desprendimiento local de una determinada superficie terminada de concreto endurecido, esto como resultado de una exposición a ciclos de congelación y deshielo. Empezando en zonas aisladas pequeñas, fusionándose y extendiéndose a grandes áreas. Cuando un descascaramiento ligero no expone el agregado grueso. Caso contrario un descascaramiento de nivel moderado expone el agregado del mortero superficial. Par el caso de un descascaramiento de un nivel severo la mayor parte una superficie se pierde y el agregado se puede encontrar claramente expuesto y se precia que sobresale.

Gráfico 9: Descascaramiento en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

C.11. Sedimento:

Al trabajar con caudales hidráulicos, es importante recordar que las aguas no siempre estarán limpias; como segundo punto es que gran parte de ese material se acumula en el fondo del canal y a esto se le llama de sedimento. Además el material que se acumula ocasiona daños en el revestimiento del canal, o al menos puede ocasionar cambios en las propiedades del 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
MECÁNICAS	% 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	$\%AA \leq 5\%$	$5\% < \%AA \leq 10\%$	$\%AA > 10\%$
FISICAS	% 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	$\%AA \leq 20\%$	$20\% < \%AA \leq 40\%$	$\%AA > 40\%$
QUÍMICAS	% 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.

El tipo de la investigación es de tipo descriptiva, pues este describe la realidad sin alterarla ni el entorno ni el fenómeno que se estudia, basándose en la observación como base en la descripción de los hechos.

De acuerdo a la naturaleza usada en la presente tesis el estudio de la investigación reúne las características de un estudio de tipo cualitativo, la predominancia de los datos se basó en la cuantificación y el cálculo.

Especificándose las propiedades importantes para poder medir y evaluar diferentes aspectos, dimensiones y/o componentes del fenómeno que se está estudiando propio del proyecto

Teniendo en cuenta que el tipo de la investigación fue de tipo descriptivo, y no experimental porque no se estudió sin la necesidad de recurrir a un análisis en laboratorio.

Para dar cumplimiento a los objetivos que se han planteado se utilizó la siguiente metodología:

Primero se recopiló antecedentes preliminares, para lo cual se realizó una búsqueda, un ordenamiento, análisis y validación de los datos y toda la información necesaria que ayudara a dar cumplimiento a los objetivos de la investigación. Es por ello que, para un correcto procesamiento de los datos tomados, fue necesario el empleo de una ficha de inspección.

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

Gráfico 11: Diseño de la investigación.



Fuente: Elaboración propia (2018).

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%.

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

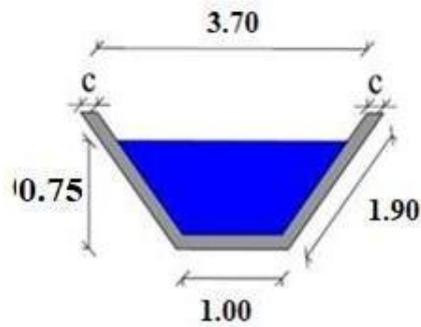
Donde:

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 = $(2c+2l+b) * \text{Longitud de muestreo total}$.
- Área total = $(2*0.20+2*1.90+1.00) \text{ m} * 1020.00 \text{ m}$
- Área total = 5304 m^2
- Área de sección = Perímetro de canal * Longitud de cada p año
- Área de sección = $(2c+2l+b) * \text{longitud de cada paño}$
- Área de sección = $(2*0.20+2*1.90+1.00) \text{ m} * 3.00 \text{ m}$
- Área de sección = 15.6 m^2
- Reemplazando valores entonces:

$$N = 5304/15.6 = 340$$

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

- Reemplazando valores en la formula general entonces: $n =$

$$(340*0.105^2) / ((0.05^2/4) *(340-1) + 0.105^2)$$

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

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 Chulucanas, Provincia de Morropón, Región Piura.

3.2.2. Población.

La población para este estudio está dado por los siete kilómetros de longitud del canal de riego San Pedro, ubicado en el sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón

3.2.3. Muestra.

La muestra tomada del canal de riego, iniciando desde la progresiva 2+050 y teniendo como fin en la progresiva 3+070, siendo analizados 1020 m del canal San Pedro, sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón. De la cual se encuentra conformada por 17 unidades de muestras donde cada unidad está compuesta por 20 tramos, de los cuales constan 03 elementos.

Cuadro 3: Unidades de Muestreo

UNIDAD MUESTRA	PROGRESIVAS		LONGITUD
Muestra 1	2+050	2+110	60
Muestra 2	2+110	2+170	60
Muestra 3	2+170	2+230	60
Muestra 4	2+230	2+290	60
Muestra 5	2+290	2+350	60
Muestra 6	2+350	2+410	60
Muestra 7	2+410	2+470	60
Muestra 8	2+470	2+530	60
Muestra 9	2+530	2+590	60
Muestra 10	2+590	2+650	60
Muestra 11	2+650	2+710	60
Muestra 12	2+710	2+770	60
Muestra 13	2+770	2+830	60
Muestra 14	2+830	2+890	60
Muestra 15	2+890	2+950	60
Muestra 16	2+950	3+010	60
Muestra 17	3+010	3+070	60
Longitud Total del Canal Revestido			1020 m

Fuente: Elaboración propia

3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

En la presente tesis de investigación 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;

La técnica: Par la determinación de las patologías se empleó la técnica de observación visual, obteniendo de esta manera la información suficiente para poder identificar y evaluar cada patología encontrada en el canal.

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. **El instrumento:** La información se recauda en la hoja de inspección, se procesó y por unidad de muestra se obtuvieron, gráficos y tablas, para poder mejorar la interpretación de los resultados, usando instrumentos como: Cámara fotográfica, Wincha, Calculadora, Lapiceros.

3.5. Plan de análisis.

El plan de análisis que sea adoptado, está comprendido de la siguiente manera:

El análisis se realizó, teniendo el conocimiento de la ubicación del área que está se estudia en la presente, según las diferentes muestras proyectadas en los planos para una mejor evaluación.

Evaluando de manera general, cada u o de los tres elementos del canal se determinó los diferentes tipos de patologías que existen y según estos datos poder realizar los cuadros de evaluación.

El procedimiento de recopilación de información de campo, fue mediante mediciones de las áreas afectadas, para la obtención de cuadros informativos de los tipos de patologías y elaborar los cuadros de ámbito de la investigación.

3.6. Matriz de consistencia.

Cuadro 4: Matriz de consistencia.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, noviembre- 2018.			
Enunciado del Problema	Objetivos de la Investigación	VARIABLES de la investigación	Metodología
<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías de las estructuras el canal de riego San Pedro, nos permitirá obtener el nivel de severidad de la infraestructura investigada?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar y Evaluar las Patologías del concreto del canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre– 2018.</p> <p>Objetivo Especifico</p> <p>Identificar los tipos de patologías del concreto en las estructuras del canal riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre– 2018.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar las patologías encontradas en las estructuras del canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre– 2018. • Obtener los tipos de patologías que presentan las estructuras del canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, Región Piura. Noviembre del año 2018. 	<p>Variable independiente:</p> <p>Patologías de las estructuras del canal lateral</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro.</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, noviembre del año 2018. Universo, población y muestra.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Universo: Todas las estructuras del canal de riego San Pedro. - Población: Toda la infraestructura del canal San Pedro. - Muestra: Diecisiete unidades de muestra que conforman la longitud entre los progresivos km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro. - Definición y operacionalización de las Variables <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 dato

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, 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.

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 2+050 hasta el km 3+070 en el sector San Pedro, 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 60 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 San Pedro.

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

DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.80 m
Q =	Caudal	3.68 m ³ /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
L =	Longitud de la muestra	60 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 2+050	
Progresiva Final	km 2+110	

Símbolo	Lesión	Area afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	10.60
2	Erosión	28.70
3	Fisuras	1.10
4	Grietas	1.10
6	Descascaramiento	14.00
7	Vegetación	44.20
9	Eflorescencia	21.60

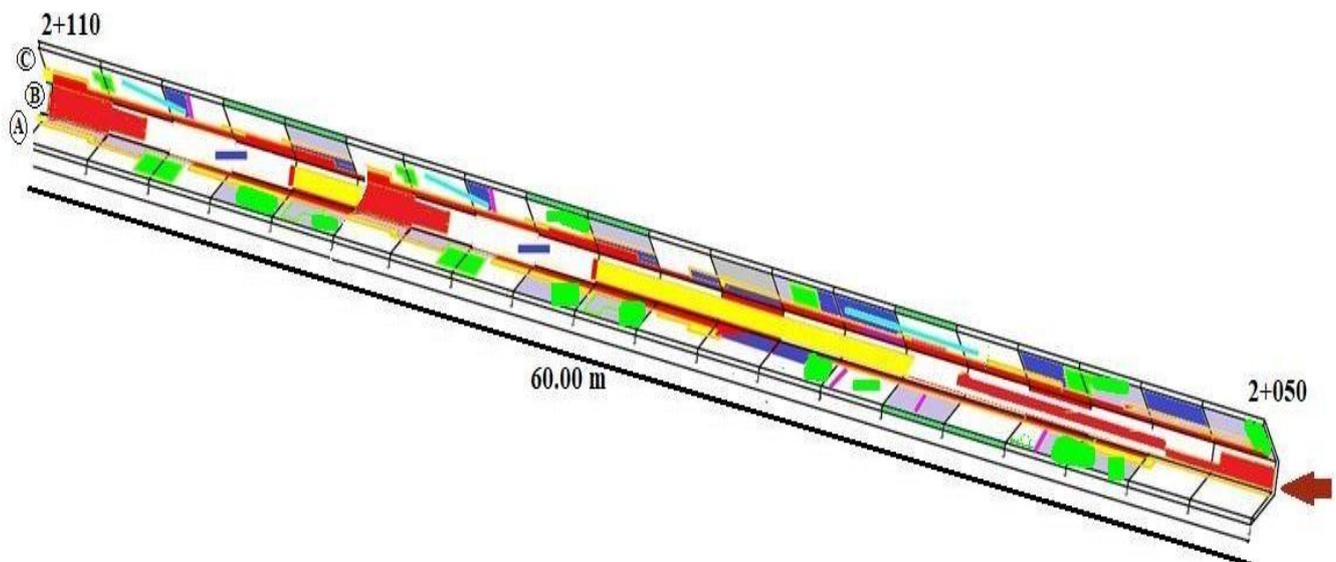


Tabla 1: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 1.

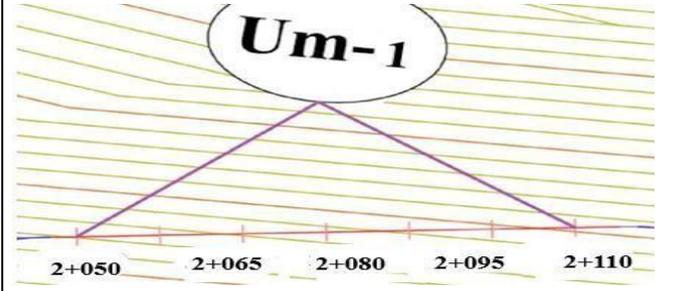
		Ficha de evaluación			
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre– 2018					
Autor: Bach. Junior Ortiz Villaseca			Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz		
Evaluación de la unidad de muestra 1					
Nombre del canal: San Pedro		Antigüedad:		42 años	
Distrito: Chulucanas		Progresiva :		km 2+050 al km 2+110	
Provincia: Morropón		Elemento a evaluar:		Losas laterales y losa de fondo	
Región: Piura					
Tipo de patologías:				Nivel De Seriedad	
Físicas		Mecánicas		Químicas	
1) Sedimentación		3) Fisuras		6) Descascaramiento	
2) Erosión		4) Grietas		7) Vegetación	
8) Sello de juntas		5) Desprendimiento		9) Eflorescencia	
				Leve L	
				Moderado M	
				Severo S	
Fotografía de Unidad de muestra			Unidad de muestra e evaluada		
					

Tabla 2: Ficha resumen de patologías muestra 1

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre– 2018															
Unidad de muestra 1															
Área Total m ²		Elementos		Margen izquierdo			Loza de fondo			Margen derecho					
312				Área (m ²)		126		Área (m ²)		60.00		Área (m ²)		126	
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	0.00	0.00%	L	10.60	17.67%	L	0.00	0.00%	L					
2	Erosión	11.50	9.13%	L	5.20	8.67%	L	12.00	9.52%	L					
3	Fisura	0.80	0.63%	L	0.00	0.00%	L	0.30	0.24%	L					
4	Grieta	0.70	0.56%	L	0.00	0.00%	L	0.40	0.32%	L					
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L					
6	Descascaramiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	14.00	11.11%	L					
7	Vegetación	18.00	14.29%	L	4.20	7.00%	L	22.00	17.46%	L					
8	Sello de juntas	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L					
9	Florescencia	10.35	8.21%	L	0.00	0.00%	L	11.25	8.93%	L					
Área Total por elemento		41.35	13.25%		20.00	6.41%		59.95	19.21%						
Nivel de seriedad predominante		L			L			L							

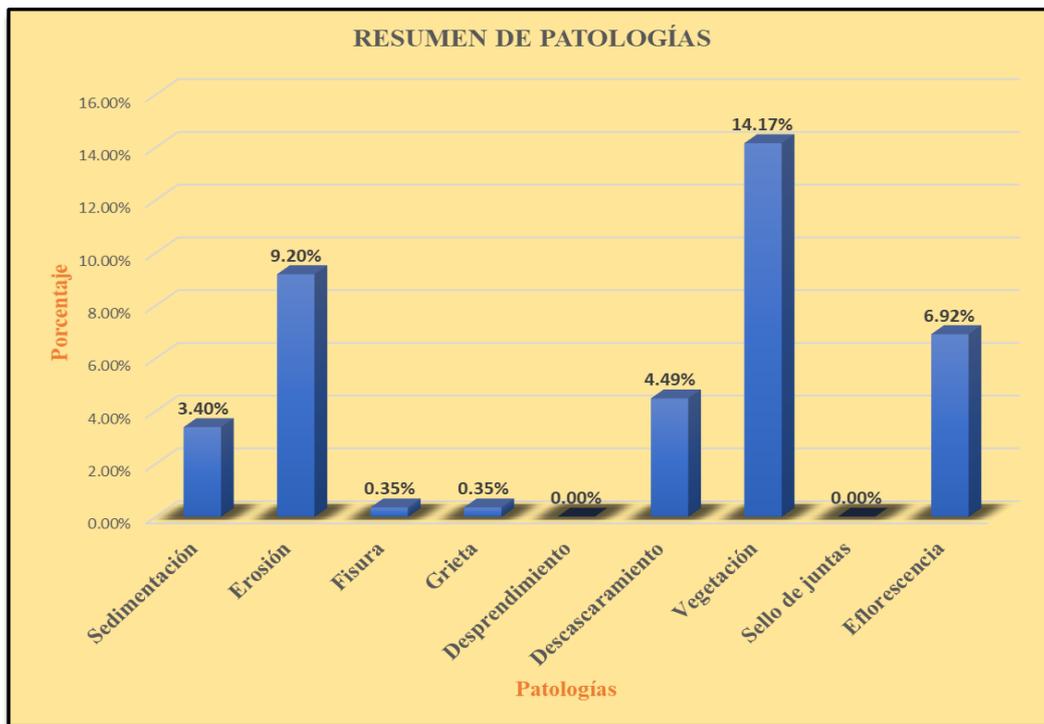
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 3: Resultados de la unidad de muestra 1.

PATOLOGIAS IDENTIFICADAS		
Patologías	Área con patología	% de Área con patología
Sedimentación	10.60	3.40%
Erosión	28.70	9.20%
Fisura	1.10	0.35%
Grieta	1.10	0.35%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	14.00	4.49%
Vegetación	44.20	14.17%
Sello de juntas	0.00	0.00%
Eflorescencia	21.60	6.92%
Área total con patología m2	121.30	38.88%
Area total m2	312	

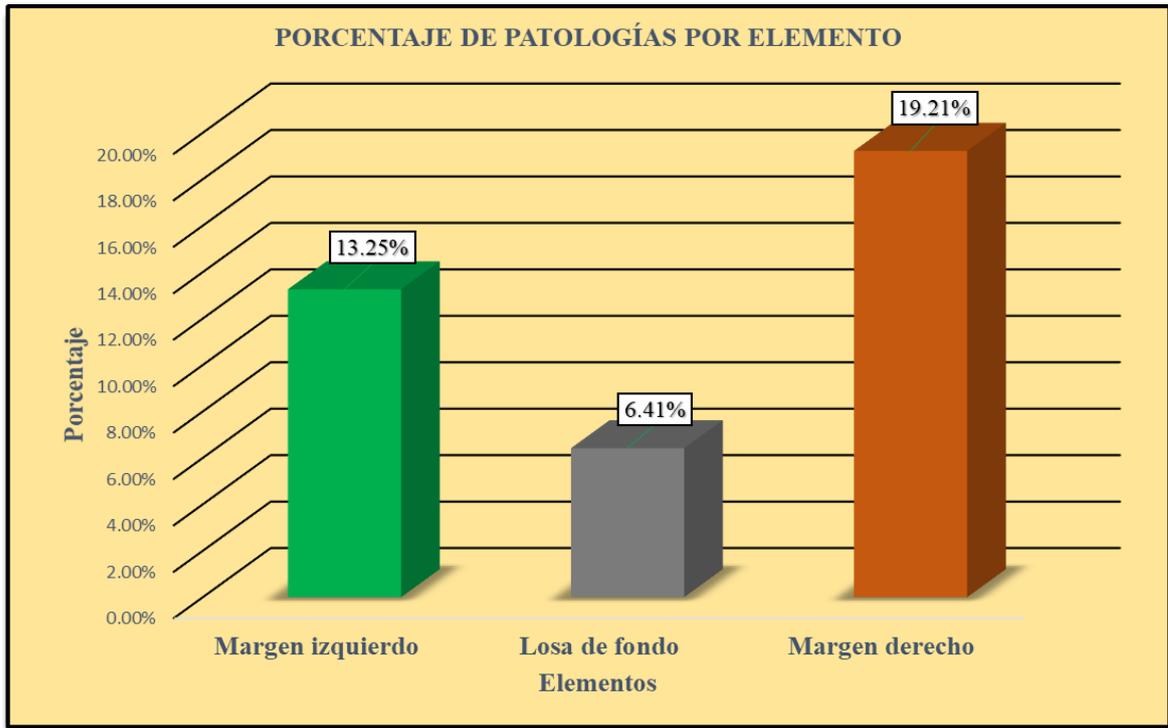
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



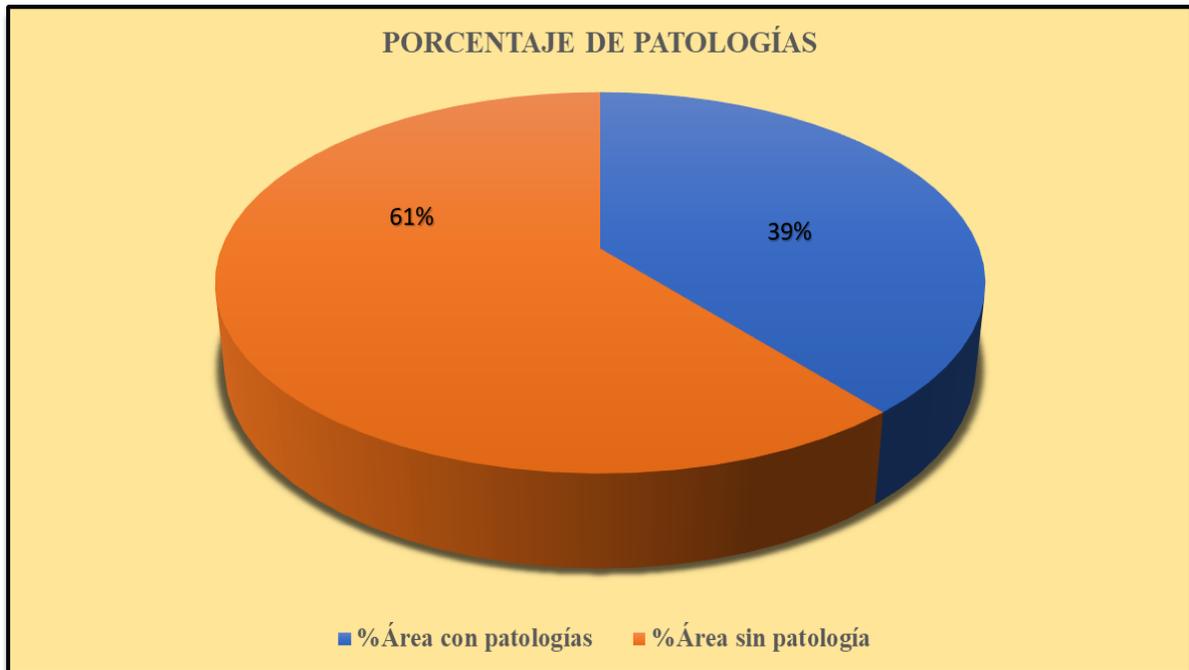
Fuente: Elaboración propia (2018).

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.

DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.80 m
Q =	Caudal	3.68 m ³ /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
L =	Longitud de la muestra	60 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 2+110	
Progresiva Final	km 2+170	

Símbolo	Lesión	Area afectada (m ²)
1	Sedimentación de	50.40
2	Erosión	37.50
3	Fisuras	0.30
4	Grietas	1.20
6	Descascaramiento	5.45
7	Vegetación	75.30
8	Sello de juntas	6.00

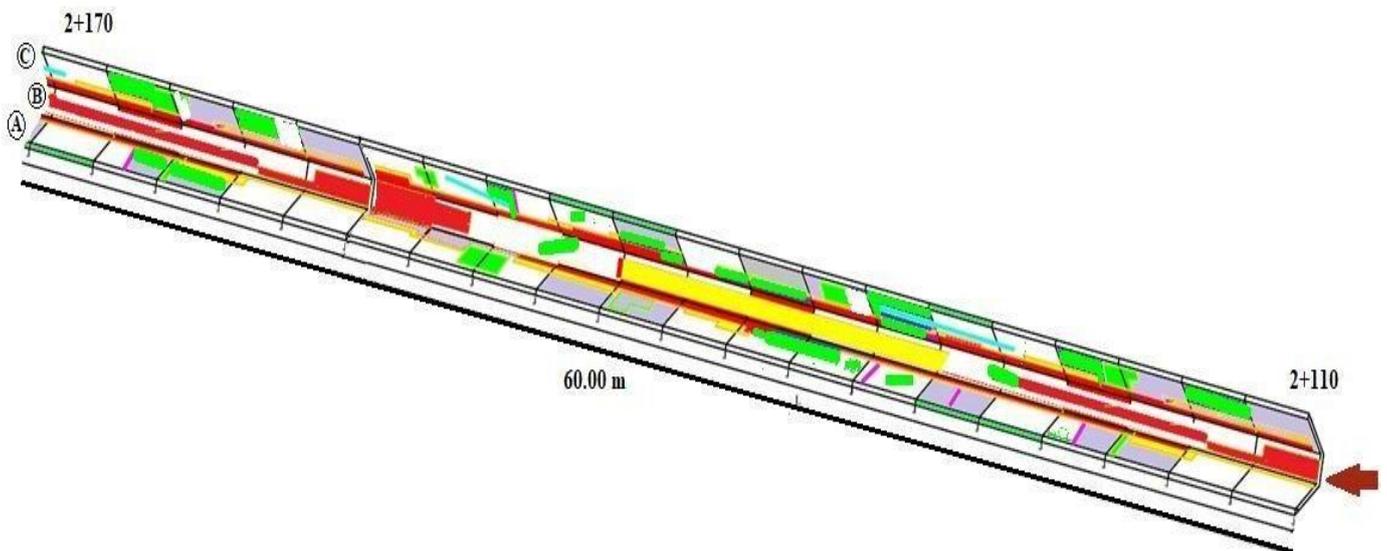


Tabla 4: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 2.

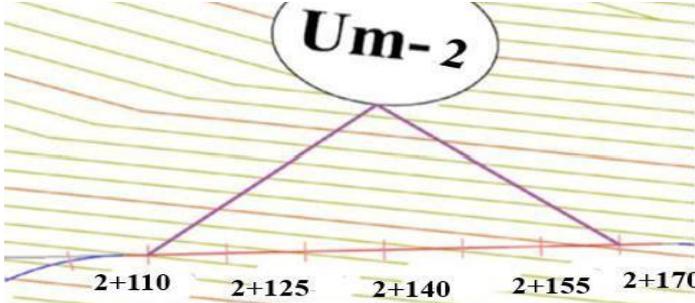
		Ficha de Evaluación			
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre- 2018					
Autor: Bach. Junior Ortiz Villaseca		Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			
Evaluación de la unidad de muestra					
Nombre del canal: San pedro		Antigüedad:		42 años	
Distrito: Chulucanas		Progresiva :		km 2+110 al km 2+170	
Provincia: Morropón Región: Piura		Elemento a evaluar:		Losas laterales y losa de fondo	
Tipo de patologías:				Nivel de Severidad	
Físicas 3) Sedimentación de 4) Erosión 8) Sello de juntas		Mecánicas 6) Fisuras 7) Grietas 8) Desprendimiento		Químicas 8) Descascaramiento 9) Vegetación 9) Eflorescencia	
				Leve	L
				Moderado	M
				Severo	S
Fotografía de Unidad de muestra			Unidad de muestra		
					

Tabla 5: Ficha resumen de patologías muestra 2

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre- 2018										
Unidad de muestra 2										
Área total m ²	Elementos	Margen izquierdo			Losa de fondo			Margen derecho		
		Área (m ²)	126		Área (m ²)	60.00		Área (m ²)	126	
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	0.00	0.00%	-	18.00	30.00%	M	32.40	25.71%	M
2	Erosión	23.70	18.81%	M	5.20	8.67%	L	8.60	6.83%	L
3	Fisura	0.30	0.24%	L	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
4	Grieta	0.50	0.40%	L	0.00	0.00%	-	0.70	0.56%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	5.45	4.33%	L	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
7	Vegetación	34.00	26.98%	M	8.90	14.83%	L	32.40	25.71%	M
8	Sello de juntas	2.40	1.90%	L	0.00	0.00%	-	3.60	2.86%	M
9	Eflorescencia	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
Área total por elemento		66.35	21.27%		32.10	10.29%		77.70	24.90%	
Nivel de severidad predominante		M			M			M		

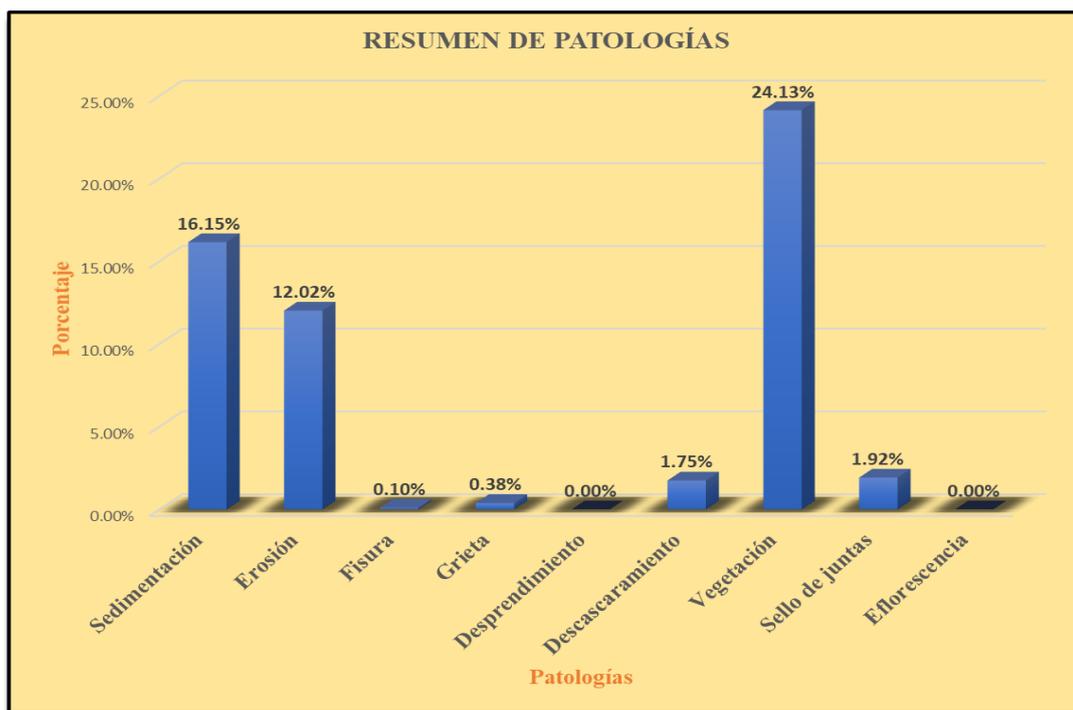
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 6: Resultados de la unidad de muestra 2.

PATOLOGIAS IDENTIFICADAS		
Patologías	Área con patología	% de Área con patología
Sedimentación	50.40	16.15%
Erosión	37.50	12.02%
Fisura	0.30	0.10%
Grieta	1.20	0.38%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	5.45	1.75%
Vegetación	75.30	24.13%
Sello de juntas	6.00	1.92%
Eflorescencia	0.00	0.00%
Área total con patología m2	176.15	56.46%
Área total m2	312	

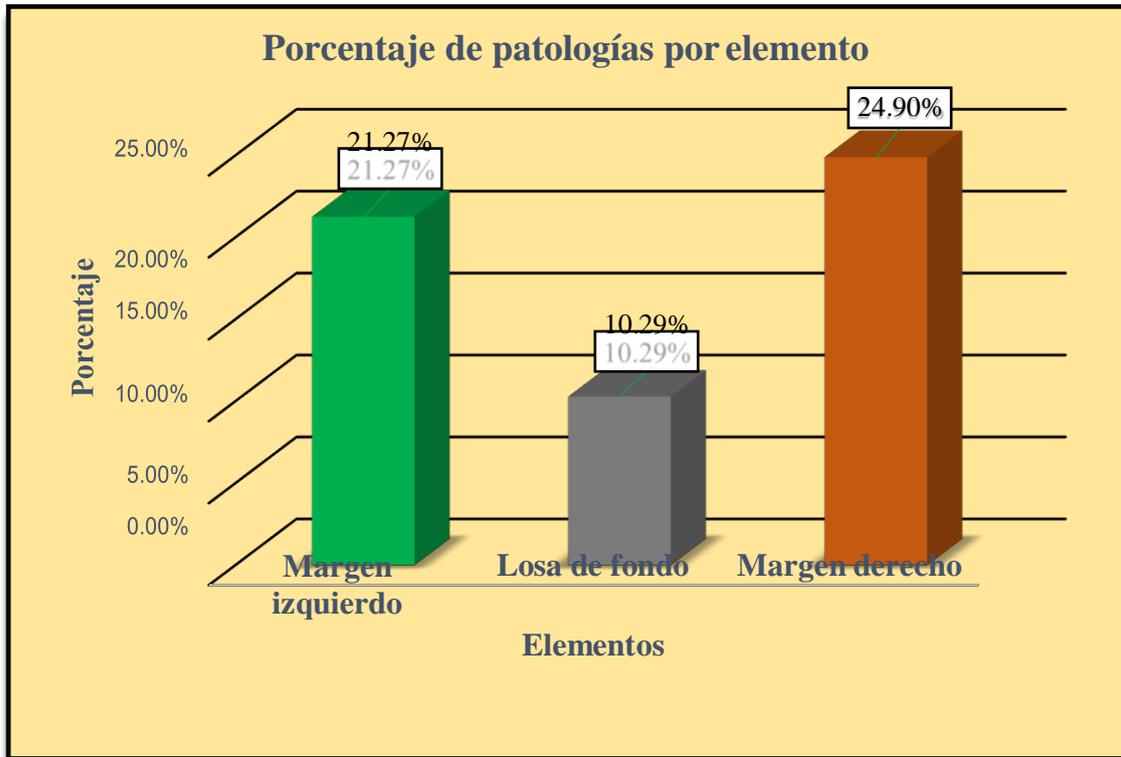
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



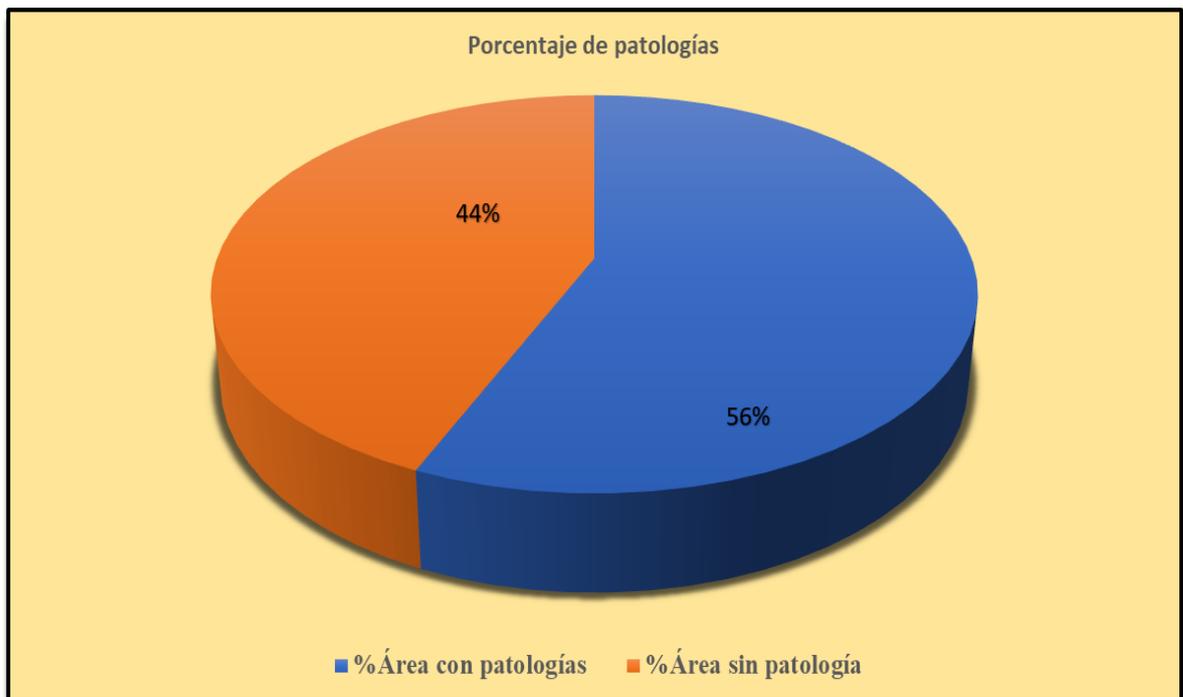
Fuente: Elaboración propia (2018).

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).

Gráfico 20: Plano de la unidad de muestra 3.

DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.80 m
Q =	Caudal	3.68 m ³ /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
L =	Longitud de la muestra	60 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 2+170	
Progresiva Final	km 2+230	

Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de	19.00
2	Erosión	24.58
3	Fisuras	0.60
4	Grietas	1.50
6	Descascaramiento	22.20
7	Vegetación	64.10
8	Sello de juntas	7.60
9	Eflorescencia	32.90

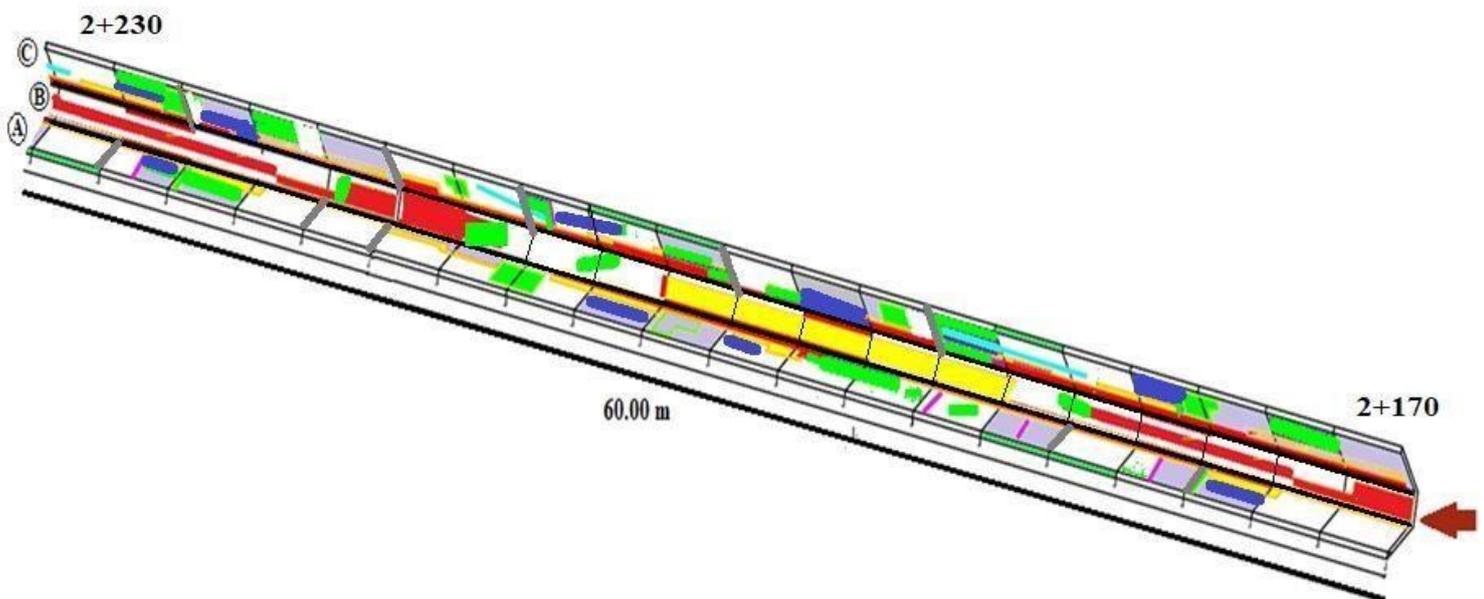


Tabla 7: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 3.

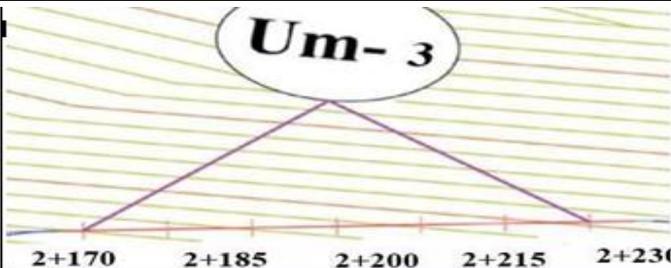
		Ficha de evaluación			
		Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre-2018			
Autor: Bach. Junior Ortiz Villaseca		Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			
Evaluación de la unidad de muestra 3					
Nombre del canal: San Pedro Distrito: Chulucanas Provincia: Morropón – Piura		Antigüedad: Progresiva : Elemento a evaluar:		42 años km 2+170 al km 2+230 Losas laterales y losa de fondo	
Físicas		Mecánicas		Químicas	
1) Sedimentación de 2) Erosión 8) Sello de juntas		3) Fisuras 4) Grietas 5) Desprendimiento		6) Descascaramiento 7) Vegetación 8) Eflorescencia	
Nivel de Severidad					
				Leve	L
				Moderado	M
				Severo	S
Fotografía de Unidad de muestra			Unidad de muestra evaluada		
					

Tabla 8: Ficha resumen de patologías muestra 3

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre-2018										
Unidad de Muestra 3										
Área Total m ²	Elementos	Margen Izquierdo			Losa de Fondo			Margen Derecho		
		Área (m ²)	126		Área (m ²)	60.00		Área (m ²)	126	
312										
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	0.00	0.00%	-	19.00	31.67%	M	0.00	0.00%	-
2	Erosión	8.00	6.35%	L	9.80	16.33%	M	6.78	5.38%	L
3	Fisura	0.30	0.24%	L	0.00	0.00%	-	0.30	0.24%	L
4	Grieta	0.80	0.63%	L	0.00	0.00%	-	0.70	0.56%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	9.60	7.62%	L	0.00	0.00%	-	12.60	10.00%	L
7	Vegetación	28.50	22.62%	M	6.00	10.00%	L	29.60	23.49%	M
8	Sello de juntas	4.40	3.49%	M	0.00	0.00%	-	3.20	2.54%	M
9	Eflorescencia	23.45	18.61%	M	0.00	0.00%	-	9.45	7.50%	L
Área Total por Elemento		75.05	25.05%		34.80	11.15%		62.63	20.07%	
Nivel de severidad predominante		M			M			M		

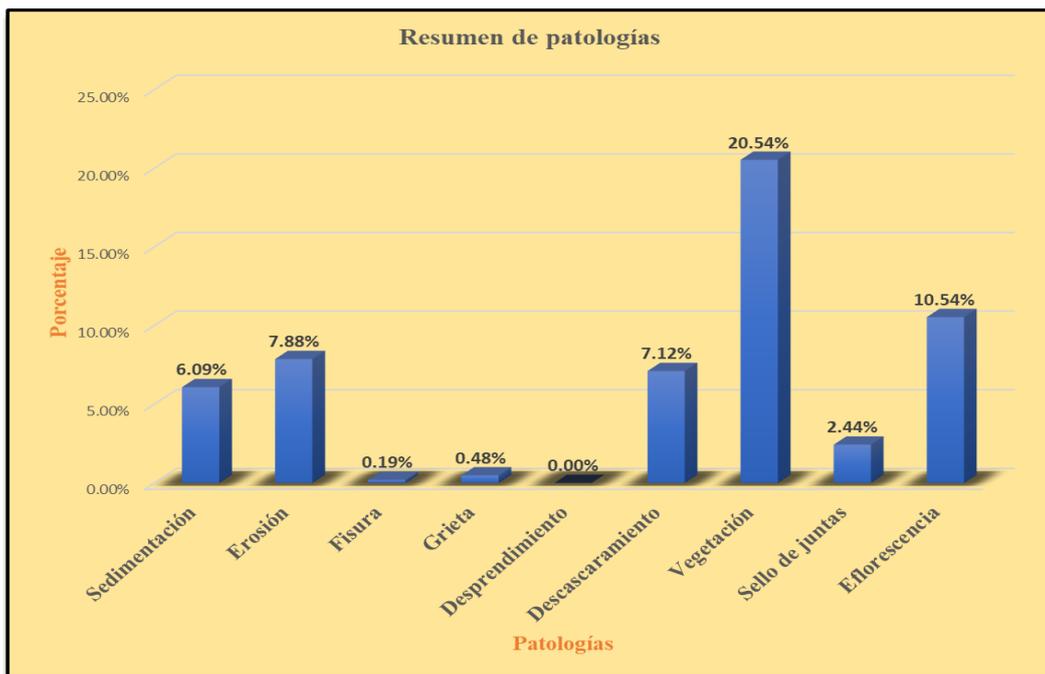
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 9: Resultados de la unidad de muestra 3.

PATOLOGIAS IDENTIFICADAS		
Patologías	Área con Patología	% de Área con Patología
Sedimentación	19.00	6.09%
Erosión	24.58	7.88%
Fisura	0.60	0.19%
Grieta	1.50	0.48%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	22.20	7.12%
Vegetación	64.10	20.54%
Sello de juntas	7.60	2.44%
Eflorescencia	32.90	10.54%
Área total con patología m2	172.48	55.28%
Area total m2	312	

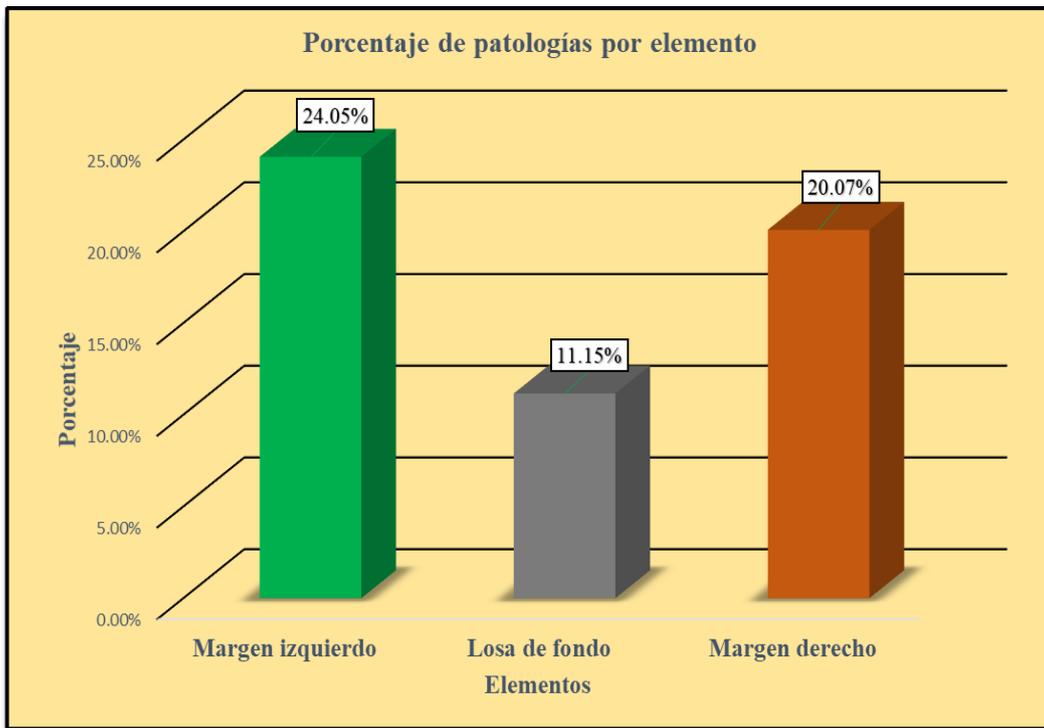
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



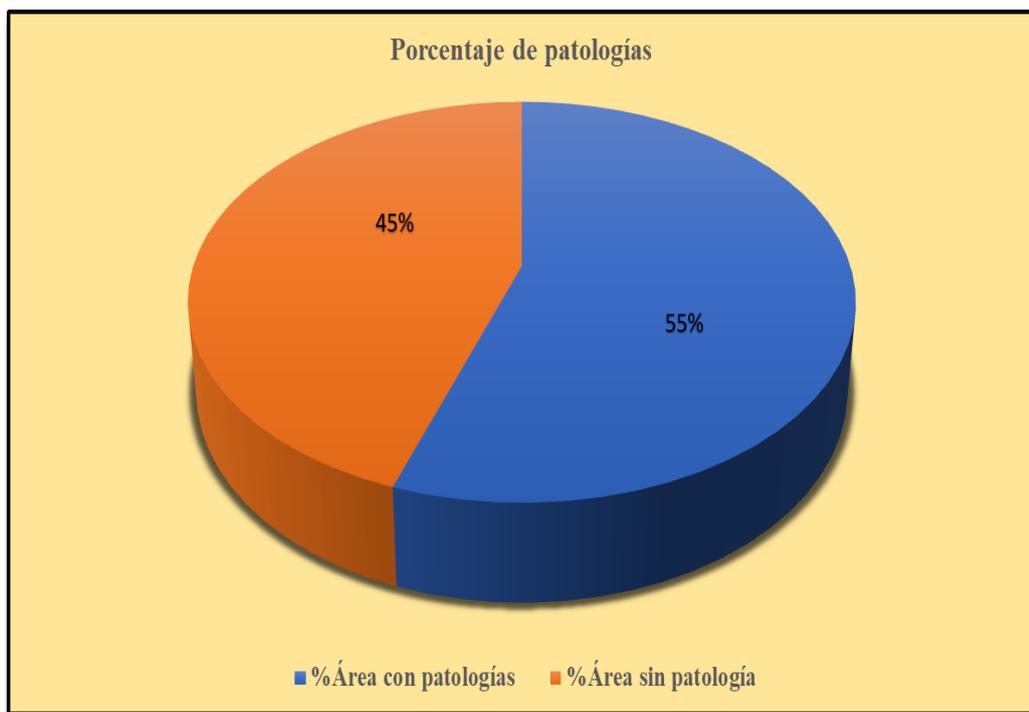
Fuente: Elaboración propia (2018).

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.

DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.80 m
Q =	Caudal	3.68 m ³ /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
L =	Longitud de la muestra	60 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVA		
Progresiva Inicial	km 2+230	
Progresiva Final	km 2+290	

Símbolo	Lesión	Area afectada (m²)
1	Sedimentación de sólidos	10.85
2	Erosión	19.00
3	Fisuras	0.30
4	Grietas	1.50
6	Descascaramiento	20.00
7	Vegetación	63.90
9	Eflorescencia	34.60

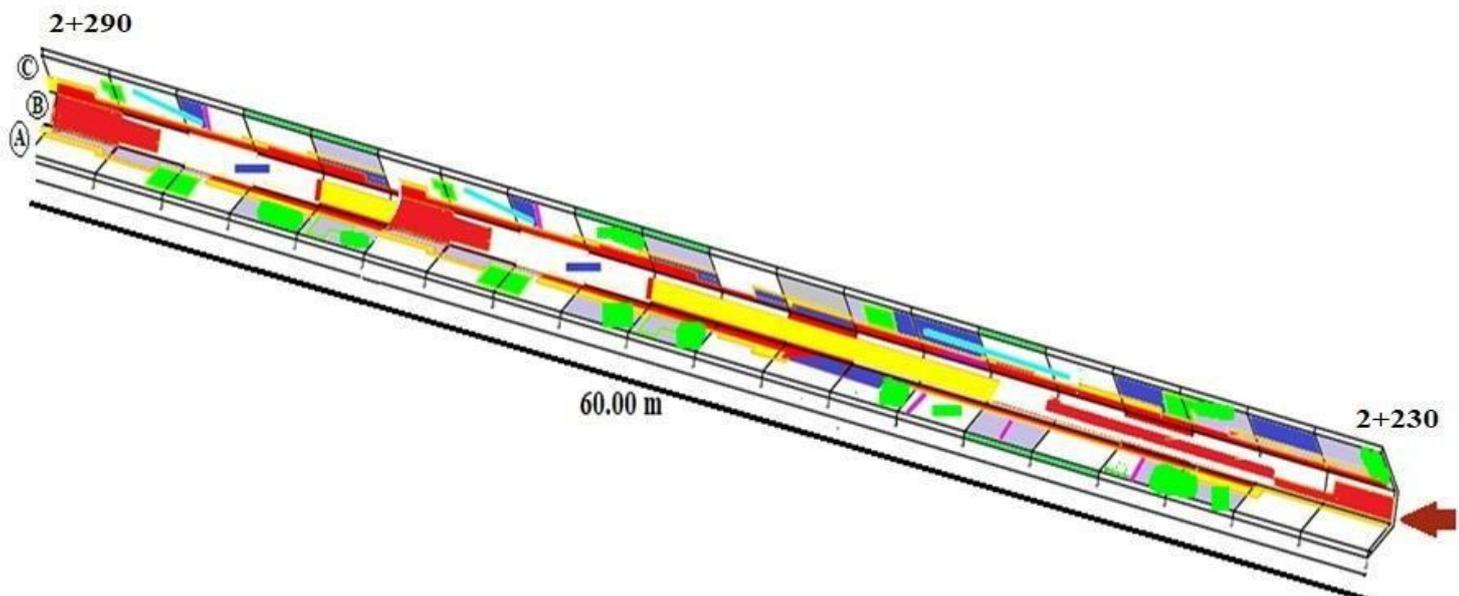


Tabla 10: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 4.

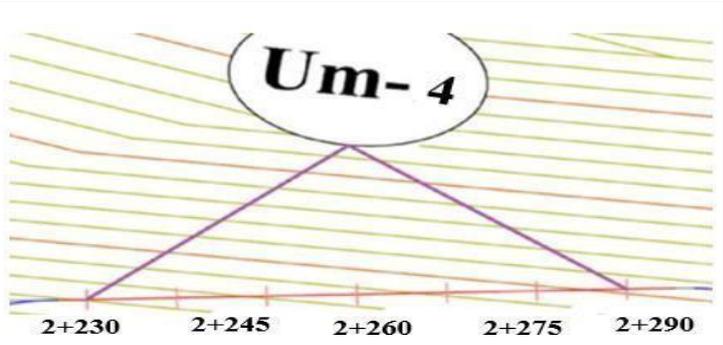
		Ficha de evaluación							
		Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre- 2018							
Autor: Bach. Junior Ortiz Villaseca				Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz					
Evaluación de la unidad de muestra 4									
Nombre del canal: San Pedro Distrito: Chulucanas Provincia: Morropón Región: Piura				Antigüedad: Progresiva : Elemento a evaluar:		42 años km 2+230 al 2+290 Losas laterales y losa de fondo			
Tipo de patologías:									
Físicas		Mecánicas			Químicas			Nivel de Severidad	
1) Sedimentación de		3) Fisuras			6) Descascaramiento			Leve L	
2) Erosión		4) Grietas			7) Vegetación			Moderado M	
8) Sello de juntas		5) Desprendimiento			9) Eflorescencia			Severo S	
Fotografía de Unidad de Muestra					Unidad de muestra evaluada				
									

Tabla 11: Ficha resumen de patologías muestra 4

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre- 2018										
Unidad de muestra 4										
Área total m ²	Elementos	Margen izquierdo			Losa de fondo			Margen derecho		
		Área (m ²)	126		Área (m ²)	60.00		Área (m ²)	126	
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	0.00	0.00%	-	10.85	18.08%	L	0.00	0.00%	-
2	Erosión	6.20	4.92%	L	8.00	13.33%	M	4.80	3.81%	L
3	Fisura	0.30	0.24%	L	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
4	Grieta	0.80	0.63%	L	0.00	0.00%	-	0.70	0.56%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	12.00	9.52%	L	0.00	0.00%	-	8.00	6.35%	L
7	Vegetación	28.00	22.22%	M	4.40	7.33%	L	31.50	25.00%	M
8	Sello de juntas	0.00	0.00%	M	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
9	Eflorescencia	24.60	19.52%	M	0.00	0.00%	-	10.00	7.94%	L
Área total por elemento		71.90	23.04%		23.25	7.45%		55.00	17.63%	
Nivel de severidad predominante		M			L			M		

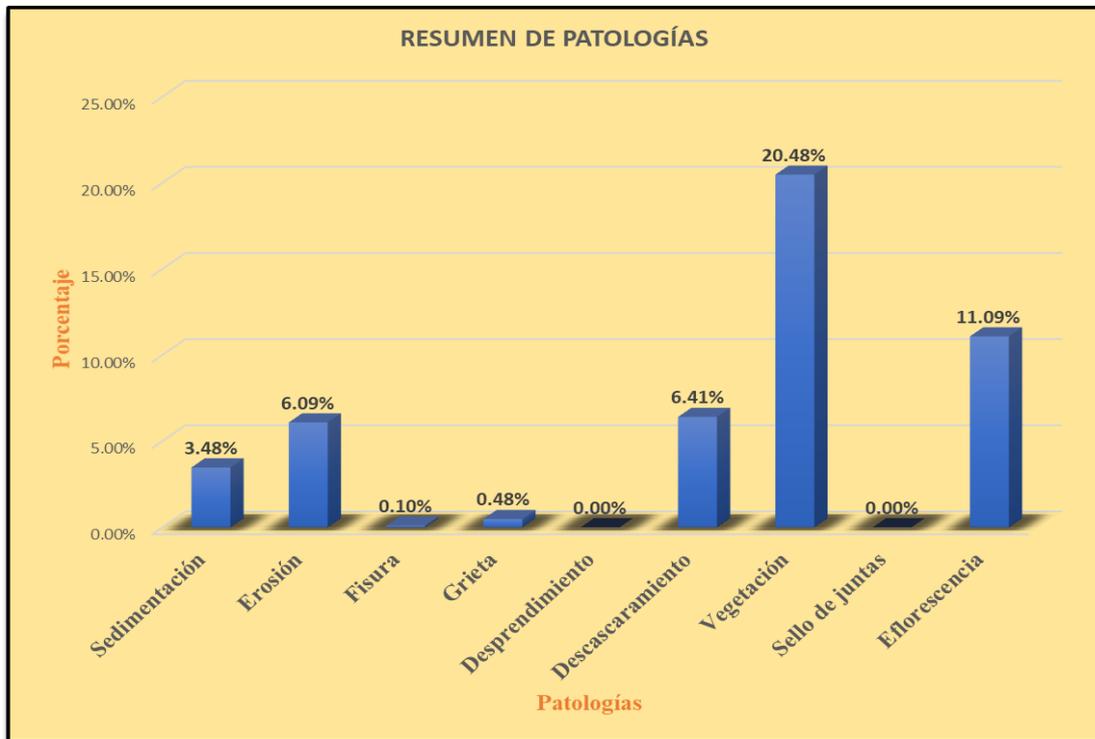
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 12: Resultados de la unidad de muestra 4.

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		
Patologías	Área con patología	% de Área con patología
Sedimentación	10.85	3.48%
Erosión	19.00	6.09%
Fisura	0.30	0.10%
Grieta	1.50	0.48%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	20.00	6.41%
Vegetación	63.90	20.48%
Sello de juntas	0.00	0.00%
Eflorescencia	34.60	11.09%
Área total con patología m2	150.15	48.13%
Área total m2	312	

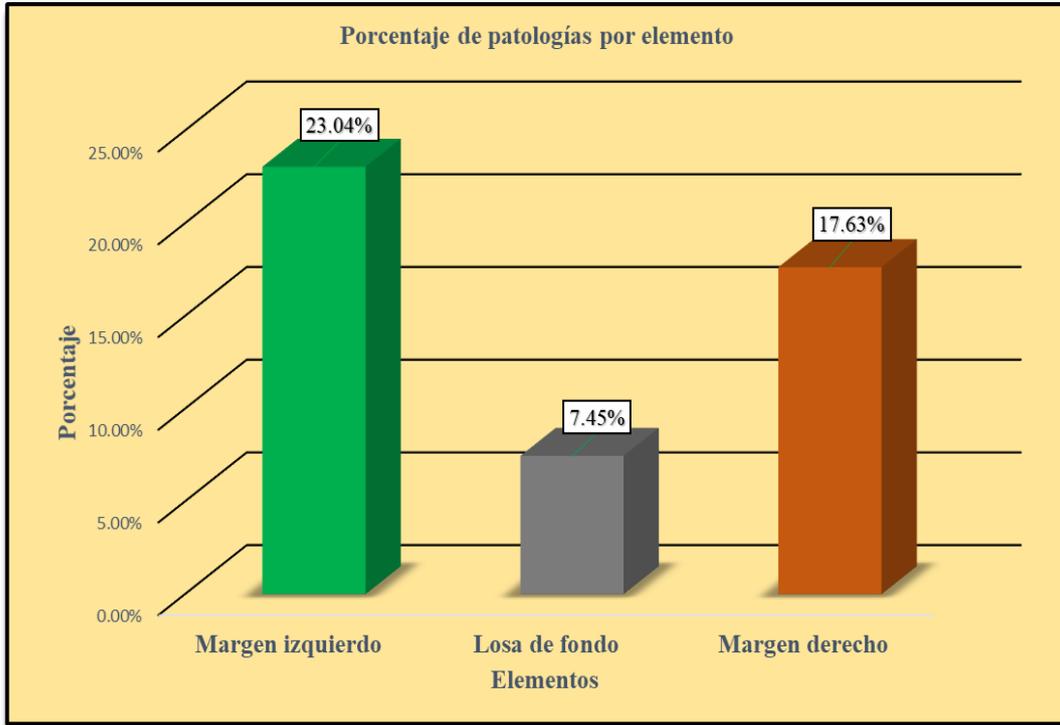
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



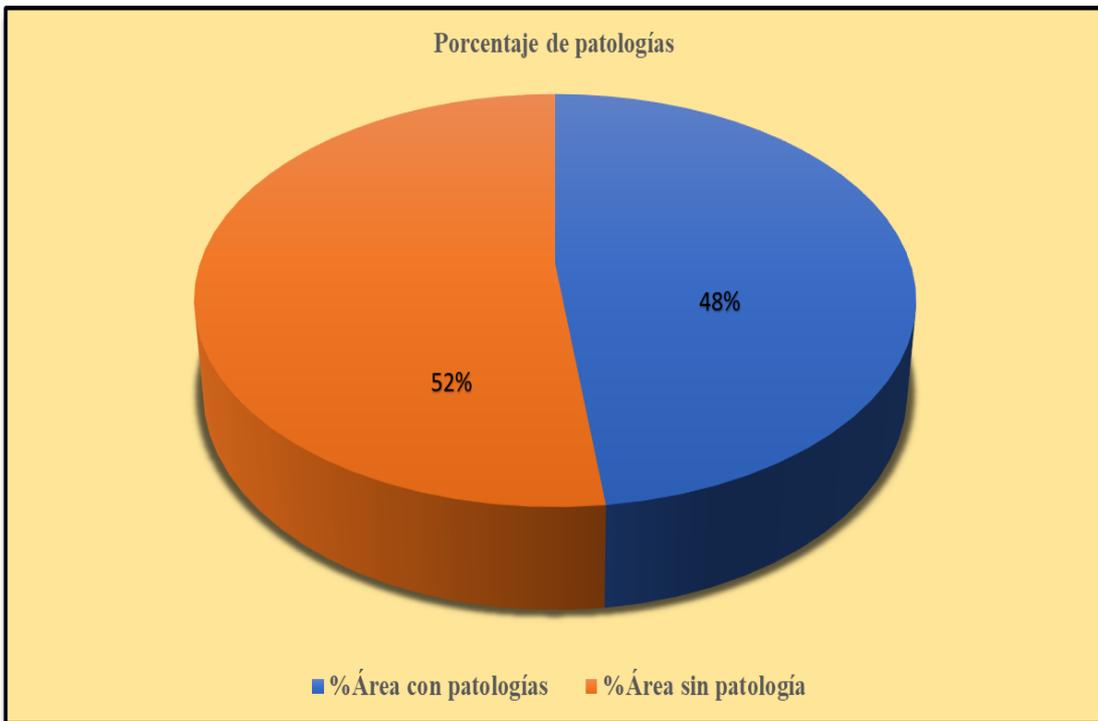
Fuente: Elaboración propia (2018).

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.

DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.80 m
Q =	Caudal	3.68 m ³ /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
L =	Longitud de la muestra	60 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVA		
Progresiva Inicial		km 2+290
Progresiva Final		km 2+350

Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	32.65
2	Erosión	9.00
3	Fisuras	0.60
4	Grietas	1.10
6	Descascaramiento	15.40
7	Vegetación	62.20
8	Sello de juntas	5.80

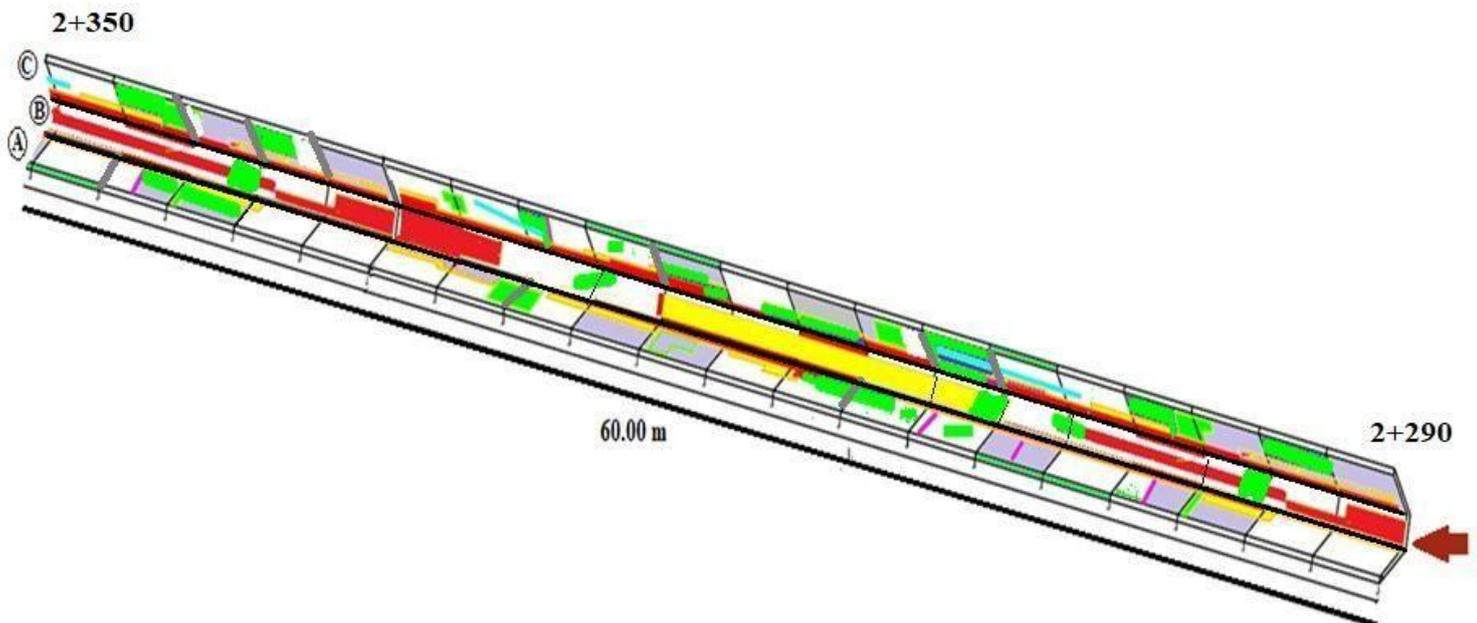


Tabla 13: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 5.

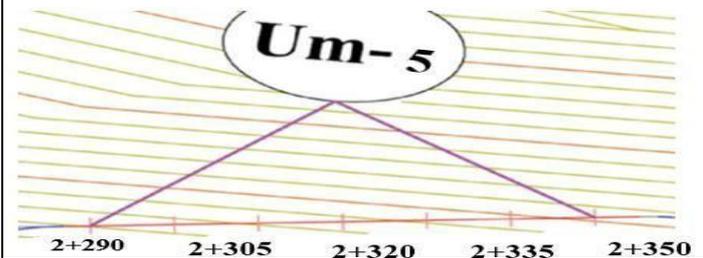
		Ficha de evaluación			
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018					
Autor: Bach. Junior Ortiz Villaseca		Asesor: Mgtr. Carme n Chilón Muñoz			
Evaluación de la unidad de muestra 1					
Nombre del canal: San pedro		Antigüedad:		42 años	
Distrito: Chulucanas		Progresiva :		km 2+290 al km 2+350	
Provincia: Morropón		Elemento a e valorar:		Losas laterales y losa de fondo	
Región: Piura					
Tipo de patologías:				Nivel De Seriedad	
Físicas		Mecánicas		Químicas	
1) Sedimentación de		3) Fisuras		6) Descascaramiento	
2) Erosión		4) Grietas		7) Vegetación	
8) Sello de juntas		5) Desprendimiento		9) Eflorescencia	
Leve		Moderado		Severo	
L		M		S	
Fotografía de Unidad de muestra			Unidad de muestra e evaluada		
					

Tabla 14: Ficha resumen de patologías muestra 5

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018										
Unidad de muestra 5										
Área Total m2	Elementos	Margen izquierdo			Loza de fondo			Margen derecho		
312		Área (m2)	126	m2	Área (m2)	60.00	m2	Área (m2)	126	m2
Tipos de patologías		Área con patología	% Área con Patología	L	Área con patología	% Área con patología	L	Área con patología	% Área con patología	L
Símbolo	Patología									
1	Sedimentacion de	12.00	9.52%	L	10.45	17.42%	L	10.20	8.10%	L
2	Erosion	0.00	0.00%	L	9.00	15.00%	M	0.00	0.00%	L
3	Fisura	0.30	0.24%	L	0.00	0.00%	-	0.30	0.24%	L
4	Grieta	0.40	0.32%	L	0.00	0.00%	-	0.70	0.56%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	6.80	5.40%	L	0.00	0.00%	-	8.60	6.83%	L
7	Vegetacion	30.00	23.81%	M	4.40	7.33%	L	27.80	22.06%	M
8	Sello de juntas	2.80	2.22%	M	0.00	0.00%	-	3.00	2.38%	M
9	Florescencia	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
Area Total por elemento		52.30	16.76%		23.85	7.64%		50.60	16.22%	
Nivel de seriedad predominante		M			L			M		

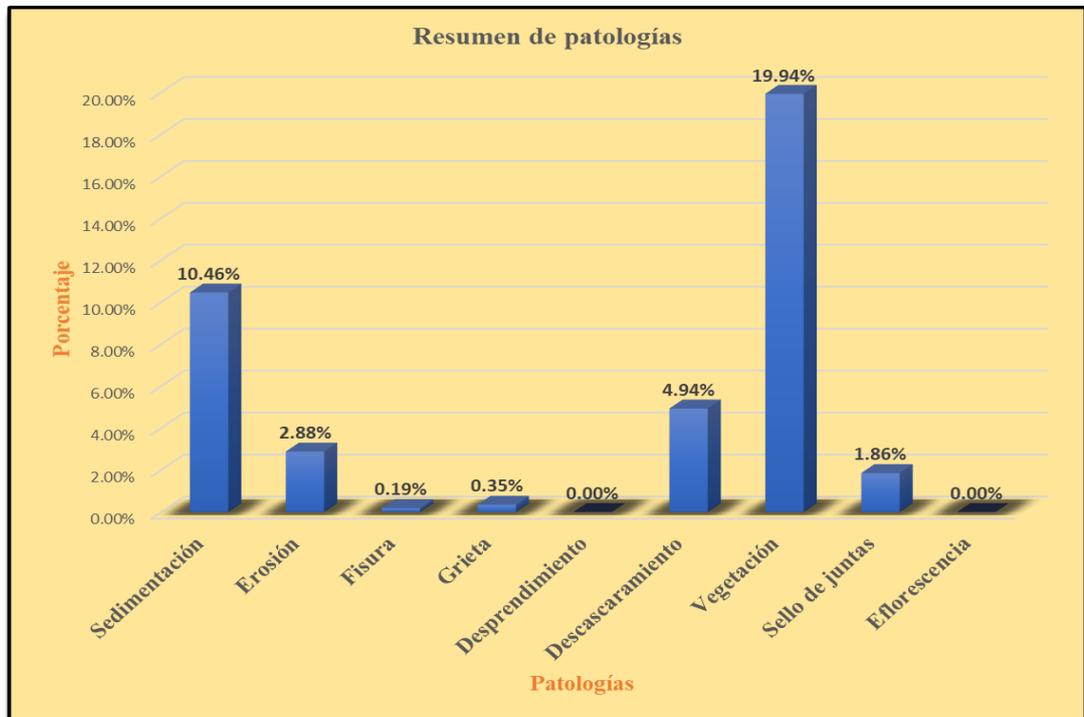
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 15: Resultados de la unidad de muestra 5.

PATOLOGIAS IDENTIFICADAS		
Patologías	Área con patología	% de Área con patología
Sedimentación	32.65	10.46%
Erosión	9.00	2.88%
Fisura	0.60	0.19%
Grieta	1.10	0.35%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	15.40	4.94%
Vegetación	62.20	19.94%
Sello de juntas	5.80	1.86%
Eflorescencia	0.00	0.00%
Área total Con	126.75	40.63%
Área total m2	312	

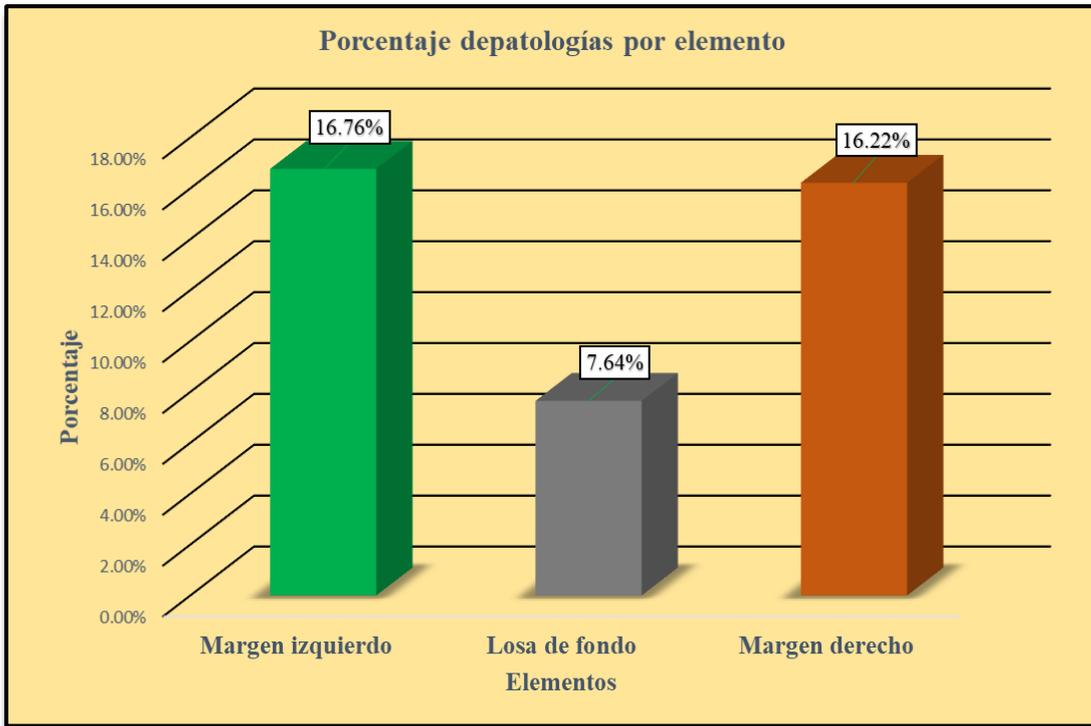
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



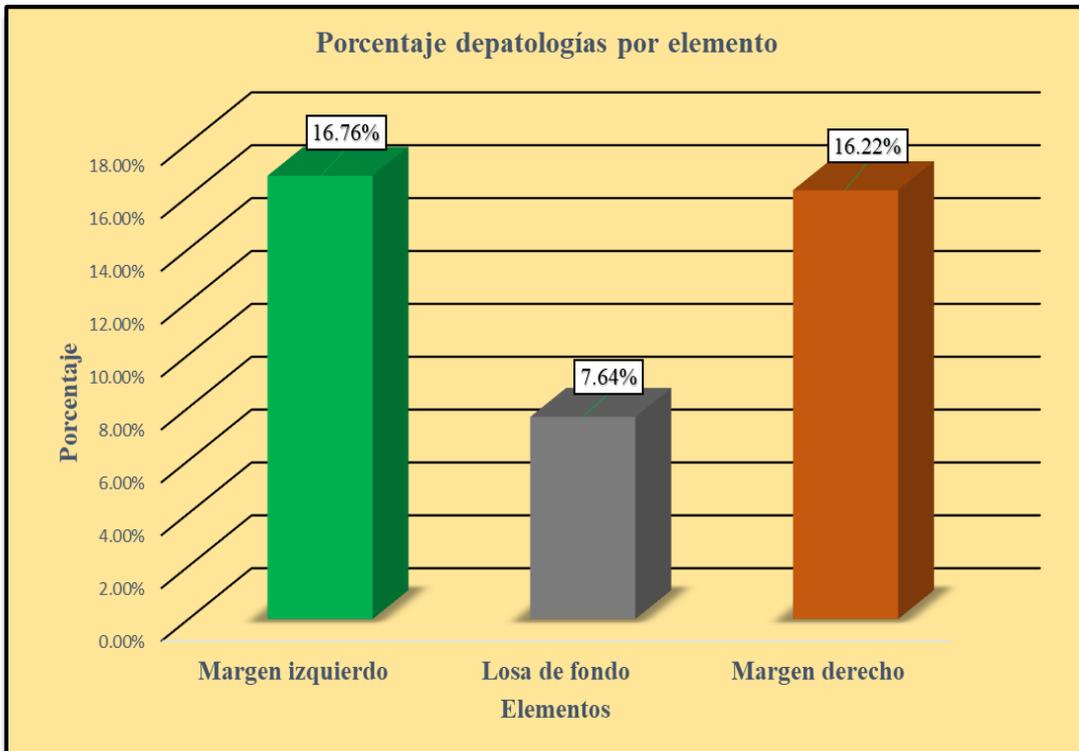
Fuente: Elaboración propia (2018).

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.

DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.80 m
Q =	Caudal	3.68 m ³ /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
L =	Longitud de la muestra	60 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 2+350	
Progresiva Final	km 2+410	

Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	19.20
2	Erosión	18.60
3	Fisuras	0.28
4	Grietas	1.50
5	Desprendimiento	1.30
6	Descascaramiento	24.00
7	Vegetación	57.40
8	Sello de juntas	5.60
9	Eflorescencia	33.40

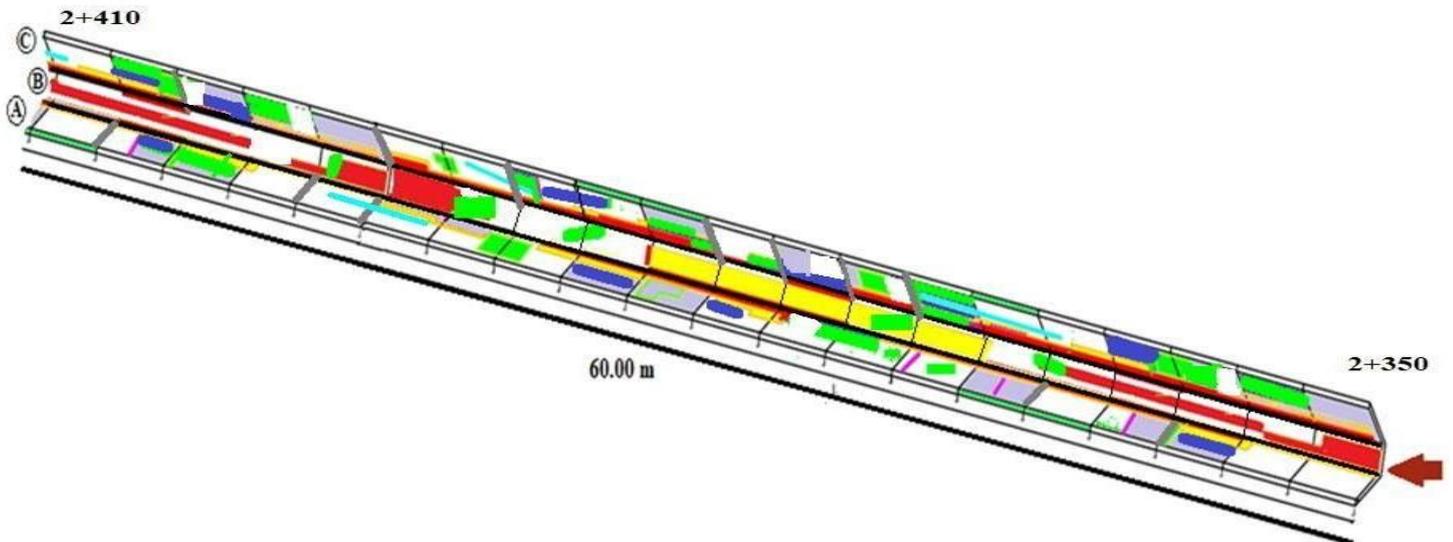


Tabla 16: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 6.

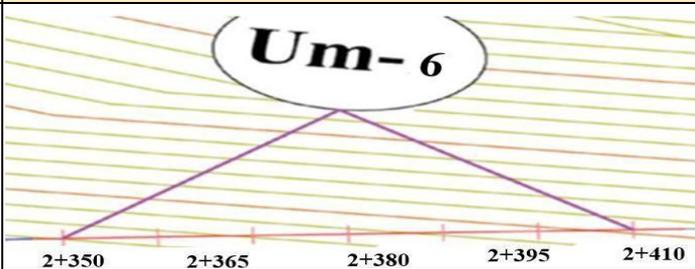
		Ficha de evaluación			
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018					
Autor: Bach. Junior Ortiz Villaseca			Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz		
Evaluación de la unidad de muestra 6					
Nombre del canal: San Pedro		Antigüedad:		42 años	
Distrito: Chulucanas		Progresiva :		km 2+350 al 2+410	
Provincia: Morropón		Región: Piura		Losas laterales y losa de fondo	
Tipo de patologías:					
Físicas		Mecánicas		Químicas	
1) Sedimentación de		3) Fisuras		6) Descascaramiento	
2) Erosión		4) Grietas		7) Vegetación	
8) Sello de juntas		5) Desprendimiento		9) Eflorescencia	
				Nivel De Seriedad	
				Leve	L
				Moderado	M
				Severo	S
Fotografía de Unidad de muestra			Unidad de muestra e evaluada		
					

Tabla 17: Ficha resumen de patologías muestra 6

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018										
Unidad de muestra 6										
Área Total m ²	Elementos	Margen izquierdo			Loza de fondo			Margen derecho		
		Área (m ²)	126	m ²	Área (m ²)	60.00	m ²	Área (m ²)	126	m ²
Tipos de patologías		Área con patología	% Área con Patología	L	Área con patología	% Área con patología	L	Área con patología	% Área con patología	-
Símbolo	Patología									
1	Sedimentación de	8.60	6.82%	L	10.60	17.67%	L	0.00	0.00%	-
2	Erosión	10.20	8.10%	L	8.40	14.00%	M	0.00	0.00%	-
3	Fisura	0.28	0.22%	L	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
4	Grieta	0.70	0.56%	L	0.00	0.00%	-	0.80	0.63%	-
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	1.30	1.03%	L
6	Descascaramiento	14.20	11.27%	L	0.00	0.00%	-	9.80	7.78%	L
7	Vegetación	22.20	17.62%	L	6.40	10.67%	L	28.80	22.86%	M
8	Sello de juntas	2.10	1.67%	L	0.00	0.00%	-	3.50	2.78%	M
9	Florescencia	9.95	7.90%	L	0.00	0.00%	-	23.45	18.61%	M
Área Total por elemento		68.23	21.87%		25.40	8.14%		67.65	21.68%	
Nivel de seriedad predominante		L			L			M		

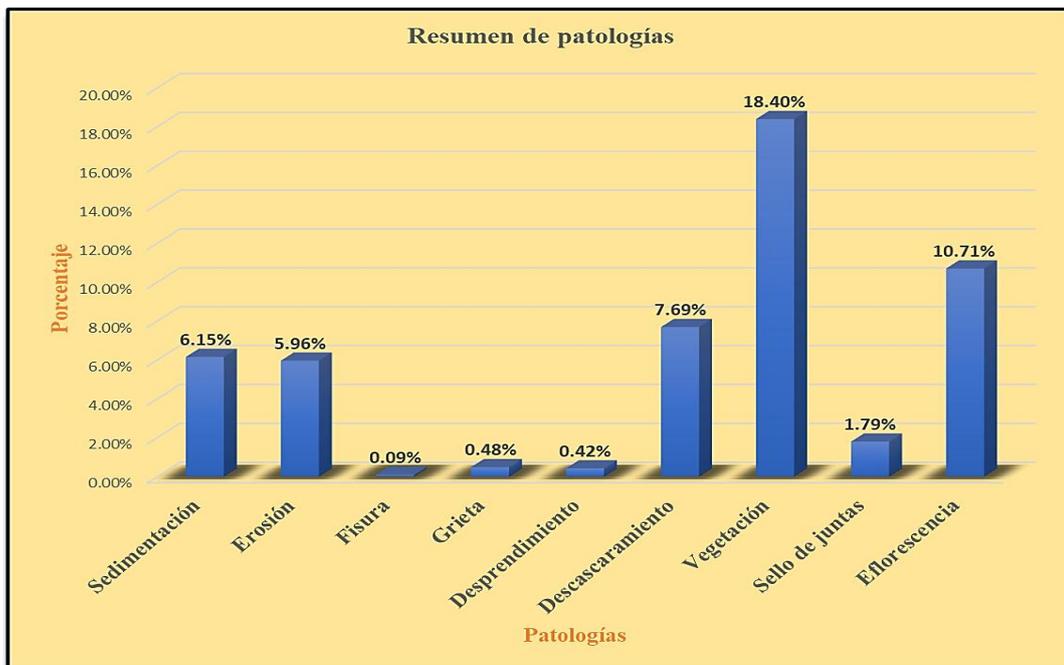
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 18: Resultados de la unidad de muestra 6.

PATOLOGIAS IDENTIFICADAS		
Patologías	Área con patología	% de Área con patología
Sedimentación	19.20	6.15%
Erosión	18.60	5.96%
Fisura	0.28	0.09%
Grieta	1.50	0.48%
Desprendimiento	1.30	0.42%
Descascaramiento	24.00	7.69%
Vegetación	57.40	18.40%
Sello de juntas	5.60	1.79%
Eflorescencia	33.40	10.71%
Área total con patología	161.28	51.69%
Área total m2	312	

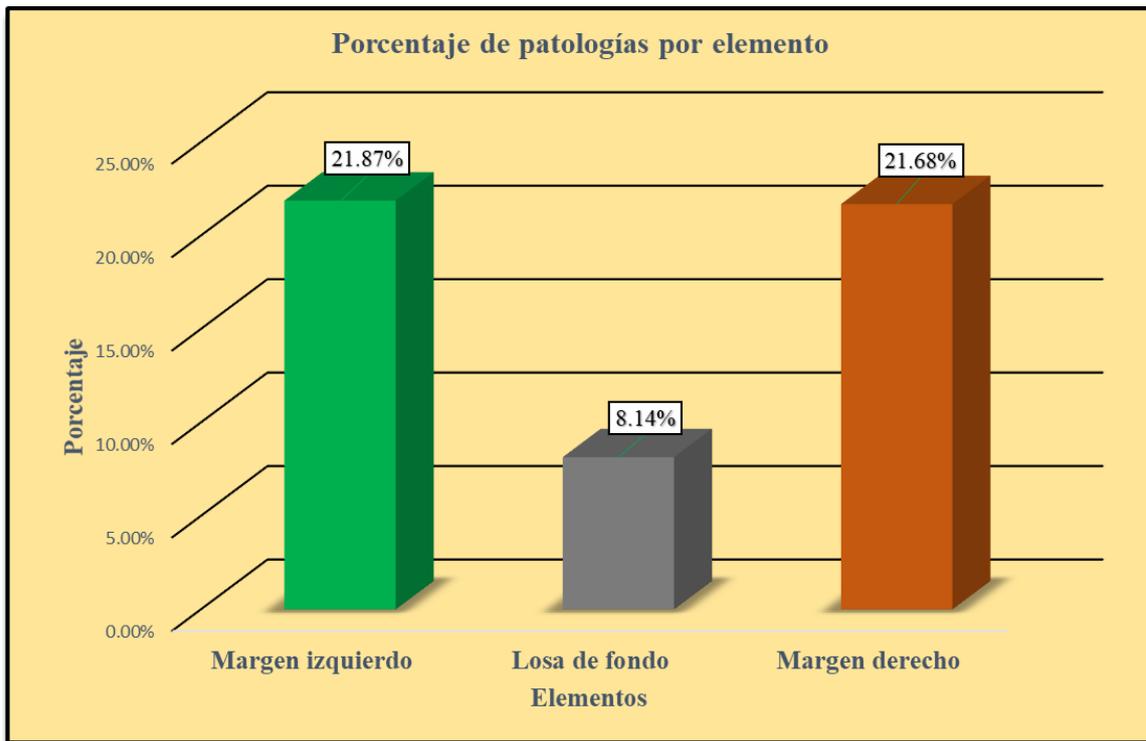
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



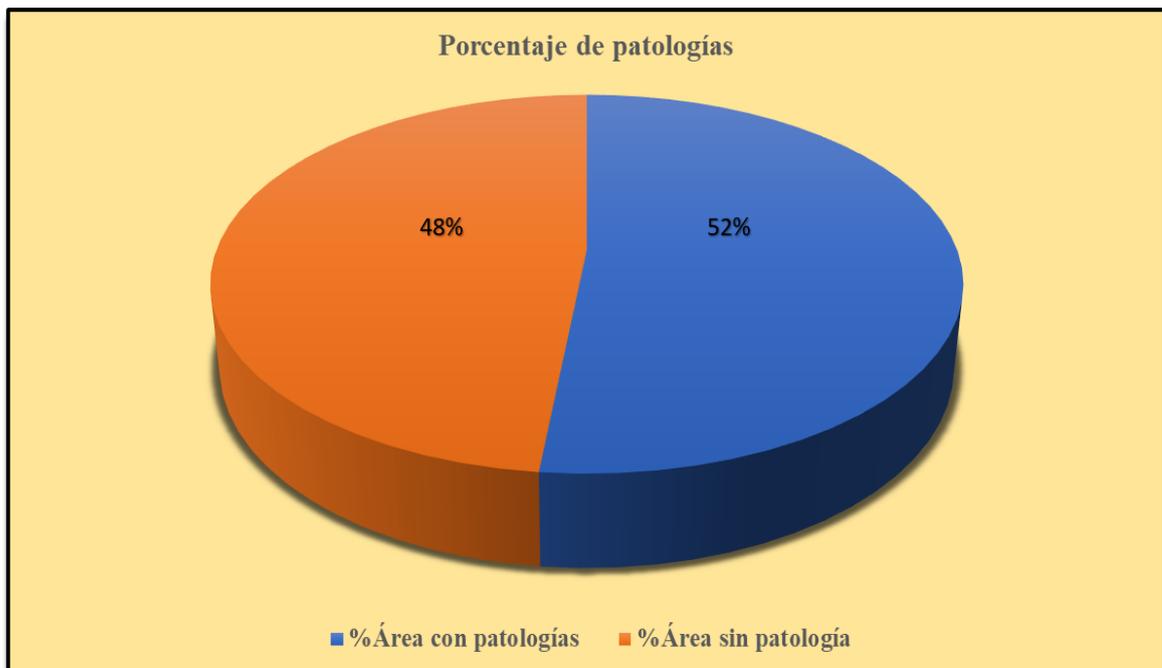
Fuente: Elaboración propia (2018)

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.

DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.80 m
Q =	Caudal	3.68 m ³ /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
L =	Longitud de la muestra	60 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVA		
Progresiva Inicial	km 2+410	
Progresiva Final	km 2+470	

Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	18.64
2	Erosión	47.24
3	Fisuras	0.70
4	Grietas	1.36
5	Desprendimiento	1.30
6	Descascaramiento	23.00
7	Vegetación	21.18
8	Sello de juntas	6.30

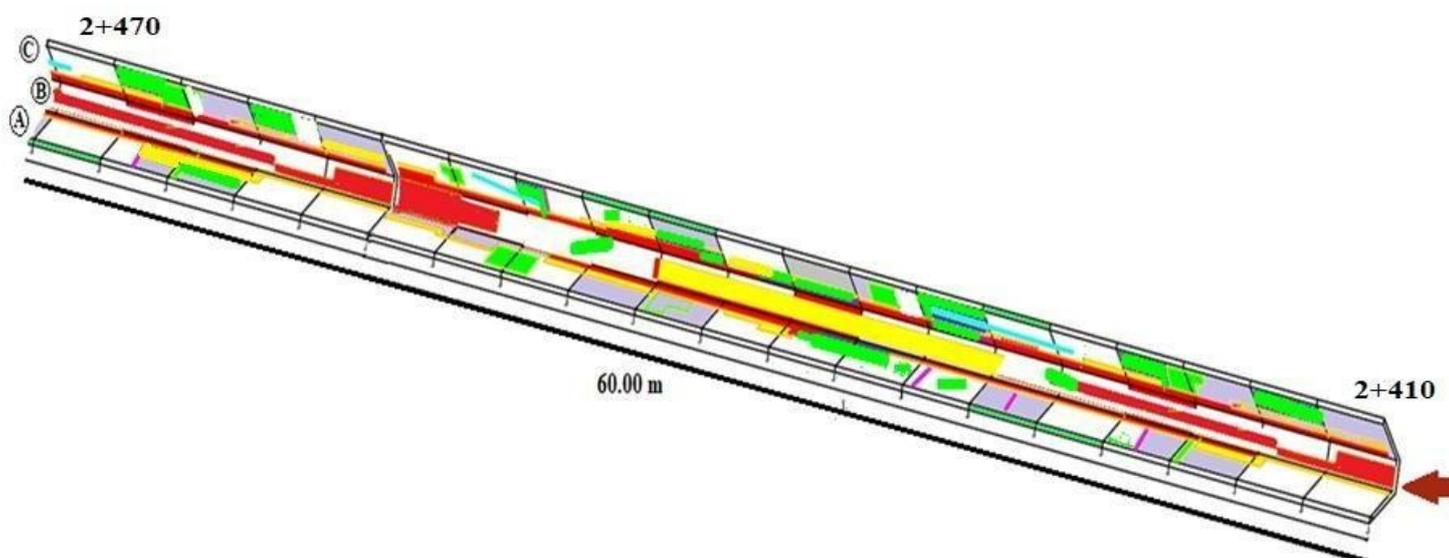


Tabla 19: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 7.

		Ficha de evaluación			
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018					
Autor: Bach. Junior Ortiz Villaseca			Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz		
Evaluación de la unidad de muestra 6					
Nombre del canal: San Pedro		Antigüedad:		42 años	
Distrito: Chulucanas		Progresiva :		km 2+410 al km 2+470	
Provincia: Morropón		Región: Piura		Losas laterales y losa de fondo	
Tipo de patologías:					
Físicas		Mecánicas		Químicas	
1) Sedimentación de		3) Fisuras		6) Descascaramiento	
2) Erosión		4) Grietas		7) Vegetación	
8) Sello de juntas		5) Desprendimiento		9) Eflorescencia	
				Nivel De Seriedad	
				Leve	L
				Moderado	M
				Severo	S
Fotografía de Unidad de muestra			Unidad de muestra e evaluada		

Tabla 20: Ficha resumen de patologías muestra 7

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018										
Unidad de muestra 7										
Área Total m ²	Elementos	Margen izquierdo			Loza de fondo			Margen derecho		
		Área (m ²)	126	m ²	Área (m ²)	60.00	m ²	Área (m ²)	126	m ²
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	3.40	2.70%	L	15.24	25.40%	M	0.00	0.00%	-
2	Erosión	18.54	14.71 %	M	9.20	15.33%	M	19.50	15.48 %	M
3	Fisura	0.40	0.32%	L	0.00	0.00%	-	0.30	0.24%	L
4	Grieta	0.70	0.56%	L	0.00	0.00%	-	0.66	0.52%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	1.30	1.03%	L
6	Descascaramiento	12.60	10.00%	L	0.00	0.00%	-	10.40	8.25%	L
7	Vegetación	8.18	6.49%	L	4.40	7.33%	L	8.60	6.83%	L
8	Sello de juntas	3.10	2.46%	M	0.00	0.00%	-	3.20	2.54%	M
9	Florescencia	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
Área Total por elemento		46.92	15.04%		28.84	9.24%		43.96	14.09%	
Nivel de seriedad predominante		M			M			M		

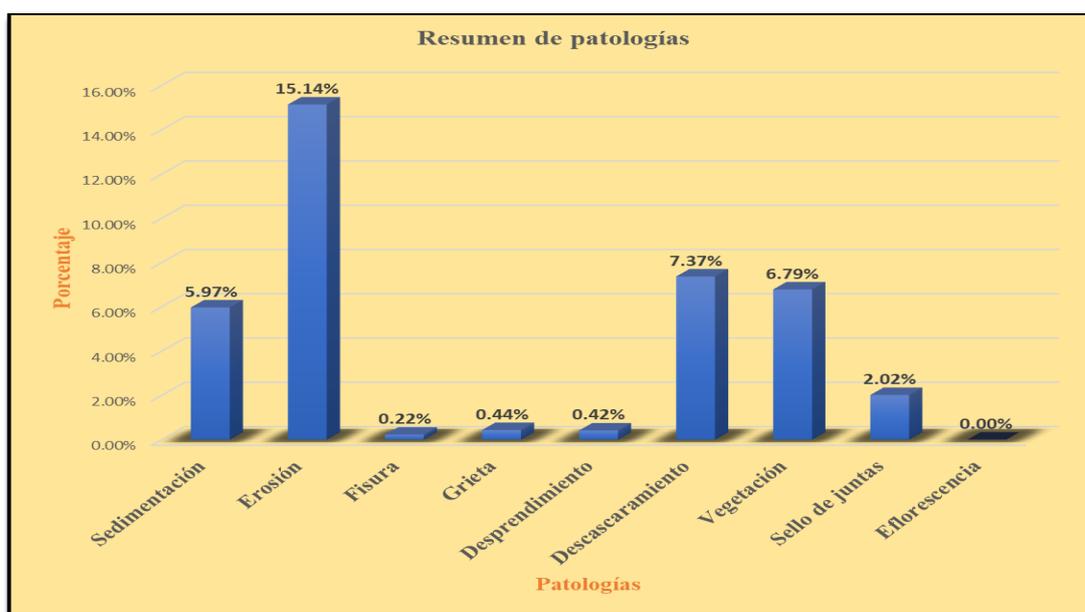
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 21: Resultados de la unidad de muestra 7.

PATOLOGIAS IDENTIFICADAS		
Patologías	Área con patologías	% de Área con patologías
Sedimentación	18.64	5.97%
Erosión	47.24	15.14%
Fisura	0.70	0.22%
Grieta	1.36	0.44%
Desprendimiento	1.30	0.42%
Descascaramiento	23.00	7.37%
Vegetación	21.18	6.79%
Sello de juntas	6.30	2.02%
Eflorescencia	0.00	0.00%
Área total con patología m2	119.72	38.37%
Área total m2	312	

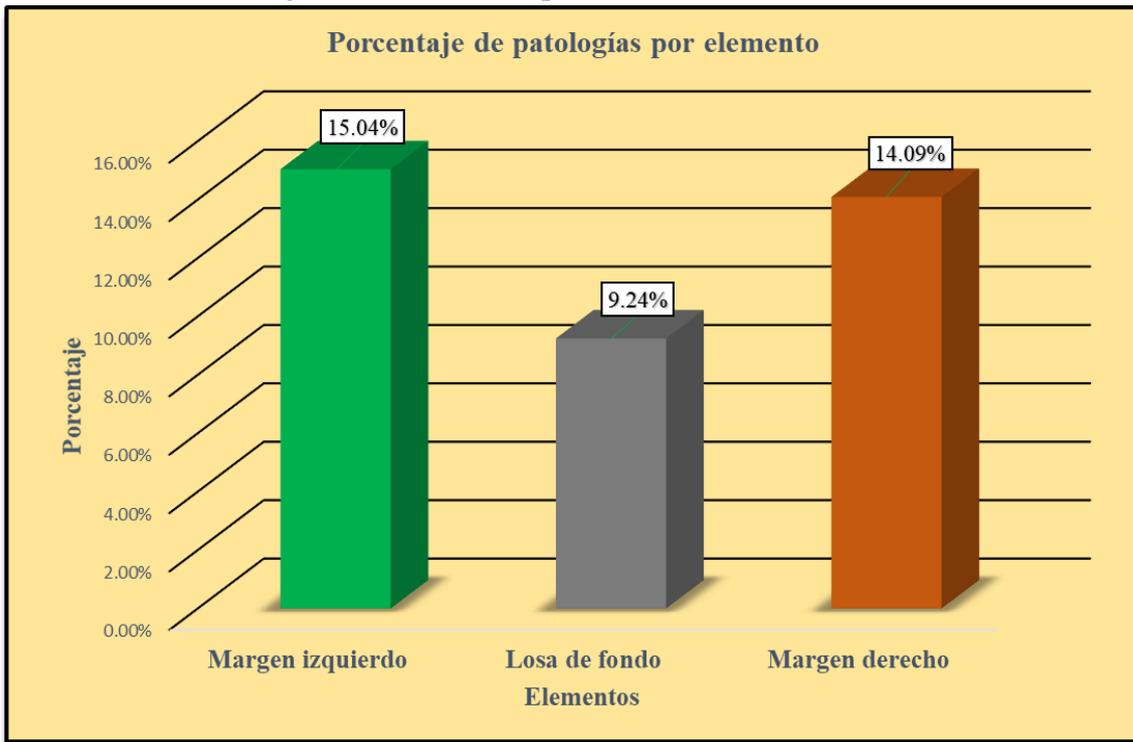
Fuente: Elaboración propia (2018).

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.

DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.80 m
Q =	Caudal	3.68 m ³ /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
L =	Longitud de la muestra	60 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 2+470	
Progresiva Final	km 2+530	

Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
2	Erosión	26.30
3	Fisuras	0.00
4	Grietas	1.80
6	Descascaramiento	13.60
7	Vegetación	60.00
9	Eflorescencia	25.40

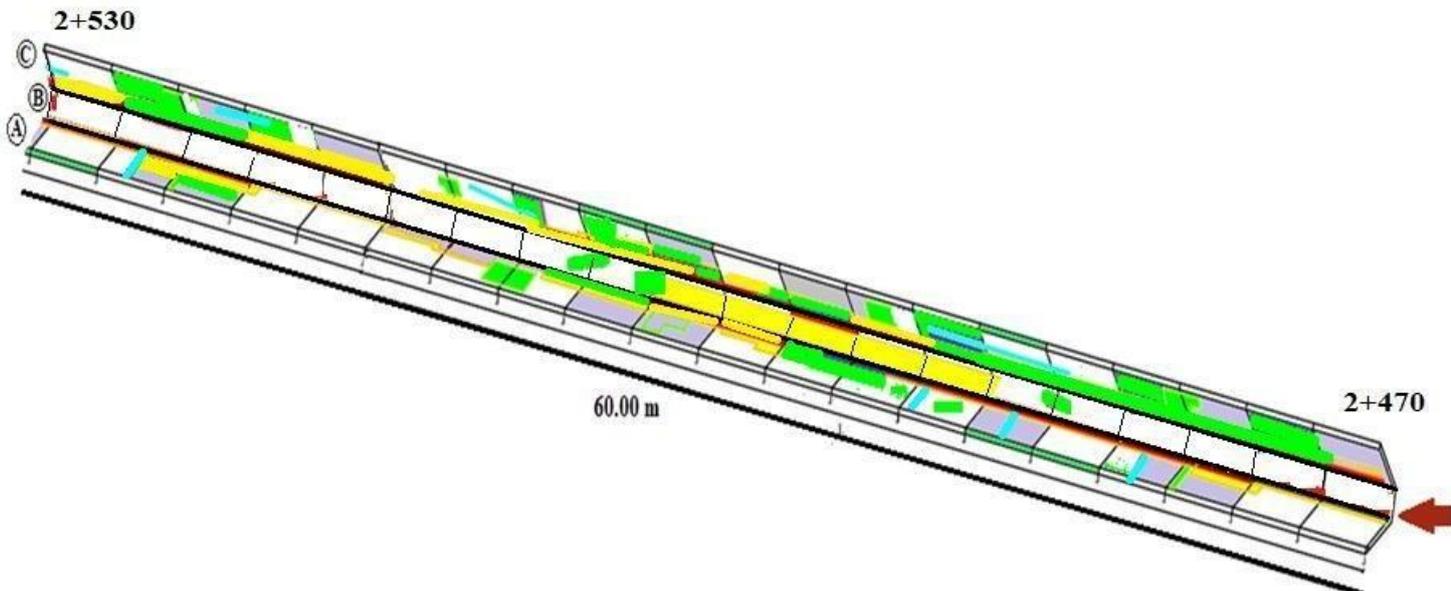


Tabla 22: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 8.

		Ficha de evaluación		
		Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018		
Autor: Bach. Junior Ortiz Villaseca		Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz		
Evaluación de la unidad de muestra 6				
Nombre del canal: San pedro		Antigüedad: 42 años		
Distrito: Chulucanas		Progresiva : km 2+470 al km 2+530		
Provincia: Morropón Región: Piura		Elemento a e valuar: Losas laterales y losa de fondo		
Tipo de patologías:			Nivel De Seriedad	
Físicas 1) Sedimentación de 2) Erosión 8) Sello de juntas	Mecánicas 3) Fisuras 4) Grietas 5) Desprendimiento	Químicas 6) Descascaramiento 7) Vegetación 9) Eflorescencia	Leve L	
			Moderado M	
			Severo S	
Fotografía de Unidad de muestra		Unidad de muestra e evaluada		

Tabla 23: Ficha resumen de patologías muestra 8

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018										
Unidad de muestra 8										
Área Total m2	Elementos	Margen izquierdo			Loza de fondo			Margen derecho		
		Área (m2)	126	m2	Área (m2)	60.00	m2	Área (m2)	126	m2
Tipos de patologías		Área con patología	% Área con Patología		Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología	
Símbolo	Patología									
1	Sedimentacion de	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
2	Erosion	13.90	11.03%	M	6.80	11.33%	M	6.70	5.325%	L
3	Fisura	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
4	Grieta	0.90	0.71%	L	0.00	0.00%	-	0.90	0.71%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	6.80	5.40%	L	0.00	0.00%	-	6.80	5.40%	L
7	Vegetacion	26.80	21.27%	M	5.20	8.67%	L	26.90	21.35%	M
8	Sello de juntas	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
9	Florescencia	16.00	12.70%	L	0.00	0.00%	-	7.80	6.19%	L
Area Total por elemento		64.40	20.64		12.00	3.85%		49.10	15.74%	
Nivel de seriedad predominante		M			M			M		

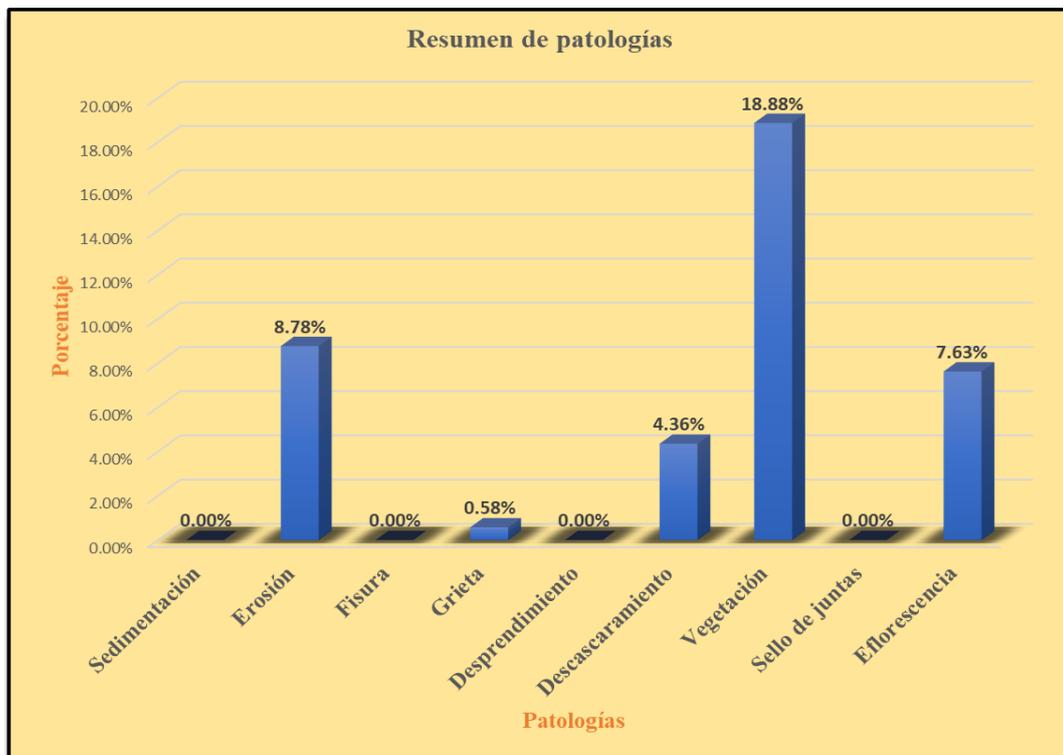
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 24: Resultados de la unidad de muestra 8.

PATOLOGIAS IDENTIFICADAS		
Patologías	Área con patología	% de Área con patología
Sedimentación	0.00	0.00%
Erosión	27.40	8.78%
Fisura	0.00	0.00%
Grieta	1.80	0.58%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	13.60	4.36%
Vegetación	58.90	18.88%
Sello de juntas	0.00	0.00%
Eflorescencia	23.80	7.63%
Área total Con patología	125.50	40.22%
Area total m2	312	

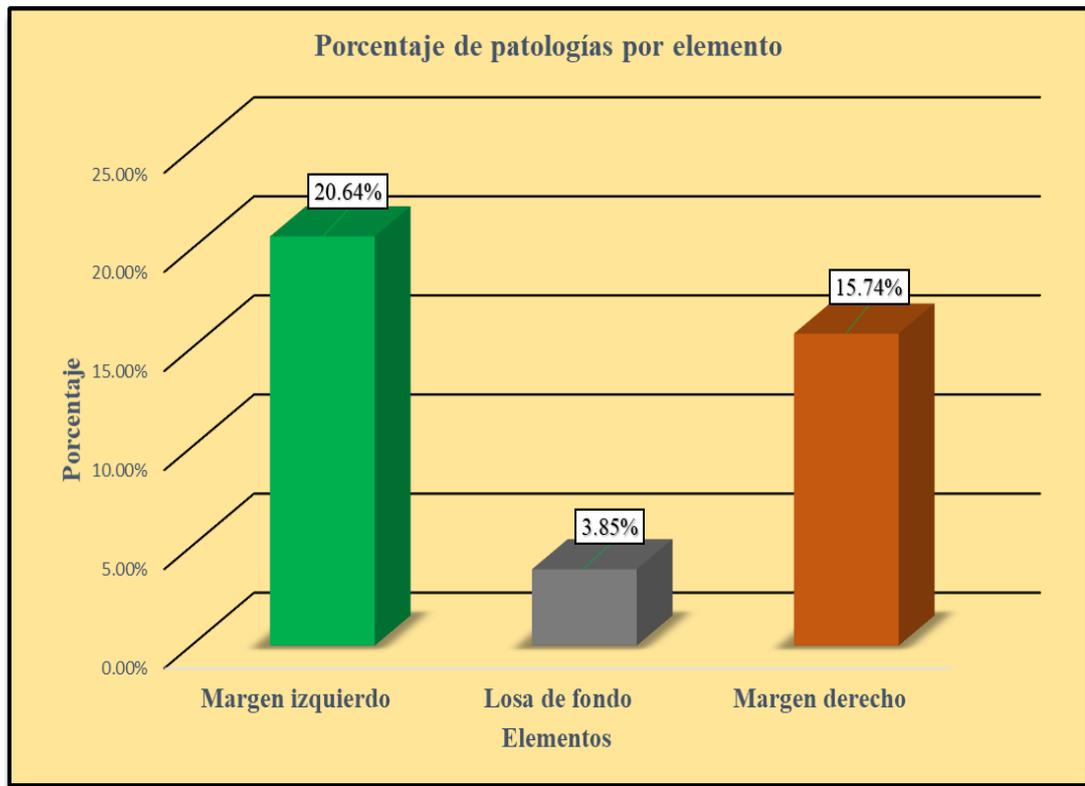
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



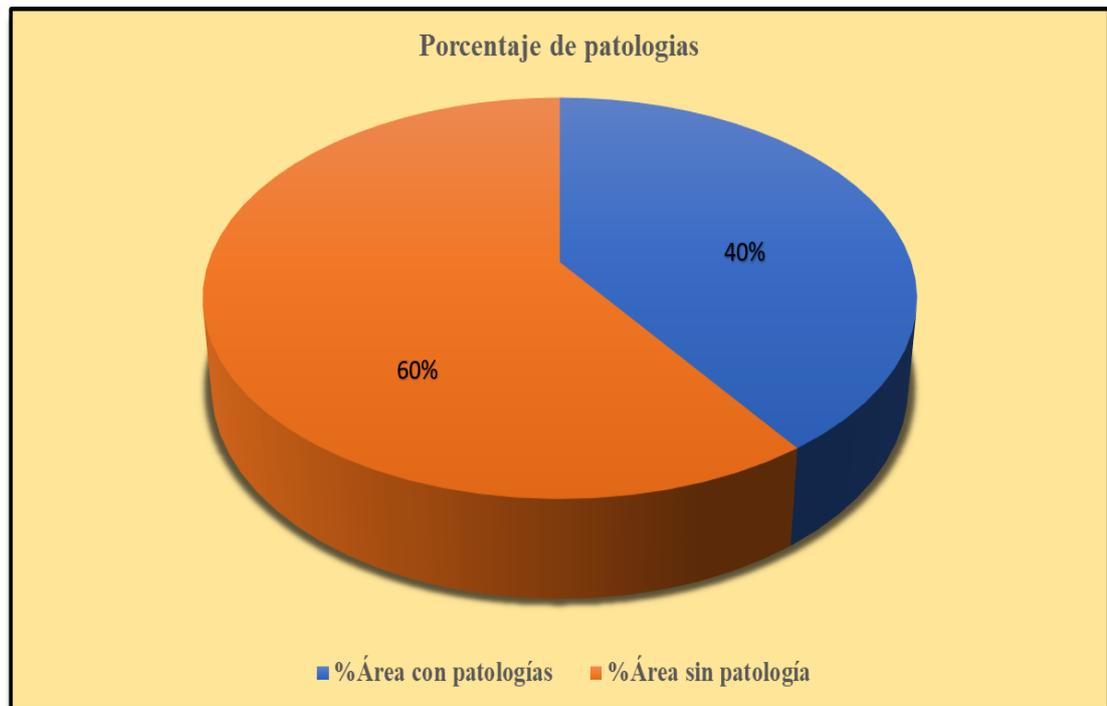
Fuente: Elaboración propia (2018).

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.

DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.80 m
Q =	Caudal	3.68 m ³ /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
L =	Longitud de la muestra	60 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 2+530	
Progresiva Final	km 2+590	

Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
2	Erosión	27.40
3	Fisuras	0.00
4	Grietas	1.80
6	Descascaramiento	13.60
7	Vegetación	58.90
9	Eflorescencia	23.80

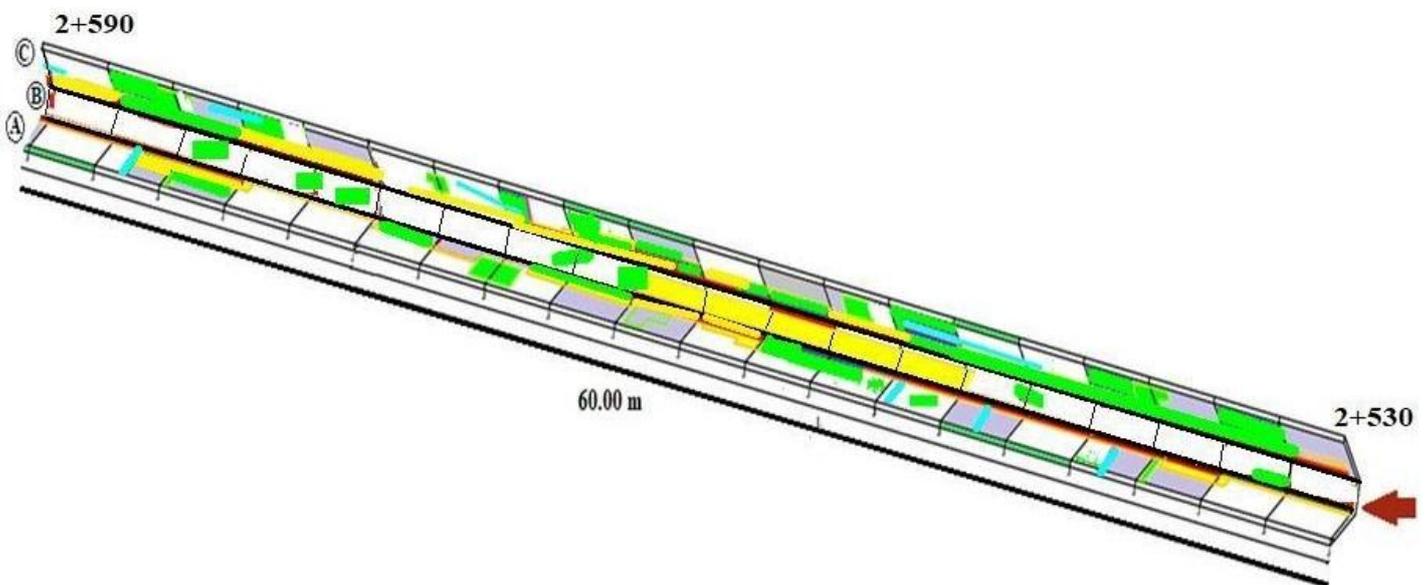


Tabla 25: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 9.

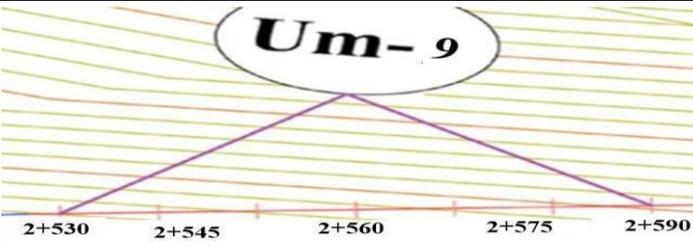
Ficha de evaluación			
			
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre– 2018			
Autor: Bach. Junior Ortiz Villaseca		Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz	
Evaluación de la unidad de muestra 9			
Nombre del canal: San pedro		Antigüedad: 42 años	
Distrito: Chulucanas		Progresiva : km 2+530 al km 2+590	
Provincia: Morropón		Elemento a e valorar: Losas laterales y losa de fondo	
Región: Piura			
Tipo de patologías:			Nivel De Seriedad
Físicas	Mecánicas	Químicas	
1) Sedimentación de	3) Fisuras	6) Descascaramiento	
2) Erosión	4) Grietas	7) Vegetación	
8) Sello de juntas	5) Desprendimiento	9) Eflorescencia	Severo
Fotografía de Unidad de muestra		Unidad de muestra e valuada	
			

Tabla 26: Ficha resumen de patologías muestra 9

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre– 2018										
Unidad de muestra 9										
Área Total m2	Elementos	Margen izquierdo			Loza de fondo			Margen derecho		
312		Área (m2)	126	m2	Área (m2)	60.00	m2	Área (m2)	126	m2
Tipos de patologías		Área con patología	% Área con Patología		Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología	
Símbolo	Patología									
1	Sedimentacion de	0.00	0.00	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00	-
2	Erosion	13.90	11.03	M	6.80	11.33%	M	6.70	5.32	L
3	Fisura	0.00	0.00	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00	-
4	Grieta	0.90	0.71	L	0.00	0.00%	-	0.90	0.71	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00	-
6	Descascaramiento	6.80	5.40	L	0.00	0.00%	-	6.80	5.40	L
7	Vegetacion	26.80	21.27	M	5.20	8.67%	L	26.90	21.35	M
8	Sello de juntas	0.00	0.00	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00	-
9	Florescencia	16.00	12.70	L	0.00	0.00%	-	7.80	6.19	L
Area Total por elemento		64.40	20.64		12.00	3.85%		49.10	15.74	
Nivel de seriedad predominante		M			M			M		

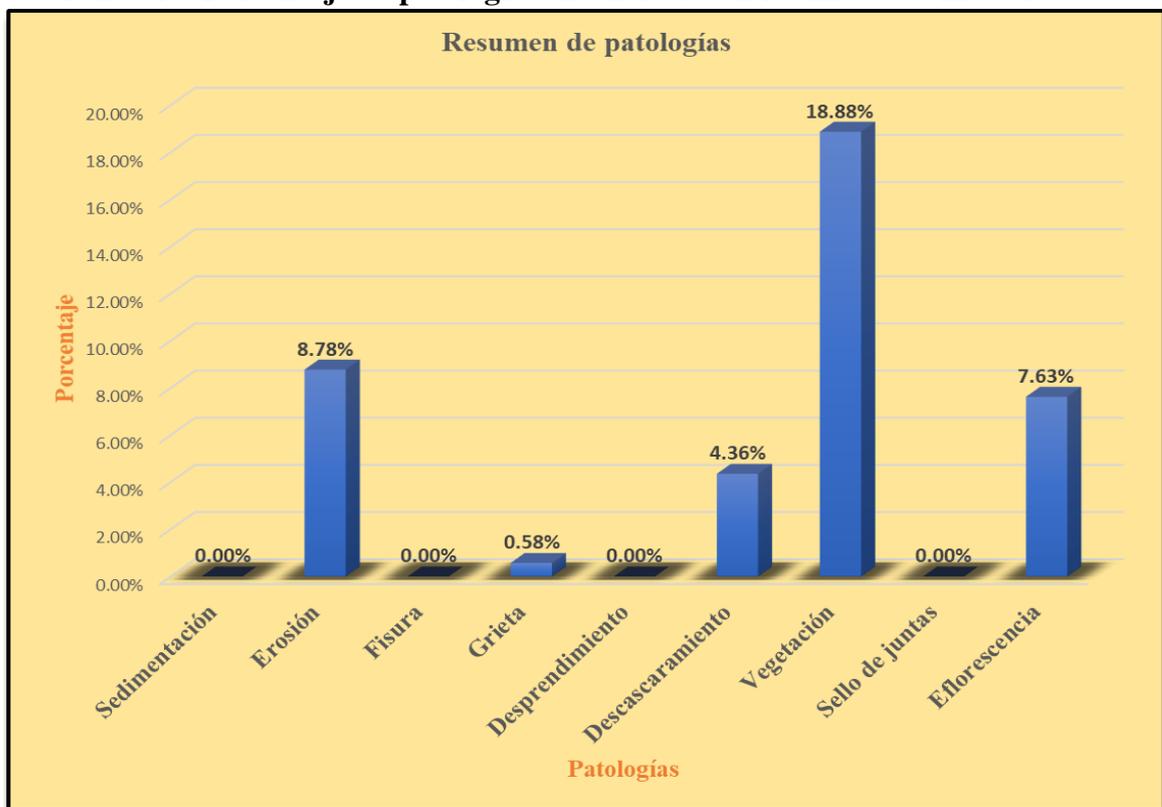
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 27: Resultados de la unidad de muestra 9.

PATOLOGIAS IDENTIFICADAS		
Patologías	Área con patología	% de Área con patología
Sedimentación	0.00	0.00%
Erosión	27.40	8.78%
Fisura	0.00	0.00%
Grieta	1.80	0.58%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	13.60	4.36%
Vegetación	58.90	18.88%
Sello de juntas	0.00	0.00%
Eflorescencia	23.80	7.63%
Área total con patología m2	125.50	40.22%
Area total m2	312	

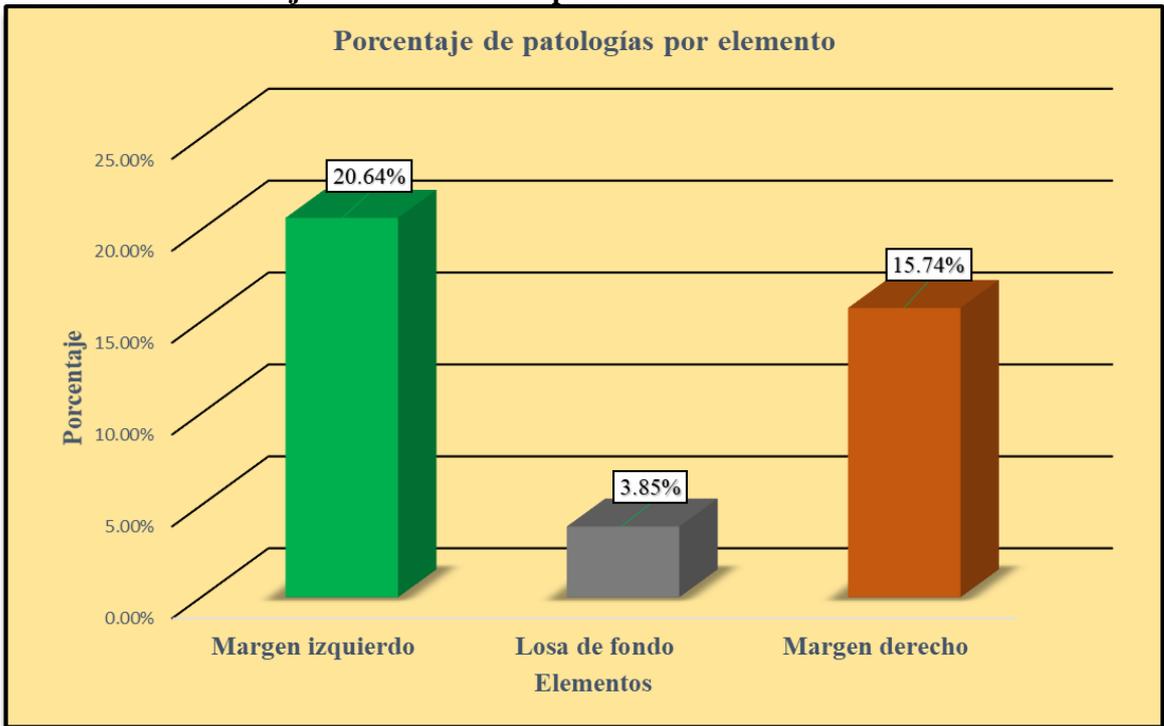
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



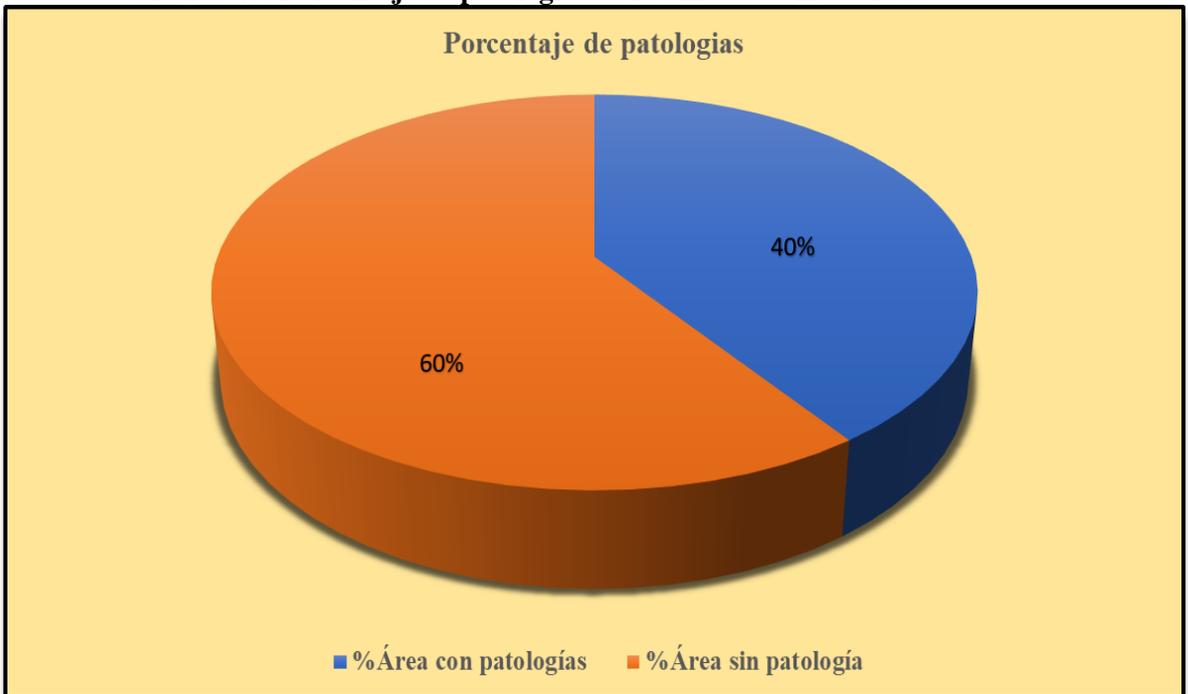
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 46: Porcentaje de áreas d añadas 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.

DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.80 m
Q =	Caudal	3.68 m ³ /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
L =	Longitud de la muestra	60 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVA		
Progresiva Inicial	km 2+590	
Progresiva Final	km 2+650	

Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	16.0 0
2	Erosión	28.4 5
3	Fisuras	0.30
4	Grietas	1.50
7	Vegetación	46.6 0
8	Sello de juntas	0.00
9	Eflorescencia	15.8 5

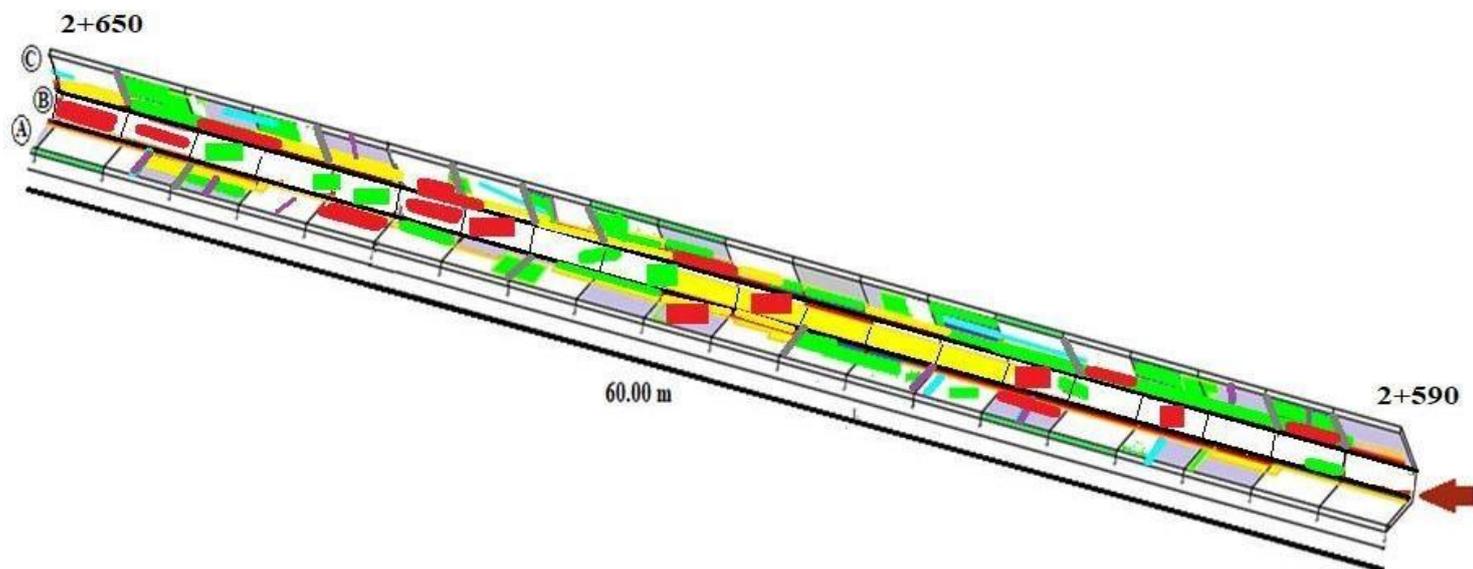


Tabla 28: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 10.

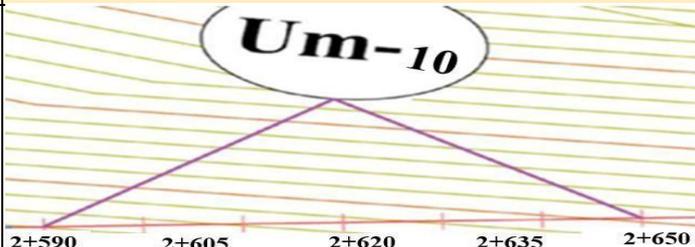
				Ficha de evaluación			
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018							
Autor: Bach. Junior Ortiz Villaseca				Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			
Evaluación de la unidad de muestra 9							
Nombre del canal: San pedro			Antigüedad:		42 años		
Distrito: Chulucanas			Progresiva :		km 2+590 al km 2+650		
Provincia: Morropón		Región: Piura		Elemento a e valorar:		Losas laterales y losa de fondo	
Tipo de patologías:							
Físicas 1) Sedimentación de 2) Erosión 8) Sello de juntas		Mecánicas 3) Fisuras 4) Grietas 5) Desprendimiento		Químicas 6) Descascaramiento 7) Vegetación 9) Eflorescencia		Nivel De Seriedad Leve L Moderado M Severo S	
Fotografía de Unidad de muestra				Unidad de muestra e valuada			
							

Tabla 29: Ficha resumen de patologías muestra 10

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018										
Unidad de muestra 10										
Área Total m2	Elementos	Margen izquierdo			Loza de fondo			Margen derecho		
312		Área (m2)	126	m2	Área (m2)	60.00	m2	Área (m2)	126	m2
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	0.00	0.00%	-	16.00	26.67%	M	0.00	0.00%	-
2	Erosión	8.90	7.06%	L	10.80	18.00%	M	8.75	6.94%	L
3	Fisura	0.30	0.24%	L	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
4	Grieta	0.90	0.71%	L	0.00	0.00%	-	0.60	0.48%	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%	-	0.00	0.00%	-
7	Vegetación	12.40	9.84%	L	6.20	10.33%	L	28.00	22.22%	M
8	Sello de juntas	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
9	Florescencia	8.40	6.67%	L	0.00	0.00%	-	7.45	5.91%	L
Área Total por elemento		30.90	9.90%		33.00	10.58%		44.80	14.36%	
Nivel de seriedad predominante		L			M			M		

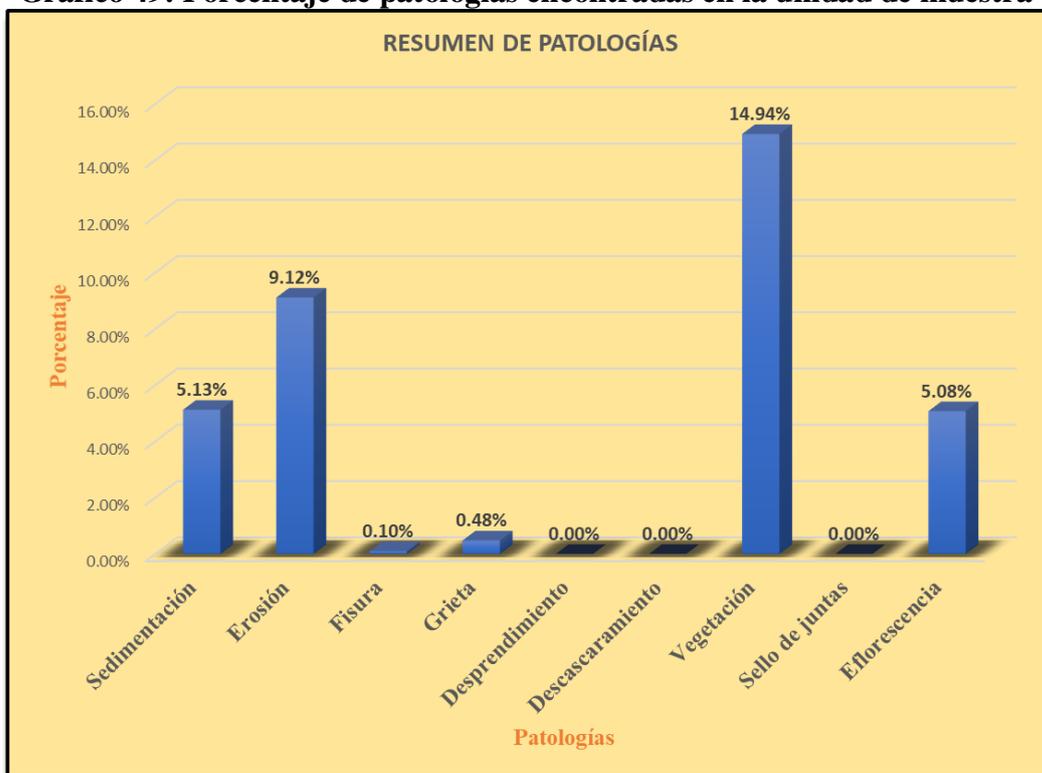
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 30: Resultados de la unidad de muestra 10.

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		
Patologías	Área con patología	% de Área con patología
Sedimentación	16.00	5.13%
Erosión	28.45	9.12%
Fisura	0.30	0.10%
Grieta	1.50	0.48%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	0.00	0.00%
Vegetación	46.60	14.94%
Sello de juntas	0.00	0.00%
Eflorescencia	15.85	5.08%
Área total Con Patología	108.70	34.84%
Area total m2	312	

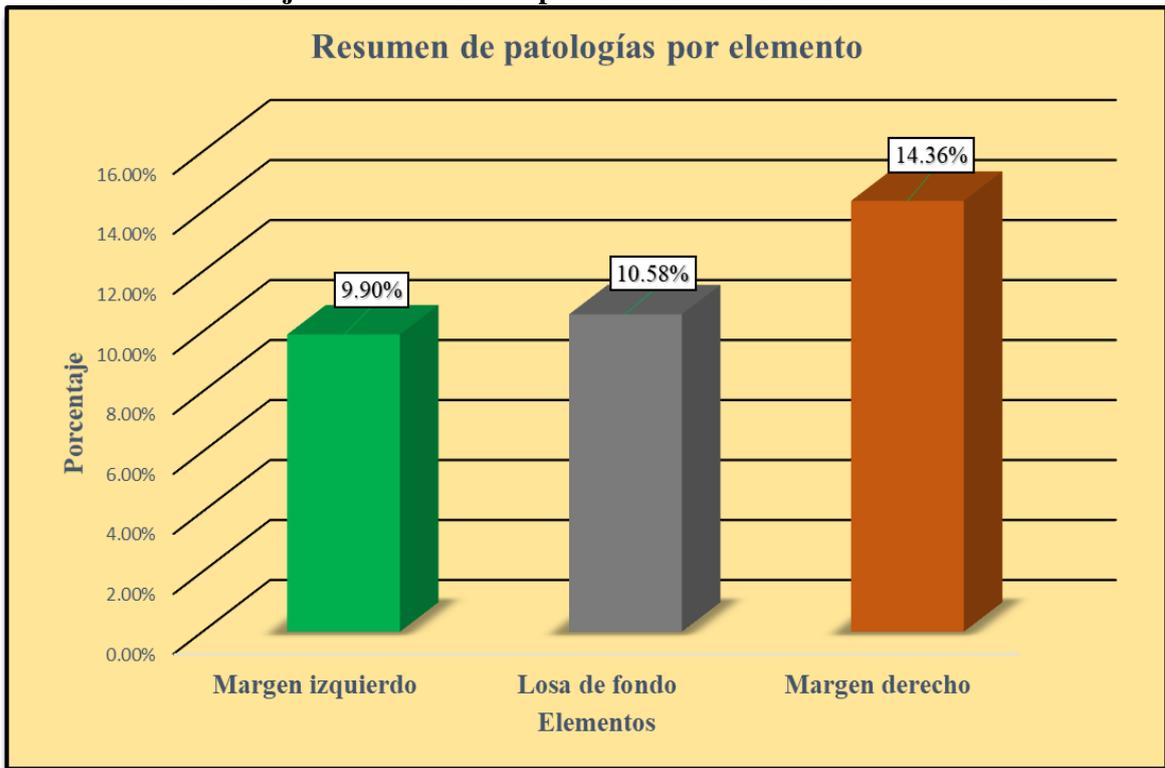
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



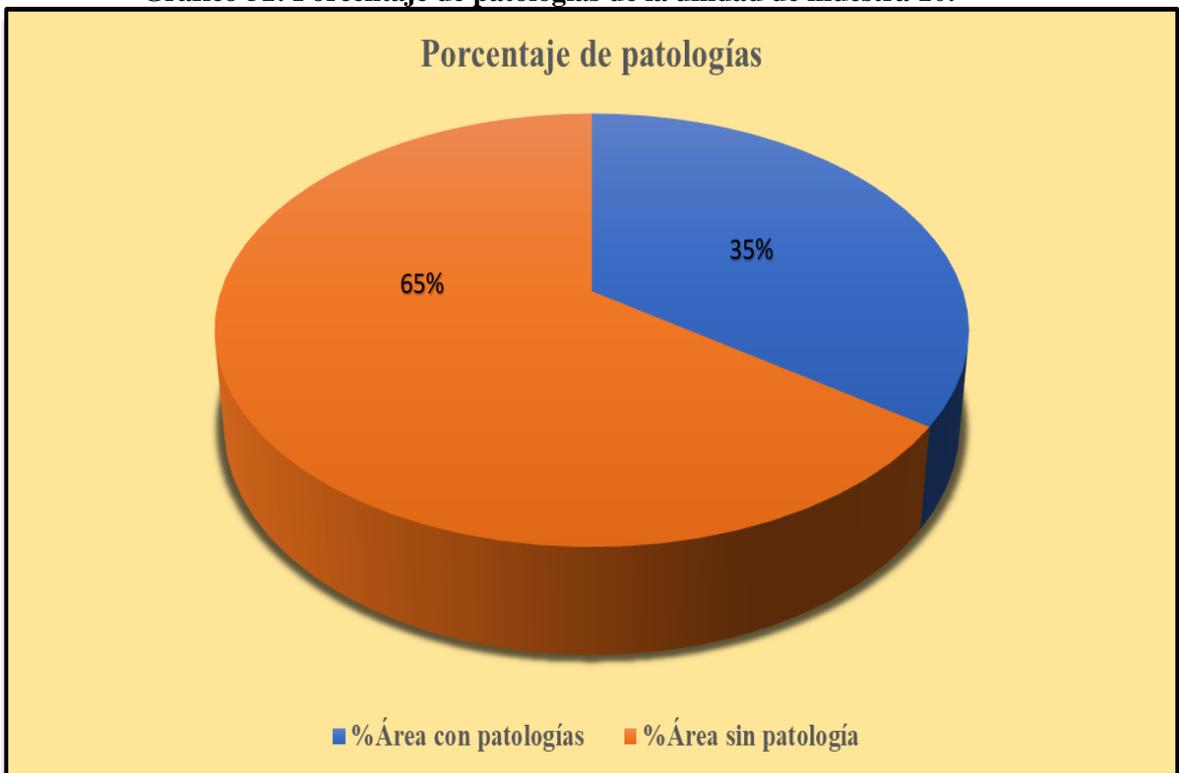
Fuente: Elaboración propia (2018).

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.

DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.80 m
Q =	Caudal	3.68 m ³ /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
L =	Longitud de la muestra	60 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 2+650	
Progresiva Final	km 2+710	

Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	12.80
2	Erosión	25.60
3	Fisuras	0.80
4	Grietas	1.60
6	Descascaramiento	23.28
7	Vegetación	63.60
8	Sello de juntas	6.50

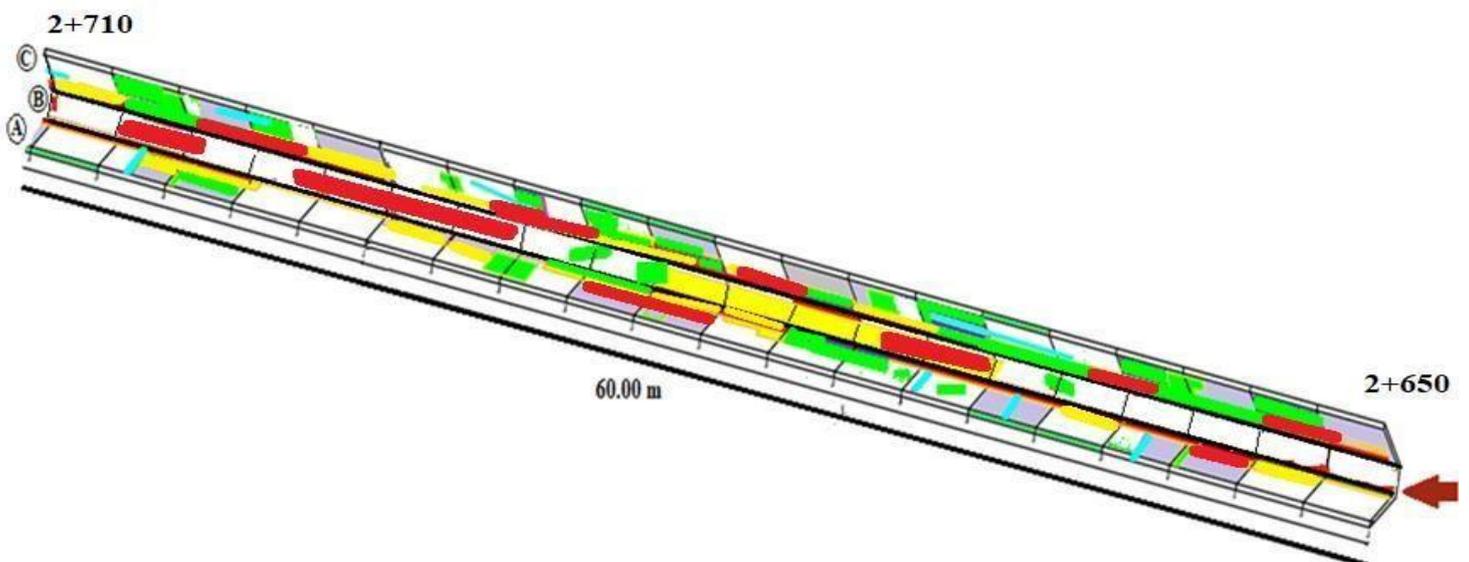


Tabla 31: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 11.

Ficha de evaluación			
			
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018			
Autor: Bach. Junior Ortiz Villaseca		Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz	
Evaluación de la unidad de muestra 9			
Nombre del canal: San pedro		Antigüedad: 42 años	
Distrito: Chulucanas		Progresiva : km 2+650 al km 2+710	
Provincia: Morropón		Elemento a e valorar: Losas laterales y losa de fondo	
Tipo de patologías:			
Físicas 1) Sedimentación de 2) Erosión 8) Sello de juntas		Mecánicas 3) Fisuras 4) Grietas 5) Desprendimiento	
		Químicas 6) Descascaramiento 7) Vegetación 9) Eflorescencia	
		Nivel De Seriedad Leve L Moderado M Severo S	
Fotografía de Unidad de muestra		Unidad de muestra e valuada	
			

Tabla 32: Ficha resumen de patologías muestra 11

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018										
Unidad de muestra 11										
Área Total m ²	Elementos	Margen izquierdo			Loza de fondo			Margen derecho		
312		Área (m ²)	126	m ²	Área (m ²)	60.00	m ²	Área (m ²)	126	m ²
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	0.00	0.00%	-	12.80	21.33%	M	0.00	0.00%	-
2	Erosión	15.00	11.90%	M	10.60	17.67%	M	0.00	0.00%	-
3	Fisura	0.60	0.48%	L	0.00	0.00%	-	0.20	0.16%	L
4	Grieta	0.90	0.71%	L	0.00	0.00%	-	0.70	0.56%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	10.60	8.41%	L	4.88	8.13%	L	7.80	6.19%	L
7	Vegetación	28.60	22.70%	M	6.20	10.33%	L	28.80	22.86%	M
8	Sello de juntas	3.60	2.86%	M	0.00	0.00%	-	2.90	2.30%	M
9	Florescencia	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
Área Total por elemento		59.30	19.01%		34.48	11.03%		40.40	12.95%	
Nivel de seriedad predominante		M			L			M		

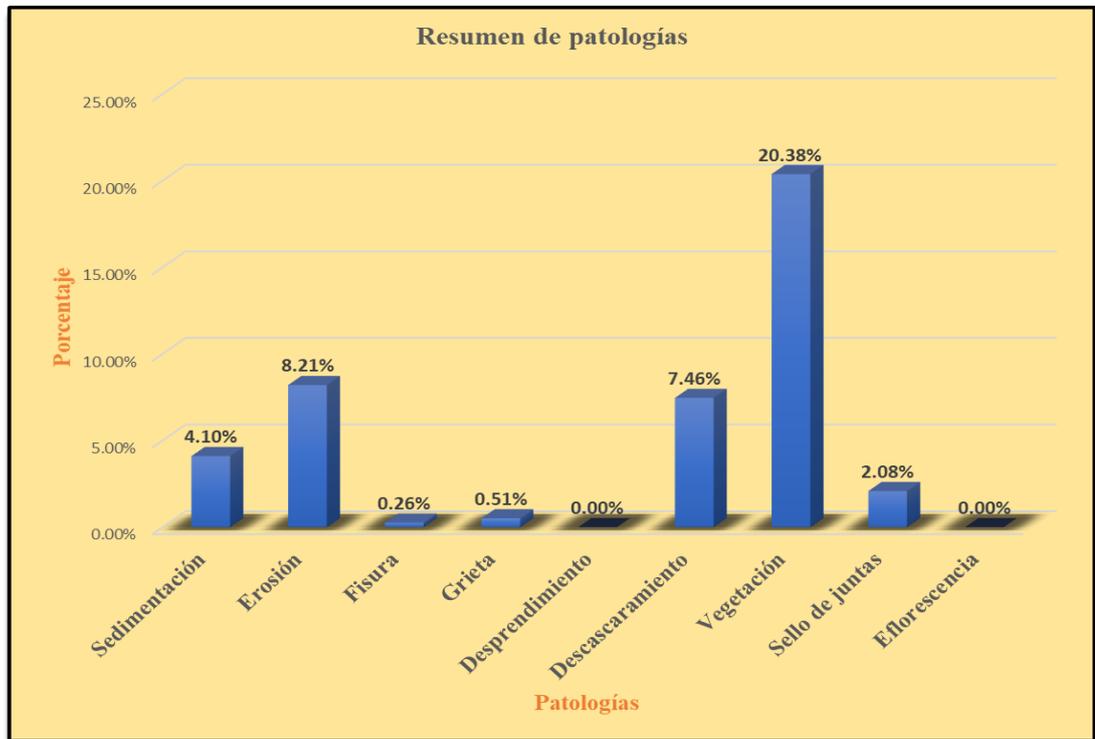
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 33: Resultados de la unidad de muestra 11.

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		
Patologías	Área con patología	% de Área con patología
Sedimentación	12.80	4.10%
Erosión	25.60	8.21%
Fisura	0.80	0.26%
Grieta	1.60	0.51%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	23.28	7.46%
Vegetación	63.60	20.38%
Sello de juntas	6.50	2.08%
Eflorescencia	0.00	0.00%
Área total con patología m2	134.18	43.01%
Área total m2	312	

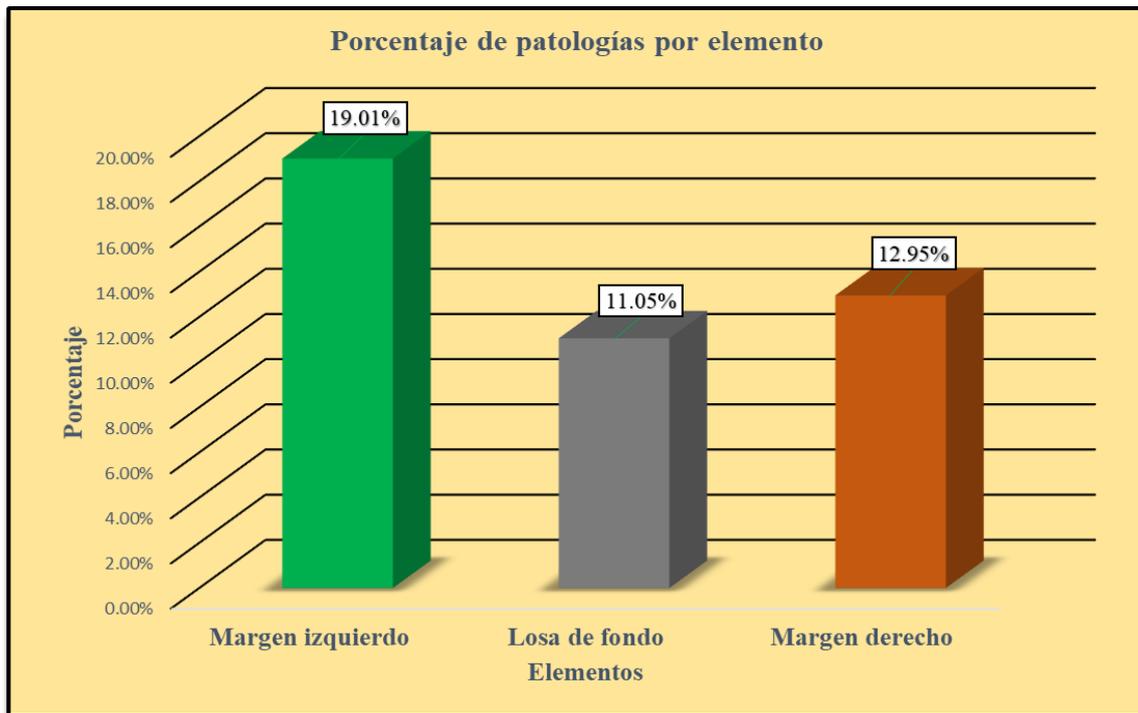
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



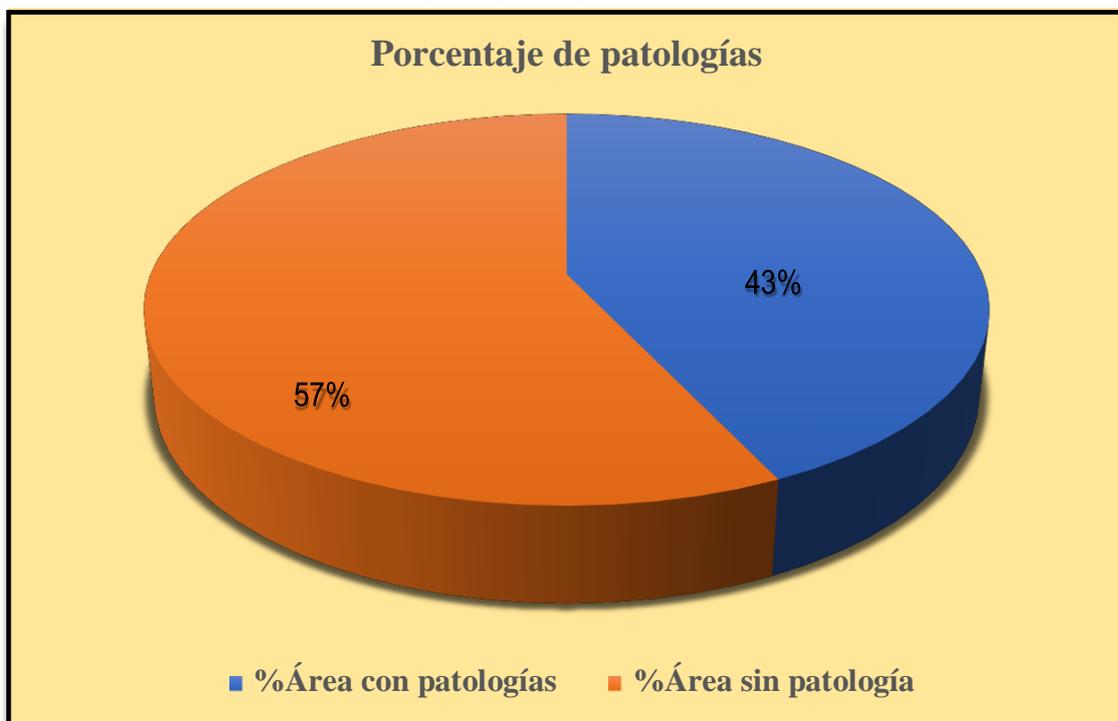
Fuente: Elaboración propia (2018).

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.

DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.80 m
Q =	Caudal	3.68 m ³ /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
L =	Longitud de la muestra	60 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 2+710	
Progresiva Final	km 2+770	

Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	13.45
2	Erosión	18.80
3	Fisuras	0.70
4	Grietas	1.50
6	Descascaramiento	9.80
7	Vegetación	62.80
8	Sello de juntas	6.20

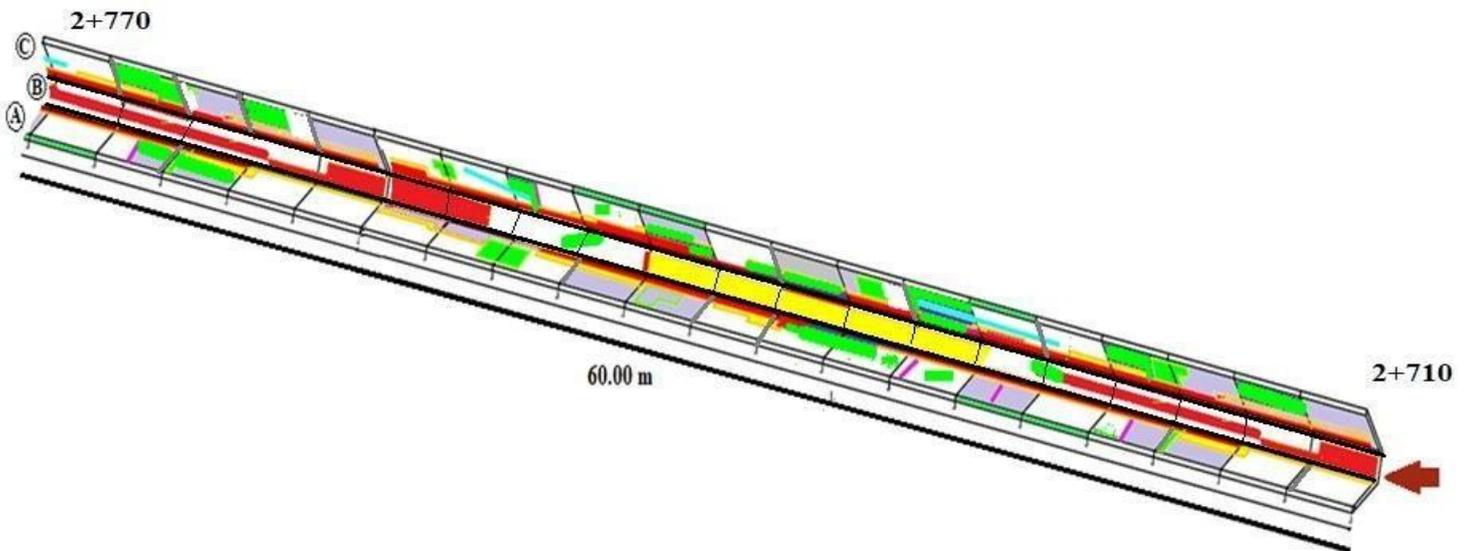


Tabla 34: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 12.

		Ficha de evaluación			
		Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018			
Autor: Bach. Junior Ortiz Villaseca		Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			
Evaluación de la unidad de muestra 12					
Nombre del canal: San pedro		Antigüedad:		42 años	
Distrito: Chulucanas		Progresiva :		km 2+710 al km 2+770	
Provincia: Morropón		Región: Piura		Elemento a e valuar:	
				Losas laterales y losa de fondo	
Tipo de patologías:				Nivel De Seriedad	
Físicas		Mecánicas		Químicas	
1) Sedimentación de		3) Fisuras		6) Descascaramiento	
2) Erosión		4) Grietas		7) Vegetación	
8) Sello de juntas		5) Desprendimiento		9) Eflorescencia	
Leve		L			
Moderado		M			
Severo		S			
Fotografía de Unidad de muestra			Unidad de muestra e evaluada		

Tabla 35: Ficha resumen de patologías muestra 12

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018										
Unidad de muestra 12										
Área Total m2	Elementos	Margen izquierdo			Loza de fondo			Margen derecho		
312		Área (m2)	126	m2	Área (m2)	60.00	m2	Área (m2)	126	m2
Tipos de patologías		Área con patología	% Área con Patología		Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología	
Símbolo	Patología									
1	Sedimentacion de	0.00	0.00%	-	13.45	22.42%	L	0.00	0.00%	-
2	Erosion	0.00	0.00%	-	10.60	17.67%	M	8.20	6.51%	L
3	Fisura	0.30	0.24%	L	0.00	0.00%	-	0.40	0.32%	L
4	Grieta	0.80	0.63%	L	0.00	0.00%	-	0.70	0.56%	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%	-	9.80	7.78%	L
7	Vegetacion	27.40	21.75%	M	8.60	14.33%	L	26.80	21.27%	M
8	Sello de juntas	3.60	2.86%	M	0.00	0.00%	-	2.60	2.06%	M
9	Florescencia	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
Area Total por elemento		32.10	10.29%		32.65	10.46%		48.50	15.54%	
Nivel de seriedad predominante		M			L			M		

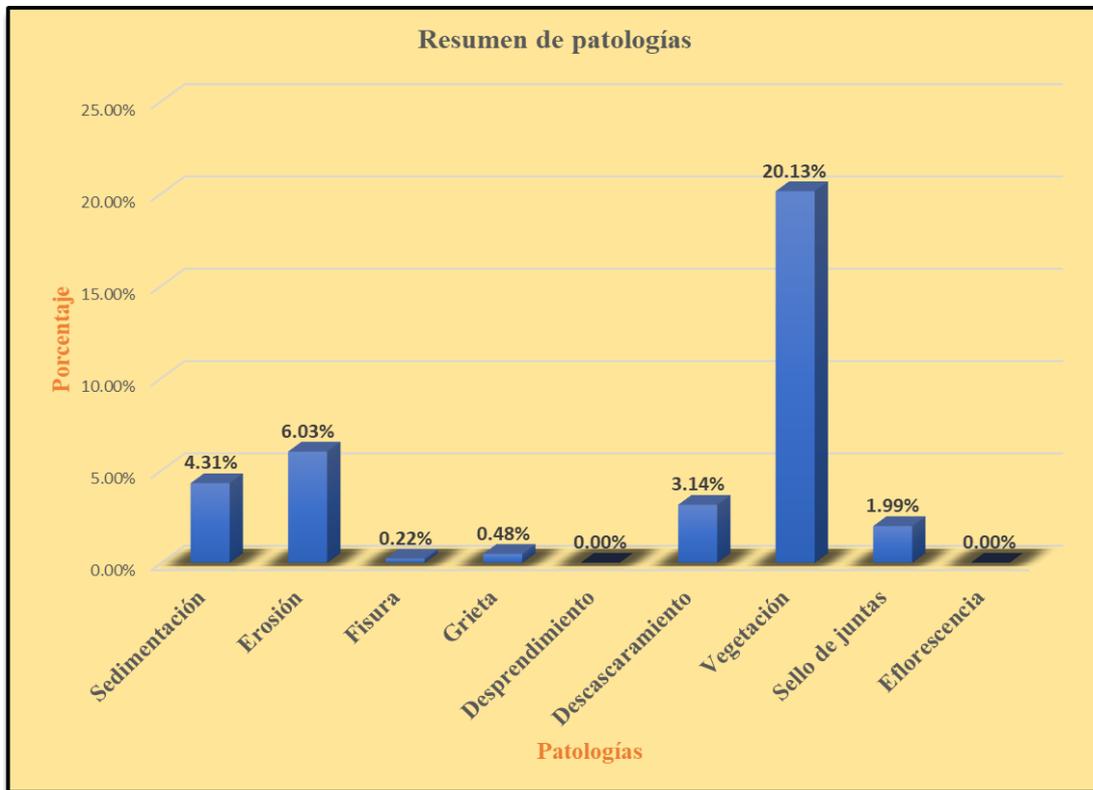
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 36: Resultados de la unidad de muestra 12.

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		
Patologías	Área con patología	% de Área con patología
Sedimentación	13.45	4.31%
Erosión	18.80	6.03%
Fisura	0.70	0.22%
Grieta	1.50	0.48%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	9.80	3.14%
Vegetación	62.80	20.13%
Sello de juntas	6.20	1.99%
Eflorescencia	0.00	0.00%
Área total Con patología	113.25	36.30%
Área total m2	312	

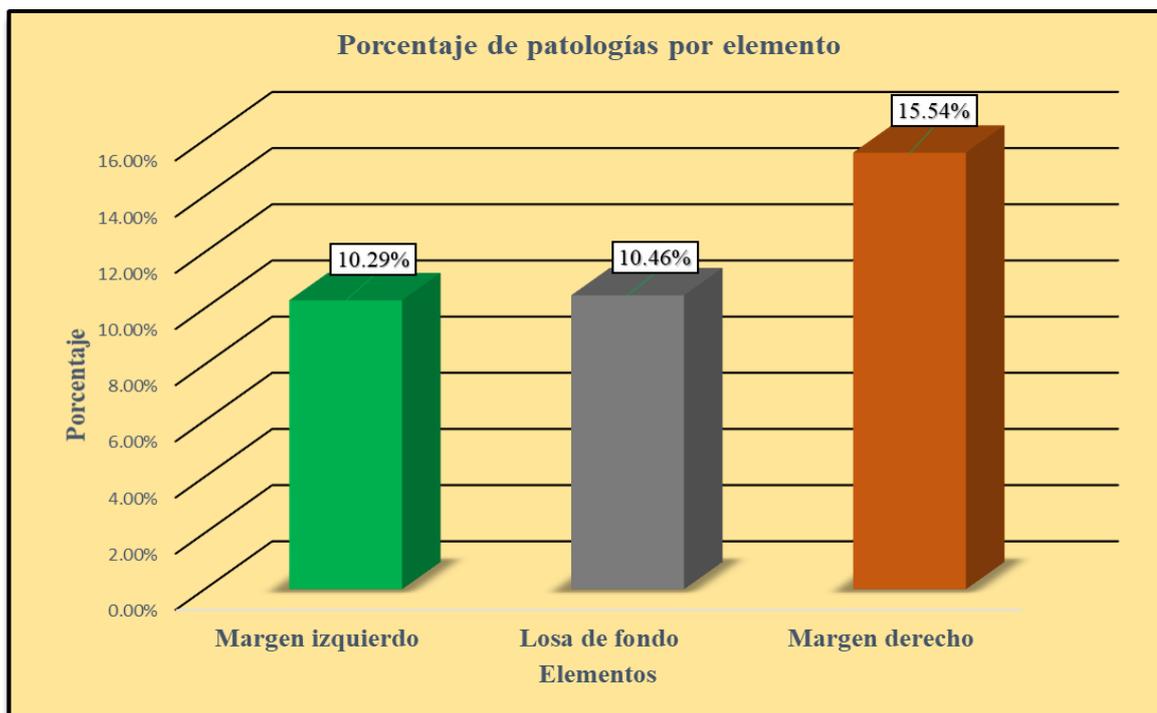
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



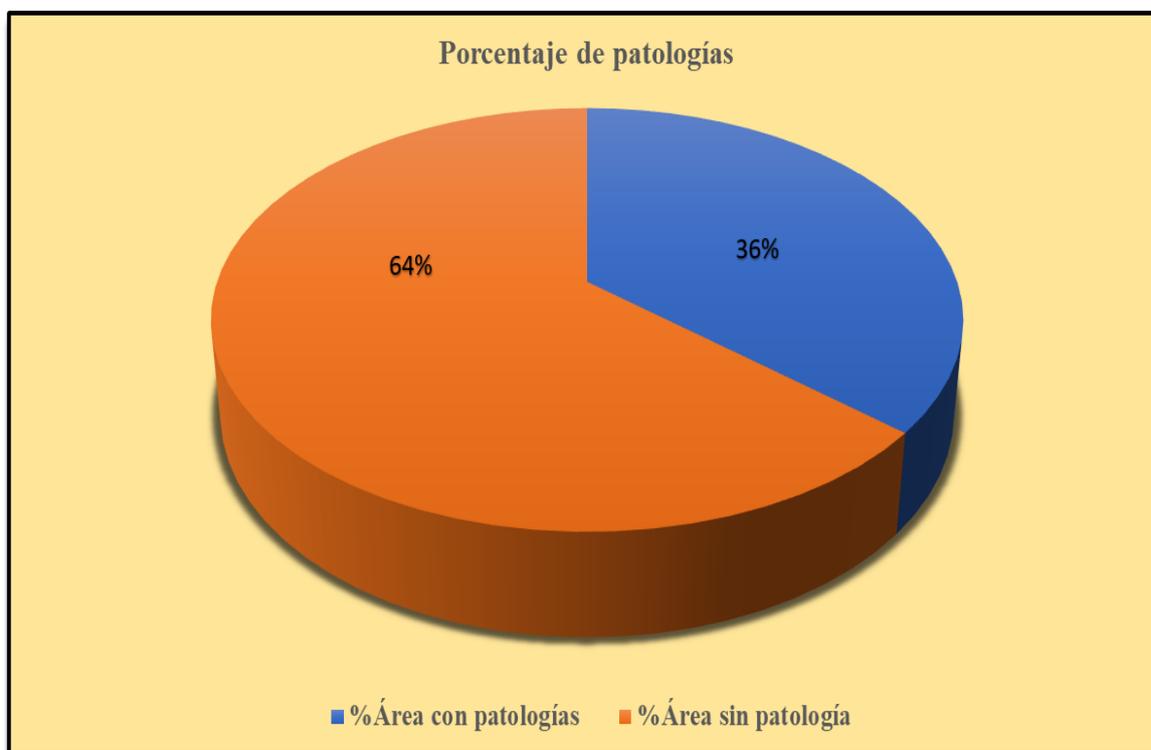
Fuente: Elaboración propia (2018).

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.

DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.80 m
Q =	Caudal	3.68 m ³ /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
L =	Longitud de la muestra	60 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 2+770	
Progresiva Final	km 2+830	

Símbolo	Lesión	Área afectada (m²)
1	Sedimentación de	14.80
2	Erosión	8.90
3	Fisuras	0.70
4	Grietas	1.50
6	Descascaramiento	17.60
7	Vegetación	51.60
8	Sello de juntas	6.30
9	Eflorescencia	31.25

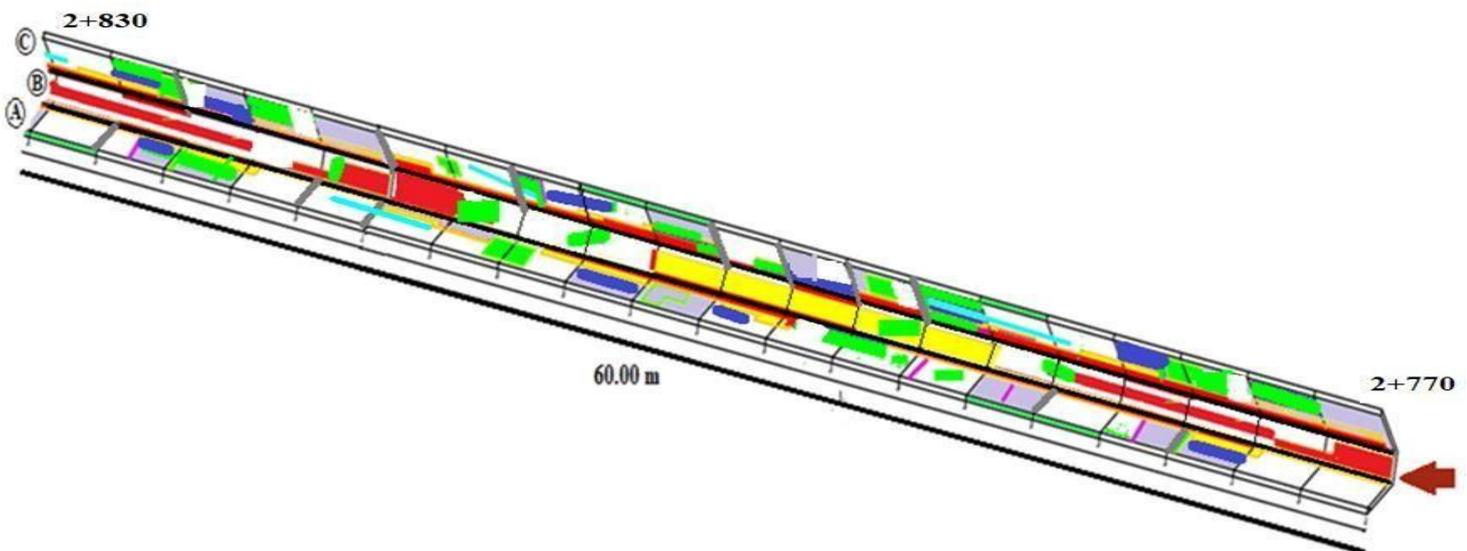


Tabla 37: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 13.

		Ficha de evaluación			
		Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre– 2018			
Autor: Bach. Junior Ortiz Villaseca		Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			
Evaluación de la unidad de muestra 13					
Nombre del canal: San pedro		Antigüedad:		42 años	
Distrito: Chulucanas		Progresiva :		km 2+770 al km 2+830	
Provincia: Morropón		Región: Piura		Elemento a e valuar:	
				Losas laterales y losa de fondo	
Tipo de patologías:				Nivel De Seriedad	
Físicas		Mecánicas		Químicas	
1) Sedimentación de		3) Fisuras		6) Descascaramiento	
2) Erosión		4) Grietas		7) Vegetación	
8) Sello de juntas		5) Desprendimiento		9) Eflorescencia	
Leve		Moderado		Severo	
L		M		S	
Fotografía de Unidad de muestra			Unidad de muestra e evaluada		

Tabla 38: Ficha resumen de patologías muestra 13

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre– 2018										
Unidad de muestra 13										
Área Total m2	Elementos	Margen izquierdo			Loza de fondo			Margen derecho		
312		Área (m2)	126	m2	Área (m2)	60.00	m2	Área (m2)	126	m2
Tipos de patologías		Área con patología	% Área con Patología		Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología	
Símbolo	Patología									
1	Sedimentacion de	0.00	0.00%	-	14.80	24.67%	M	0.00	0.00	-
2	Erosion	0.00	0.00%	-	8.90	14.83%	M	0.00	0.00	-
3	Fisura	0.30	0.24%	L	0.00	0.00%	-	0.40	0.32	L
4	Grieta	0.80	0.63%	L	0.00	0.00%	-	0.70	0.56	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00	-
6	Descascaramiento	7.80	6.19%	L	0.00	0.00%	-	9.80	7.78	L
7	Vegetacion	26.00	20.63%	M	5.40	9.00%	L	20.20	16.03	L
8	Sello de juntas	3.20	2.54%	M	0.00	0.00%	-	3.10	2.46	M
9	Florescencia	24.00	19.05%	M	0.00	0.00%	-	7.25	5.75	L
Area Total por elemento		62.10	19.90%		29.10	9.33%		41.45	13.29	
Nivel de seriedad predominante		M			M			L		

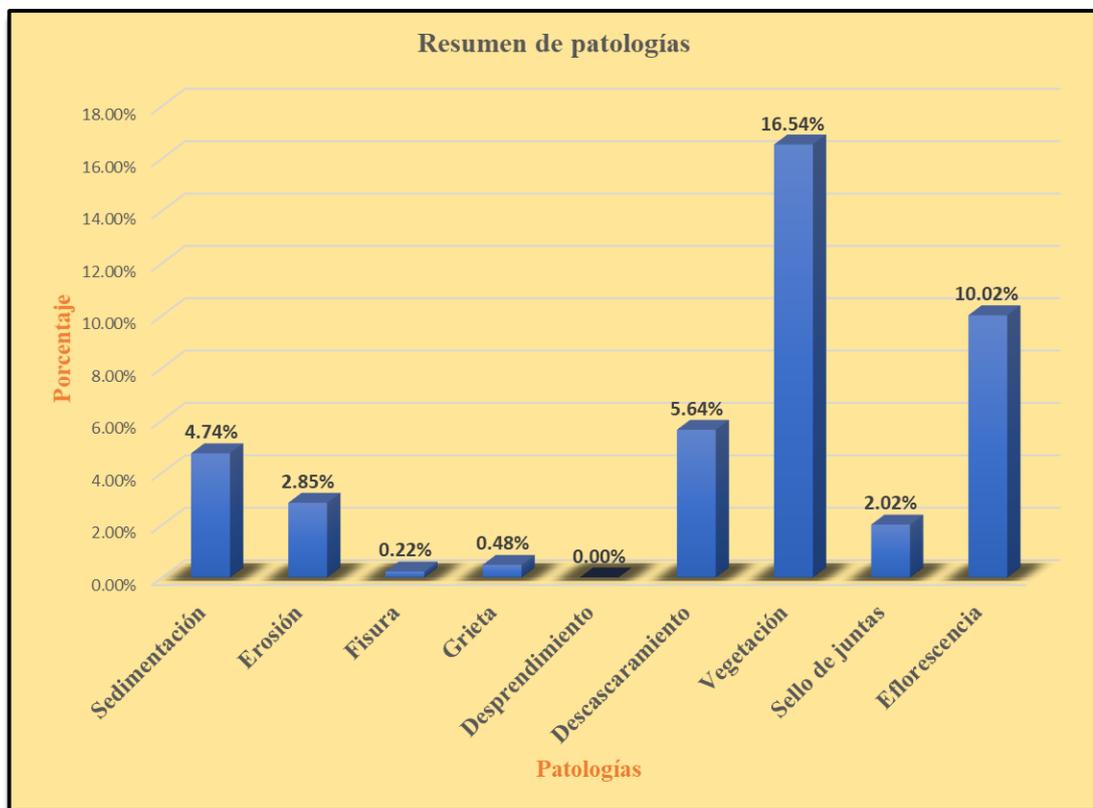
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 39: Resultados de la unidad de muestra 13.

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		
Patologías	Área con patología	% de Área con patología
Sedimentación	14.80	4.74%
Erosión	8.90	2.85%
Fisura	0.70	0.22%
Grieta	1.50	0.48%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	17.60	5.64%
Vegetación	51.60	16.54%
Sello de juntas	6.30	2.02%
Eflorescencia	31.25	10.02%
Área total Con	132.65	42.52%
Área total m2	312	

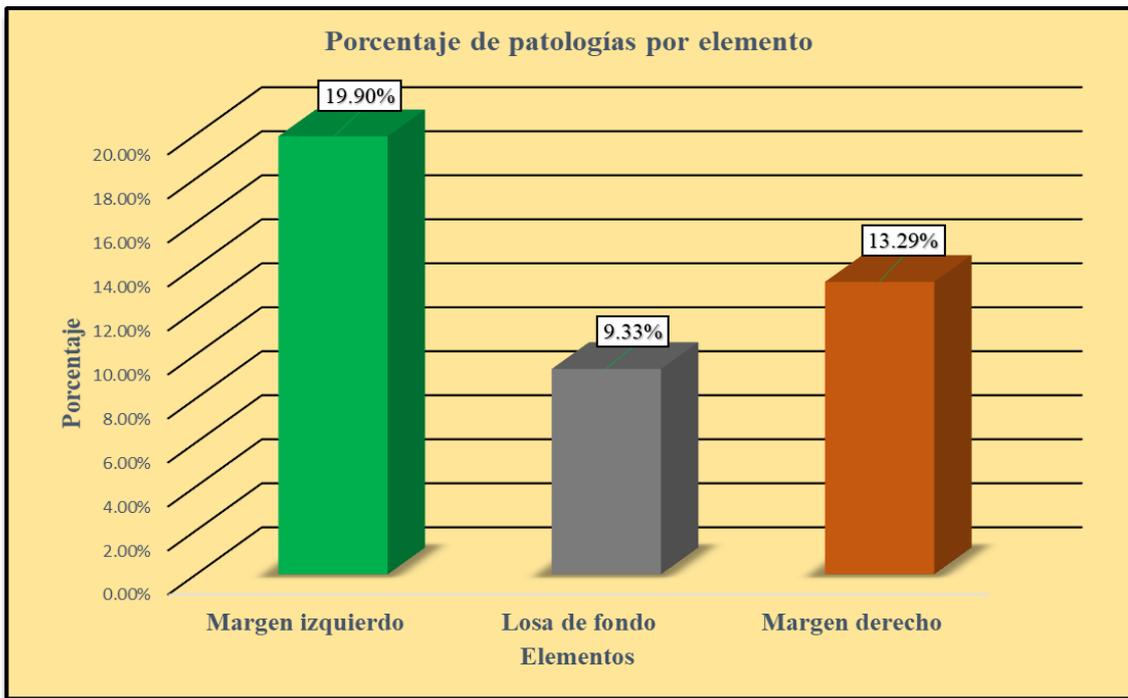
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



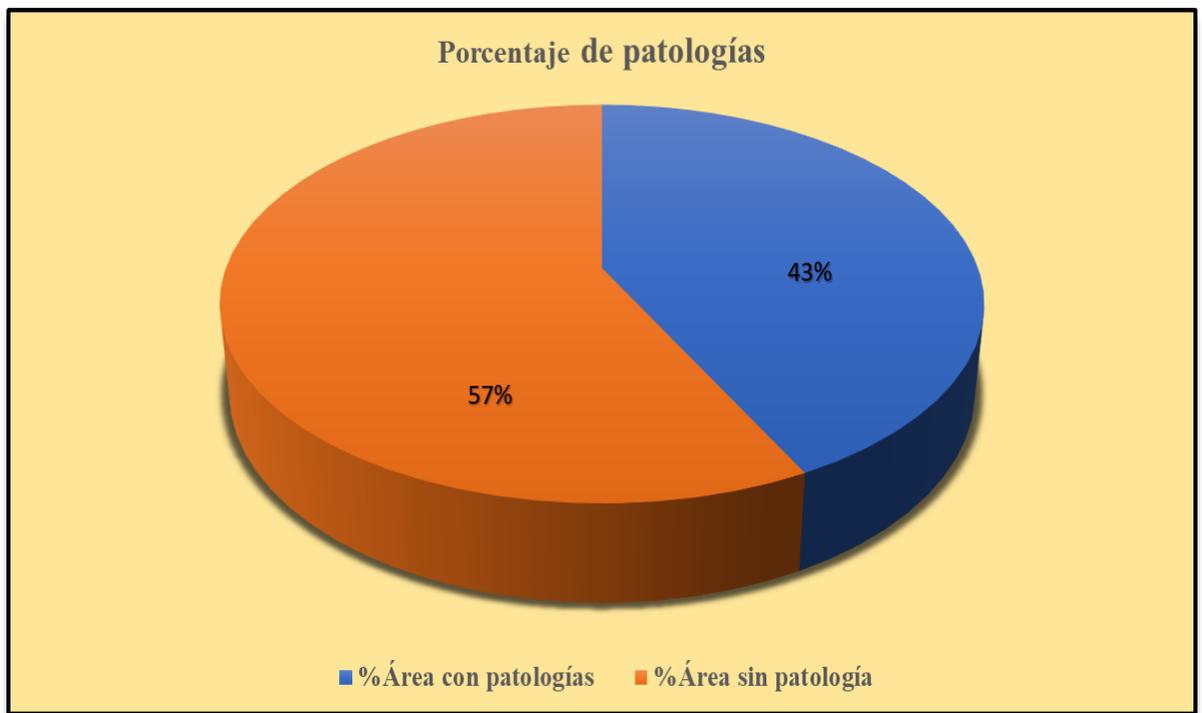
Fuente: Elaboración propia (2018).

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.

DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.80 m
Q =	Caudal	3.68 m ³ /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
L =	Longitud de la muestra	60 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVA		
Progresiva Inicial	km 2+830	
Progresiva Final	km 2+890	

Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	13.60
2	Erosión	8.90
3	Fisuras	0.70
4	Grietas	1.50
6	Descascaramiento	21.40
7	Vegetación	65.40
8	Sello de juntas	3.10
9	Eflorescencia	21.50

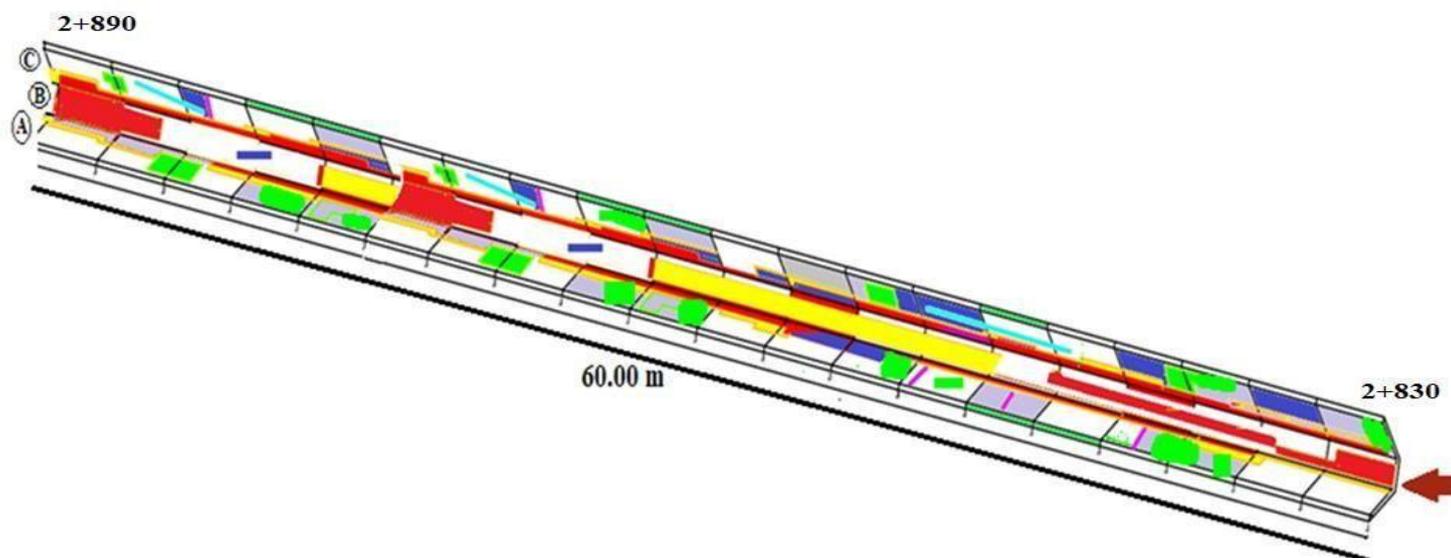


Tabla 40: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 14.

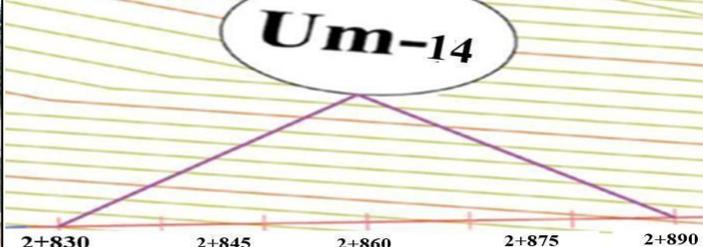
Ficha de evaluación			
			
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018			
Autor: Bach. Junior Ortiz Villaseca		Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz	
Evaluación de la unidad de muestra 14			
Nombre del canal: San pedro		Antigüedad:	42 años
Distrito: Chulucanas		Progresiva :	km 2+8.30 al km 2+890
Provincia: Morropón	Región: Piura	Elemento a e valorar:	Losas laterales y losa de fondo
Tipo de patologías:			Nivel De Seriedad
Físicas	Mecánicas	Químicas	Leve L
1) Sedimentación de	3) Fisuras	6) Descascaramiento	Moderado M
2) Erosión	4) Grietas	7) Vegetación	Severo S
8) Sello de juntas	5) Desprendimiento	9) Eflorescencia	
Fotografía de Unidad de muestra		Unidad de muestra e evaluada	
			

Tabla 41: Ficha resumen de patologías muestra 14

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018										
Unidad de muestra 14										
Área Total m ²	Elementos	Margen izquierdo			Loza de fondo			Margen derecho		
312		Área (m ²)	126	m ²	Área (m ²)	60.00	m ²	Área (m ²)	126	m ²
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	0.00	0.00%	-	12.80	21.33%	M	0.00	0.00%	-
2	Erosión	15.00	11.90%	M	10.60	17.67%	M	0.00	0.00%	-
3	Fisura	0.60	0.48%	L	0.00	0.00%	-	0.20	0.16%	L
4	Grieta	0.90	0.71%	L	0.00	0.00%	-	0.70	0.56%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	10.60	8.41%	L	4.88	8.13%	L	7.80	6.19%	L
7	Vegetación	28.60	22.70%	M	6.20	10.33%	L	28.80	22.86%	M
8	Sello de juntas	3.60	2.86	M	0.00	0.00%	-	2.90	2.30%	M
9	Florescencia	0.00	0.00	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
Área Total por elemento		59.30	19.01		34.48	11.05%		40.40	12.95%	
Nivel de seriedad predominante		M			L			M		

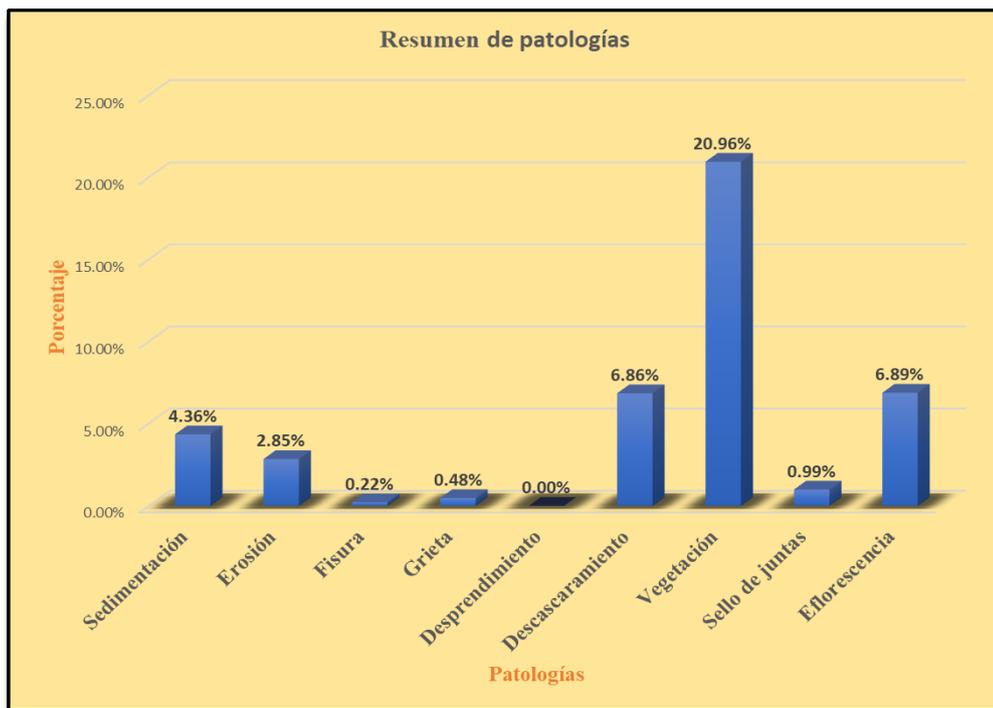
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 42: Resultados de la unidad de muestra 14.

PATOLOGIAS IDENTIFICADAS		
Patologías	Área con patología	% de Área con patología
Sedimentación	13.60	4.36%
Erosión	8.90	2.85%
Fisura	0.70	0.22%
Grieta	1.50	0.48%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	21.40	6.86%
Vegetación	65.40	20.96%
Sello de juntas	3.10	0.99%
Eflorescencia	21.50	6.89%
Área total con	136.10	43.62%
Área total m2	312	

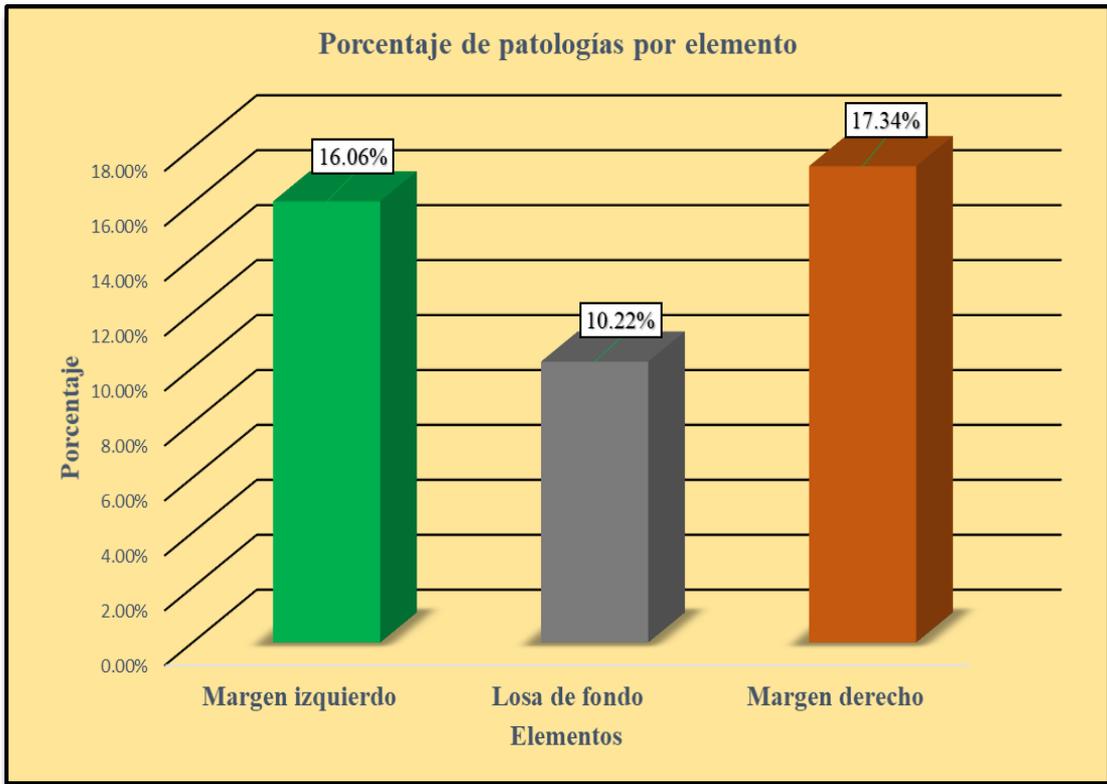
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



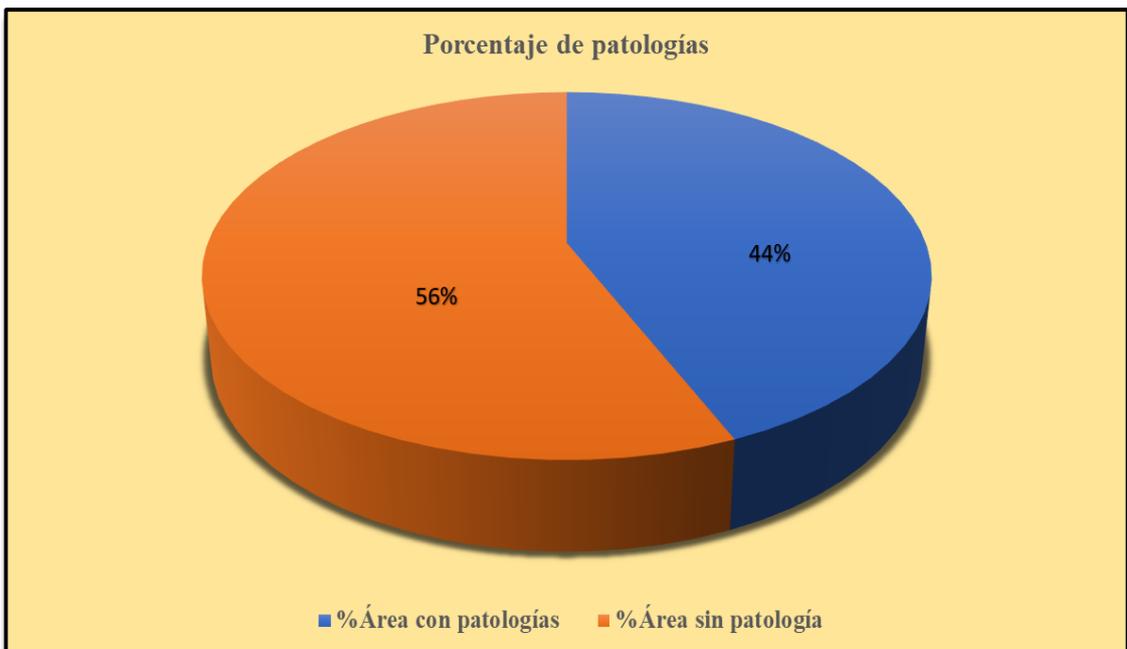
Fuente: Elaboración propia (2018).

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.

DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.80 m
Q =	Caudal	3.68 m ³ /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
L =	Longitud de la muestra	60 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 2+890	
Progresiva Final	km 2+950	

Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de	14.20
2	Erosión	18.70
3	Fisuras	0.70
4	Grietas	1.70
6	Descascaramiento	20.60
7	Vegetación	49.90
8	Sello de juntas	4.90
9	Eflorescencia	11.45

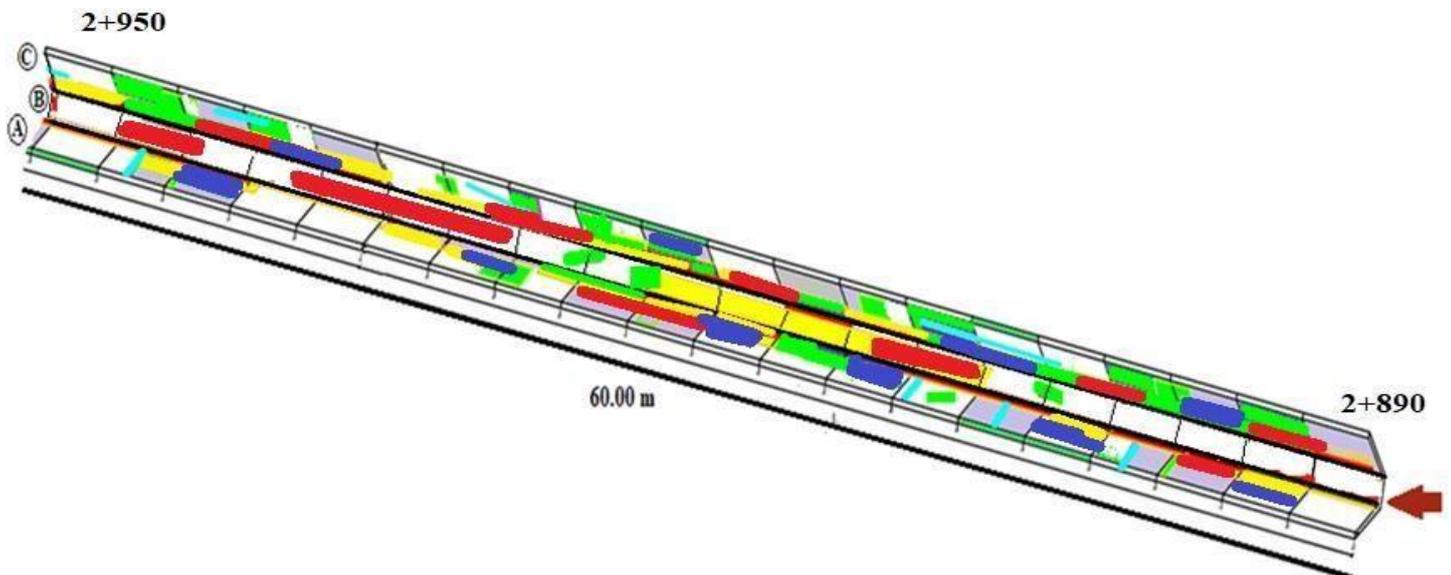


Tabla 43: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 15.

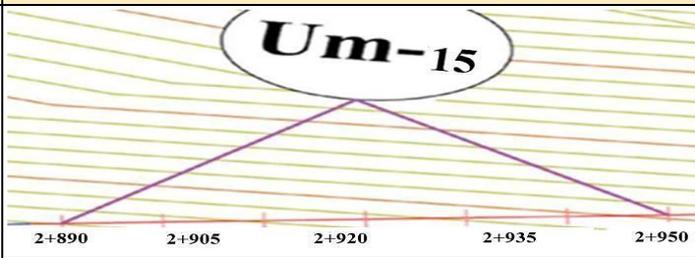
		Ficha de evaluación			
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018					
Autor: Bach. Junior Ortiz Villaseca			Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz		
Evaluación de la unidad de muestra 15					
Nombre del canal: San Pedro		Antigüedad:		42 años	
Distrito: Chulucanas		Progresiva :		km 2+890 al km 2+950	
Provincia: Morropón		Elemento a evaluar:		Losas laterales y losa de fondo	
Región: Piura					
Tipo de patologías:					
Físicas		Mecánicas		Químicas	
1) Sedimentación de		3) Fisuras		6) Descascaramiento	
2) Erosión		4) Grietas		7) Vegetación	
8) Sello de juntas		5) Desprendimiento		9) Eflorescencia	
				Nivel De Seriedad	
				Leve	L
				Moderado	M
				Severo	S
Fotografía de Unidad de muestra			Unidad de muestra e evaluada		
					

Tabla 44: Ficha resumen de patologías muestra 15

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018										
Unidad de muestra 15										
Área Total m ²	Elementos	Margen izquierdo			Loza de fondo			Margen derecho		
		Área (m ²)	126	m ²	Área (m ²)	60.00	m ²	Área (m ²)	126	m ²
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	0.00	0.00%	-	14.20	23.67%	M	0.00%	0.00%	-
2	Erosión	8.90	7.06%	L	9.80	16.33%	M	0.00%	0.00%	-
3	Fisura	0.30	0.24%	L	0.00	0.00%	-	0.32%	0.32%	L
4	Grieta	0.90	0.71%	L	0.00	0.00%	-	0.63%	0.63%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00%	0.00%	-
6	Descascaramiento	7.80	6.19%	L	0.00	0.00%	-	10.16%	10.16%	L
7	Vegetación	22.40	17.78%	L	0.00	0.00%	-	21.83%	21.83%	M
8	Sello de juntas	1.40	1.11%	L	0.00	0.00%	-	2.78%	2.78%	M
9	Florescencia	11.45	9.09%	L	0.00	0.00%	-	0.00%	0.00%	-
Área Total por elemento		53.15	17.04%		24.00	7.69%		45.00	14.42%	
Nivel de seriedad predominante		L			M			M		

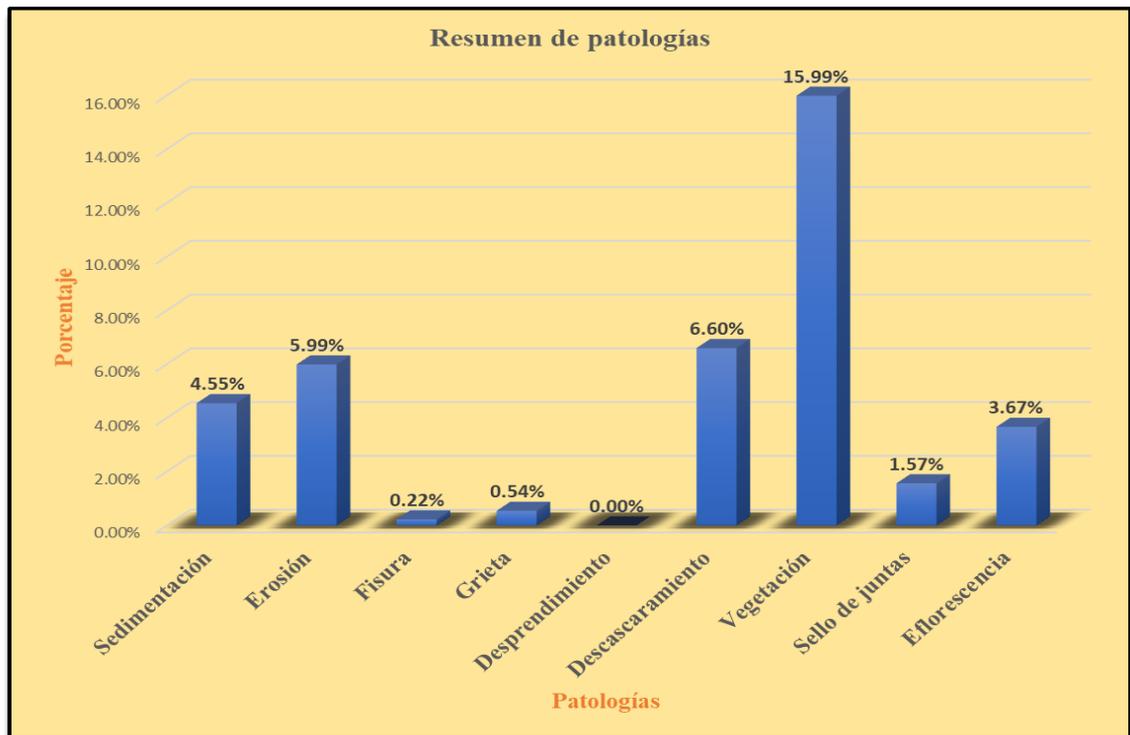
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 45: Resultados de la unidad de muestra 15.

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		
Patologías	Área con Patología	%de Área con Patología
Sedimentación	14.20	4.55%
Erosión	18.70	5.99%
Fisura	0.70	0.22%
Grieta	1.70	0.54%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	20.60	6.60%
Vegetación	49.90	15.99%
Sello de juntas	4.90	1.57%
Eflorescencia	11.45	3.67%
Área total Con Patología	122.15	39.15%
Area total m2	312	

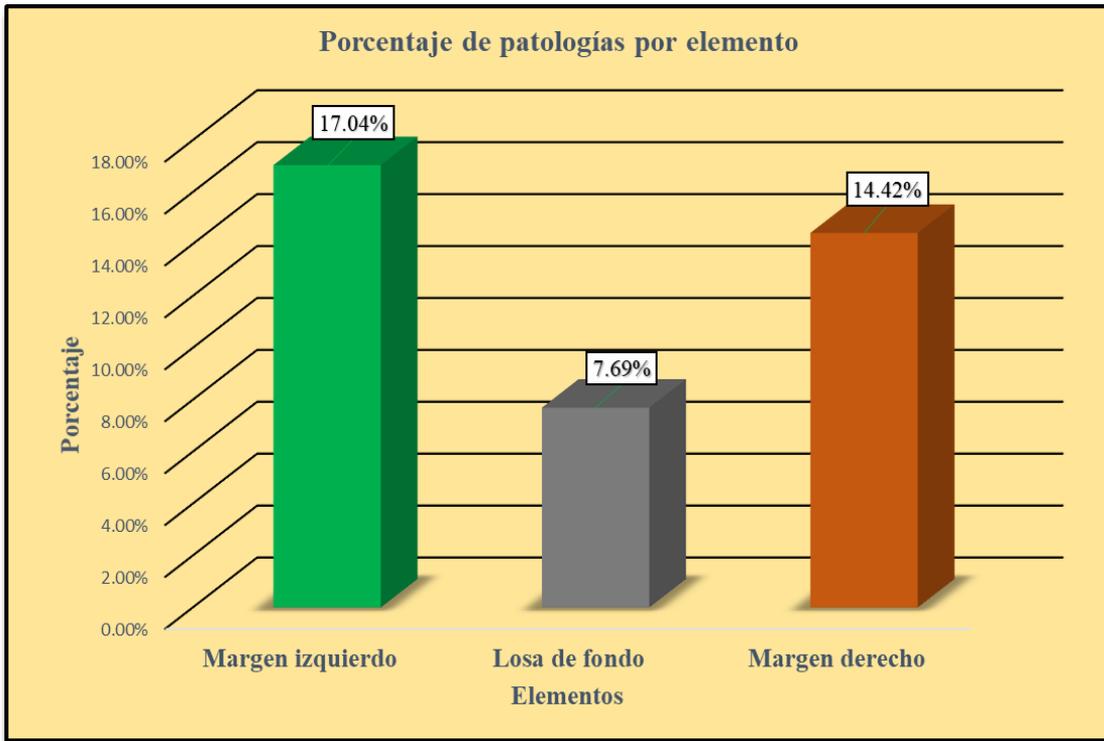
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



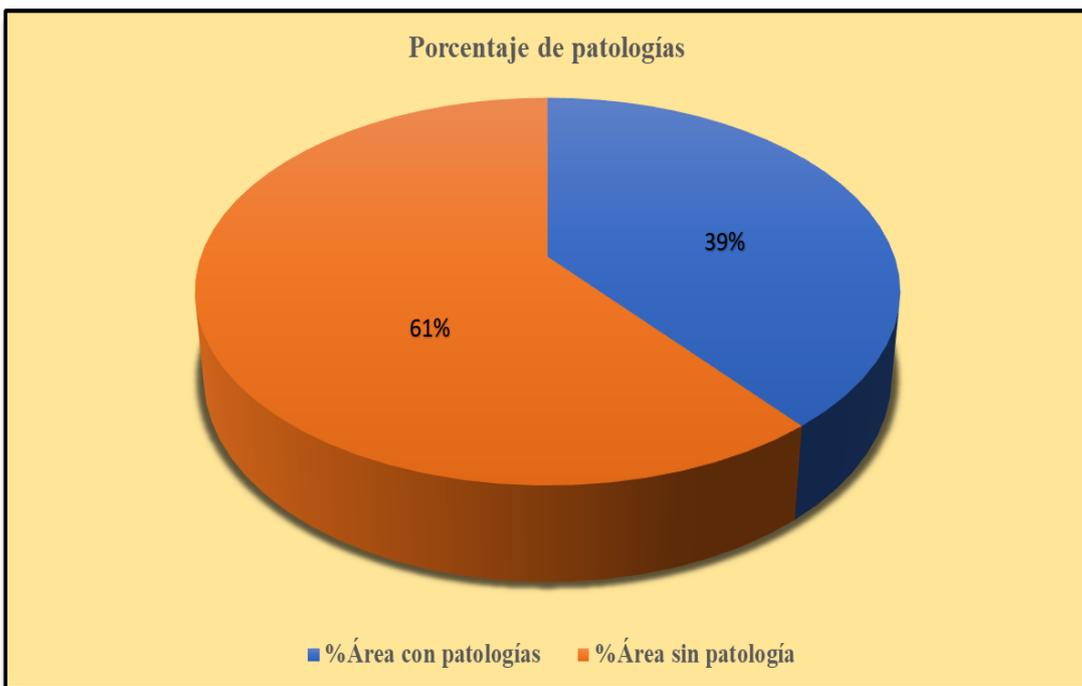
Fuente: Elaboración propia (2018).

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.

DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.80 m
Q =	Caudal	3.68 m ³ /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
L =	Longitud de la muestra	60 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial		km 2+950
Progresiva Final		km 3+010

Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	8.45
2	Erosión	32.90
3	Fisuras	0.50
4	Grietas	1.20
6	Descascaramiento	22.40
7	Vegetación	54.80
8	Sello de juntas	5.50
9	Eflorescencia	20.20

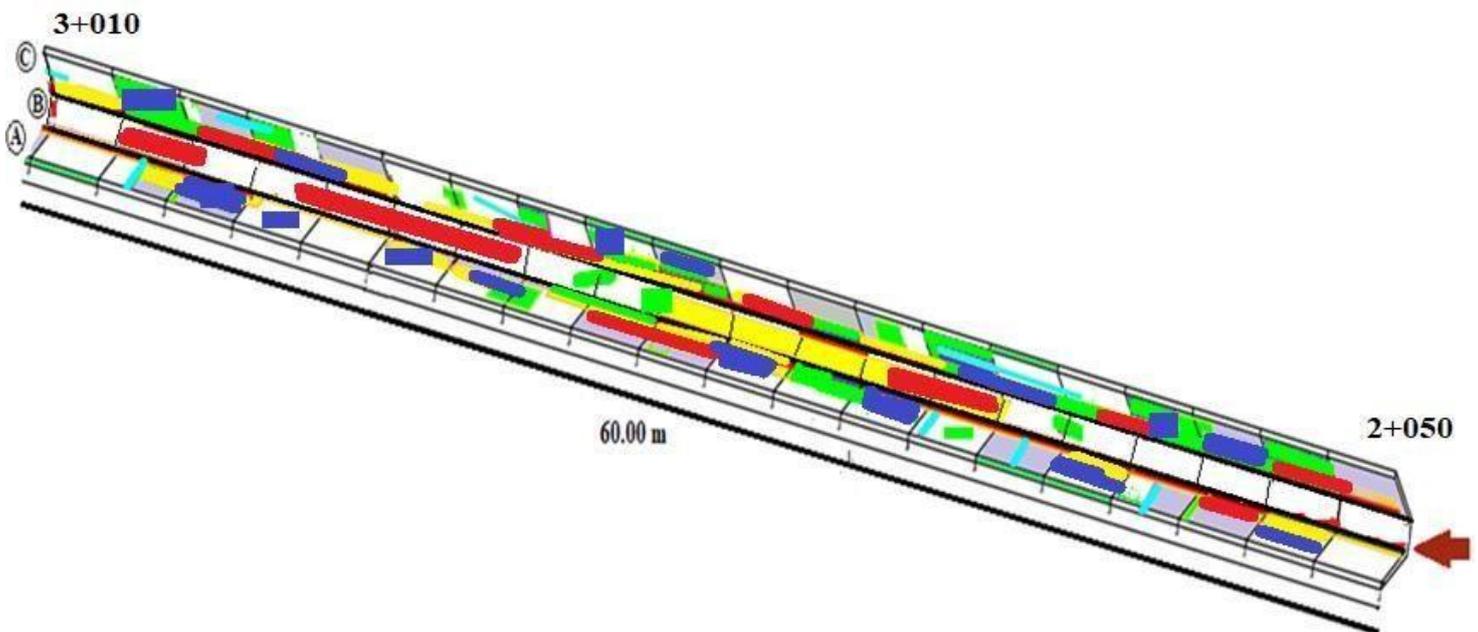


Tabla 46: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 16.

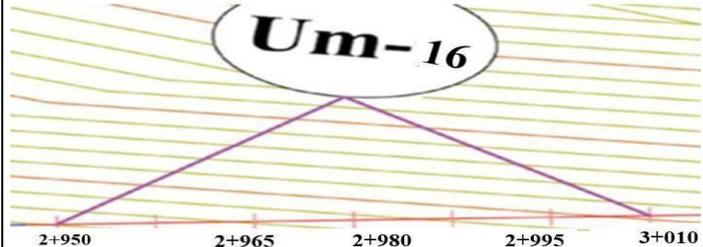
Ficha de evaluación	
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre- 2018	
Autor: Bach. Junior Ortiz Villaseca	Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz
Evaluación de la unidad de muestra 16	
Nombre del canal: San pedro Distrito: Chulucanas Provincia: Morropón Región: Piura	Antigüedad: 42 años Progresiva : km 2+950 al km 3+010 Elemento a evaluar: Losas laterales y losa de fondo
Tipo de patologías:	
Físicas	Mecánicas
1) Sedimentación de	3) Fisuras
2) Erosión	4) Grietas
8) Sello de juntas	5) Desprendimiento
	Químicas
	6) Descascaramiento
	7) Vegetación
	9) Eflorescencia
Nivel De Seriedad	
Leve	L
Moderado	M
Severo	S
Fotografía de Unidad de muestra	Unidad de muestra e evaluada
	

Tabla 47: Ficha resumen de patologías muestra 16

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre- 2018										
Unidad de muestra 16										
Área Total m2	Elementos	Margen izquierdo			Loza de fondo			Margen derecho		
		Área (m2)	126	m2	Área (m2)	60.00	m2	Área (m2)	126	m2
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	0.00	0.00%	-	8.45	14.08%	L	0.00	0.00%	-
2	Erosión	5.30	4.21%	L	11.60	19.33%	M	16.00	12.70%	M
3	Fisura	0.20	0.16%	L	0.00	0.00%	-	0.30	0.24%	L
4	Grieta	0.50	0.40%	L	0.00	0.00%	-	0.70	0.56%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	10.60	8.41%	L	0.00	0.00%	-	11.80	9.37%	L
7	Vegetación	27.20	21.59%	M	1.80	3.00%	L	25.80	20.48%	M
8	Sello de juntas	2.40	1.90%	L	0.00	0.00%	-	3.10	2.46%	M
9	Florescencia	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	20.20	16.03%	M
Área Total por elemento		46.20	14.81%		21.85	7.00%		77.90	24.97%	
Nivel de seriedad predominante		M			M			M		

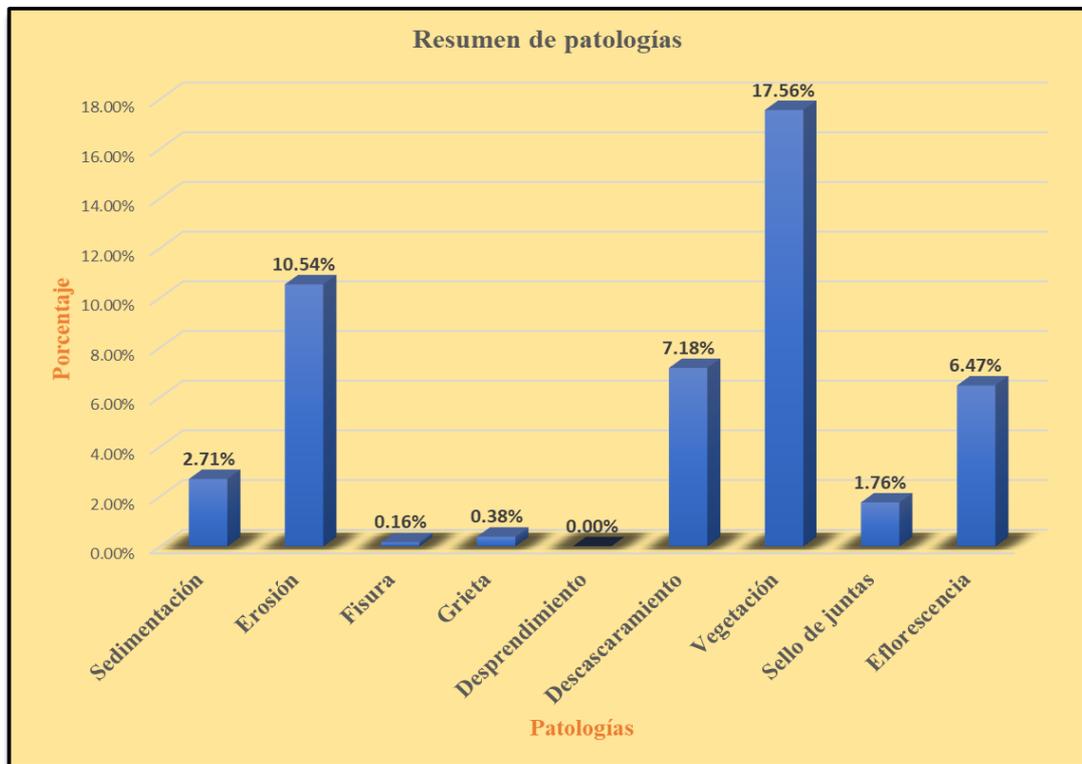
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 48: Resultados de la unidad de muestra 16.

PATOLOGIAS IDENTIFICADAS		
Patologías	Área con Patología	% de Área con Patología
Sedimentación	8.45	2.71%
Erosión	32.90	10.54%
Fisura	0.50	0.16%
Grieta	1.20	0.38%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	22.40	7.18%
Vegetación	54.80	17.56%
Sello de juntas	5.50	1.76%
Eflorescencia	20.20	6.47%
Área total con patología m2	145.95	46.78%
Área total m2	312	

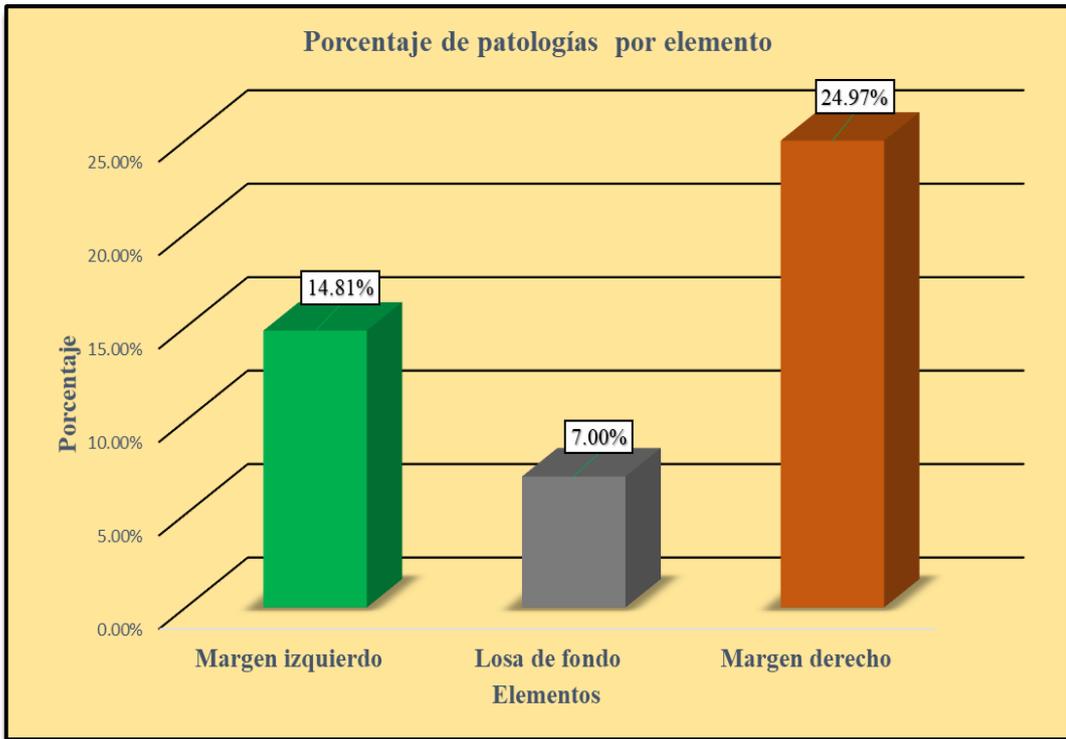
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



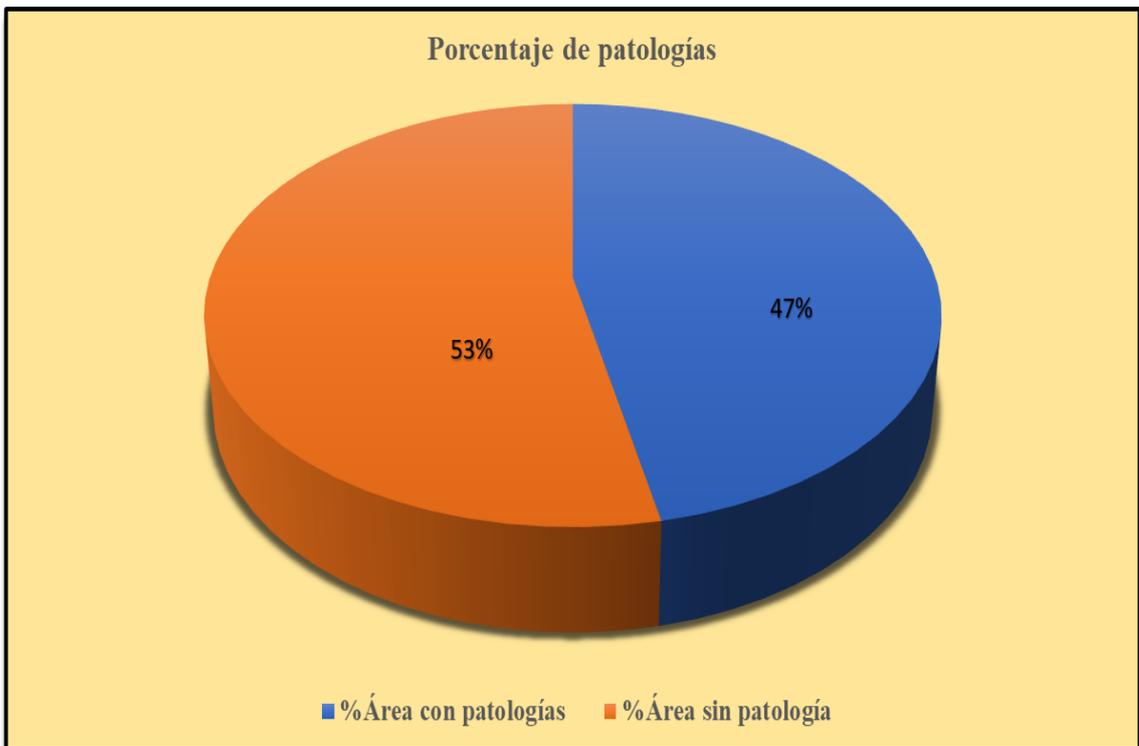
Fuente: Elaboración propia (2018).

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.

DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.80 m
Q =	Caudal	3.68 m ³ /s
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL		
L =	Longitud de la muestra	60 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 3+010	
Progresiva Final	km 3+070	

Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	9.65
2	Erosión	34.50
3	Fisuras	0.50
4	Grietas	1.20
6	Descascaramiento	20.00
7	Vegetación	56.40
8	Sello de juntas	5.70
9	Eflorescencia	16.00

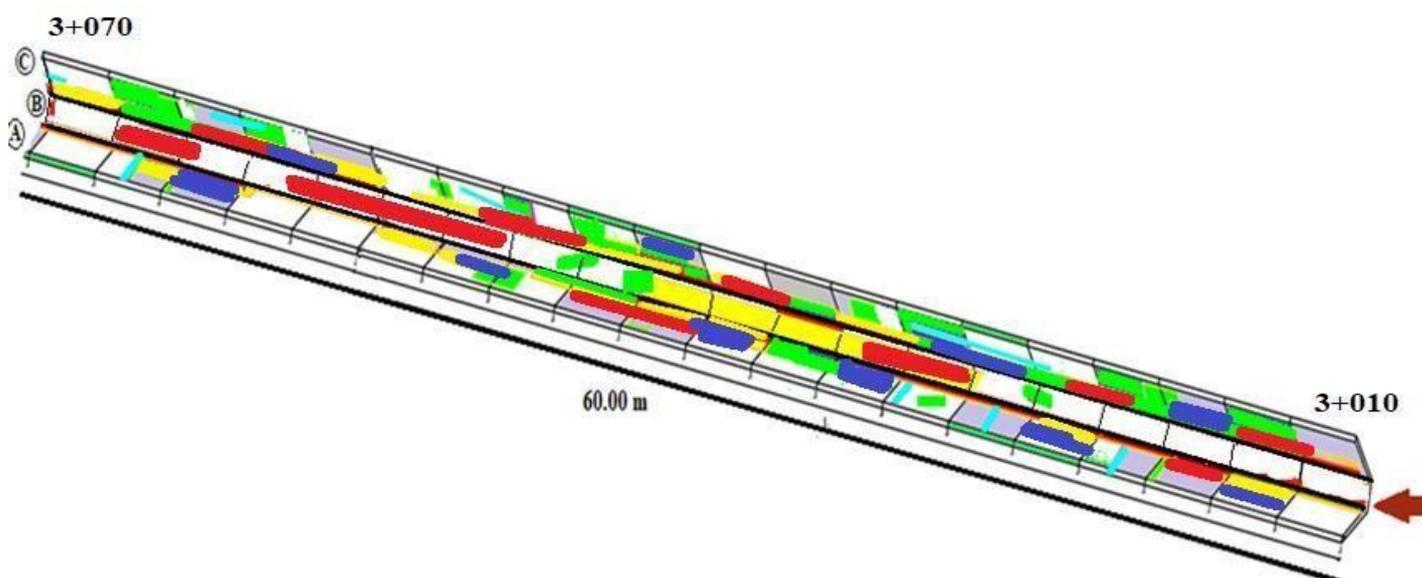


Tabla 49: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 17.

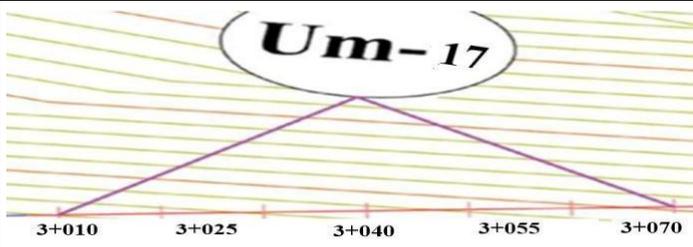
		Ficha de evaluación		
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018				
Autor: Bach. Junior Ortiz Villaseca		Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz		
Evaluación de la unidad de muestra 17				
Nombre del canal: San pedro		Antigüedad:		42 años
Distrito: Chulucanas		Progresiva :		km 3+010 al
Provincia: Morropón		Elemento a evaluar:		Losas laterales y losa de fondo
Región: Piura				
Tipo de patologías:				Nivel De Seriedad
Físicas	Mecánicas	Químicas		Leve
1) Sedimentación de	3) Fisuras	6) Descascaramiento		L
2) Erosión	4) Grietas	7) Vegetación		Moderado
8) Sello de juntas	5) Desprendimiento	9) Eflorescencia		Severo
S				
Fotografía de Unidad de muestra			Unidad de muestra evaluada	
				

Tabla 50: Ficha resumen de patologías muestra 17

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre – 2018										
Unidad de muestra 17										
Área Total m ²	Elementos	Margen izquierdo			Loza de fondo			Margen derecho		
		Área (m ²)	126	m ²	Área (m ²)	60.00	m ²	Área (m ²)	126	m ²
Tipos de patologías		Área con patología	% Área con Patología		Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología	
Símbolo	Patología									
312										
1	Sedimentacion de	0.00	0.00%	-	8.45	14.08%	L	1.20	0.95%	L
2	Erosion	5.30	4.21%	L	11.20	18.67%	M	18.00	14.29%	M
3	Fisura	0.20	0.16%	L	0.00	0.00%	-	0.30	0.24%	L
4	Grieta	0.50	0.40%	L	0.00	0.00%		0.70	0.56%	L
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
6	Descascaramiento	10.20	8.10%	L	0.00	0.00%	-	9.80	7.78%	L
7	Vegetacion	26.90	21.35%	M	1.50	2.50%	L	28.00	22.22%	M
8	Sello de juntas	2.80	2.22%	M	0.00	0.00%	-	2.90	2.30%	M
9	Florescencia	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-	16.00	12.70%	L
Area Total por elemento		45.90	14.71%		21.15	6.78%		76.90	26.65%	
Nivel de seriedad predominante		M			M			M		

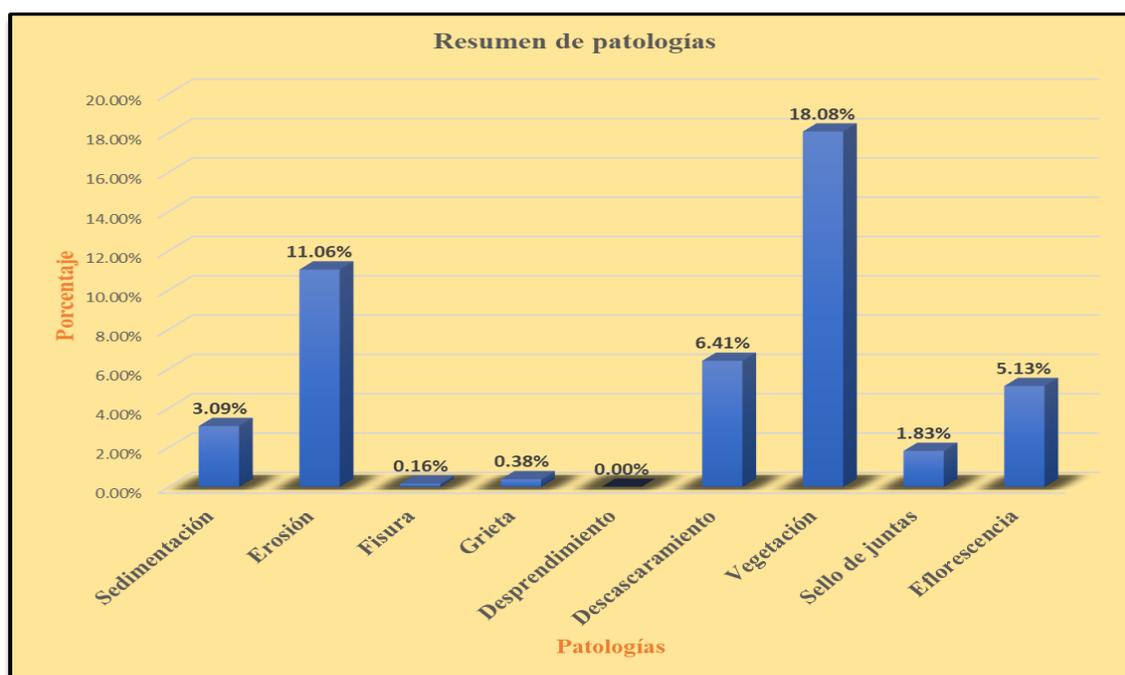
Fuente: Elaboración propia (2018).

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

PATOLOGIAS IDENTIFICADAS		
Patologías	Área con Patología	% de Área con patología
Sedimentación	9.65	3.09%
Erosión	34.50	11.06%
Fisura	0.50	0.16%
Grieta	1.20	0.38%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Descascaramiento	20.00	6.41%
Vegetación	56.40	18.08%
Sello de juntas	5.70	1.83%
Eflorescencia	16.00	5.13%
Área total con patología m2	143.95	46.14%
Area total m2	312	

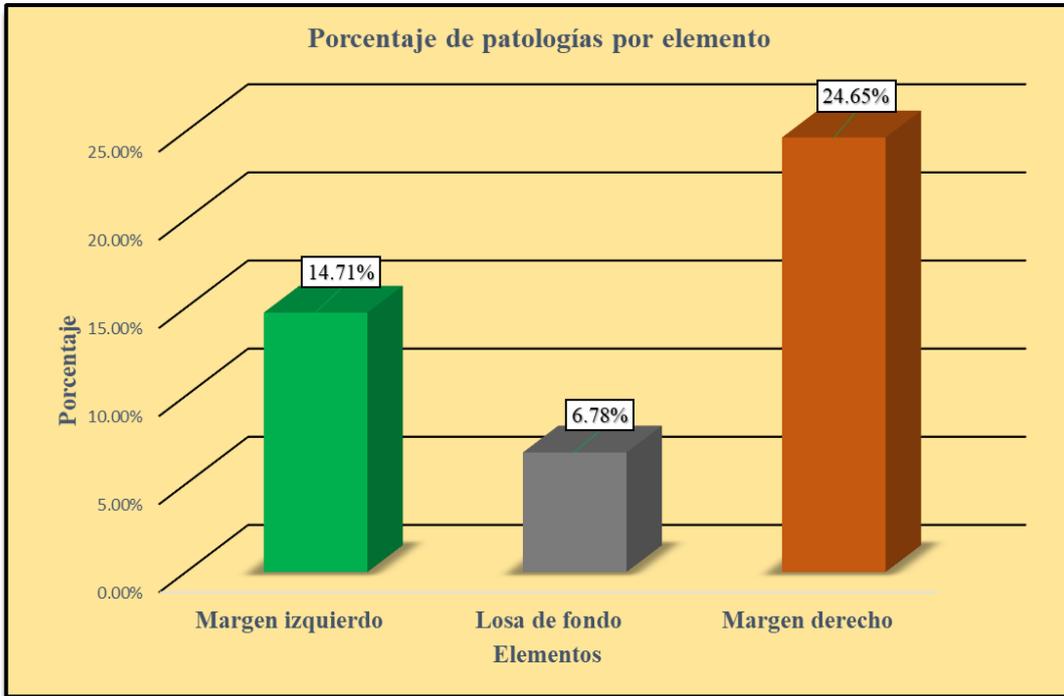
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



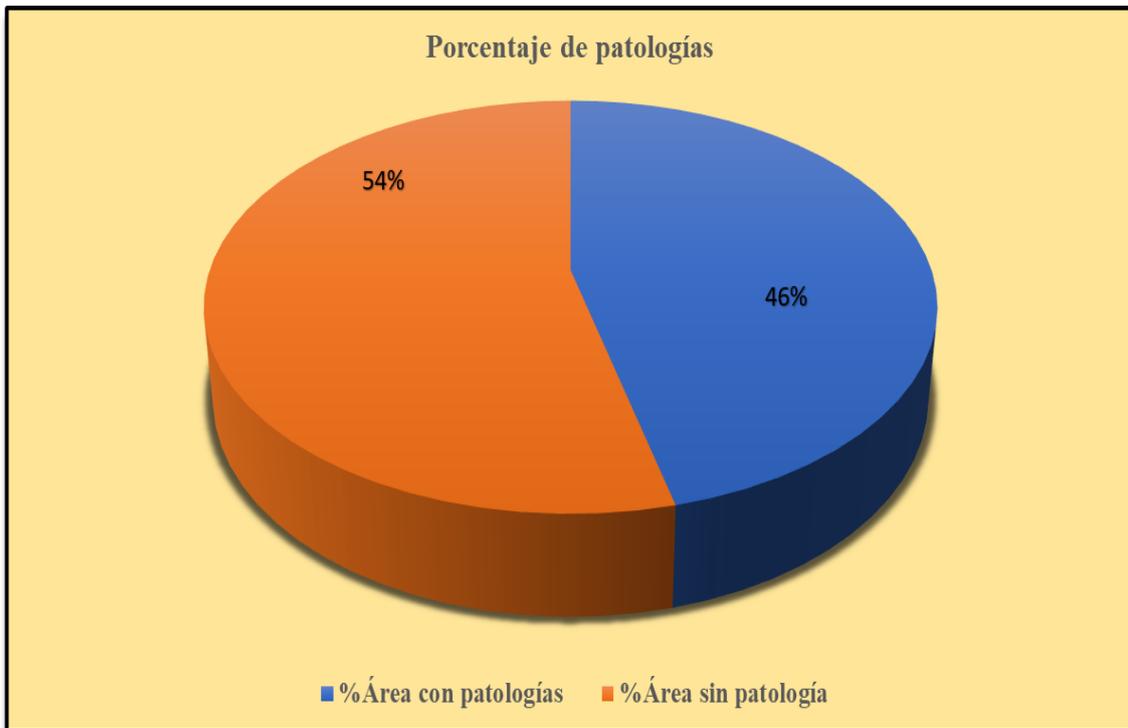
Fuente: Elaboración propia (2018).

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 resumen de patologías muestra

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego San Pedro entre las progresivas km 2+050 hasta km 3+070 sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura, Noviembre- 2018							
Resumen por tipo de patología							
Unidad de muestra							
Área Total m2	Elementos	Margen izquierdo		Loza de fondo		Margen derecho	
312		Área (m2)	2142	Área (m2)	1020.00	Área (m2)	2142
Tipos de patologías		Área con patología	% Área con Patología	Área con patología	% Área con patología	Área con patología	% Área con patología
Símbolo	Patología						
1	Sedimentacion de	24.00	1.12%	196.49	19.26%	43.80	2.04%
2	Erosion	132.54	6.19%	150.80	14.78%	116.03	5.42%
3	Fisura	5.18	0.24%	0.00	0.00%	3.60	0.17%
4	Grieta	12.80	0.60%	0.00	0.00%	12.06	0.56%
5	Desprendimiento	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.60	0.12%
6	Descascaramiento	152.05	7.10%	10.08	0.99%	149.00	6.965
7	Vegetaciion	398.48	18.51%	77.00	7.55%	450.70	21.04%
8	Sello de juntas	33.80	1.58%	0.00	0.00%	37.70	1.765
9	Florescencia	179.45	8.38%	0.00	0.00%	131.95	6.16%
Area Total por elemento		936.30	17.65%	434.37	434.37	947.44	17.86%

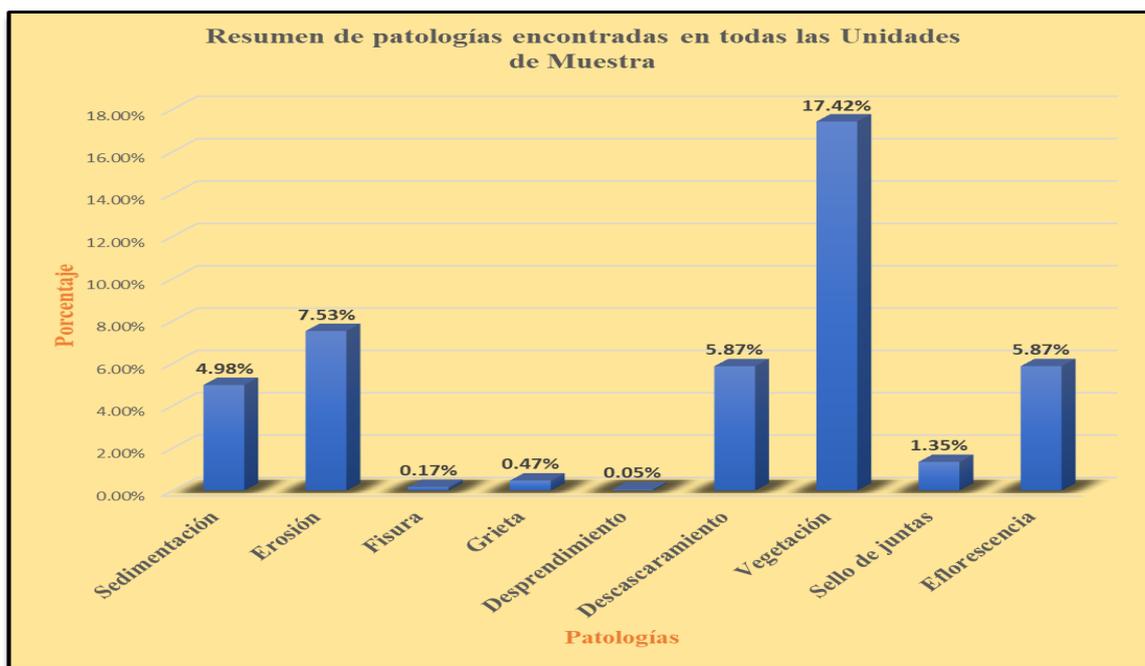
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 53: Patologías resumen de todas las unidades de muestra.

PATOLOGIAS IDENTIFICADAS		
Patologías	Área con patología	% de Área con patología
Sedimentación	264.29	4.98%
Erosión	399.37	7.53%
Fisura	8.78	0.17%
Grieta	24.86	0.47%
Desprendimiento	2.60	0.05%
Descascaramiento	311.13	5.87%
Vegetación	924.18	17.42%
Sello de juntas	71.50	1.35%
Eflorescencia	311.40	5.87%
Área total con patología m2	2,318.11	43.70%
Área total m2	5304	

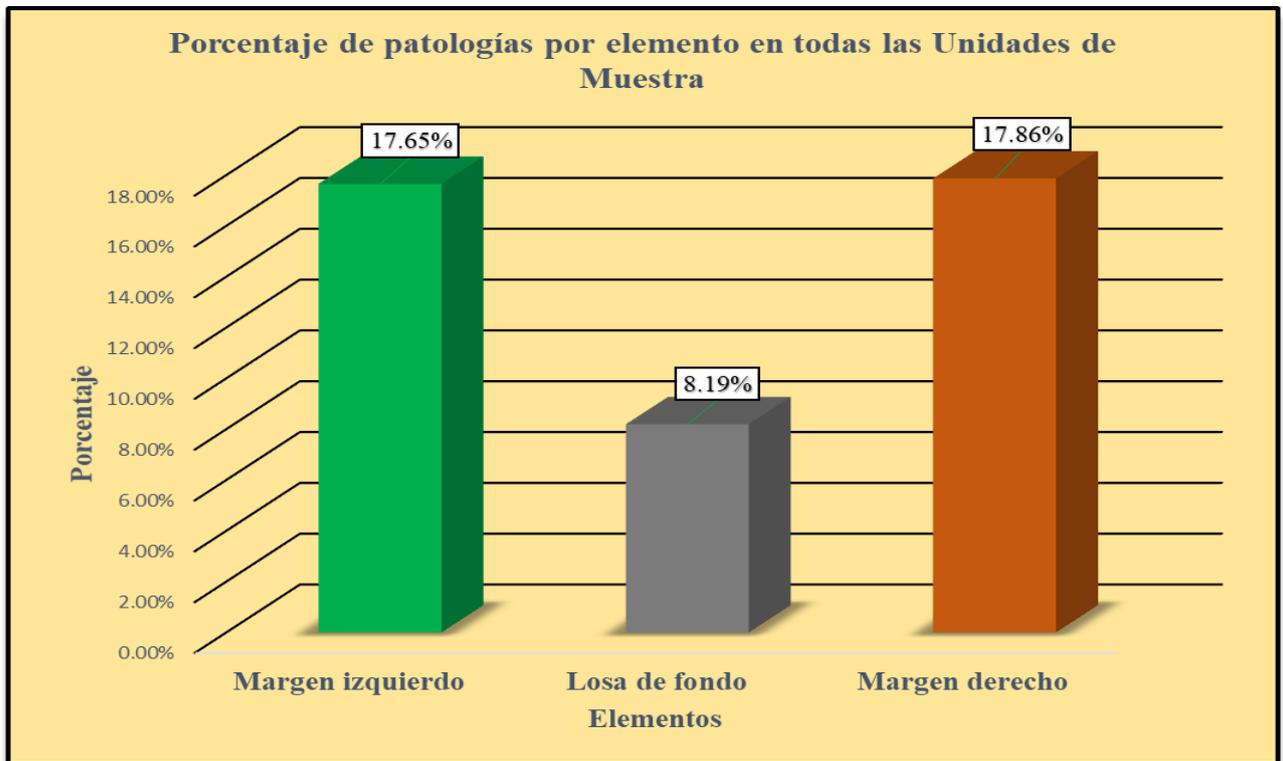
Fuente: Elaboración propia (2018).

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.



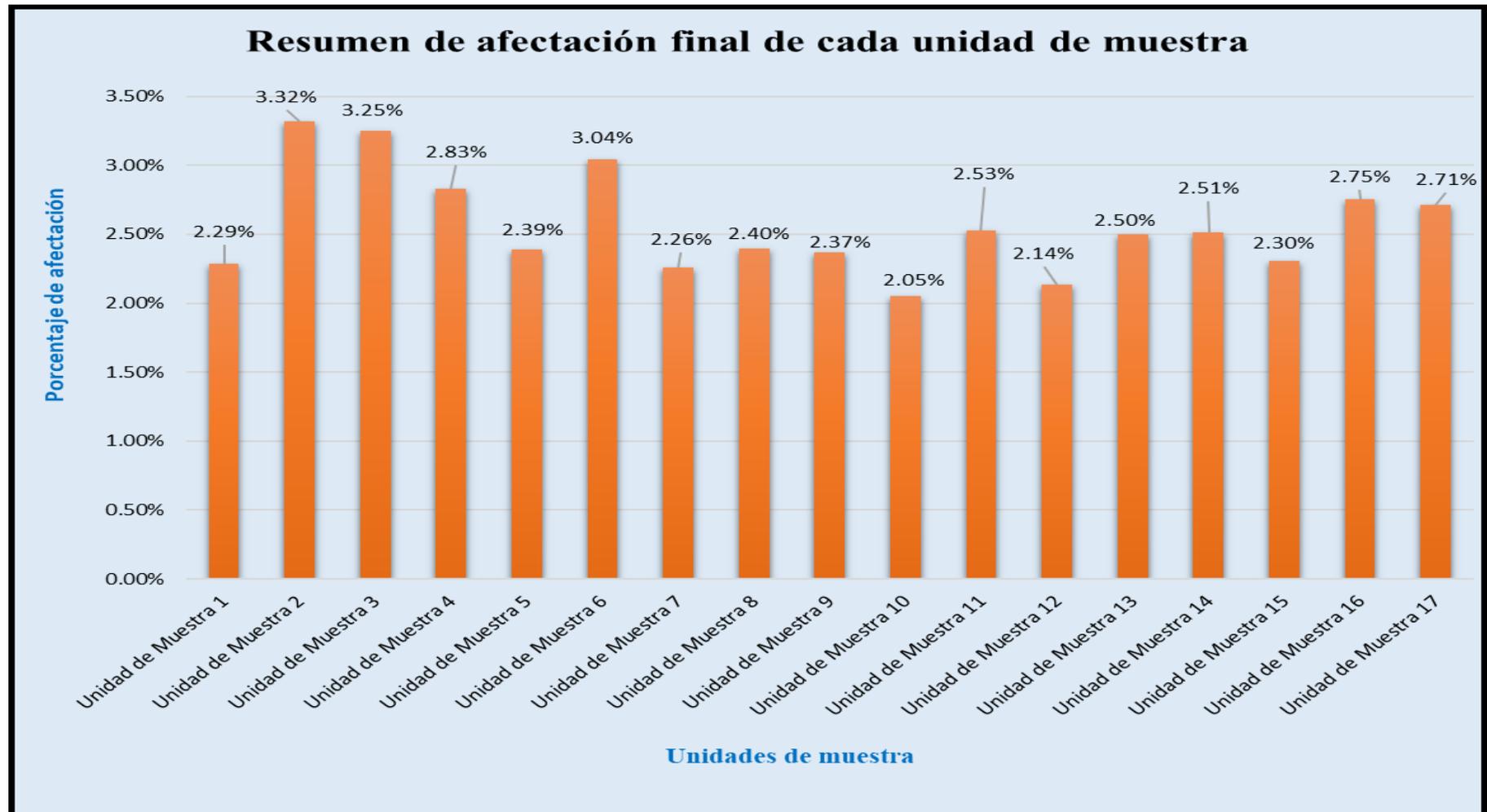
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 54: 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)	Totaldeárea afectada (m2)	% Área afectada	% Totalde 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	312.00	5304.00	121.30	2318.11	2.29%	44%	Leve	Leve	Leve	Leve	M o d e r a d o			
Unidad de Muestra 2	312.00		176.15		3.32%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 3	312.00		172.48		3.25%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 4	312.00		150.15		2.83%		Moderado	Leve	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 5	312.00		126.75		2.39%		Moderado	Leve	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 6	312.00		161.28		3.04%		Leve	Leve	Moderado	Leve				
Unidad de Muestra 7	312.00		119.72		2.26%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 8	312.00		127.10		2.40%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 9	312.00		125.50		2.37%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 10	312.00		108.70		2.05%		Leve	Moderado	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 11	312.00		134.18		2.53%		Moderado	Leve	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 12	312.00		113.25		2.14%		Moderado	Leve	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 13	312.00		132.65		2.50%		Moderado	Moderado	Leve	Moderado				
Unidad de Muestra 14	312.00		133.10		2.51%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 15	312.00		122.15		2.30%		Leve	Moderado	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 16	312.00		145.95		2.75%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado				
Unidad de Muestra 17	312.00		143.95		2.71%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado				
							Margen Izquierdo nivel de		Losa de fondo nivel de severidad		Margen derecho nivel de severidad		Total de nivel de severidad	
							L	4	L	6	L	2	L	2
							M	13	M	11	M	15	M	15
							S	0	S	0	S	0	S	0
							MODERADO		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 312 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 121.3m² correspondiente al 38.88%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (3.40%), erosión (9.20%), fisuras (0.35%), grietas (0.35%); descascaramiento (4.49%), vegetación (14.17%), y eflorescencia (6.92%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.

La unidad de muestra 2 tiene un área total de 312 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 176.15 m² correspondiente al 56.46%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (16.15%), erosión (12.02%), grietas (0.38%), fisuras (0.10%), descascaramiento (1.75%) vegetación (24.13%) y sello de juntas (1.92%), en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.

La unidad de muestra 3 tiene un área total de 312 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 172.48 m² correspondiente al 55.28%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (6.09%), erosión (7.88%), grietas (0.48%), fisuras (0.19%); descascaramiento (7.12%), vegetación (20.54%), sello de juntas (2.44%) y eflorescencia (10.54%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.

La unidad de muestra 4 tiene un área total de 312 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 150.15 m² correspondiente al 48.13%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (3.48%),

erosión (6.09%), grietas (0.48%), fisuras (0.10%); descascaramiento (6.41%), vegetación (20.48%), y eflorescencia (11.09%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el Moderado.

La unidad de muestra 5 tiene un área total de 312 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 126.75 m² correspondiente al 40.63%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (10.46%), erosión (2.88%), grietas (0.35%), fisuras (0.19%); descascaramiento (4.94%), vegetación (19.94%) y sello de juntas (1.86%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.

La unidad de muestra 6 tiene un área total de 312 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 161.28 m² correspondiente al 51.69%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (6.15%), erosión (5.96%), grietas (0.48%), fisuras (0.09%), desprendimiento (0.42%), descascaramiento (7.69%), vegetación (18.40%), sello de juntas (1.79%) y eflorescencia (10.71%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el leve.

La unidad de muestra 7 tiene un área total de 312 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 119.72 m² correspondiente al 38.37%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (5.97%), erosión (15.14%), grietas (0.44%), fisuras (0.22%); desprendimiento (0.42%), descascaramiento (7.37%), vegetación (6.79%) y sello de juntas (2.02%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.

La unidad de muestra 8 tiene un área total de 312 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 125.50 m² correspondiente al 40.22%,

se identificaron los siguientes tipos: erosión (8.78%), grietas (0.58%), fisuras (0.00%); descascaramiento (4.36%), vegetación (18.88%) y eflorescencia (7.63%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.

La unidad de muestra 9 tiene un área total de 312 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 125.50 m² correspondiente al 40.22%, se identificaron los siguientes tipos: erosión (8.78%), grietas (0.58%), fisuras (0.00%); descascaramiento (4.36%), vegetación (18.88%) y eflorescencia (7.63%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.

La unidad de muestra 10 tiene un área total de 312 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 108.70 m² correspondiente al 34.84%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (5.13%), erosión (9.12%), grietas (0.48%), fisuras (0.10%), vegetación (14.94%), y eflorescencia (5.08%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.

La unidad de muestra 11 tiene un área total de 312m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 134.18 m² correspondiente al 43.01%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (4.10%), erosión (8.21%), grietas (0.51%), fisuras (0.26%); descascaramiento (7.46%), vegetación (20.38%), y sello de juntas (2.08%) el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.

La unidad de muestra 12 tiene un área total de 312 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 113.25 m² correspondiente al 36.30%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (4.31%),

erosión (6.03%), grietas (0.48%), fisuras (0.22%); descascaramiento (3.14%), vegetación (20.13%) y sello de juntas (1.99%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.

La unidad de muestra 13 tiene un área total de 312 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 132.65 m² correspondiente al 42.52%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (4.74%), erosión (2.85%), grietas (0.48%), fisuras (0.22%); descascaramiento (5.64%), vegetación (16.54%), sello de juntas (2.02%) y eflorescencia (10.02%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.

La unidad de muestra 14 tiene un área total de 312 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 136.10 m² correspondiente al 43.62%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (4.36%), erosión (2.85%), grietas (0.48%), fisuras (0.22%); descascaramiento (6.86%), vegetación (20.96%), sello de juntas (0.99%) y florescencia (6.89%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.

La unidad de muestra 15 tiene un área total de 312m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 122.15 m² correspondiente al 39.15%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (4.55%), erosión (5.99%), grietas (0.54%), fisuras (0.22%); descascaramiento (6.60%), vegetación (15.99%), sello de juntas (1.57%) y eflorescencia (3.67%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.

La unidad de muestra 16 tiene un área total de 312 m², de los cuales se

obtuvo un área de patología de 145.95 m² correspondiente al 46.78%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (2.71%), erosión (10.54%), grietas (0.38%), fisuras (0.16%); descascaramiento (7.18%), vegetación (17.56%) y sello de juntas (1.76%) y eflorescencia (6.47%) en el cual presenta un nivel de severidad predominante es el moderado.

La unidad de muestra 17 tiene un área total de 312 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 143.95 m² correspondiente al 46.14%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (3.09%), erosión (11.06%), grietas (0.38%), fisuras (0.16%); descascaramiento (6.41%), vegetación (18.08%), sello de juntas (1.83%) y eflorescencia (5.13%) 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 02 con 176.15 m² correspondiente al 3.32% en toda la muestra analizada.

La menor afectación se encontró en la unidad de muestra 10 con 108.70 m² correspondiente al 2.05 % de toda la muestra analizada.

El tipo de patología más frecuente o predominante en todas las unidades de muestra es la vegetación con un área total de 924.18 m², equivalente al 17.42% 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 5304 m², de los cuales resulta un área con patología de 2318.11 m² correspondiente al 44% y un área sin patología de 2985.89 m² correspondiente al 56%.

V. CONCLUSIONES

- 1) Identificando los tipos de patologías del concreto en la estructura del canal de riego San Pedro en las progresivas Km 2+050 a Km 3+070, ubicado en el sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura se concluye que se tienen las siguientes patologías: sedimentación de sólidos (4.98%), erosión (7.53%), desprendimiento (0.05%), fisuras (0.17%), grietas (0.47%), descascaramiento (5.87%), vegetación (17.42%) ; sello de juntas (1.35%), eflorescencia (5.87%) siendo la patología más incidente la vegetación.
- 2) Analizando los tipos de patologías que se presentan en toda la muestra, se concluye que la patología predominante es la vegetación con un 17.42% con un área de afectación de 924.18 a nivel de toda la muestra.
- 3) Después de haberse obtenido los resultados de las patologías del concreto en las estructuras del canal de riego San Pedro en las progresivas Km 2+050 a Km 3+070, ubicado en el sector San Pedro, distrito de Chulucanas, provincia Morropón, región Piura; se concluye que tiene un nivel de severidad predominante **Moderado** a nivel de todo el muestreo.

VI. ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

Recomendaciones

Se recomienda el debido mantenimiento en las estructuras de concreto del canal San Pedro donde presenten patologías, generalizando la muestra el cual tiene un nivel de severidad moderado (en función al nivel predominante de todas las unidades de muestra), para ello se debe contar con la mano de obra calificada para realizar dicho trabajo, con las condiciones necesarias para lograr el objetivo que es restaurar y mejorar las condiciones iniciales del canal de concreto.

Se concluyó que la patología predominante es la vegetación, se recomienda realizar una reparación especificada con la siguiente alternativa: En primer instante se debe elegir un producto de tipo limpiador (lejía, limpiador de algas y musgos o destructor de musgos) para quitar los musgos adheridos a la estructura de concreto. Una vez escogido el producto se procede a aplicarlo mediante un pulverizador, o en todo caso que sea de forma manual mediante una brocha, y después de pasada 24 horas, se debe limpiar la zona con agua utilizando una manguera a presión, finalmente se recomienda aplicar aditivos impermeabilizantes a lo largo de su extensión superficial de las áreas tratadas.

Por cada tipo de patología presentamos las alternativas de reparación necesarias:

- 1) Desprendimiento: Primero hay que limpiar la superficie de donde se ha desprendido, libre de suciedad y polvo, se aplica una mezcla de cemento con agua (lechada), en la zona donde se va a reparar junto con aditivo para adherir concreto viejo con nuevo, luego procedemos a reconstruir aplicando mortero 1:3, finalmente se procederá a un respectivo tarrajeo en mi investigación aplicaremos esta reparación a los elementos de concreto armado.

2) Fisuras: Si el tamaño oscila entre los 5mm - 25mm es recomendable aplicar selladores altamente flexibles elástico, con base en poliuretano (material plástico) de un componente que cura con la humedad del ambiente. Las fisuras aparentes de 0mm - 5mm, no profundas, te recomendamos repararlas con resanador acrílico base agua, flexible y súper ligero, también se puede hacer una inyección con mortero.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Valladares C. Canales y conceptos generales. Taller de Hidráulica 2. [seriada en línea] 2011 [citada 2018 agosto 12]; 1(1): [62 páginas]. Disponible en <http://es.slideshare.net/mauricioramirezmolina/clase-01-canales>.
- (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) Torres V. Mantenimiento superficial del concreto del canal de regadío Puce, a raíz de las lesiones de fisuración y agrietamiento, Estado Tolima, Colombia, 2015. [seriada en línea] 2010 [citado 2018 junio4]:9. Disponible en: http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga_villaruel_2010.pdf.
- (4) Morales S. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las en las estructuras del canal Carlos Leigh ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, febrero-2015. [tesis de Titulación]. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca; 2014. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/320706532/Tesis>.
- (5) 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 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>
- (6) Mogollón 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; 20165. Disponible en:

<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000043485>

- (7) Tume R. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Santa Clara entre las progresivas km 1+150 y km 2+350, ubicado en el distrito de Bernal, provincia Sechura, región Piura Febrero 2013 [Tesis de Titulación]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/268404686/Prototipo-Proyecto-Tesis-2015-i>
- (8) ACI. Tecnología del Concreto. Biblioteca [Seriada en la Pagina 3] 1998 [citado 2016 noviembre 02].
- (9) Riva E. Diseño de Mezclas. Biblioteca [Seriada en la Pagina 37] 2012 [citado 2016 noviembre 02].
- (10) Abanto F. Tecnología del Concreto. Biblioteca [Seriada en la Pagina 57] 2012 [citado 2016 noviembre 02]
- (11) Pérez G. Definición de Canales. Biblioteca [Seriada en línea] 2015 [citado 2016 noviembre 03]. Disponible en: http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/publicacionez/sexta_sesion_dise%F1o_hidraulico_de_canales.pdf
- (12) Segura J. Trazo y Construcción de Canales. Biblioteca [Seriada en línea] 1993

- [citado 2016 noviembre 03]. Disponible en:
<file:///C:/Users/MICKY/Downloads/canales1001.pdf>
- (13) Nina W. Canales Naturales. Biblioteca [Seriada en línea] 2013 [citado en 2016 noviembre 04]. Disponible en : <http://walter24na.blogspot.pe/2013/02/canales-naturales.html>
- (14) Saiz J. Canales Abiertos. Biblioteca [Seriada en línea] 2012 [citado 2016 noviembre 04]. Disponible en:
ftp://soporte.uson.mx/PUBLICO/04_INGENIERIA%20CIVIL/Hidraulica%20SZ/Hidr%20Eulica%20I%20Cap_3_Canales.pdf
- (15) Rocha A. “Cálculo de Canales”. Biblioteca [Seriada en línea] 2010 [citado 2016 noviembre 04]. Disponible en:
<http://apiperu.com.pe/Presentaciones/hidraulica/8-HIDRAULICA/BLibroHidraulicadeTyC/Capitulo%206.PDF>
- (16) De Juan J. Introducción de la Patología. Biblioteca [Seriada en línea] 2010 [citado 2016 noviembre 04]. Disponible en:
https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/24859/1/INTRODUCCION_BIOPATOLOGIA.pdf
- (17) Dávila O. Patología del Concreto. Biblioteca [Seriada en línea] 2010 [citado 2016 noviembre 05]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/55564464/Patologia-Del-Concreto>
- (18) Aveñado E. Detección, Tratamiento y Prevención de Patologías en Sistemas de Concreto Estructural Utilizados en Infraestructura Industrial. Biblioteca [Seriada

en línea] 2012 [citado 2016 noviembre 05]. Disponible en:

[http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/936/1/27252.](http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/936/1/27252.pdf)

[pdf](#)

(19) Rincón J. Tecnología del Concreto. Biblioteca [Seriada en línea] 2013 [citado 2016 noviembre 06]. Disponible en: [https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-](https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-concreto/)

[concreto/](#)

(20) Tadeo N. Identificación y análisis de patologías en puentes de carreteras urbanas y rurales. Biblioteca [Seriada en línea] 2011 [citado 2016 noviembre 07]. Disponible en:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-

[50732011000100001](#)

ANEXOS

Anexo 1: Ficha técnica de evaluación.

		Ficha de Evaluación							
Autor:				Asesor:					
Evaluación de la unidad de muestra 6									
Nombre del canal:			Antigüedad:						
Distrito:			Progresiva :						
Provincia:		Región:		Elemento a e evaluar:					
Tipo de patologías:						Nivel De Seriedad			
Fotografía de Unidad de muestra					Unidad de muestra e valuada				
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra									
Resumen por tipo de patología									
Unidad de muestra									
Área Total m2	Elementos	Margen izquierdo			Loza de fondo			Margen derecho	
312		Área (m2)	126		Área (m2)	60.00		Área (m2)	126
Tipos de patologías		Área con patología	% Área con Patología		Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología
Símbolo	Patología								
1	Sedimentacion de								
2	Erosion								
3	Fisura								
4	Grieta								
5	Desprendimiento								
6	Descascaramiento								
7	Vegetaciion								
8	Sello de jusntas								
9	Florescencia								
Area Total por elemento									
Nivel de serveridad predominante									

Fuente: Evaluación propia (2018).

Anexo 2: Panel fotográfico.

Gráfico 84: Vista exterior del canal San Pedro.



Fuente: Evaluación propia (2018).

Gráfico 85: Presencia de vegetación en la parte lateral del canal.



Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 86: Presencia de eflorescencia en la parte lateral del canal.



Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 87: Presencia de sedimentación en la parte lateral del canal.

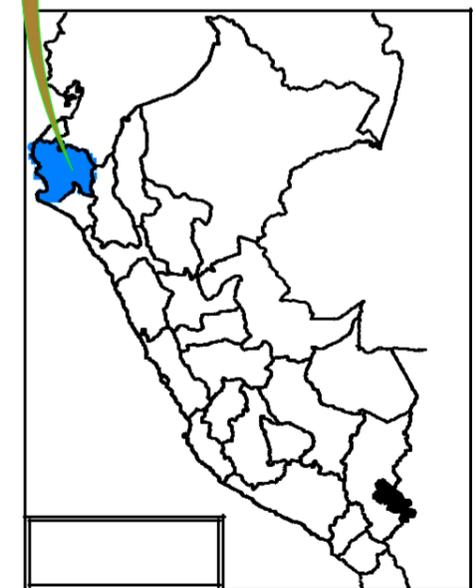
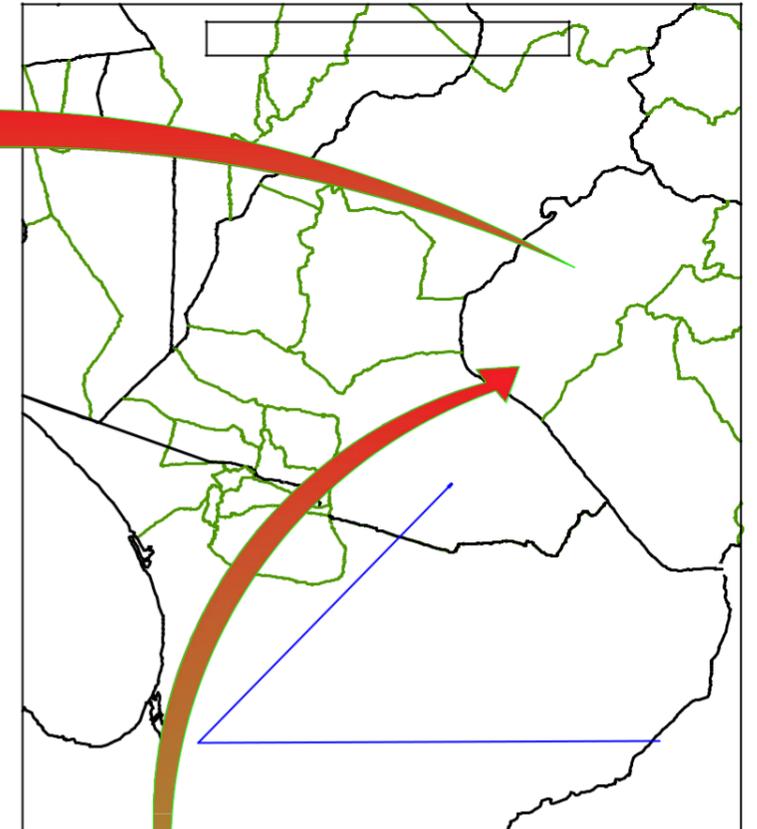
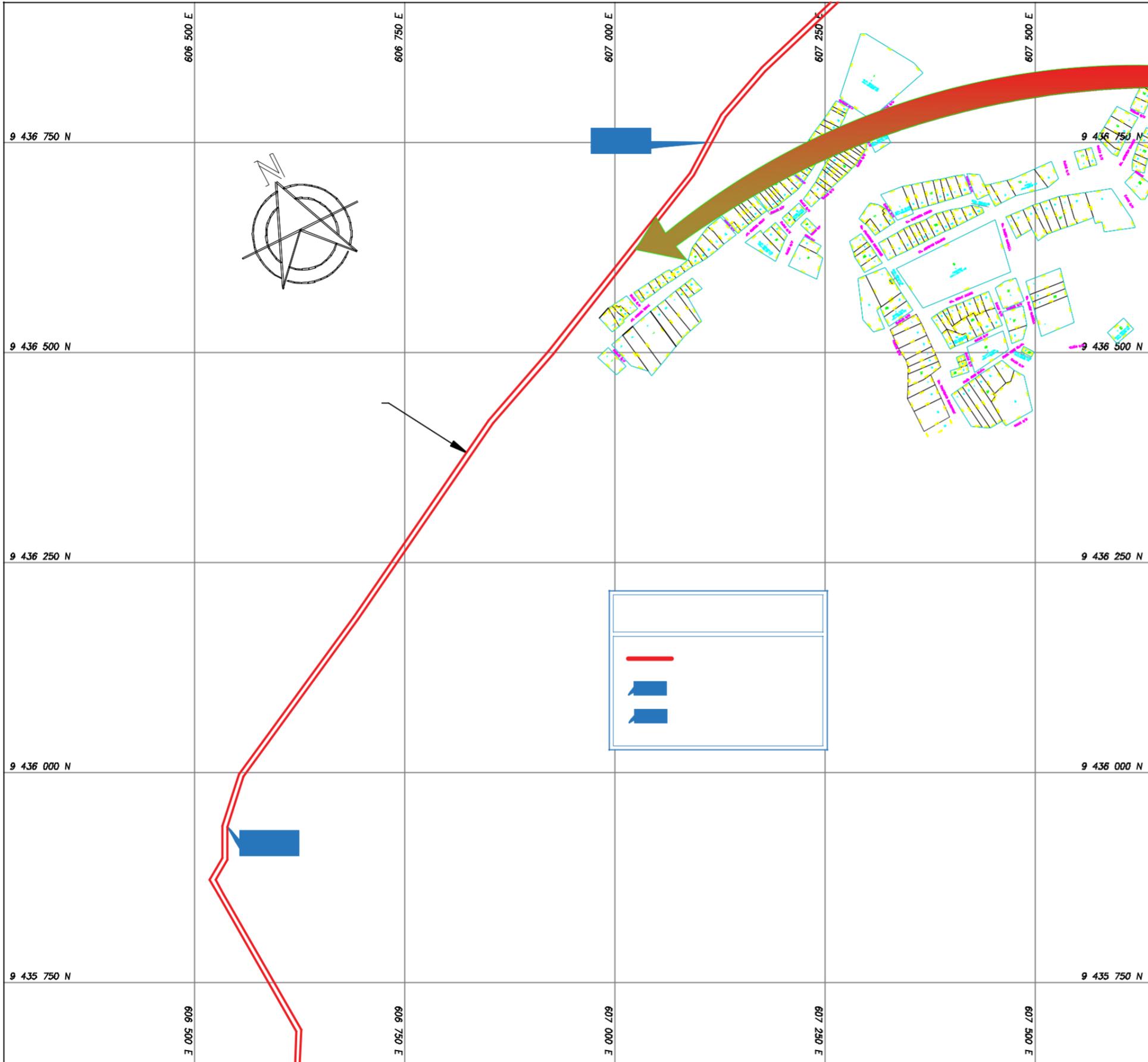


Fuente: Elaboración propia (2018)

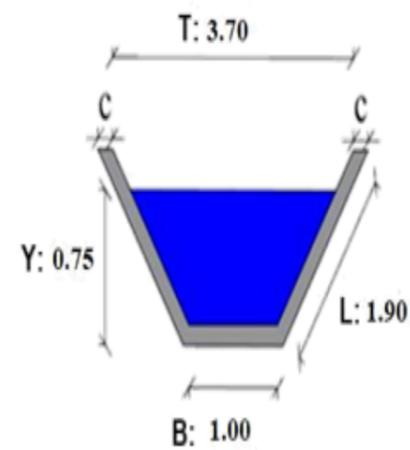
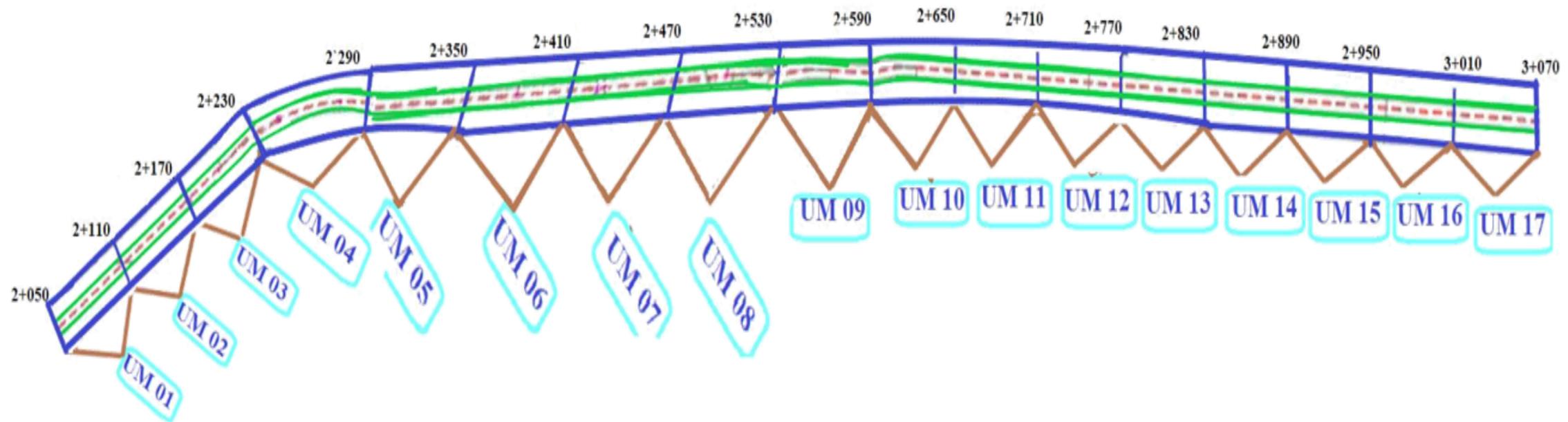
Gráfico 88: Presencia de sedimentación en la parte lateral del canal.



Fuente: Elaboración propia (2018)

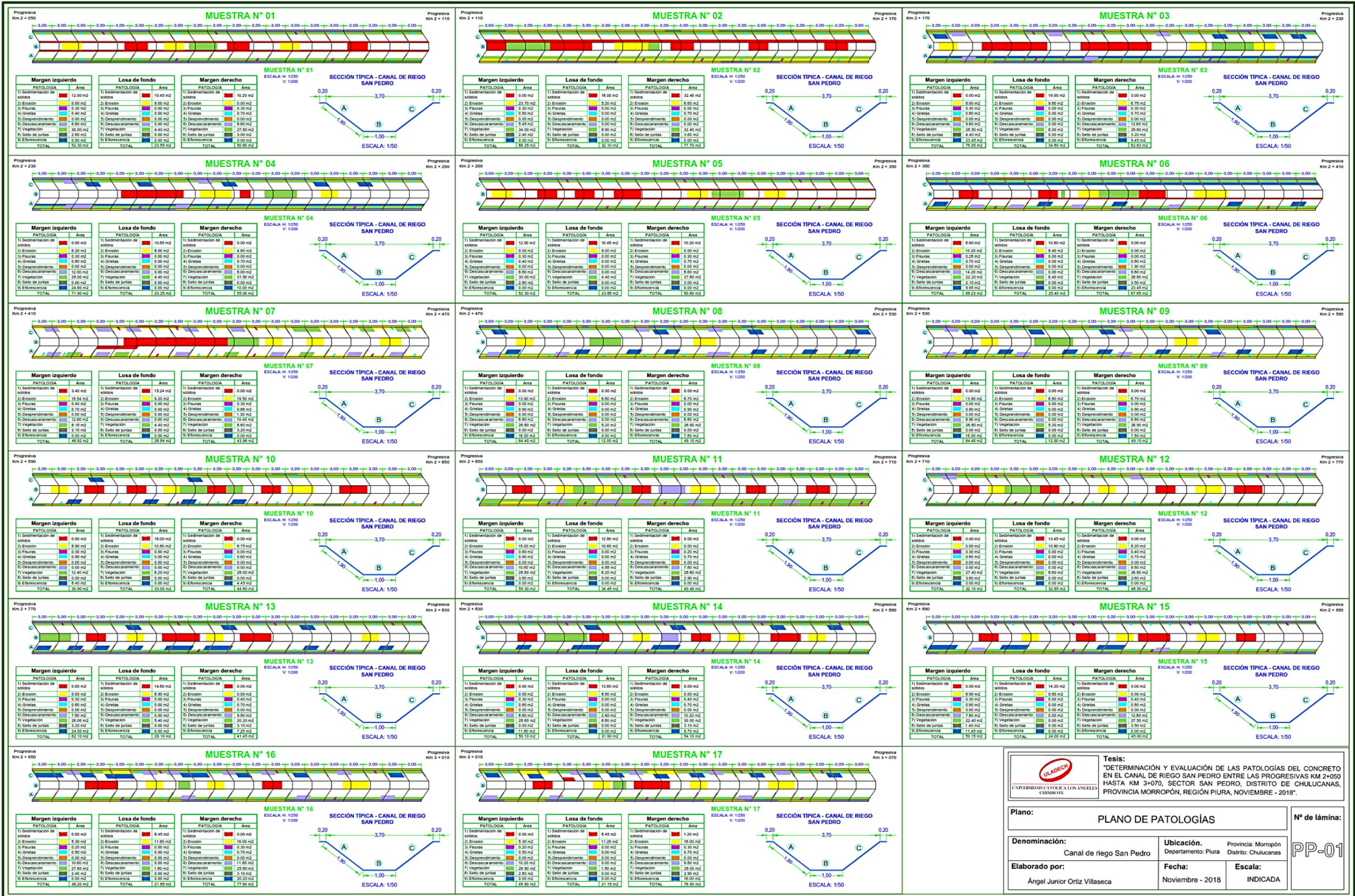




Datos geométricos de canal trapezoidal		
T=	Base mayor	3.70 m
B=	Base menor	1.00 m
H=	Altura de canal	0.90 m
L=	Lado lateral	1.90 m
C=	Ancho de corona	0.20 m

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SAN PEDRO ENTRE LAS PROGRESIVAS KM 2+050 HASTA KM 3+070 SECTOR SAN PEDRO, DISTRITO DE CHULUCANAS PROVINCIA DE MORROPÓN, REGIÓN PIURA, NOVIEMBRE-2018		
PLANO: CANAL DE RIEGO SAN PEDRO		
ESPECIALIDAD: PLANO DE UNIDADES DE MUESTRA		
ASESOR: CARMEN CHILÓN MUÑOZ	REGIÓN: PIURA	LAMINA N°: P-01
BACHILER: ANGEL JUNIOR ORTIZ VILLASECA	PROVINCIA: MORROPÓN	
FACULTAD: INGENIERIA CIVIL	DISTRITO: CHULUCANAS	
ESCALA: INDICADA	FECHA: NOVIEMBRE 2018 SECTOR: SAN PEDRO	



ULADECH
 UNIVERSIDAD CATORCILLAS LOS ANGELES
 CHIMBOE

Tesis:
 "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SAN PEDRO ENTRE LAS PROGRESIVAS KM 2+050 HASTA KM 3+070, SECTOR SAN PEDRO, DISTRITO DE CHULUCANAS, PROVINCIA MOROPÓN, REGIÓN PIURA, NOVIEMBRE - 2018".

Plano: PLANO DE PATOLOGÍAS

Denominación: Canal de riego San Pedro

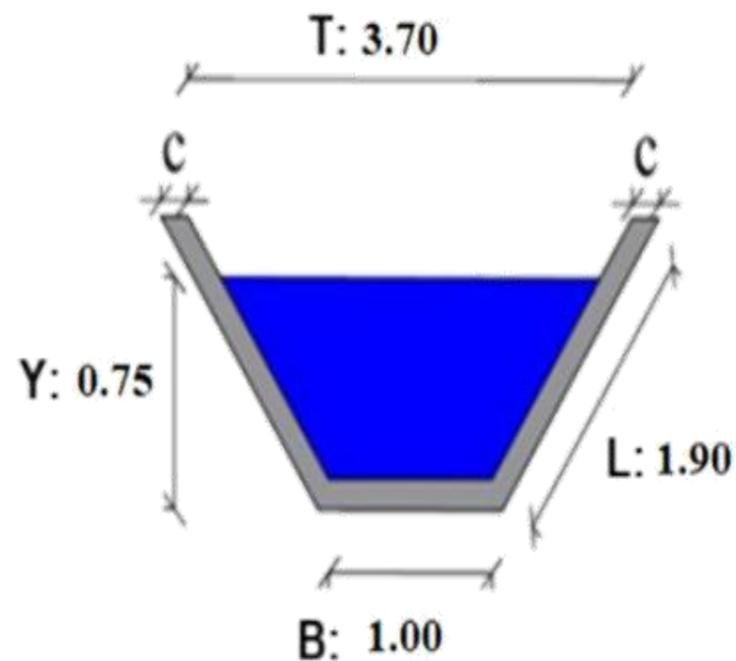
Ubicación: Departamento: Piura, Provincia: Moropón, Distrito: Chulucanas

Elaborado por: Ángel Junior Ortiz Villaseca

Fecha: Noviembre - 2018

Escala: INDICADA

Nº de lámina: PP-01



ÁREA HIDRÁULICA
$A = (b)(y) + z(y)^2$
$A = (1.00)(0.75) + 2(0.75)^2$
$A = 1.875 \text{ m}^2$

PERIMETRO MOJADO
$P = (b) + 2(y)\sqrt{1+z^2}$
$P = (1.00) + 2(0.75)\sqrt{1+2^2}$
$P = 4.35 \text{ m}$

CAUDAL
$Q = \frac{1}{n} \frac{(A)^{5/3}}{P^{2/3}} \times S^{1/2}$
$Q = 3.68 \text{ m}^3/\text{s}$

RADIO HIDRAULICO
$R = A/P$
$R = 1.875 \text{ m}^2 / 4.35 \text{ m}$
$R = 0.43 \text{ m}$

DATOS	
Tirante (y) :	0.75 m
Fondo del canal (b) :	1.00 m
Talud (z) :	2.0
Pendiente (s) :	0.002
Rugosidad (n) :	0.013

RESULTADOS	
Caudal (Q) :	3.68 m ³ /s
Área hidráulica (A) :	1.875 m ²
Perímetro mojado (P) :	4.35 m
Radio hidráulico (R) :	0.43 m

Datos geométricos de canal trapezoidal		
T=	Base mayor	3.70 m
B=	Base menor	1.00 m
H=	Altura de canal	0.90 m
L=	Lado lateral	1.90 m
C=	Ancho de corona	0.20 m

		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	
TÍTULO: DE TERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SAN PEDRO ENTRE LAS PROGRESIVAS KM 2+050 HASTA KM 3+070 SECTOR SAN PEDRO, DISTRITO DE CHULUCANAS PROVINCIA DE MORROPÓN, REGIÓN PIURA, NOVIEMBRE-2018			
PLANO:		CANAL DE RIEGO SAN PEDRO	
ESPECIALIDAD: PLANO DE CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS			
ASESOR: CARMEN CHILÓN M.ÑOZ		REGIÓN: PIURA	
BACHILER: ANGEL JUNIOR ORTIZ VILLASECA		PROVINCIA: MORROPÓN	
FACULTAD: INGENIERIA CIVIL		DISTRITO: CHULUCANAS	
ESCALA: INDICADA		FECHA: NOVIEMBRE 2018	
		SECTOR: SAN PEDRO	
			LAMINA N°: P-06