



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL
LATERAL SANTO DOMINGO, ENTRE LAS
PROGRESIVAS KM 3+050 HASTA KM 4+175, UBICADO
EN EL DISTRITO DE CRISTO NOS VALGA, PROVINCIA
DE SECHURA, REGIÓN DE PIURA, OCTUBRE – 2018.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. JORGE EUDES CARRASCO PEÑA

ASESOR:

MGTR. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

PIURA - PERÚ
2018

Título de la tesis.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas Km 3+050 hasta Km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo nos Valga, Provincia de Sechura, Región Piura, octubre - 2018.

Firma del jurado y asesor.

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia

Presidente

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

Miembro

Ing. Orlando Valeriano Suárez Elías

Miembro

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz

Asesor

Agradecimiento y/o dedicatoria.

Agradecimiento.

A la universidad católica Los Ángeles de Chimbote, centro académico Piura.

A todos los catedráticos que me formaron, y en especial a mis asesores.

A toda mi familia por su comprensión y paciencia que me ha permitido lograr el objetivo de desarrollar esta tesis.

Dedicatoria.

A Dios, por darme la vida, fuerza y voluntad.

A mis seres queridos para continuar disfrutando momentos en familia.

A mi madre por apoyarme en los momentos difíciles y estar pendiente de mí.

4. Resumen y abstract.

Resumen.

La problemática planteada en la presente tesis fue: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal lateral Santo Domingo, ubicado en el Distrito de Cristo nos Valga, Provincia de Sechura, Región Piura, permitió conocer el nivel de severidad de dicha estructura? Para responder dicha interrogante se tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto que presentan las estructuras del canal Santo Domingo, para luego definir los objetivos específicos como el proceso que se sigue según sea el desarrollo, así tenemos en primer lugar identificar y analizar las patologías que presenta la estructura del canal y finalmente obtener el nivel de severidad en que se encuentra dicha estructura del canal. La metodología utilizada fue descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal. La población estuvo conformada por toda la infraestructura de concreto del canal lateral Santo Domingo, la cual se analizó la estructura accesible de la parte exterior del canal lateral desde la progresiva km 3+050 hasta km 4+175, el mismo que se ha dividido en veinticinco unidades de muestra, para un mejor desarrollo analítico. Para la recolección de datos se utilizó una ficha de evaluación la cual registró todas las lesiones patológicas encontradas en campo. Los resultados obtenidos revelaron que la patología más frecuente en la estructura del canal lateral es la erosión con un área de afectación total de 1429.36 m² correspondiente a un porcentaje de 25.67 % de afectación de la estructura del canal sublateral en general.

Palabras clave: patología, patologías del concreto, determinación de patologías.

Abstract.

The problem raised in the present thesis was: To what extent the determination and evaluation of the pathologies of the concrete channel Santo Domingo, located in the District of Cristo nos Valga, Province of Sechura, Piura Region, allowed to know the level of severity of said structure? In order to answer this question, the general objective was to determine and evaluate the pathologies of the concrete that present the structures of the Santo Domingo channel, to then define the specific objectives as the process that is followed according to the development, so we have to first identify and analyze the pathologies that the channel structure presents and finally obtain the level of severity in which the channel structure is found. The methodology used was descriptive-qualitative, not experimental and of cross-section. The population was conformed by all the infrastructure of the Santo Domingo lateral channel, which analyzed the accessible structure of the outer part of the Santo Domingo lateral channel from the progressive km 3+ 050 to km 4 + 175, the same that has been divided into twenty-five units of sample, for a better analytical development. For data collection, an evaluation form was used, which recorded all the pathological lesions found in the field. The results obtained revealed that the most frequent pathology in the structure of the lateral channel is the erosion with an area of total affectation of 1429.36 m² corresponding to a percentage of 25.67% affectation of the structure of the lateral channel in general

Key words: pathology, concrete pathologies, pathology determination.

5. Contenido.

1. Título de la tesis.....	ii
2. Hoja de firma del jurado y asesor.....	iii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	iv
4. Resumen y abstract.....	vi
5. Contenido.....	viii
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xi
I. Introducción.....	1
II. Revisión de la literatura.....	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	5
2.1.3. Antecedentes locales.....	8
2.2. Marco conceptual.....	10
2.2.1. Estructuras hidráulicas.....	10
2.2.2. Canal.....	11
2.2.3. Tipos de canales.....	11
a) Canales naturales.....	11
b) Canales artificiales.....	12
2.2.4. Tipos de canales artificiales.....	12
a) Canal revestido de concreto.....	12
b) Canal revestido con mampostería o piedra.....	13
c) Canal revestido de mortero.....	13
d) Canal revestido con asfalto.....	14

2.2.5. Clasificación según su geometría.....	14
a) Canal de sección trapezoidal.	14
b) Canal de sección rectangular.	15
c) Canal de sección triangular.	15
d) Canal de sección parabólica.....	16
2.2.6. Clasificación según su función.	16
2.2.7. Canal lateral Santo Domingo.	16
2.2.8. Patología.....	17
2.2.9. Patología del concreto.	17
2.2.10. Importancia de la patología del concreto.....	18
2.2.11. Lesiones.	19
2.2.12. Tipos de lesiones.	19
2.2.13. Cuadro de lesiones a evaluar según su tipología.....	20
2.2.14. Definiciones de lesiones patológicas según su tipología.	20
a) Lesiones físicas.	20
1. Sedimentación de sólidos.....	20
2. Erosión.....	21
b) Lesiones mecánicas.	22
1. Desprendimientos.....	22
2. Fisuras.....	22
3. Grietas.....	23
c) Lesiones químicas.	24
1. Vegetación.....	24

2.2.15. Cuadro de especificaciones del nivel de severidad de las patologías encontradas.....	24
III. Metodología.....	26
3.1. Diseño de la investigación.....	26
3.2. Universo, Población y muestra.	30
3.2.1. Universo.	30
3.2.2. Población.....	30
3.2.3. Muestra.	30
3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	31
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	31
3.4.1. Técnica de recolección de datos.	31
3.4.2. Instrumento de recolección de datos.	31
3.5. Plan de análisis.....	32
3.6. Matriz de consistencia.	33
3.7. Principios éticos.....	34
IV. Resultados.....	35
4.1. Resultados.	35
4.2. Análisis de resultados.	118
V. Conclusiones.	119
Aspectos complementarios.	120
Referencias bibliográficas.....	122
Anexos.....	127
Anexo 03 plano de planta del canal lateral santo domingo	133
Anexo 04 plano de distribución de muestra del canal lateral santo domingo.....	134
Anexo 05: Plano de ubicación y localización del canal lateral Santo Domingo ...	135

Anexo 06: Plano de patologías en cada unidad de muestra	136
---	-----

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Índice de gráficos.

Gráfico 1: Estructura hidráulica.	10
Gráfico 2: Canal.	11
Gráfico 3: Canal de concreto.	13
Gráfico 4: Canal trapecoidal.	14
Gráfico 5: Canal rectangular.	15
Gráfico 6: Sedimentación de sólidos.	21
Gráfico 7: Erosión en canal de concreto.	21
Gráfico 8: Desprendimiento en concreto.	22
Gráfico 9: Fisura en losa lateral de canal.	23
Gráfico 10: Grieta en estructura de concreto.	23
Gráfico 11: Vegetación en canal de concreto.	24
Gráfico 12: Diseño de la investigación.	27
Gráfico 13: Plano seccional de una unidad de muestra.	36
Gráfico 14: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 1.	38
Gráfico 15: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 1.	38
Gráfico 16: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 1.	39
Gráfico 17: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 2.	41
Gráfico 18: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 2. ..	41
Gráfico 19: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 2.	42
Gráfico 20: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 3.	44
Gráfico 21: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 3.	44

Gráfico 22: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 3.	45
Gráfico 23: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 4.	47
Gráfico 24: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 4.	47
Gráfico 25: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 4.	48
Gráfico 26: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 5.	50
Gráfico 27: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 5.	50
Gráfico 28: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 5.	51
Gráfico 29: Porcentaje de patologías encontrados en la unidad de muestra 6.	53
Gráfico 30: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 6.	53
Gráfico 31: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 6.	54
Gráfico 32: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 7.	56
Gráfico 33: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 7.	56
Gráfico 34: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 7.	57
Gráfico 35: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 8.	59
Gráfico 36: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 8.	59
Gráfico 37: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 8.	60
Gráfico 38: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 9.	62
Gráfico 39: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 9.	62

Gráfico 40: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 9.	63
Gráfico 41: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 10.	65
Gráfico 42: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 10.	65
Gráfico 43: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 10.	66
Gráfico 44: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 11.	68
Gráfico 45: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 11.	68
Gráfico 46: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 11.	69
Gráfico 47: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 12.	71
Gráfico 48: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 12.	71
Gráfico 49: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 12.	72
Gráfico 50: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 13.	74
Gráfico 51: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 13.	74
Gráfico 52: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 13.	75
Gráfico 53: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 14.	77
Gráfico 54: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 14.	77
Gráfico 55: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 14.	78
Gráfico 56: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 15.	80
Gráfico 57: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 15.	80

Gráfico 58: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 15.....	81
Gráfico 59: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 16.....	83
Gráfico 60: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 16.....	83
Gráfico 61: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 16.....	84
Gráfico 62: Porcentaje de patologías encontrados en la unidad de muestra 17.....	86
Gráfico 63: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 17.....	86
Gráfico 64: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 17.....	87
Gráfico 65: Porcentaje de patologías encontrados en la unidad de muestra 18.....	89
Gráfico 66: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 18.....	89
Gráfico 67: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 18.....	90
Gráfico 68: Porcentaje de patologías encontrados en la unidad de muestra 19.....	92
Gráfico 69: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 19.....	92
Gráfico 70: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 19.....	93
Gráfico 71: Porcentaje de patologías encontrados en la unidad de muestra 20.....	95
Gráfico 72: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 20.....	95
Gráfico 73: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 20.....	96
Gráfico 74: Porcentaje de patologías encontrados en la unidad de muestra 21.....	98
Gráfico 75: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 21.....	98

Gráfico 76: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 21.	99
Gráfico 77: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 22.	101
Gráfico 78: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 22.	101
Gráfico 79: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 22.	102
Gráfico 80: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 23.	104
Gráfico 81: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 23.	104
Gráfico 82: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 23.	105
Gráfico 83: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 24.	107
Gráfico 84: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 24.	107
Gráfico 85: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 24.	108
Gráfico 86: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 25.	110
Gráfico 87: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 25.	110
Gráfico 88: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 25.	111
Gráfico 89: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.	113
Gráfico 90: Resumen de porcentaje de áreas dañadas por elementos en todas las unidades de muestra.	114
Gráfico 91: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.	115
Gráfico 92: Resumen final de afectación de cada unidad de muestra.	117

Gráfico 93: Vista exterior del canal lateral Santo Domingo.....	129
Gráfico 94: Erosión en losa lateral del canal.	130
Gráfico 95: Determinando la sedimentación de sólidos en el canal.	130
Gráfico 96: Presencia de vegetación en losa lateral del canal.	131
Gráfico 97: Agrietamiento en la losa lateral del canal.....	131
Gráfico 98: Erosión del concreto en el canal.	132
Gráfico 99: Desprendimiento del concreto en la corona del canal.	132

Índice de tablas.

Tabla 1: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 1.	37
Tabla 2: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 2.	40
Tabla 3: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 3.	43
Tabla 4: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 4.	46
Tabla 5: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 5.	49
Tabla 6: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 6.	52
Tabla 7: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 7.	55
Tabla 8: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 8.	58
Tabla 9: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 9.	61
Tabla 10: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 10.	64
Tabla 11: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 11.	67
Tabla 12: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 12.	70
Tabla 13: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 13.	73
Tabla 14: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 14.	76
Tabla 15: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 15.	79

Tabla 16: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 16.	82
Tabla 17: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 17.	85
Tabla 18: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 18.	88
Tabla 19: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 19.	91
Tabla 20: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 20.	94
Tabla 21: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 21.	97
Tabla 22: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 22.	100
Tabla 23: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 23.	103
Tabla 24: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 24.	106
Tabla 25: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 25.	109
Tabla 26: Ficha de evaluación del resumen de todas las unidades de muestra.	112
Tabla 27: Resumen de las unidades de muestra con sus respectivas afectaciones.	116

Índice de cuadros.

Cuadro 1: Lesiones patológicas según su tipología.	20
Cuadro 2: Especificaciones del nivel de severidad de las patologías.	25
Cuadro 3: Matriz de consistencia.	33

I. Introducción.

(Morales)¹. Los canales son estructuras cuya finalidad es proporcionar un adecuado encausamiento y conducción de forma ordenada, de una masa de agua desde la captación hacia un punto determinado.

A lo largo de su vida útil sufren diferentes alteraciones en lo que respecta a su estructura ya que se van perpetuando una serie de patologías existentes debido a diversos factores.

(Palacios)². La patología se define como la degradación de los atributos de un material, de un elemento constructivo y de un sistema constructivo, asimismo la degradación es la pérdida de propiedades y características en el tiempo, entonces se dice que la patología, proviene del griego y se deriva de pato que significa enfermedad y logo que es la ciencia que estudia un aspecto determinado.

Es por esta razón que se optó realizar una investigación en el canal lateral Santo Domingo ya que consta con una estructura lineal afectada con una serie de patologías y tiene una antigüedad de quince años. El problema de la investigación fue el siguiente: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, perteneciente a la Provincia de Sechura, 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 lateral Santo Domingo ubicado en el Distrito de Cristo nos Valga, Provincia de Sechura, 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 lateral Santo Domingo; analizar los

tipos de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo; 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 de concreto del canal de riego Santo Domingo y la muestra compuesta por toda la estructura de mil ciento veinticinco 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 de Cristo nos Valga, Provincia de Sechura, Región Piura y la evaluación se realizó en el mes de noviembre del año 2018.

II. Revisión de literatura.

2.1. Antecedentes.

2.1.1. Antecedentes internacionales.

- a) 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 los 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.

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

(Santiago)⁴

Objetivo:

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

Resultados:

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

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

Conclusiones:

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

2.1.2. Antecedentes nacionales.

- a) 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.

(Morales)⁵

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 del canal de regadío San Bernardo, tramo 6+000 hasta 7+000, distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque-febrero 2015.

(Cornejo)⁶.

Objetivo:

La presente tesis tiene por objetivo realizar una evaluación cualitativa y diagnóstico patológico, es decir se va describir la realidad del estado actual de las estructuras del canal San Andrés.

Resultados:

Las estructuras de concreto del canal se encuentran en un estado moderado, ya que en las fisuras encontradas, que es lo que más abundan tiene una abertura de 2 mm a 3 mm. Esta construcción tiene una antigüedad aproximadamente de 15 años. Pero aun así la estructura se encuentra bien conservado, y se ha dado mantenimiento o reparado las fallas, ya que en la inspección técnica, se notan las fisuras como verticales, oblicuas en muros laterales y de fondo.

Conclusiones:

- Se determinó que el estado actual del canal San Andres tiene nivel de severidad de moderado.
- Es moderado, porque las fisuras son de 2 mm y en algunos casos un poco más de 2 mm de ancho, estas fisuras, en las losas, por la forma como se encuentra se debe por movimientos sísmicos,

asentamientos del suelo o aplastamiento ya que estas fisuras se encuentra en el centro de las losas.

- La patología que más abunda son las fisuras, en lo largo de las losas laterales y de fondo.

2.1.3. Antecedentes locales.

- a) 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

(Tume)⁷

Objetivo:

Determinar y evaluar el grado de incidencia de las patologías encontradas en la infraestructura del canal.

Resultados:

Según los datos obtenidos a través de las hojas de inspección técnica podemos observar que un alto porcentaje de incidencia de patologías en el canal de regadío Santa Clara ; son la vegetación en las losas laterales y de fondo ,

Conclusiones:

- Se concluye que el 44.89 % del análisis de las muestras del canal, se encuentran en el nivel moderado en vegetación.
- Se concluye que el 47.20 % del análisis de las muestras del canal se encuentran en el nivel moderado en la patología de vegetación y erosión

- Se concluye que el 30.2 % del análisis de las muestras del canal se encuentran en el nivel moderado por parte de erosión

b) Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío San Andrés, entre las progresivas km 0+900 y km 1+800, distrito de Rinconada Llicuar, provincia de Sechura, región Piura marzo - 2014

(Antón)⁸

Objetivo:

Determinar y evaluar el grado de incidencia de las patologías encontradas en la infraestructura del canal de regadío San Andrés

Resultados:

Como resultado manifestamos que la patología predominante con un alto porcentaje de incidencia es la aparición de erosión en el fondo del canal y descascamiento en las losas laterales junto con la vegetación

Conclusiones:

- Se concluye que existe un 35.79 % de afectación en el fondo del canal debido a la erosión por parte del agua.
- Se concluye que el 49.45% del análisis de las muestras del canal, se encuentran en el nivel moderada con respecto a la presencia de vegetación.
- Se concluye también que existe un 29.89% de afectación con respecto al descascamiento del concreto que hay en las partes laterales del canal.

2.2. Marco conceptual.

2.2.1. Estructuras hidráulicas.

(Ramírez)⁹. Se les denomina estructuras hidráulicas a los sistemas funcionales que tienen como objetivo, el adecuado manejo de los recursos hídricos, conservando sus propiedades, estableciendo de una forma optimizada una producción general ordenada y muy rentable. Asimismo, las estructuras hidráulicas se presentan de diferentes magnitudes y formas según sea el caso, así tenemos una gran variedad en la que podemos diferenciar según las condiciones en las que se encuentre, y las necesidades de la población.

Gráfico 1: Estructura hidráulica.



Fuente: Elaboración propia (2018).

2.2.2. Canal.

(Laucata)¹⁰. Se le designa el nombre de canal a aquella estructura que tiene como objetivo u función el adecuado traslado optimizado de los recursos hídricos, fundamentalmente para fines agrícolas, repartiendo fluidos de un punto establecido a otro.

Gráfico 2: Canal.



Fuente: Elaboración propia (2018).

2.2.3. Tipos de canales.

Entre los tipos de canales tenemos:

a) Canales naturales.

(Vargas)¹¹. Los canales naturales se caracterizan por tener un cauce natural, que se ha logrado formar a través del tiempo de forma significativa, siguiendo los márgenes y aspectos de morfología con lo que respecta a sus propiedades físicas, composición de materiales, caudal, pendientes, etc.

b) Canales artificiales.

(Araujo)¹². Son aquellos canales en los que interviene la mano del hombre para poder existir, iniciando desde el cauce hasta su futuro desempeño y funcionamiento; este mejoramiento del cauce, se hace mediante la construcción de una serie de elementos que hacen que el ritmo y encausamiento del agua sea el mejor propuesto, siguiendo una serie de pautas que hacen que se beneficien la población y el entorno que los rodea.

2.2.4. Tipos de canales artificiales.

(Olivares)¹³.

a) Canal revestido de concreto.

(Ávalos)¹⁴. Es aquel canal que presenta un mejoramiento en lo que respecta a su estructuración, ya que esta reforzado con una capa de concreto en algunos casos simple y en otros casos concreto armado, de esta forma se mejoran las propiedades externas ya que, el coeficiente de rugosidad es más óptimo, y eso permite que el transporte sea más aprovechado en beneficio para lo cual se creó.

Gráfico 3: Canal de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

b) Canal revestido con mampostería.

(Rivera)¹⁵. En estos casos, el revestimiento se realiza mediante rocas de gran magnitud acopladas de tal forma en que se forme un sistema de drenaje óptimo y funcional para encausar los recursos hídricos de tal forma que se aprovechen al máximo.

c) Canal revestido de mortero.

(Meneses)¹⁶. En este caso el revestimiento se realiza mediante un mortero de buena calidad con una consistencia adecuada para que supere los esfuerzos del agua, generando una gran resistencia ante el agua y perpetua de forma óptima ante el tema de la erosión, este mortero tiene que tener la mejor trabajabilidad con el agua y también con las masas de sólidos que trae el recurso hídrico de la mano.

d) Canal revestido con asfalto.

(Valladolid)¹⁷. En esta oportunidad el revestimiento con asfalto se realiza en lugares en donde las condiciones climáticas son muy optimas y se realiza cuando no se tiene acceso a los demás materiales convencionales, utilizándose de manera normal en algunos casos. Y en esta forma de aplicación se puede obtener muchos beneficios, iniciando por los costos que son más accesibles en este entorno.

2.2.5. Clasificación según su geometría.

Entre los tipos de canales tenemos:

a) Canal de sección trapezoidal.

(Montero)¹⁸. Es el típico canal con forma trapezoidal invertida, siendo muy usuales por su forma y mejor morfología en el entorno con respecto a los canales de regadío ya que trabaja muy bien, por los motivos estructurales ya que los esfuerzos de la presión del agua actúan perfectamente en las losas laterales inclinadas del canal.

Gráfico 4: Canal trapezoidal.



Fuente: Elaboración propia (2018).

b) Canal de sección rectangular.

(Araujo)¹⁹. Este tipo de canales es muy usado en donde los suelos son muy estables y la capacidad portante es muy alta , es por eso que se opta por este modelo en donde es mejor la apreciación y conducción de los recursos hídricos, la aplicación de los esfuerzos son de forma que las losas laterales actúan como diques verticales en donde las presiones del terreno son muy fuertes, pero como antes ya mencionamos , la aplicación de este tipo de canales mas común o es más optimo desarrollarlo en lugares con alta capacidad portante.

Gráfico 5: Canal rectangular.



Fuente: Elaboración propia (2018).

c) Canal de sección triangular.

(Rivera)²⁰. Este tipo de secciones es más utilizado para los encausamientos de aguas laterales en los sistemas viales, así como conocemos a las cunetas , que son estructuras de menor dimensión para la acumulación de aguas pluviales, de esta forma podemos ver

que de esta forma es mas fácil de forma ordenada ver el encausamiento de este tipo de guas que su único objetivo es maltratar las estructuras viales

d) Canal de sección parabólica.

(Montalban)²¹. Esta sección es poco usada, pero es la mejor opción que puede existir ya que los esfuerzos que actúen de forma paralela en todas las direcciones de la sección transversal , ya que al presentar una estructura curva , generan un menor esfuerzo del elemento liquido en dicha estructura.

2.2.6. Clasificación según su función.

1. Canal principal
2. Canal lateral
3. Canal sublateral

2.2.7. Canal lateral Santo Domingo.

El canal lateral Santo Domingo es una estructura de concreto armado y se construyó en el año 2004, cuyo cauce recorre los centros poblados de Santo Domingo y San Cristo, y tiene su punto de partida en la toma lateral del canal Biaggio Arbulu en la progresiva km 50+250, durante todo el recorrido se puede manifestar la presencia de una sección trapezoidal de medianas dimensiones, y que presenta una serie de compuertas en sus lados laterales para el riego temporal de los terrenos de cultivo que se encuentran en su alrededor actualmente cuenta con un caudal regular de 2.50 m³/s, y esto nos facilita el análisis externo de una forma más

específica y puntual ,ya que se puede analizar toda la superficie del canal sin ningún problema.

2.2.8. Patología.

(Gonzaga)²². La patología, se dedica a estudiar las enfermedades en su más amplia aceptación, como estados o procesos fuera de lo común que pueden surgir por motivos conocidos o desconocidos. Para demostrar la presencia de una enfermedad se busca y se observa una lesión en sus niveles estructurales, se detecta la existencia de un microorganismo o se trabaja sobre la alteración de algún componente del organismo.

(Broto)²³. La palabra patología etimológicamente hablando procede de las raíces griegas “patos” y “logos” y se podría definir en términos generales como el estudio de las enfermedades. Por extensión la patología constructiva de la edificación es la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución.

2.2.9. Patología del concreto.

(Rivva)²⁴. La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios, en resumen, se entiende por patología a aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras de concreto.

2.2.10. Importancia de la patología del concreto.

(Villarreal)²⁵. Cada día se conocen más los problemas de durabilidad que presentan el concreto en determinados entornos, se sabe más acerca de cómo trabajan las estructuras, se presta más atención a la ejecución, disponiendo en obras técnicos mejor formados, al control de calidad que se extiende al proyecto, materiales, ejecución, instalaciones, etc; se toman más precauciones para no provocar acciones que lleven a las estructuras a estados límites, etc. Puede decirse que hoy día no existe justificación para hacer una obra de mala calidad o mal construida y, sin embargo, la realidad demuestra que siguen haciéndose. La preparación técnica de nosotros mismos como ingenieros y constructores es el mejor camino que se puede seguir para minimizar los defectos y fallos en la construcción. Una buena preparación técnica unida a un buen control de calidad en todas las fases de la obra reducirá de una forma notable el número de fallas que presentan nuestras construcciones. Por último, la obra con el paso del tiempo envejece en un proceso continuo de degradaciones que puede ser más o menos lento de acuerdo con su adecuación al medio y con la calidad de los materiales empleados en ella. Al igual que ocurre con las personas hay estructuras sanas y estructuras enfermas. Estas últimas han sido que han tenido un desarrollo poco feliz, bien por defectos de gestación (planificación del proyecto), o bien por pocos cuidados y vigilancia en su crecimiento (materiales y ejecución) o durante su vida (uso y mantenimiento).

2.2.11. Lesiones.

(Broto)²⁶. Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico. Es de primordial conocer la tipología de las lesiones porque es el punto de partida de todo estudio patológico, y de su identificación depende la elección correcta del tratamiento.

2.2.12. Tipos de lesiones.

(Broto)²⁶. El conjunto de lesiones que pueden aparecer en un edificio es muy extenso debido a la diversidad de materiales y unidades constructivas que suelen utilizar, pero en líneas generales se pueden dividir en tres grandes familias en función del carácter y la tipología del proceso patológico: físicas, mecánicas y químicas.

- a) Lesiones físicas: Son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas condensaciones, etc. y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos.
- b) Lesiones mecánicas: Son aquellas en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgastes, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos.
- c) Lesiones químicas: Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico. El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad.

2.2.13. Cuadro de lesiones a evaluar según su tipología.

A continuación, se presentan las lesiones a evaluar en nuestro proyecto, clasificándolas de la siguiente manera.

Cuadro 1: Lesiones patológicas según su tipología.

Cuadro de lesiones patológicas	
Tipos	Lesión
Físicas	Sedimentación de sólidos
	Erosión
Mecánicas	Desprendimientos
	Fisuras
	Grietas
Químicas	Vegetación

Fuente: Elaboración propia (2018).

2.2.14. Definiciones de lesiones patológicas según su tipología.

(Broto)²⁶.

a) Lesiones físicas: dentro de estas tenemos:

1. Sedimentación de sólidos: Se conoce así a la colocación de sólidos en suspensión en la parte inferior del canal, esto se debe a varias condiciones según sean los sólidos y los factores morfológicos del canal como la pendiente y la velocidad del agua en transporte.

Gráfico 6: Sedimentación de solidos



Fuente: Elaboración propia (2018).

2. Erosión: Es la pérdida o transformación superficial de un material y puede ser total o parcial. La erosión atmosférica es la producida por la acción física de los agentes atmosféricos, generalmente se trata de la meteorización de materiales pétreos provocada por la succión de agua de lluvia que si va acompañada por posteriores heladas y su consecuente dilatación rompe láminas superficiales del material constructivo.

Gráfico 7: Erosión en losa lateral del canal de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

b) Lesiones mecánicas: Podemos dividir este tipo de lesiones en:

1. Desprendimiento: Es la separación entre un material de acabado y el soporte al que esta aplicado, por falta de adherencia entre ambos y suele producirse como consecuencia de otras lesiones previas como humedades, grietas, etc.

Gráfico 8: Desprendimiento en concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

2. Fisuras: Son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Aunque su sintomatología es similar a la de las grietas, su origen y evolución son distintos y en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas. Es el caso del concreto armado, que gracias a su armadura tiene capacidad para retener los movimientos deformantes y lograr que sean fisuras lo que en el caso de una fábrica acabaría siendo una grieta.

Gráfico 9: Fisura en losa lateral del canal.



Fuente: Elaboración propia (2018).

3. Grietas: Se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Conviene aclarar que las aberturas que sólo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto en un elemento constructivo no se consideran grietas sino fisuras.

Gráfico 10: Grieta en estructura de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

c) Lesiones químicas:

1. Vegetación: es la aparición de organismos vegetales como los musgos y algas que aparecen en la parte exterior de los elementos de concreto en forma de pequeñas capas verdes de vegetal y que poco a poco van deteriorando la estética y morfología de las mismas estructuras iniciales, esto se produce debido al ambiente en que se encuentran dichas estructuras, y se va perpetuando de forma periódica con el tiempo.

Gráfico 11: Vegetación en canal de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

2.2.15. Cuadro de especificaciones del nivel de severidad de las patologías encontradas.

En el siguiente cuadro se describe el nivel de severidad de cada lesión que presenta la estructura del canal sublateral, mostrando ciertas especificaciones que permiten optimizar y simplificar la recolección de datos en campo.

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

GRADO DE SEVERIDAD			
LESIONES	LEVE	MODERADO	SEVERO
FÍSICAS	% de área afectada del elemento (%A)	% de área afectada del elemento (%A)	% de área afectada del elemento (%A)
Sedimentación de sólidos	$0 \leq \%A < 35\%$	$35\% \leq \%A \leq 75\%$	$A\% > 75\%$
Erosión	$0 \leq A\% < 20\%$	$20\% \leq \%A \leq 60\%$	$A\% > 60\%$
MECÁNICAS	% de área afectada del elemento (%A)	% de área afectada del elemento (%A)	% de área afectada del elemento (%A)
Fisuras	$0 \leq A\% < 25\%$	$25\% \leq \%A \leq 50\%$	$A\% > 50\%$
Grietas	$0 \leq A\% < 30\%$	$30\% \leq \%A \leq 60\%$	$A\% > 60\%$
Desprendimiento	$0 \leq A\% < 25\%$	$25\% \leq \%A \leq 60\%$	$A\% > 60\%$
QUÍMICAS	% de área afectada del elemento (%A)	% de área afectada del elemento (%A)	% de área afectada del elemento (%A)
Vegetación	$0 \leq A\% < 30\%$	$30\% \leq \%A \leq 70\%$	$A\% > 70\%$

Fuente: Ramírez Peralta²⁵, en su tesis: Determinación y evaluación de las patologías en el canal san Jorge en las progresivas 2+340 y 3+190, Distrito de Bellavista, Provincia Sullana, Región Piura 2015.

III. Metodología.

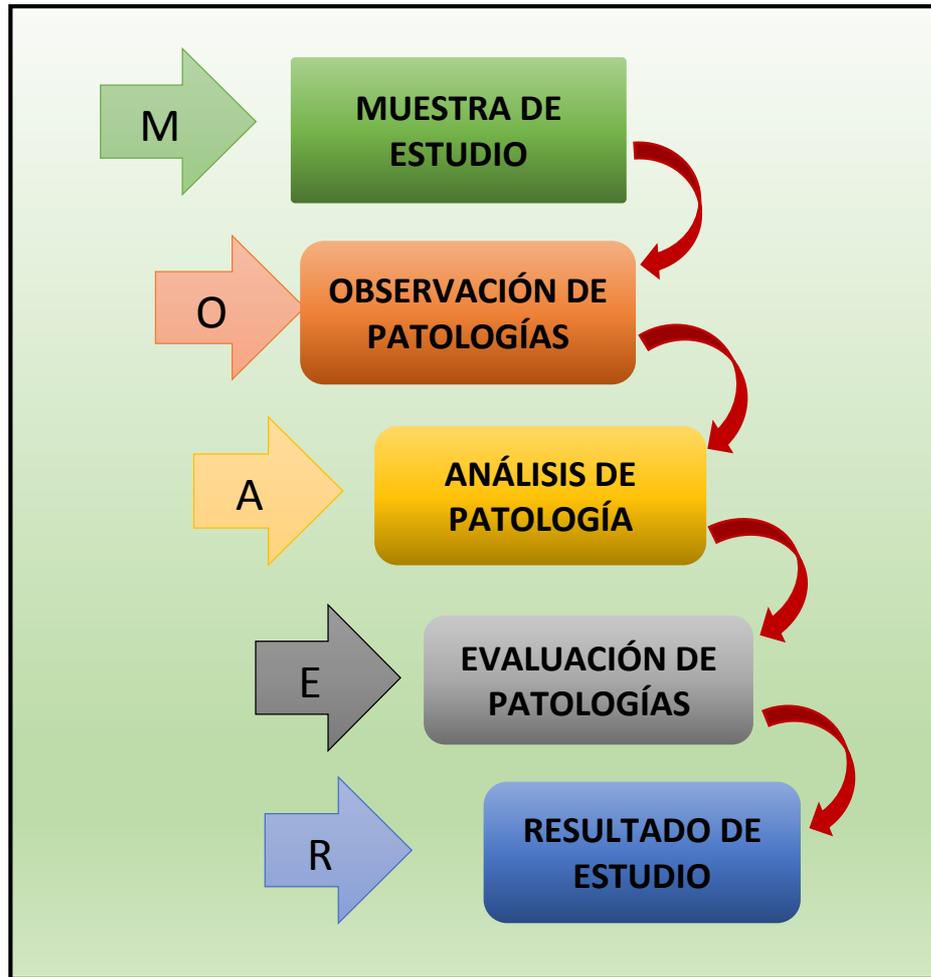
3.1. Diseño de la investigación.

La investigación fue de tipo descriptivo. El nivel de la investigación, fue cualitativo. El diseño de la investigación empleada fue no experimental, porque se estudió y se analizó las variables sin recurrir a laboratorio; y de corte transversal, porque se efectuó el análisis en el período de abril del año 2018.

La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del informe con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue: Recopilación de información previa que nos inclina hacia la búsqueda y ordenamiento de datos existentes y toda la información necesaria que ayudó a cumplir los objetivos de la investigación, se desarrolló luego una inspección de campo y toma de datos utilizando una ficha de evaluación en el cual se registran aspectos como tipos de patologías, áreas afectadas, porcentajes de afectación niveles de severidad y evidencias de las lesiones, que nos conllevan a un óptimo procesamiento y posteriormente se realizó un análisis adecuado del estudio patológico y se establecieron resultados respectivos.

Por lo tanto, el esquema del diseño de investigación que se aplicó fue el siguiente:

Gráfico 12: Diseño de la investigación.



Fuente: Elaboración propia (2018).

La metodología para el muestreo que se ha planteado en el presente ítem, se basa en un método basado en cuantificación de áreas, manifiesta que el número mínimo de secciones de muestreo que deben evaluarse se obtiene mediante la siguiente ecuación derivada para una confiabilidad del 95%.

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

Donde:

n = Número mínimo de secciones a muestrear.

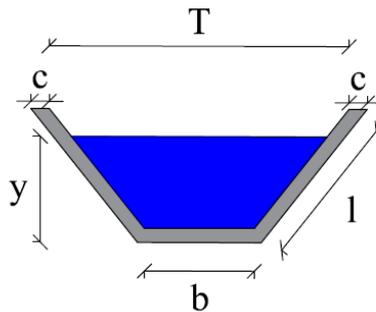
N = Número total de secciones en el tramo en estudio (área total / área de sección).

e = Error admisible en la estimación del PCI, normalmente es 5%.

σ = Desviación estándar del PCI, entre las secciones medidas, normalmente se asume un valor de 12.5% = 13%

teniendo los siguientes valores:

$$N = (\text{Área total}) / (\text{Área de sección}) \dots\dots(2)$$



Teniendo como cálculo preliminar

- Área total = Perímetro de canal * Longitud de muestreo total.
- Área total = $(2c+2l+b)$ * Longitud de muestreo total.
- Área total = $(2*0.20+2*1.85+0.85)$ m* 1125.00 m
- Área total = 5568.75 m²

Observación: La longitud de muestreo total se obtiene por la siguiente fórmula:
[Longitud mínima de muestreo + 12.5% de la Longitud mínima];
este porcentaje es el admisible de seguridad y se adiciona en esta parte del análisis; finalmente expresado con valores numéricos sería:
 $1000 \text{ m} + 1000 \text{ m} * 0.125 = 1125.00 \text{ m}$

- Área de sección = Perímetro de canal * Longitud de cada paño
- Área de sección = $(2c+2l+b)$ * longitud de cada paño
- Área de sección = $(2*0.20+2*1.85+0.85)$ m* 3.00 m
- Área de sección =14.85 m²

- Reemplazando valores en ecuación (2):

$$N = 5568.75/14.85 = 375$$

$$e = 0.05 \quad ; \quad \sigma = 0.13$$

- Reemplazando valores en ecuación (1):

$$n = (375*0.13^2) / ((0.05^2/4) *(375-1) + 0.13^2)$$

$$n = 25.28 \quad \dots\dots\dots \text{redondeando al término inferior}$$

n =25 muestras

3.2. Universo, Población y muestra.

3.2.1. Universo

El universo estuvo formado por todos los canales en general que se encuentran dentro del régimen distrital de Cristo nos Valga, ubicado en la Provincia de Sechura, de la región Piura.

3.2.2. Población.

La población estuvo formada por toda la infraestructura de concreto de aproximadamente 20 km de longitud, del canal lateral Santo Domingo, ubicado en el Distrito de Cristo nos Valga, Provincia de Sechura, Región Piura.

3.2.3. Muestra.

La muestra de estudio estuvo compuesta por la estructura del canal lateral Miraflores considerada desde la progresiva km 3+050 hasta km 4+175, a la misma vez que para un adecuado análisis, se optó por dividir esta muestra en veinticinco (25) unidades de muestra, cada unidad de muestra está conformada por una longitud de 45 metros; así podemos establecer un seguimiento más a detalle y preciso del desarrollo del canal y sus diferentes deficiencias que presenta.

3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

En esta oportunidad no se realiza la clasificación de los términos de operacionalización de variables e indicadores ya que la presente tesis al tener un nivel cualitativo 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.

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica de la observación como paso fundamental de esta inspección visual in situ; de tal manera que se obtuvo la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectan a la estructura del canal lateral Santo Domingo, del Distrito de Cristo nos Valga, Provincia de Sechura, Departamento Piura..

3.4.2. Instrumento de recolección de datos.

Para la recolección de información se empleó una ficha técnica de evaluación, en la cual se registraron las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad. Junto a ello se utilizaron los siguientes materiales que aportaron una óptima recolección de datos:

- Cámara fotográfica
- Wincha
- Calculadora
- Reglas
- Lapiceros

3.5. Plan de análisis.

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

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

3.6. Matriz de consistencia.

Cuadro 3: Matriz de consistencia.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, en las progresivas km 3+050 y km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo nos Valga, Provincia de Sechura, Región Piura, octubre – 2018.		
PROBLEMAS	OBJETIVOS	METODOLOGIA
<p><u>Problema Principal:</u> Evaluar y determinar la existencia de las patologías que se originan en las estructuras de concreto del canal lateral Santo Domingo, ubicado en el distrito de Cristo nos Valga, provincia Sechura, región Piura.</p> <p><u>Enunciado del problema:</u> ¿En qué medida la evaluación y determinación de las patologías en las estructuras de concreto del canal lateral Santo Domingo, ubicado en el distrito de Cristo nos Valga, Sechura, Piura, me permitio conocer el nivel de severidad en que se encuentra la infraestructura?</p>	<p><u>Objetivo general:</u> Determinar y evaluar los tipos de patologías que se presentan en las estructuras de concreto del canal lateral Santo Domingo, para obtener el estado actual de la estructura a partir del análisis de las patologías existentes.</p> <p><u>Objetivos específicos:</u> _Identificar los tipos de patologías en las estructuras del canal lateral Santo Domingo _Analizar el porcentaje de las patologías en las estructuras del concreto” _Obtener el nivel de severidad de la estructura del canal lateral Santo Domingo.</p>	<p>Para este estudio realizado, el tipo de investigación fue cualitativa – cuantitativa; el nivel de investigación fue descriptivo porque describe la realidad de la estructura del canal lateral Santo Domingo El diseño de la investigación fue no experimental, porque se estudió el problema sin recurrir al laboratorio y de corte transversal por lo que se está analizando en el periodo noviembre del año 2018.</p>

Fuente: Elaboración propia (2018).

3.7. Principios éticos.

(Herrera)²⁷. En las diferentes esferas de nuestra vida profesional los cursos de acción que decidamos tomar tienen que respetar una serie de estándares éticos que se han vuelto vinculantes para los miembros de las distintas comunidades académicas y científicas. Los llamados principios éticos pueden ser vistos como criterios de decisión fundamentales que los miembros de una comunidad científica o profesional han de considerar en sus deliberaciones sobre lo que sí o no se debe hacer en cada una de las situaciones que enfrenta en su quehacer profesional.

Por tal motivo, en esta investigación se aplicaron los siguientes principios éticos de acuerdo a cada parte de la investigación:

1. Recopilación de información previa:

Responsabilidad y espíritu investigativo: Buscar responsablemente información o datos existentes que nos ayuden a cumplir con los objetivos del proyecto.

2. Inspección de campo y toma de datos:

Objetividad y veracidad: Registrar objetivamente en la ficha de evaluación de campo cada una de las lesiones patológicas identificadas; como también el levantamiento gráfico y recuento fotográfico de las lesiones.

3. Análisis y evaluación del proceso patológico:

Competencia y conocimiento: Capacidad para desarrollar el análisis y evaluación la información recopilada durante la inspección de campo.

Objetividad y eficacia: Describir objetivamente e interpretar eficazmente los resultados del estudio patológico realizado; para establecer un acertado diagnóstico del nivel de severidad de la estructura evaluada.

IV. Resultados.

4.1. Resultados.

A continuación, en el siguiente capítulo se presenta de forma didáctica y detallada los resultados que se obtuvieron en la presente investigación cuyo objetivo general fue determinar y evaluar las patologías del concreto que se presentan en el canal lateral Santo Domingo entre las progresivas km 3+050 y km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura. Para el procesamiento se ha hecho uso del programa Microsoft Excel, del cual se han obtenido tablas y gráficos que muestran los respectivos resultados de nuestra investigación.

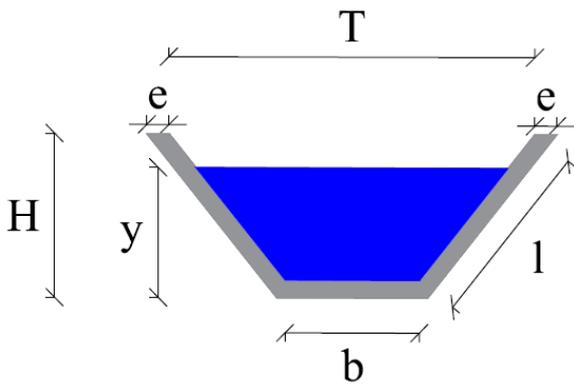
Teniendo como punto de estudio la muestra, osea la estructura del canal lateral Santo Domingo entre las progresivas km 3+050 y km 4+175, se ha optado dividir en veinticinco unidades de muestra dicha estructura para un mejor análisis.

Los resultados mostrados inicialmente son de cada unidad de muestra (en nuestra caso hemos creído conveniente tomar como una unidad de muestra (Um) a la conformación de paños de canal de una longitud de cuarentaicinco metros), y luego al final se ha hecho un resumen de todas las unidades de muestra que conforman la longitud propuesta total (osea el resultado final de la muestra), para establecer aspectos y resultados generales tales como: tipos de patologías, áreas de afectación, nivel de severidad, etc.

Para obtener el nivel de severidad se recurrió a un cuadro en donde se muestran todas las patologías en estudio y sus respectivos niveles de severidad de acuerdo a su afectación en la estructura, con un respectivo criterio técnico (Cuadro 2).

Gráfico 13: Plano Seccional de una unidad de muestra

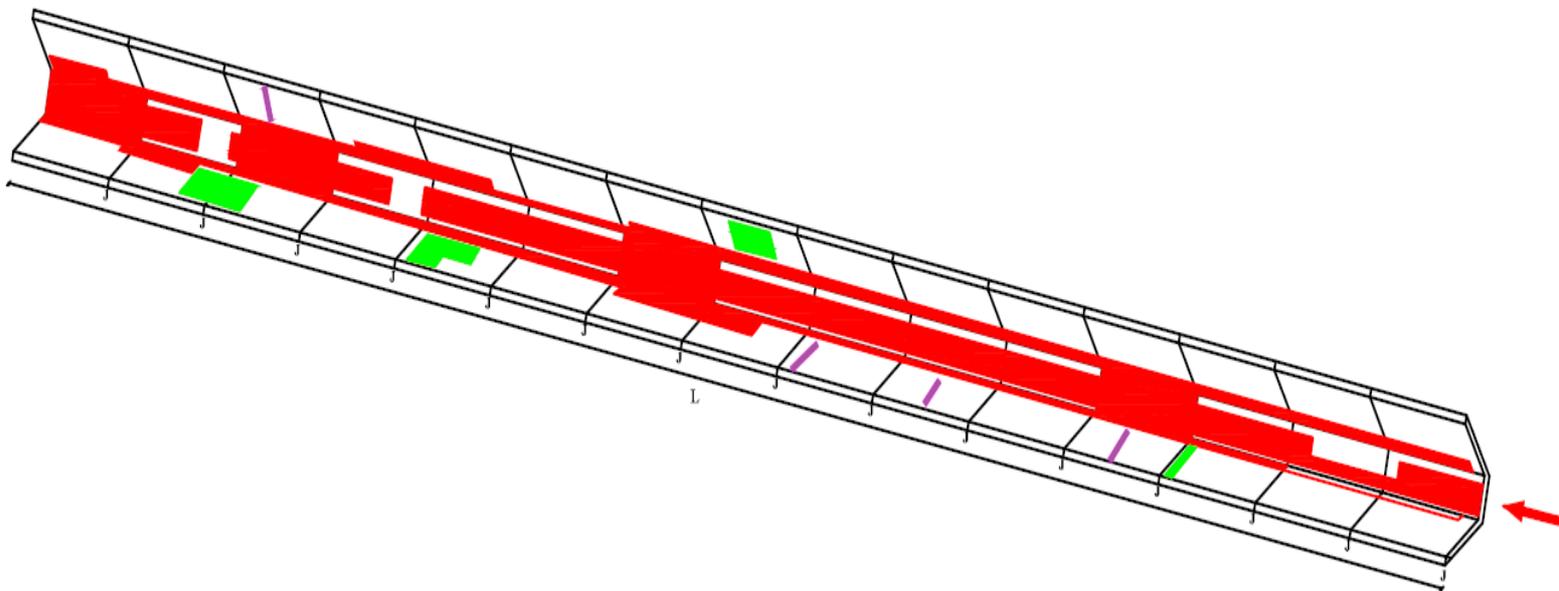
PLANO: SECCIÓN TRAPEZOIDAL



DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
T =	Base mayor	3.30 m
b =	Base menor	0.85 m
H =	Altura de canal	1.40 m
e =	Ancho de corona	0.20 m
l =	Lado lateral	1.85 m

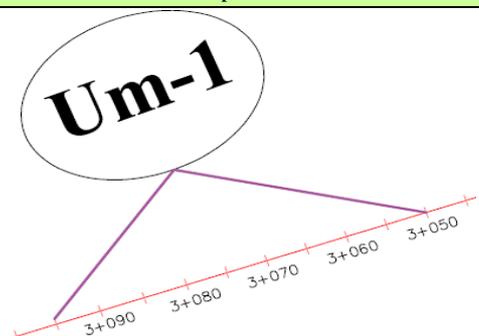
DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	1.10 m
Q =	Caudal	2.40 m ³ /s

ESPECIFICACIONES DEL CANAL	
Antigüedad	15 años



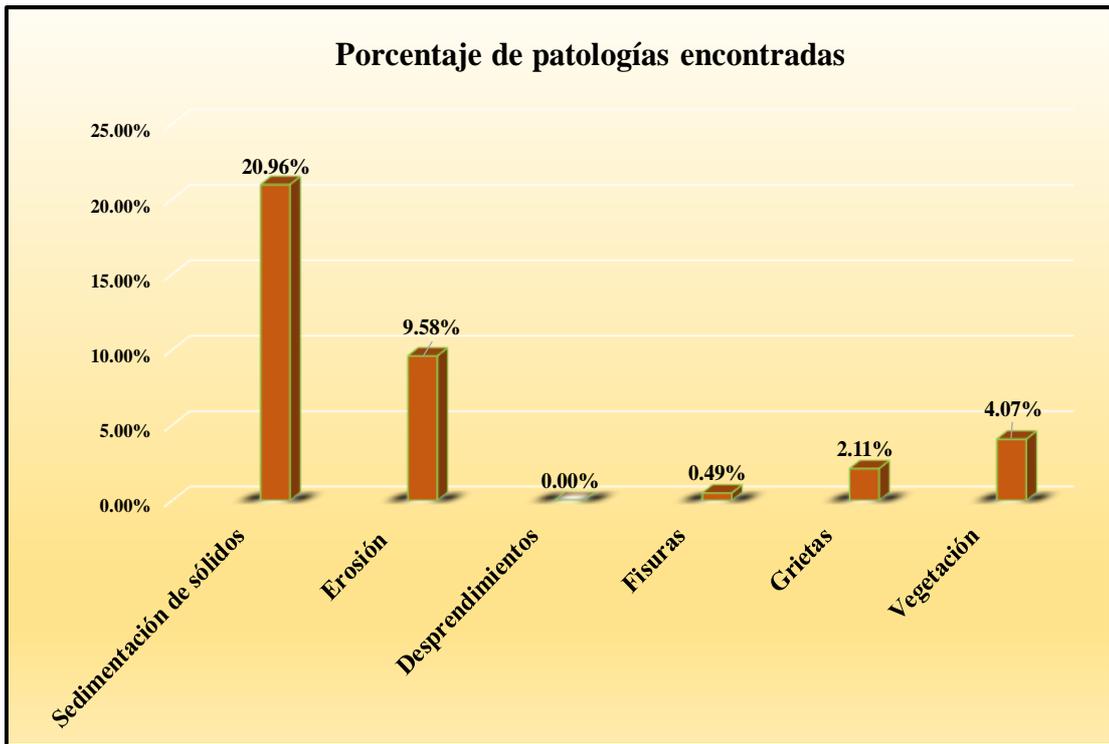
Vista isométrica de la unidad de muestra

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

		Ficha de evaluación													
Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.															
Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña						Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz									
Evaluación de la unidad de muestra 1															
Nombre del canal: Santo Domingo				Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018									
Distrito: Cristo nos Valga				Progresiva :		3+050 al 3+095									
Provincia: Sechura				Elemento a evaluar:		Losas de fondo y losas laterales									
Región: Piura															
Tipo de patologías: Físicas 1) Sedimentación de sólidos 2) Erosión										Mecánicas 3) Desprendimientos 4) Fisuras 5) Grietas		Químicas 6) Vegetación		Nivel de Severidad Leve L Moderado M Severo S	
Plano de planta															
															
Patologías encontradas en la unidad 1															
Área total (m2)	Elementos	Losas izquierda			Losas de fondo			Losas derecha							
		Área (m2)	% De área afectada	Severidad	Área (m2)	% De área afectada	Severidad	Área (m2)	% De área afectada	Severidad					
222.75		92.25			38.25			92.25							
Patologías		Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad					
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	3.19	3.46%	L	31.19	81.54%	S	12.30	13.33%	L					
	2) Erosión	12.16	13.18%	L	0.00	0.00%	L	9.19	9.96%	L					
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L					
	4) Fisuras	0.30	0.33%	L	0.00	0.00%	L	0.80	0.87%	L					
	5) Grietas	1.90	2.06%	L	0.00	0.00%	L	2.80	3.04%	L					
Químicas	6) Vegetación	3.18	3.45%	L	3.68	9.62%	L	2.20	2.38%	L					
Nivel de severidad predominante por elemento		Leve			Severo			Leve							
Fotografía de la unidad de muestra															
															
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 1								Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 1							
Patologías		Área afectada (m2)		% De área afectada											
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	46.68		20.96%		Porcentaje de área con patología	Porcentaje de área sin patología								
	2) Erosión	21.35		9.58%											
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00		0.00%											
	4) Fisuras	1.10		0.49%											
	5) Grietas	4.70		2.11%											
Químicas	6) Vegetación	9.06		4.07%											
Total		82.89		37.21%		37.21%		62.79%							

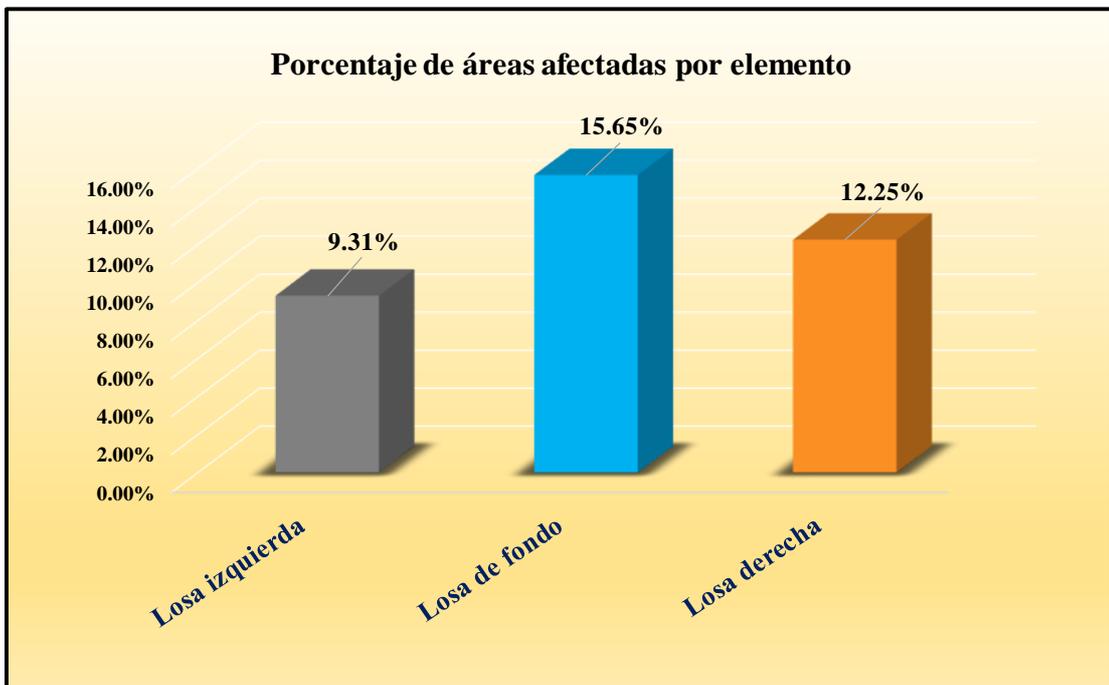
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 14: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 1.



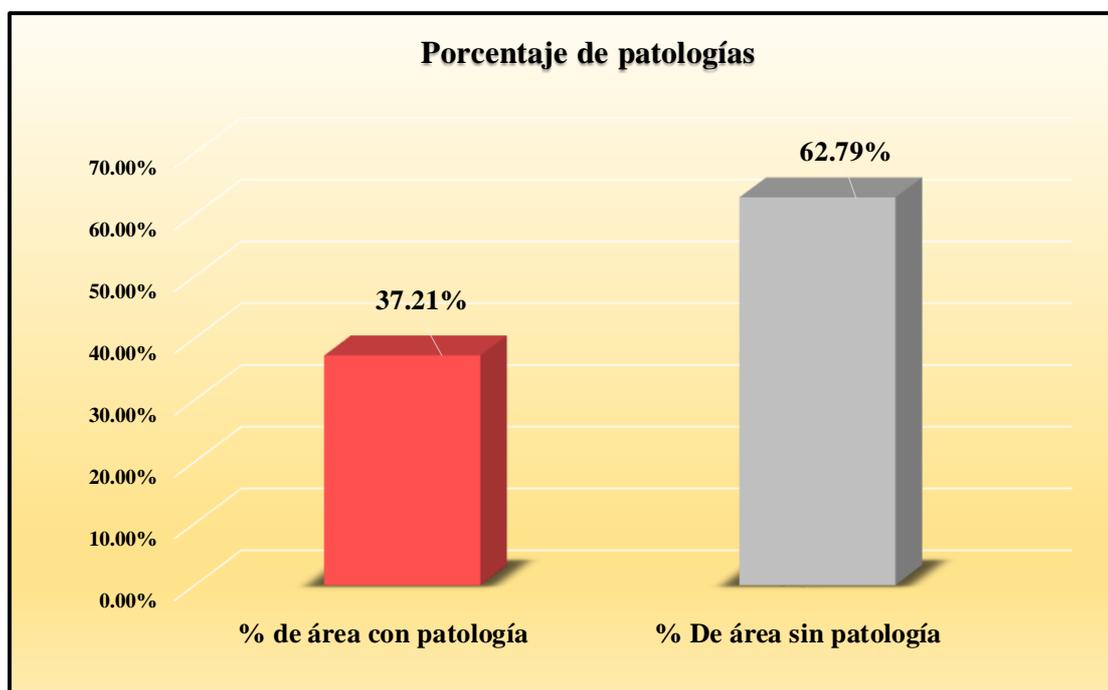
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 15: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 1



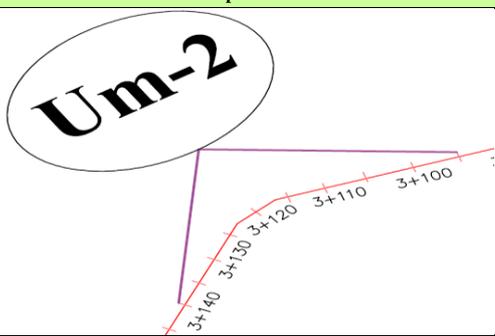
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 16: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 1.



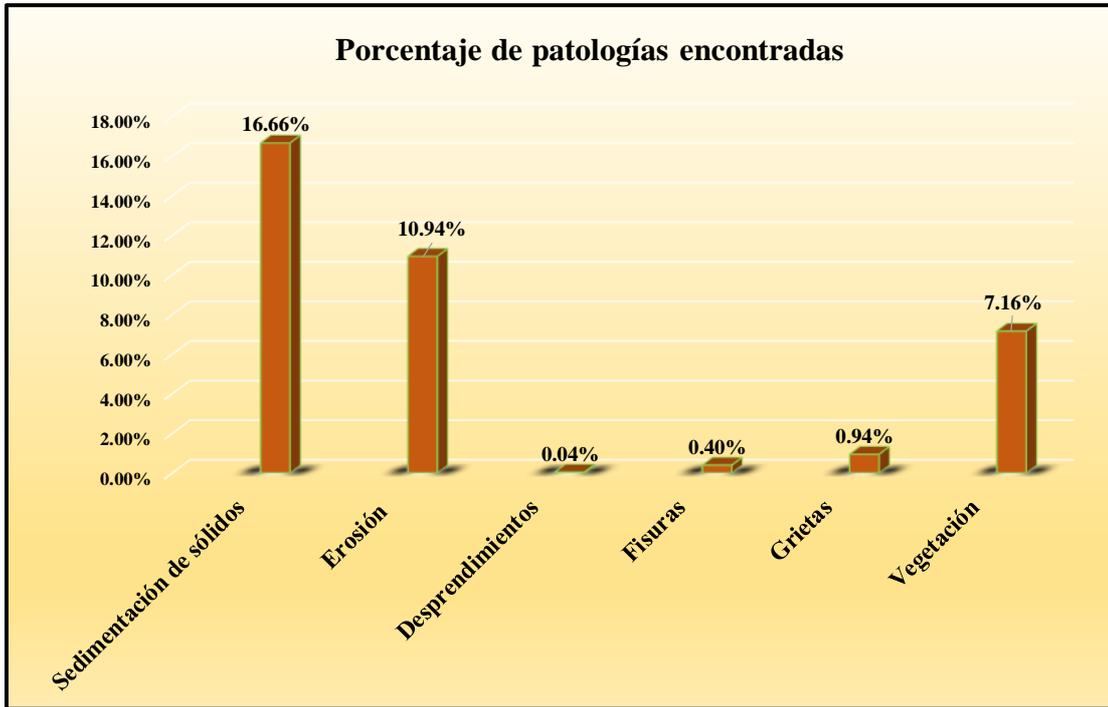
Fuente: Elaboración propia (2018).

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

Ficha de evaluación										
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.								
		Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgr. Carmen Chilón Muñoz			
Evaluación de la unidad de muestra 2										
Nombre del canal: Santo Domingo					Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018			
Distrito: Cristo nos Valga					Progresiva :		3+095 al 3+140			
Provincia: Sechura					Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales					
Región: Piura										
Físicas 1) Sedimentación de sólidos 2) Erosión			Tipo de patologías: Mecánicas 3) Desprendimientos 4) Fisuras 5) Grietas			Químicas 6) Vegetación			Nivel de Severidad	
									Leve L Moderado M Severo S	
Plano de planta										
										
Patologías encontradas en la unidad 2										
Área total (m2)	Elementos	Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha		
		Área (m2)	92.25		Área (m2)	38.25		Área (m2)	92.25	
Patologías		Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	3.18	3.45%	L	31.76	83.03%	S	2.18	2.36%	L
	2) Erosión	13.17	14.28%	L	0.00	0.00%	L	11.20	12.14%	L
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.10	0.11%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	4) Fisuras	0.28	0.30%	L	0.00	0.00%	L	0.60	0.65%	L
	5) Grietas	1.20	1.30%	L	0.00	0.00%	L	0.90	0.98%	L
Químicas	6) Vegetación	3.89	4.22%	L	2.76	7.22%	L	9.31	10.09%	L
Nivel de severidad predominante por elemento		Leve			Severo			Leve		
Fotografía de la unidad de muestra										
										
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 2								Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 2		
Patologías		Área afectada (m2)		% De área afectada						
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	37.12		16.66%		Porcentaje de área con patología	36.15%			
	2) Erosión	24.37		10.94%						
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.10		0.04%		Porcentaje de área sin patología	63.85%			
	4) Fisuras	0.88		0.40%						
	5) Grietas	2.10		0.94%						
Químicas	6) Vegetación	15.96		7.16%						
Total		80.53		36.15%						

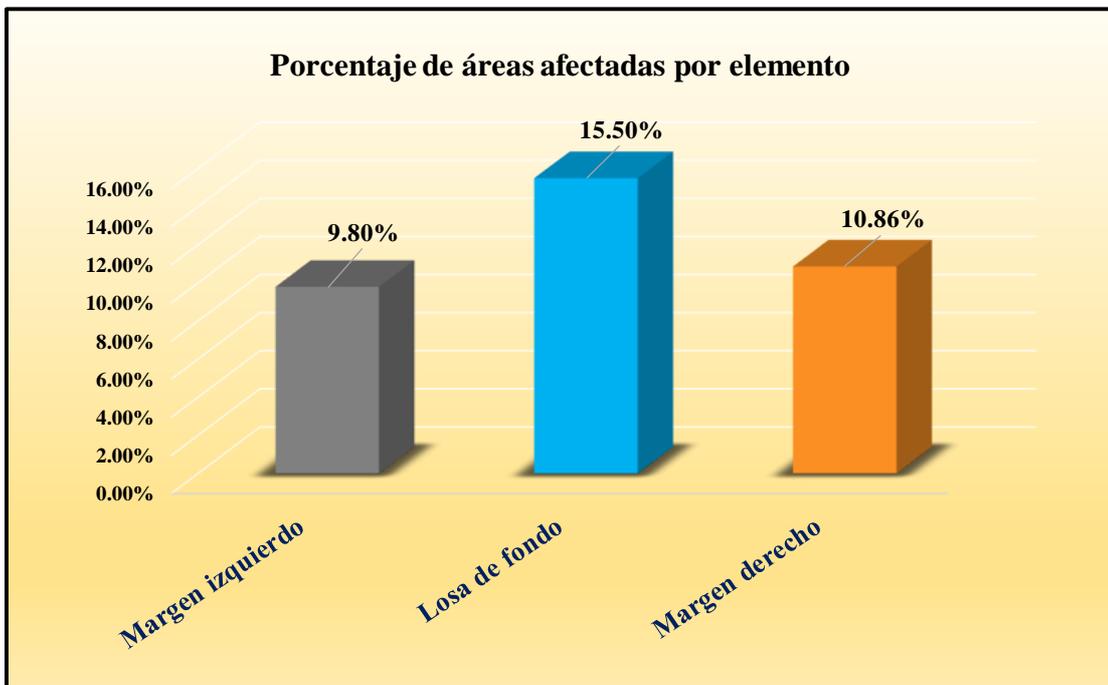
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



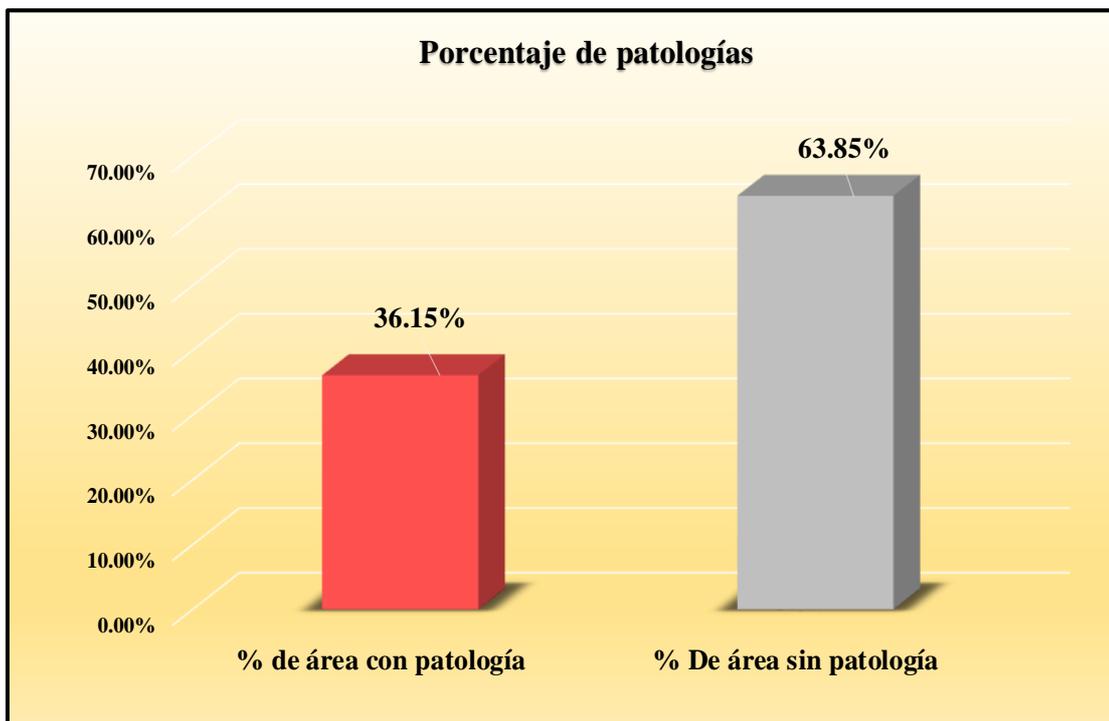
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



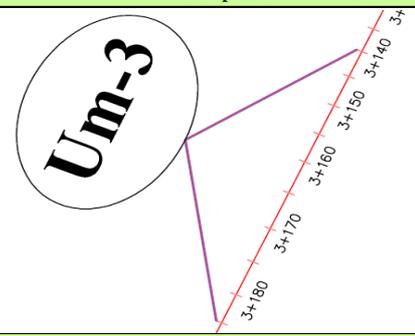
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



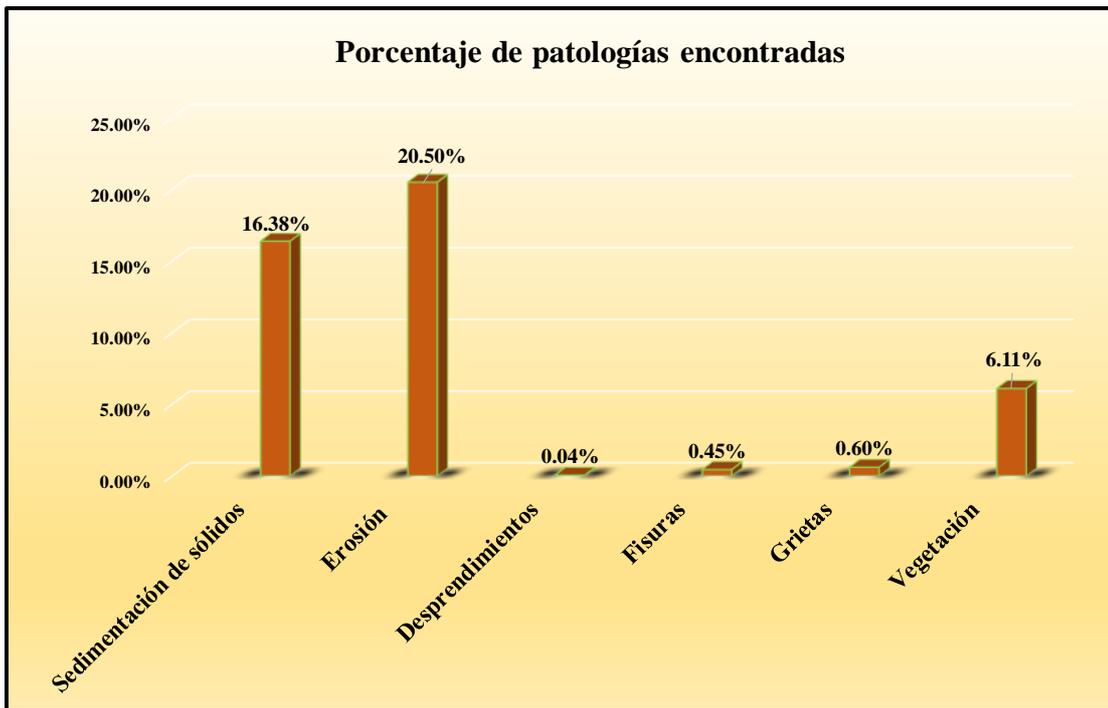
Fuente: Elaboración propia (2018).

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

Ficha de evaluación										
		Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.								
Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz					
Evaluación de la unidad de muestra 3										
Nombre del canal: Santo Domingo					Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018			
Distrito: Cristo nos Valga					Progresiva :		3+140 al 3+185			
Provincia: Sechura					Elemento a evaluar:		Losas de fondo y losas laterales			
Región: Piura										
Físicas 1) Sedimentación de sólidos 2) Erosión		Tipo de patologías: Mecánicas 3) Desprendimientos 4) Fisuras 5) Grietas			Químicas 6) Vegetación			Nivel de Severidad Leve L Moderado M Severo S		
Plano de planta										
										
Patologías encontradas en la unidad 3										
Área total (m2)	Elementos	Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha		
		Área (m2)	% De área afectada	Severidad	Área (m2)	% De área afectada	Severidad	Área (m2)	% De área afectada	Severidad
222.75		92.25			38.25			92.25		
Patologías		Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	3.18	3.45%	L	30.42	79.53%	S	2.89	3.13%	L
	2) Erosión	23.90	25.91%	M	0.00	0.00%	L	21.76	23.59%	M
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.10	0.11%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	4) Fisuras	0.60	0.65%	L	0.00	0.00%	L	0.40	0.43%	L
	5) Grietas	0.50	0.54%	L	0.00	0.00%	L	0.84	0.91%	L
Químicas	6) Vegetación	6.20	6.72%	L	2.30	6.01%	L	5.10	5.53%	L
Nivel de severidad predominante por elemento		Moderado			Severo			Moderado		
Fotografía de la unidad de muestra										
										
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 3								Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 3		
Patologías		Área afectada (m2)		% De área afectada		Porcentaje de área con patología		Porcentaje de área sin patología		
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	36.49		16.38%		44.08%	55.92%			
	2) Erosión	45.66		20.50%						
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.10		0.04%						
	4) Fisuras	1.00		0.45%						
	5) Grietas	1.34		0.60%						
Químicas	6) Vegetación	13.60		6.11%						
Total		98.19		44.08%						

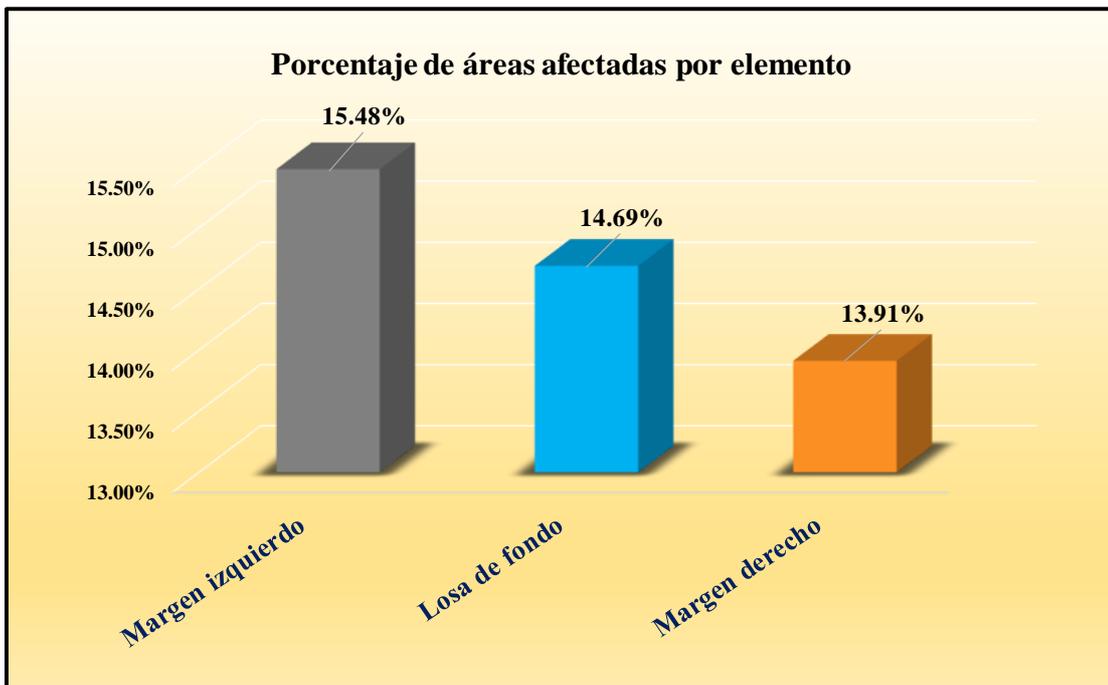
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 20: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 3.



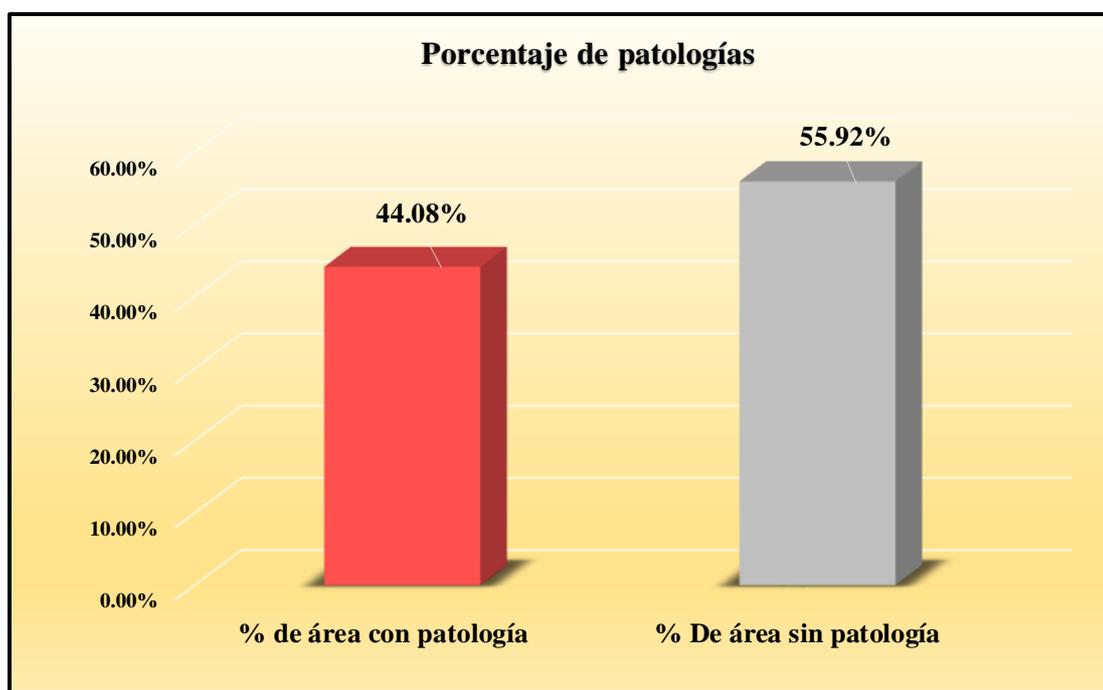
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 21: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 3.



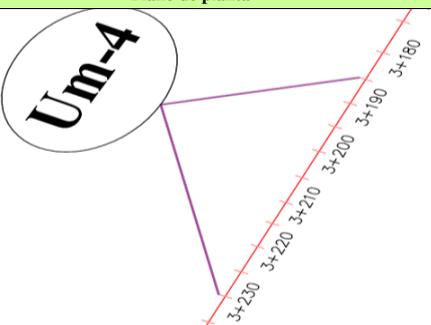
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 22: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 3.



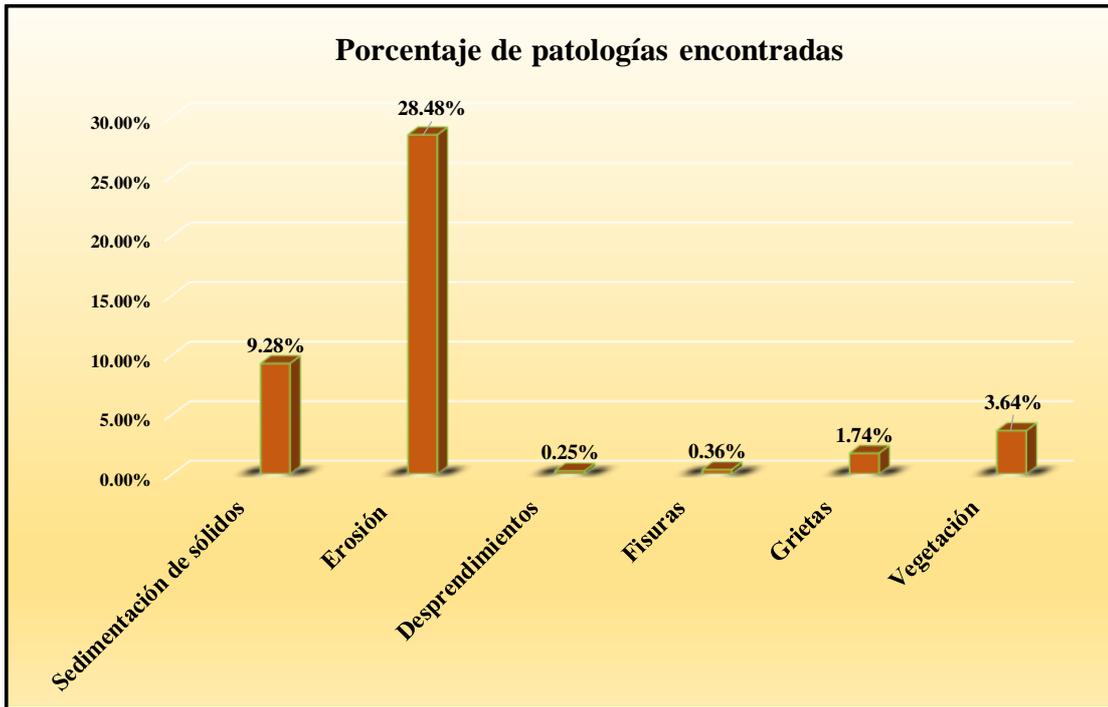
Fuente: Elaboración propia (2018).

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

Ficha de evaluación										
 Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.										
Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgr. Carmen Chilón Muñoz					
Evaluación de la unidad de muestra 4										
Nombre del canal: Santo Domingo					Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018			
Distrito: Cristo nos Valga					Progresiva :		3+185 al 3+230			
Provincia: Sechura					Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales					
Región: Piura										
Tipo de patologías: Físicas 1) Sedimentación de sólidos 2) Erosión Mecánicas 3) Desprendimientos 4) Fisuras 5) Grietas Químicas 6) Vegetación										Nivel de Severidad Leve L Moderado M Severo S
Plano de planta										
										
Patologías encontradas en la unidad 4										
Área total (m2)	Elementos	Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha		
		Área (m2)	92.25		Área (m2)	38.25		Área (m2)	92.25	
Patologías		Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	1.20	1.30%	L	18.17	47.50%	M	1.30	1.41%	L
	2) Erosión	31.29	33.92%	M	0.00	0.00%	L	32.14	34.84%	M
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.55	0.60%	L
	4) Fisuras	0.50	0.54%	L	0.00	0.00%	L	0.30	0.33%	L
	5) Grietas	1.20	1.30%	L	0.00	0.00%	L	2.68	2.91%	L
Químicas	6) Vegetación	3.40	3.69%	L	3.60	9.41%	L	1.10	1.19%	L
Nivel de severidad predominante por elemento		Moderado			Moderado			Moderado		
Fotografía de la unidad de muestra										
										
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 4								Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 4		
Patologías		Área afectada (m2)		% De área afectada						
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	20.67		9.28%		Porcentaje de área con patología	43.74%	Porcentaje de área sin patología	56.26%	
	2) Erosión	63.43		28.48%						
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.55		0.25%						
	4) Fisuras	0.80		0.36%						
	5) Grietas	3.88		1.74%						
Químicas	6) Vegetación	8.10		3.64%						
Total		97.43		43.74%						

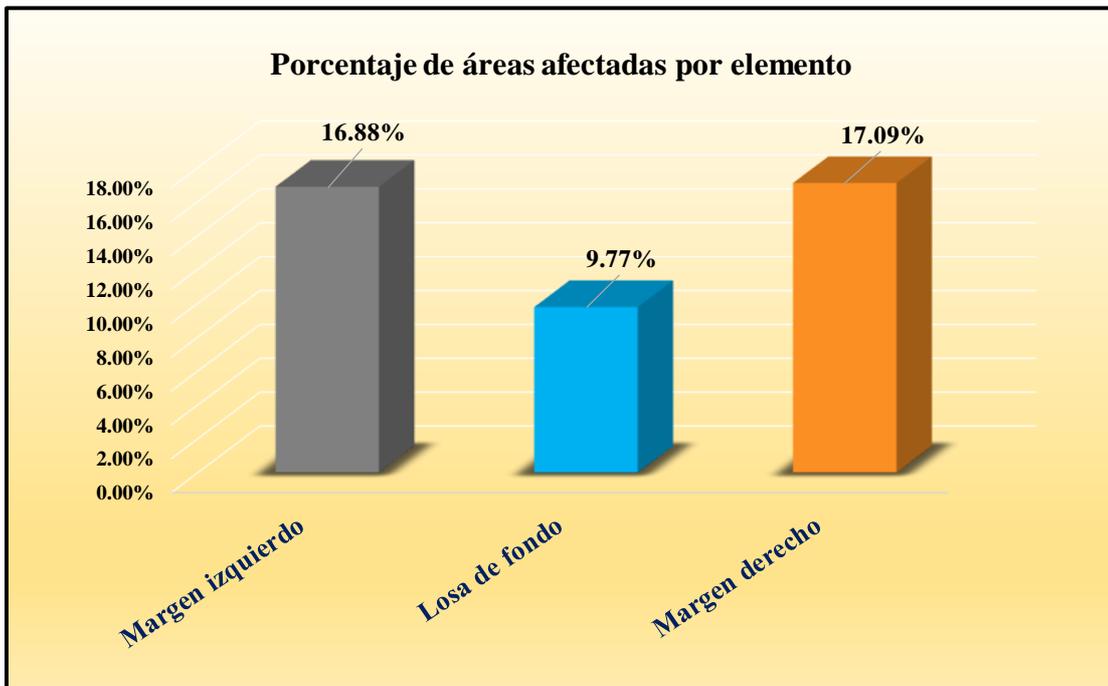
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 23: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 4.



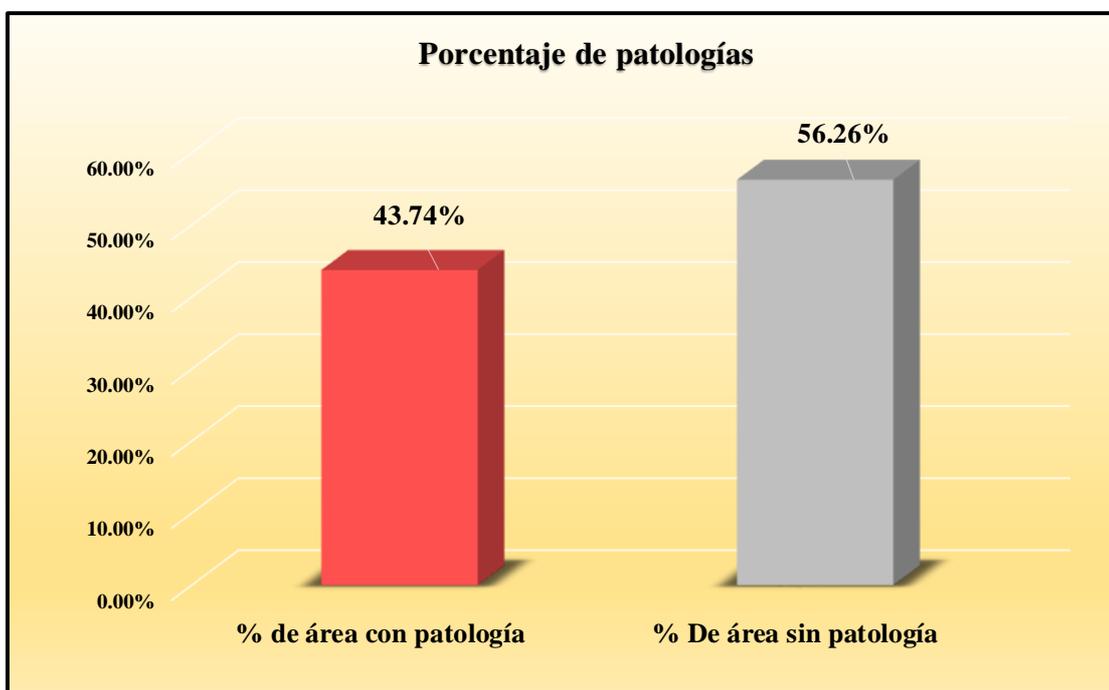
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 24: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 4



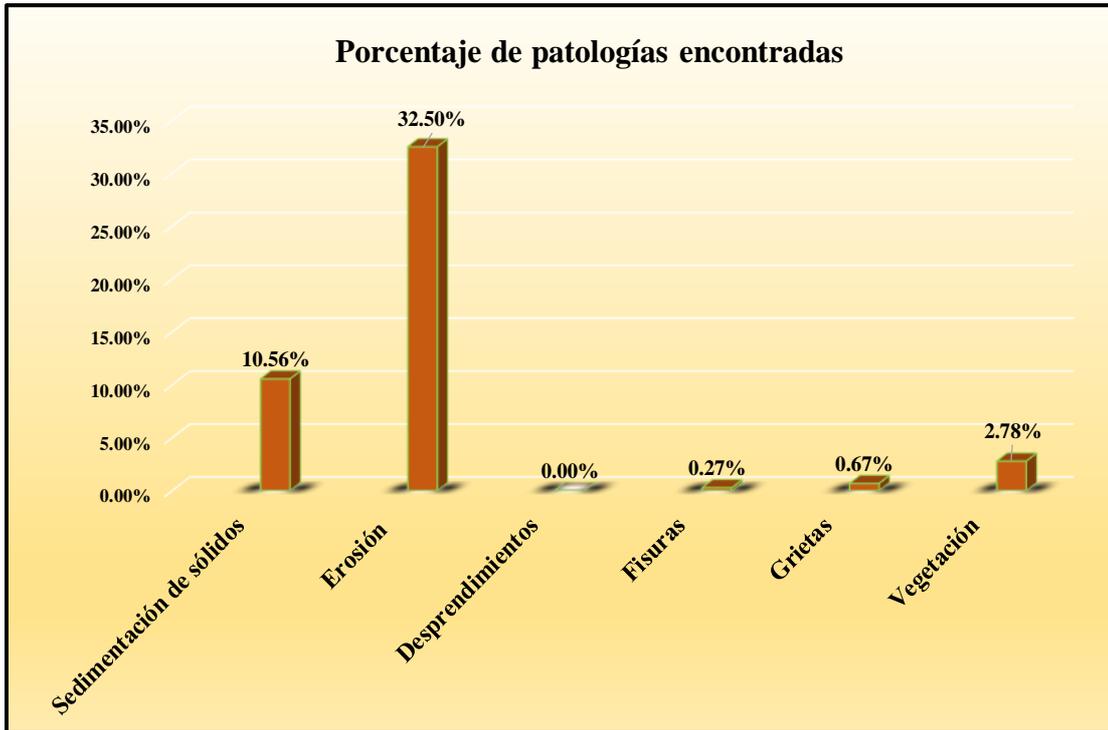
Fuente: Elaboración propia (2018).

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



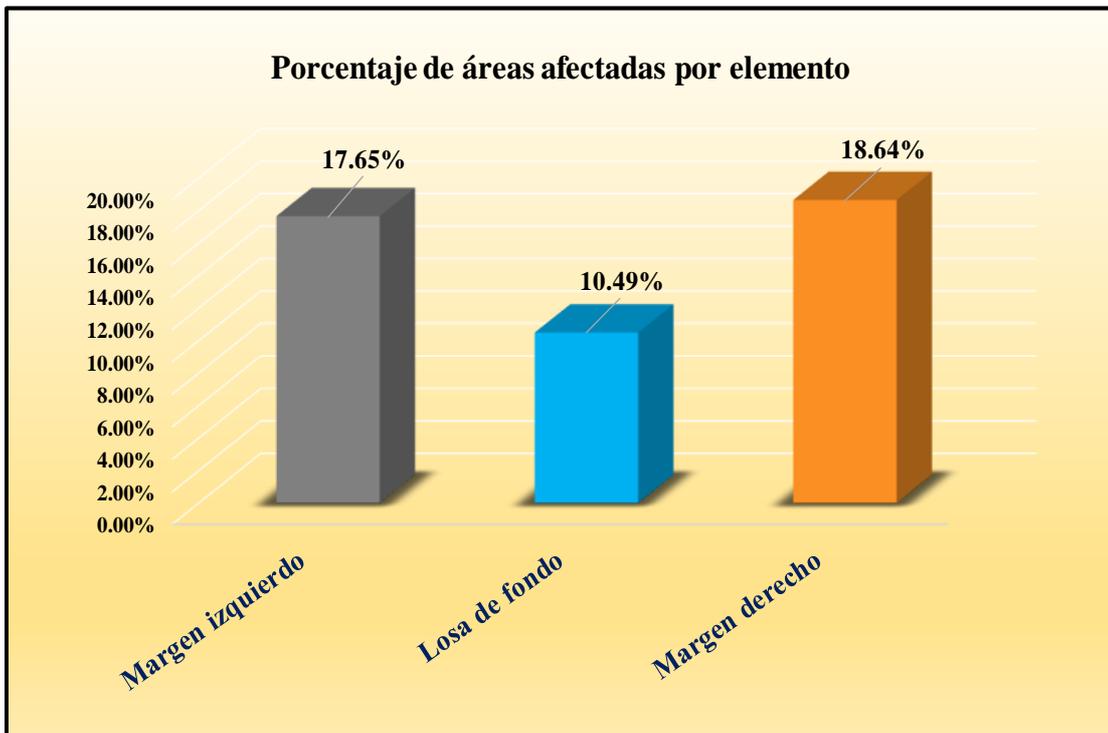
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 26: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 5.



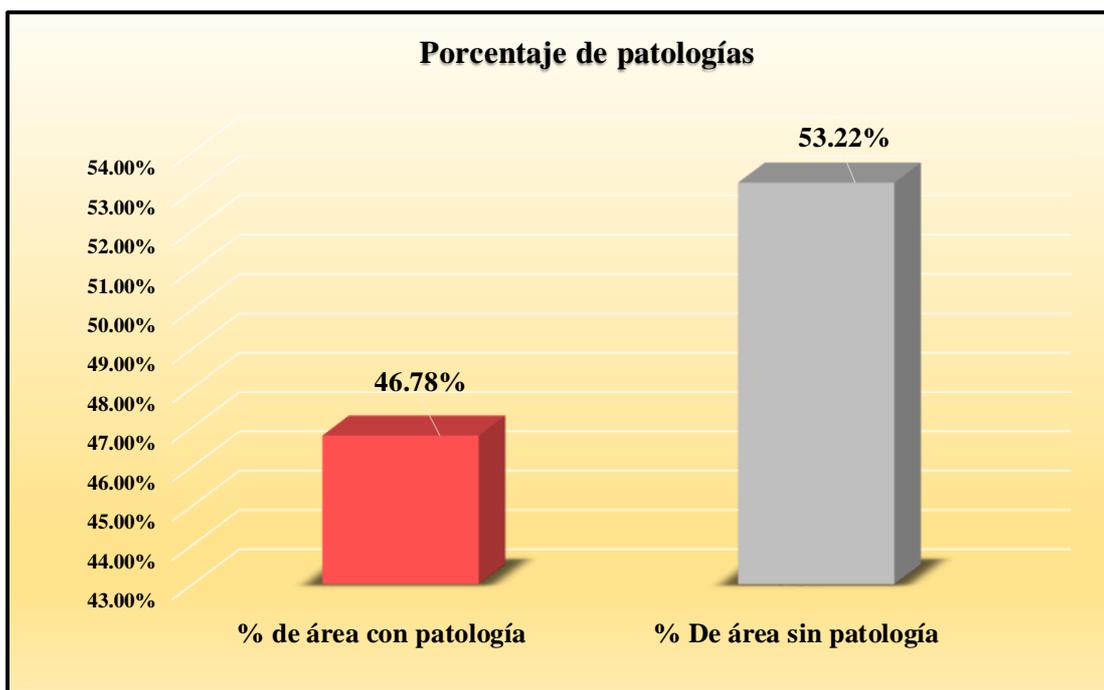
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 27: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 5.



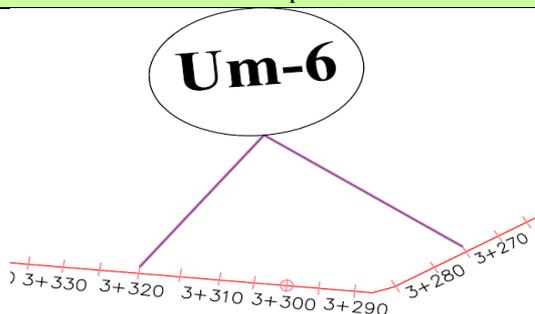
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 28: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 5.



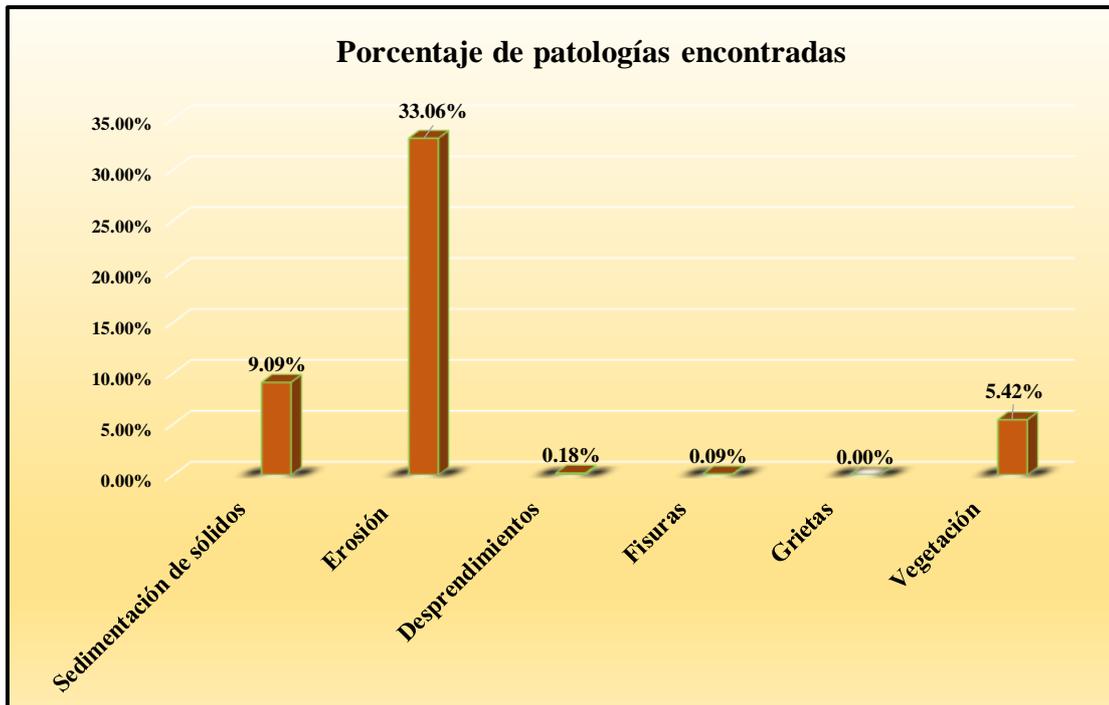
Fuente: Elaboración propia (2018).

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

Ficha de evaluación										
		Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.								
		Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			
Evaluación de la unidad de muestra 6										
Nombre del canal: Santo Domingo					Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018			
Distrito: Cristo nos Valga					Progresiva :		3+275 al 3+320			
Provincia: Sechura					Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales					
Región: Piura										
		Tipo de patologías:						Nivel de Severidad		
Físicas		Mecánicas		Químicas						
1) Sedimentacion de solidos		3) Desprendimientos		6) Vegetación					Leve L	
2) Erosion		4) Fisuras							Moderado M	
		5) Grietas							Severo S	
Plano de planta										
										
Fotografía de la unidad de muestra										
Área total (m2)	Elementos	Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha		
222.75		Área (m2)	92.25		Área (m2)	38.25		Área (m2)	92.25	
Patologías		Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad
Físicas	1) Sedimentacion de sólidos	2.89	3.13%	L	15.18	39.69%	M	2.18	2.36%	L
	2) Erosión	37.10	40.22%	M	0.00	0.00%	L	36.54	39.61%	M
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.40	0.43%	L
	4) Fisuras	0.20	0.22%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	5) Grietas	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
Químicas	6) Vegetación	3.19	3.46%	L	2.10	5.49%	L	6.78	7.35%	L
Nivel de severidad predominante por elemento		Moderado			Moderado			Moderado		
Fotografía de patología identificada										
										
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 6									Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 6	
Patologías		Área afectada (m2)		% De área afectada						
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	20.25		9.09%						
	2) Erosión	73.64		33.06%						
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.40		0.18%						
	4) Fisuras	0.20		0.09%						
	5) Grietas	0.00		0.00%						
Químicas	6) Vegetación	12.07		5.42%						
Total		106.56		47.84%				47.84% 52.16%		

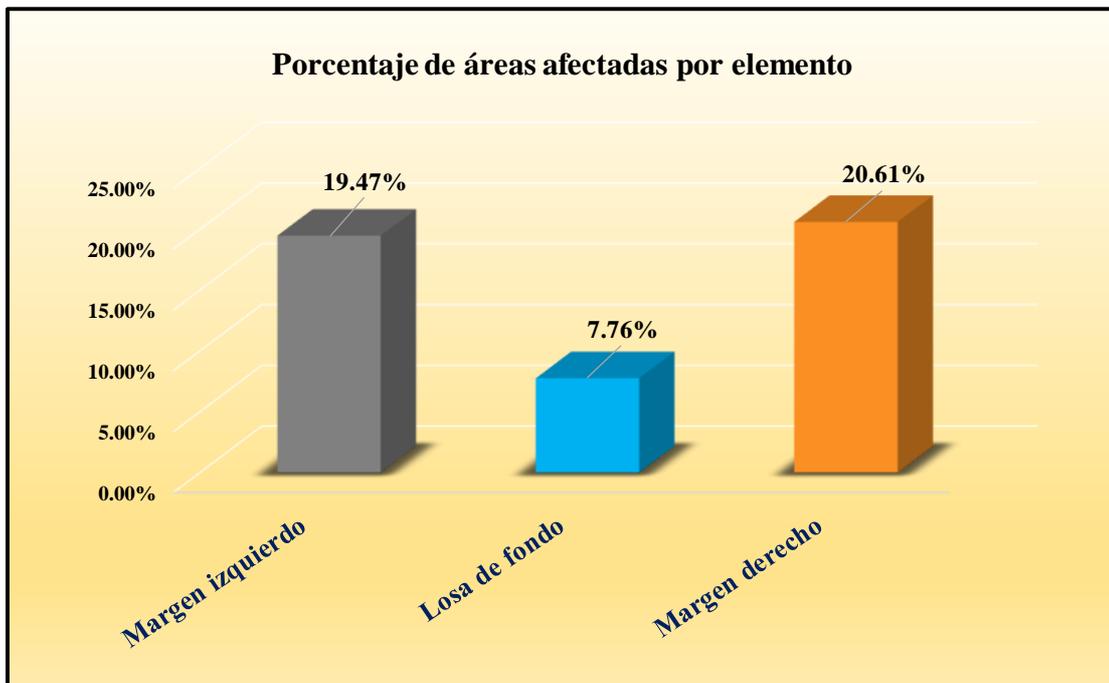
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 29: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 6.



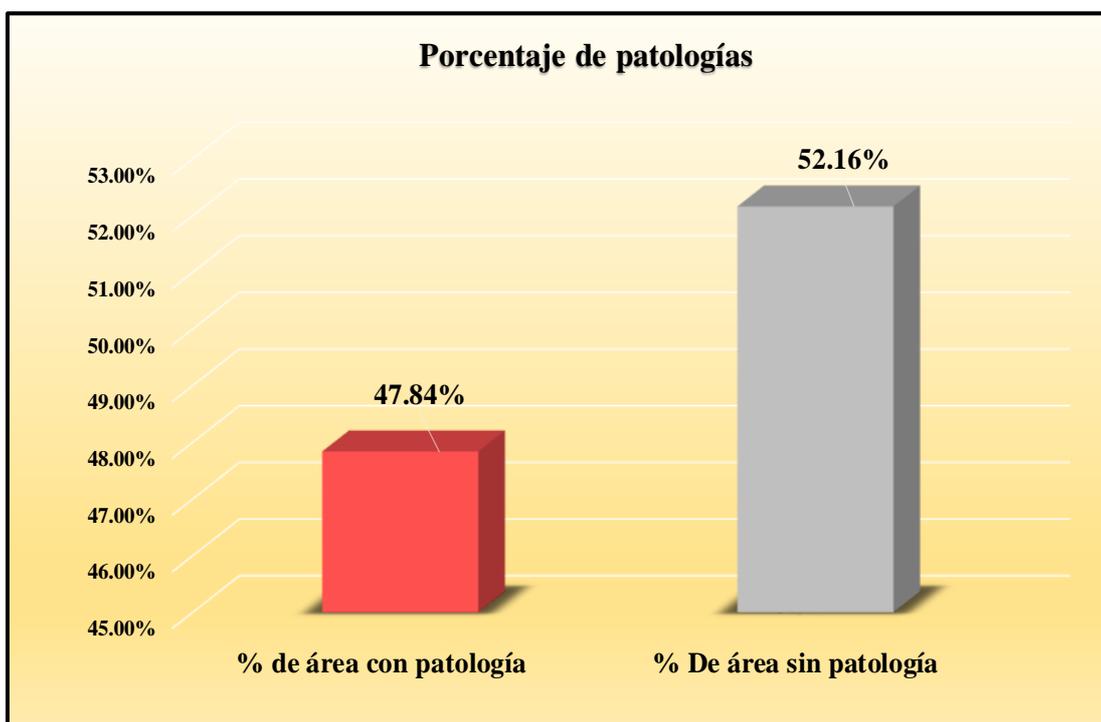
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 30: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 6.



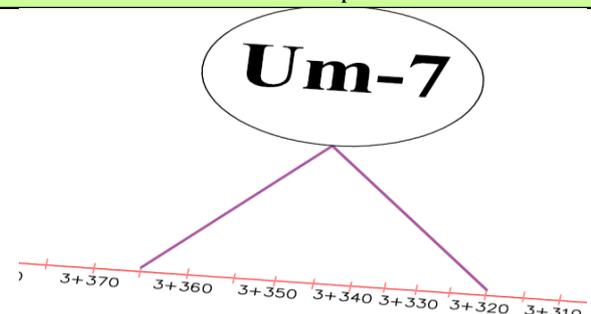
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 31: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 6.



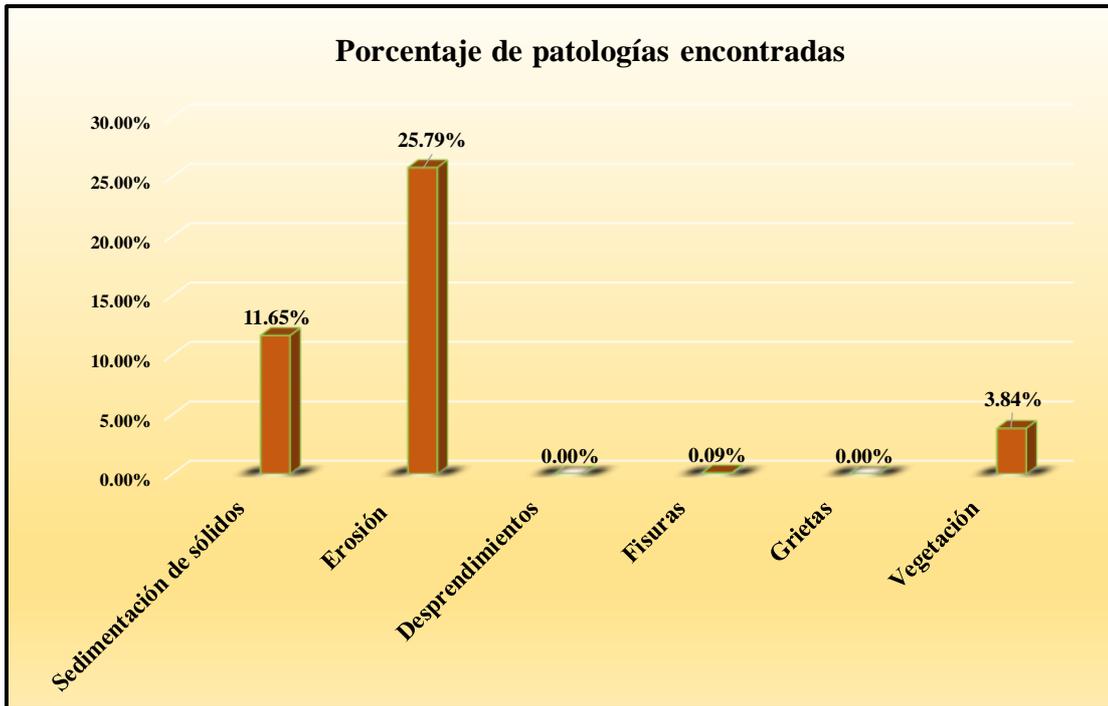
Fuente: Elaboración propia (2018).

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

Ficha de evaluación										
		Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.								
		Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			
Evaluación de la unidad de muestra 7										
Nombre del canal: Santo Domingo					Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018			
Distrito: Cristo nos Valga					Progresiva : 3+320 al 3+365		Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales			
Provincia: Sechura					Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales					
Región: Piura					Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales					
Físicas 1) Sedimentación de sólidos 2) Erosión			Mecánicas 3) Desprendimientos 4) Fisuras 5) Grietas			Químicas 6) Vegetación			Nivel de Severidad	
									Leve	L
									Moderado	M
									Severo	S
Plano de planta										
										
Patologías encontradas en la unidad 7										
Área total (m2)	Elementos	Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha		
		Área (m2)	92.25		Área (m2)	38.25		Área (m2)	92.25	
Patologías		Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	3.86	4.18%	L	18.92	49.46%	M	3.18	3.45%	L
	2) Erosión	30.28	32.82%	M	0.00	0.00%	L	27.16	29.44%	M
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	4) Fisuras	0.20	0.22%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	5) Grietas	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
Químicas	6) Vegetación	3.16	3.43%	L	2.50	6.54%	L	2.90	3.14%	L
Nivel de severidad predominante por elemento		Moderado			Moderado			Moderado		
Fotografía de la unidad de muestra										
										
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 7								Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 7		
Patologías		Área afectada (m2)		% De área afectada						
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	25.96		11.65%						
	2) Erosión	57.44		25.79%						
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00		0.00%						
	4) Fisuras	0.20		0.09%						
	5) Grietas	0.00		0.00%						
Químicas	6) Vegetación	8.56		3.84%						
Total		92.16		41.37%				41.37%	58.63%	

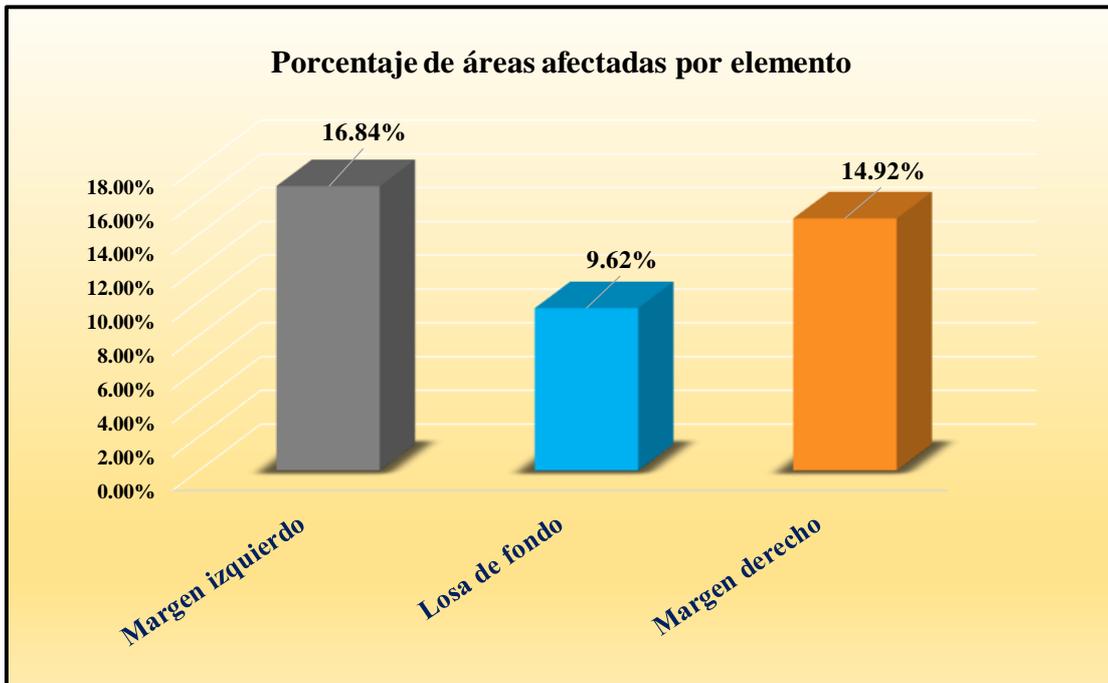
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 32: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 7.



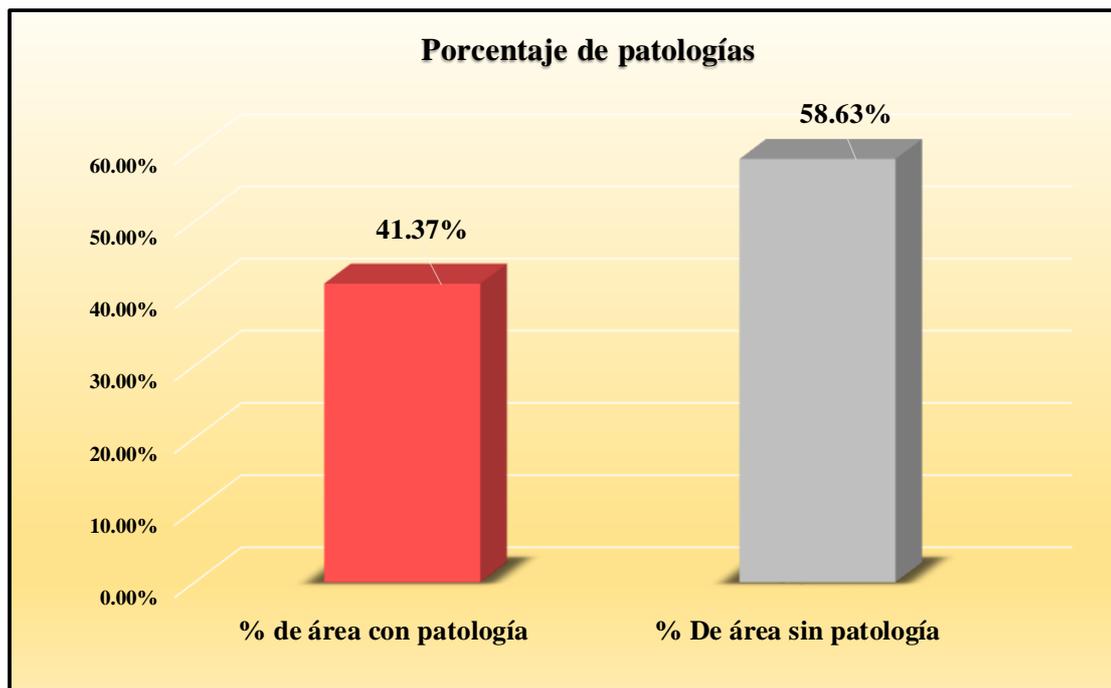
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 33: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 7.



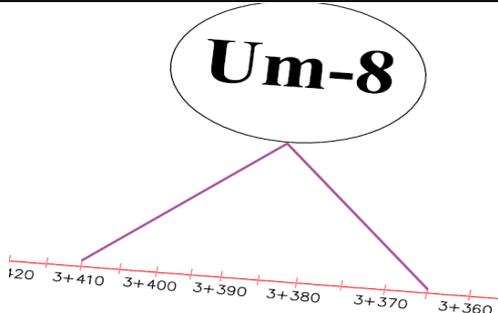
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 34: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 7.



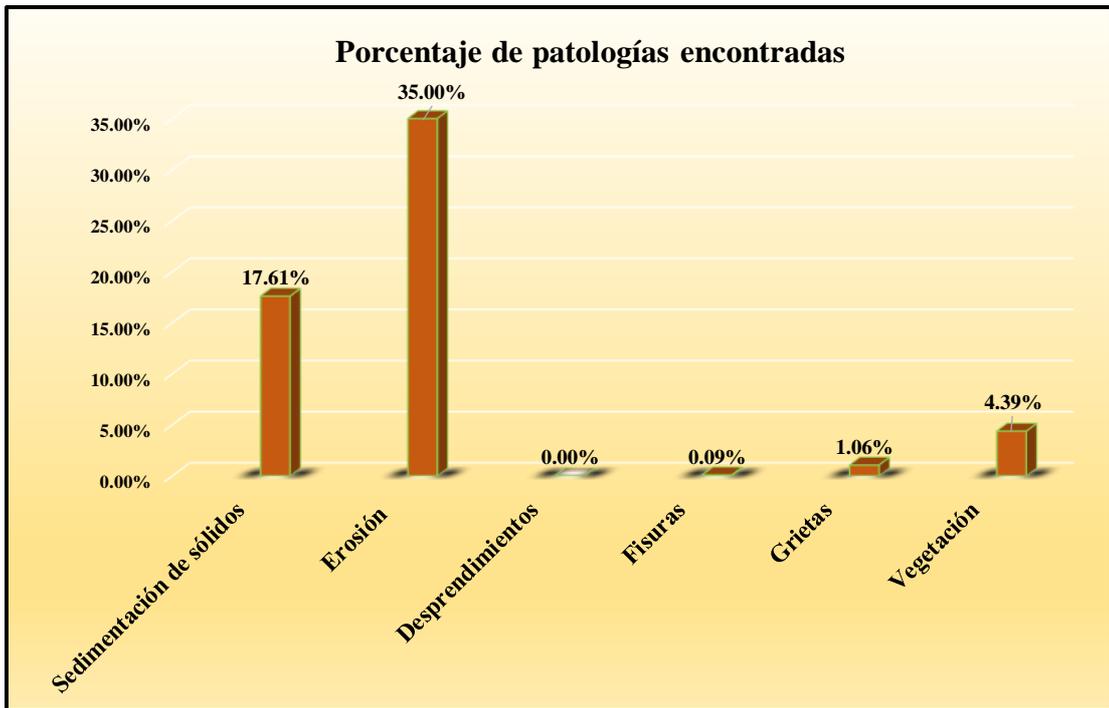
Fuente: Elaboración propia (2018).

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

Ficha de evaluación											
	Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.										
	Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz					
Evaluación de la unidad de muestra 8											
Nombre del canal: Santo Domingo					Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018				
Distrito: Cristo nos Valga					Progresiva :		3+365 al 3+410				
Provincia: Sechura					Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales						
Región: Piura											
Tipo de patologías: Físicas 1) Sedimentación de sólidos 2) Erosión Mecánicas 3) Desprendimientos 4) Fisuras 5) Grietas Químicas 6) Vegetación										Nivel de Severidad Leve L Moderado M Severo S	
Plano de planta											
											
Patologías encontradas en la unidad 8											
Área total (m2)	Elementos		Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha		
222.75			Área (m2) 92.25			Área (m2) 38.25			Área (m2) 92.25		
Patologías			Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	3.27	3.54%	L	32.77	85.67%	S	3.18	3.45%	L	
	2) Erosión	37.80	40.98%	M	0.00	0.00%	L	40.16	43.53%	M	
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	
	4) Fisuras	0.20	0.22%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	
	5) Grietas	1.40	1.52%	L	0.00	0.00%	L	0.96	1.04%	L	
Químicas	6) Vegetación	3.89	4.22%	L	1.50	3.92%	L	4.38	4.75%	L	
Nivel de severidad predominante por elemento			Moderado			Severo			Moderado		
Fotografía de la unidad de muestra											
											
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 8											
Patologías			Área afectada (m2)			% De área afectada			Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 8		
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	39.22	17.61%					Porcentaje de área con patología	Porcentaje de área sin patología		
	2) Erosión	77.96	35.00%								
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00	0.00%								
	4) Fisuras	0.20	0.09%								
	5) Grietas	2.36	1.06%								
Químicas	6) Vegetación	9.77	4.39%								
Total			129.51			58.14%			58.14% 41.86%		

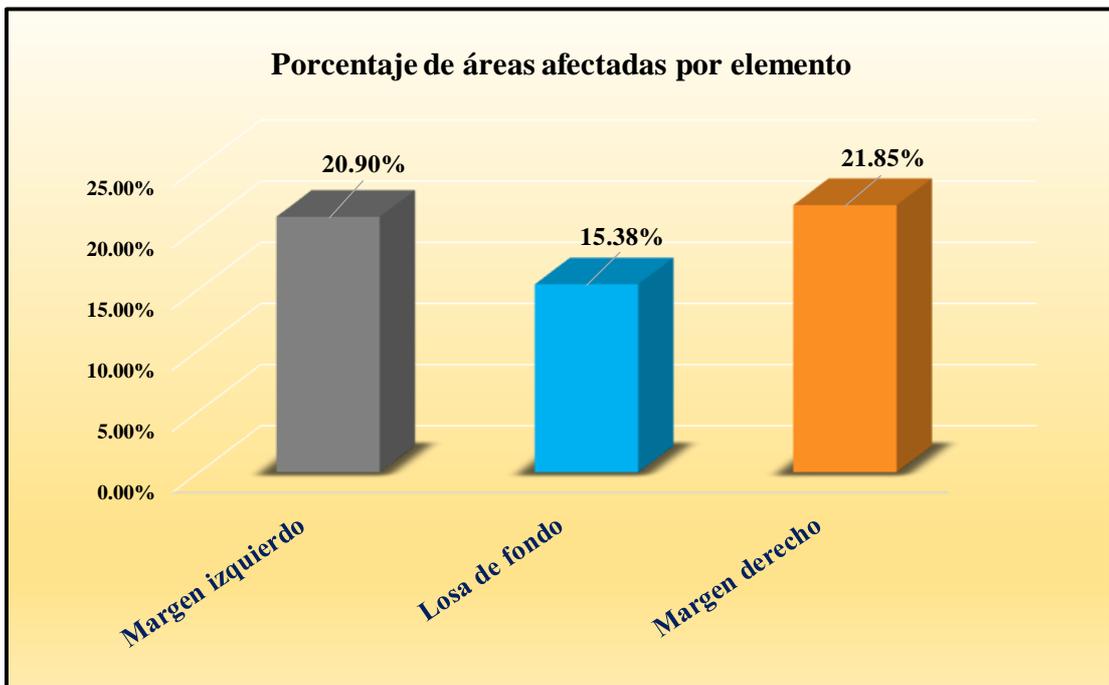
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 35: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 8.



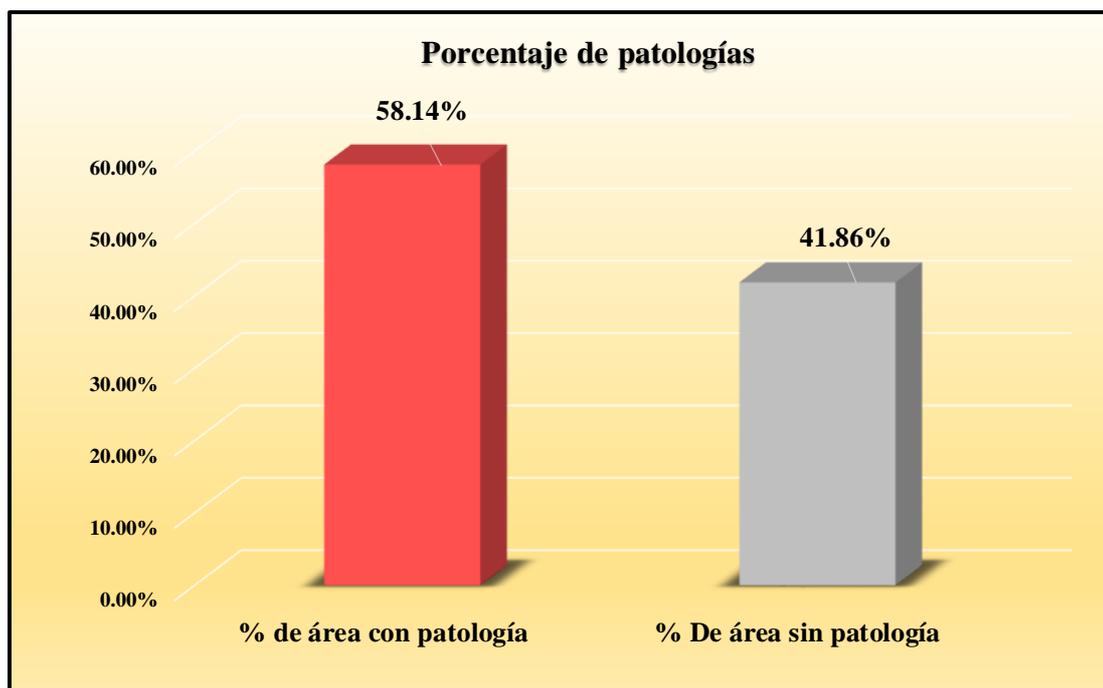
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 36: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 8



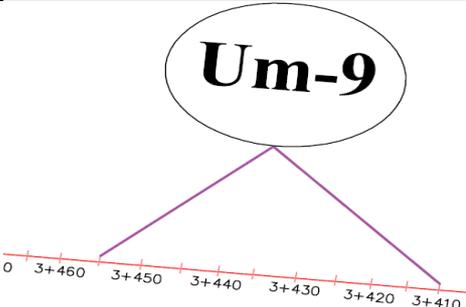
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 37: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 8.



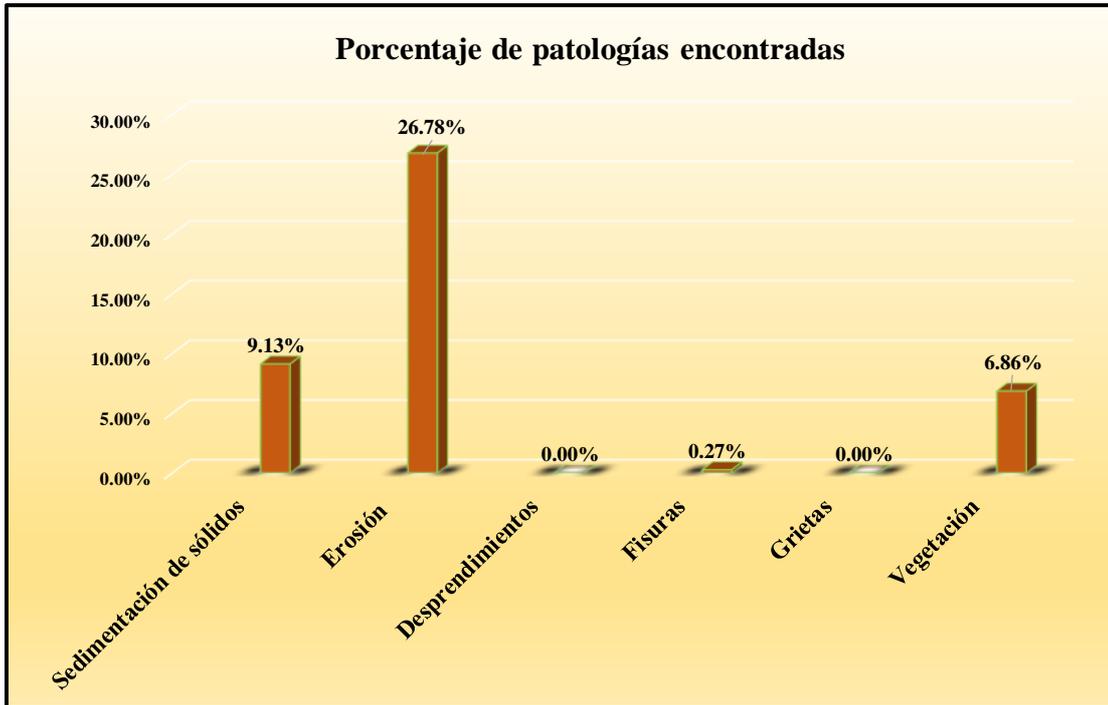
Fuente: Elaboración propia (2018).

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

Ficha de evaluación											
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.									
		Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz				
Evaluación de la unidad de muestra 9											
Nombre del canal: Santo Domingo					Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018				
Distrito: Cristo nos Valga					Progresiva :		3+410 al 3+455				
Provincia: Sechura					Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales						
Región: Piura											
Tipo de patologías:										Nivel de Severidad	
Físicas 1) Sedimentación de sólidos 2) Erosión			Mecánicas 3) Desprendimientos 4) Fisuras 5) Grietas			Químicas 6) Vegetación					
Leve		L		Moderado		M		Severo			S
Plano de planta											
											
Patologías encontradas en la unidad 9											
Área total (m2)	Elementos	Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha			
		Área (m2)	92.25		Área (m2)	38.25		Área (m2)	92.25		
Patologías		Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	2.80	3.04%	L	14.25	37.25%	M	3.28	3.56%	L	
	2) Erosión	30.27	32.81%	M	0.00	0.00%	L	29.39	31.86%	M	
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	
	4) Fisuras	0.40	0.43%	L	0.00	0.00%	L	0.20	0.22%	L	
	5) Grietas	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	
Químicas	6) Vegetación	5.68	6.16%	L	4.90	12.81%	L	4.69	5.08%	L	
Nivel de severidad predominante por elemento		Moderado			Moderado			Moderado			
Fotografía de la unidad de muestra											
											
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 9											
Patologías		Área afectada (m2)		% De área afectada		Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 9					
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	20.33		9.13%		Porcentaje de área con patología	43.03%	Porcentaje de área sin patología 56.97%			
	2) Erosión	59.66		26.78%							
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00		0.00%							
	4) Fisuras	0.60		0.27%							
	5) Grietas	0.00		0.00%							
Químicas	6) Vegetación	15.27		6.86%							
Total		95.86		43.03%							

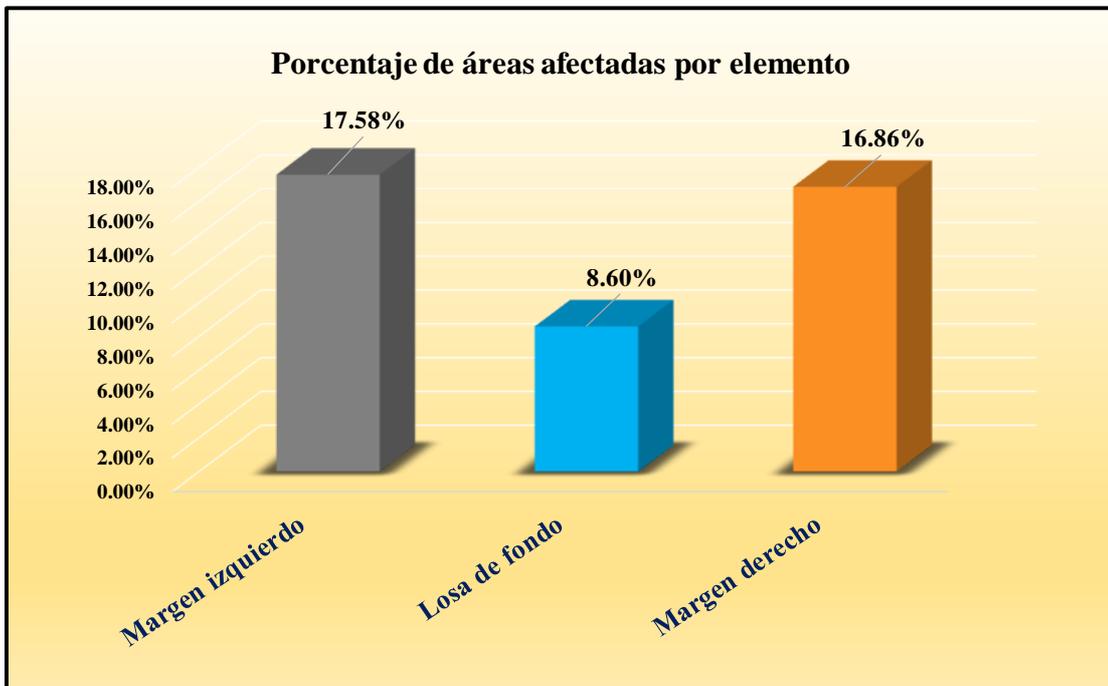
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 38: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 9.



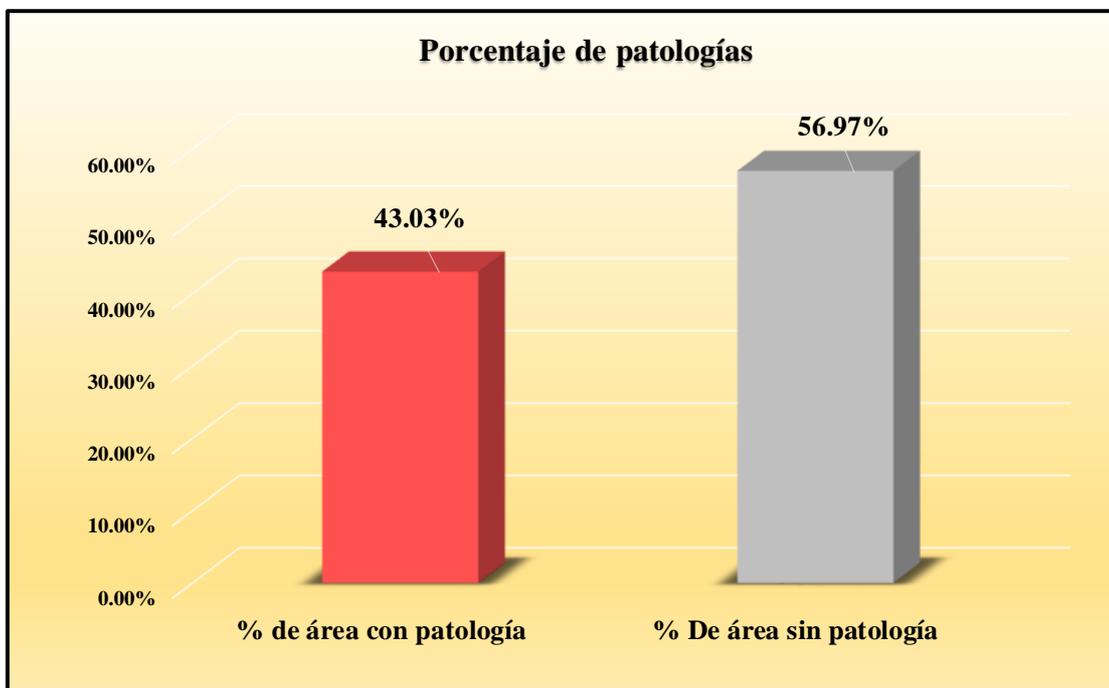
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 39: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 9.



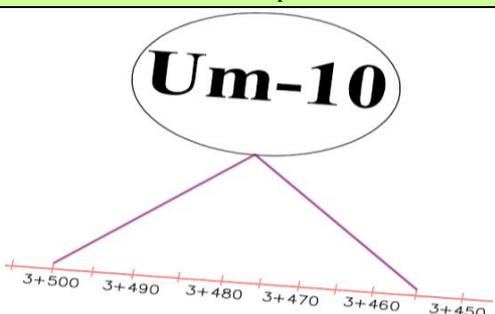
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 40: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 9.



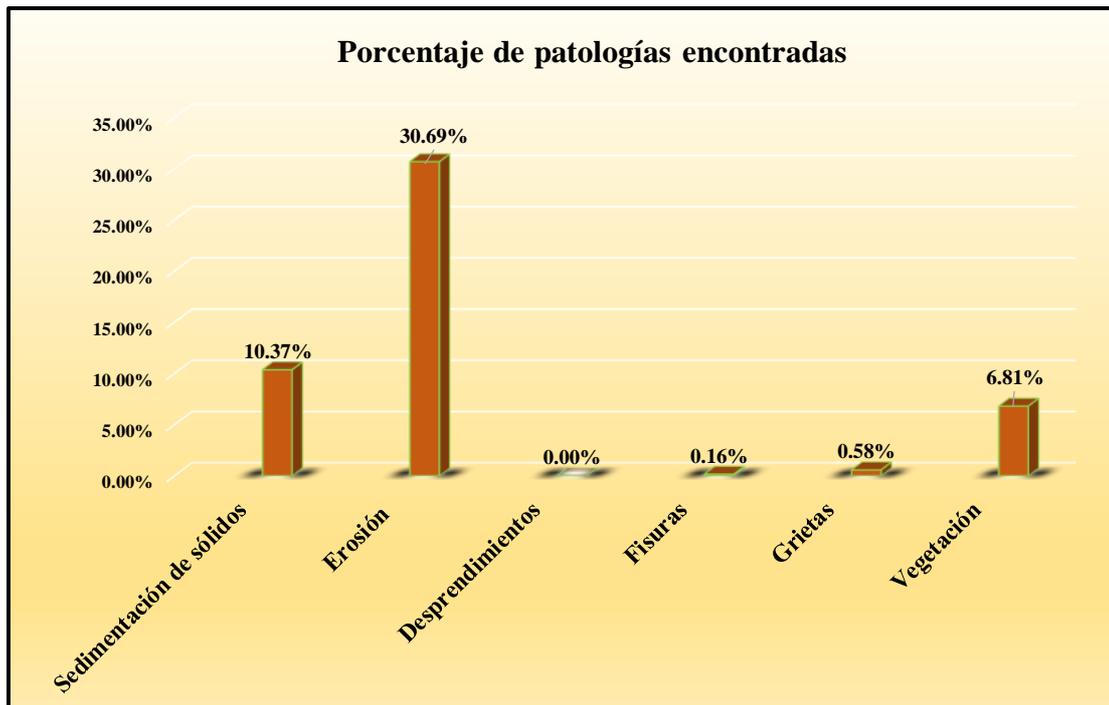
Fuente: Elaboración propia (2018).

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

Ficha de evaluación										
		Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.								
		Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			
Evaluación de la unidad de muestra 10										
Nombre del canal: Santo Domingo					Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018			
Distrito: Cristo nos Valga					Progresiva : 3+455 al 3+500		Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales			
Provincia: Sechura										
Región: Piura										
Físicas 1) Sedimentación de sólidos 2) Erosión			Mecánicas 3) Desprendimientos 4) Fisuras 5) Grietas			Químicas 6) Vegetación			Nivel de Severidad	
									Leve	L
									Moderado	M
									Severo	S
Plano de planta										
										
Patologías encontradas en la unidad 10										
Área total (m2)	Elementos	Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha		
		Área (m2)	92.25		Área (m2)	38.25		Área (m2)	92.25	
Patologías		Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	2.76	2.99%	L	18.16	47.48%	M	2.19	2.37%	L
	2) Erosión	30.27	32.81%	M	0.00	0.00%	L	38.10	41.30%	M
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	4) Fisuras	0.16	0.17%	L	0.00	0.00%	L	0.20	0.22%	L
	5) Grietas	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	1.30	1.41%	L
Químicas	6) Vegetación	1.80	1.95%	L	11.28	29.49%	M	2.10	2.28%	L
Nivel de severidad predominante por elemento		Moderado			Moderado			Moderado		
Fotografía de la unidad de muestra										
										
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 10									Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 10	
Patologías		Área afectada (m2)		% De área afectada						
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	23.11		10.37%		Porcentaje de área con patología	Porcentaje de área sin patología			
	2) Erosión	68.37		30.69%						
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00		0.00%						
	4) Fisuras	0.36		0.16%						
	5) Grietas	1.30		0.58%						
Químicas	6) Vegetación	15.18		6.81%						
Total		108.32		48.63%		48.63%		51.37%		

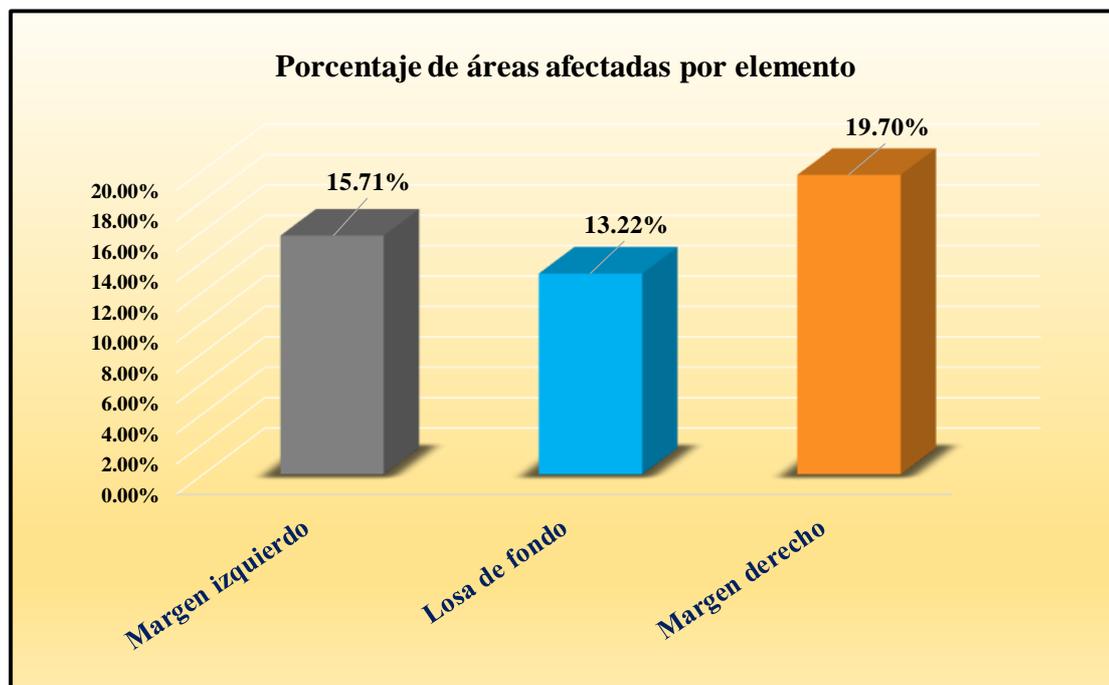
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 41: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 10.



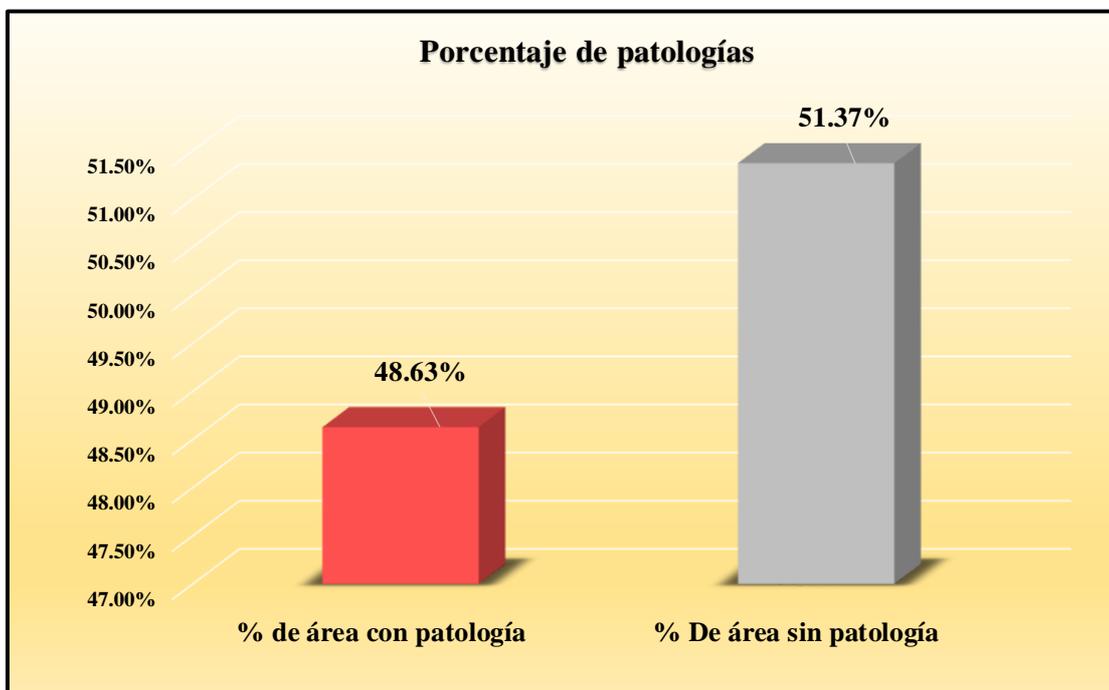
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 42: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 10.



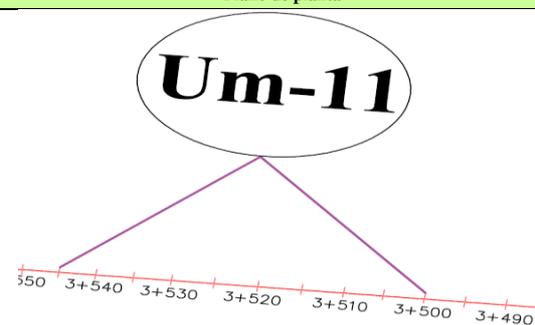
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 43: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 10.



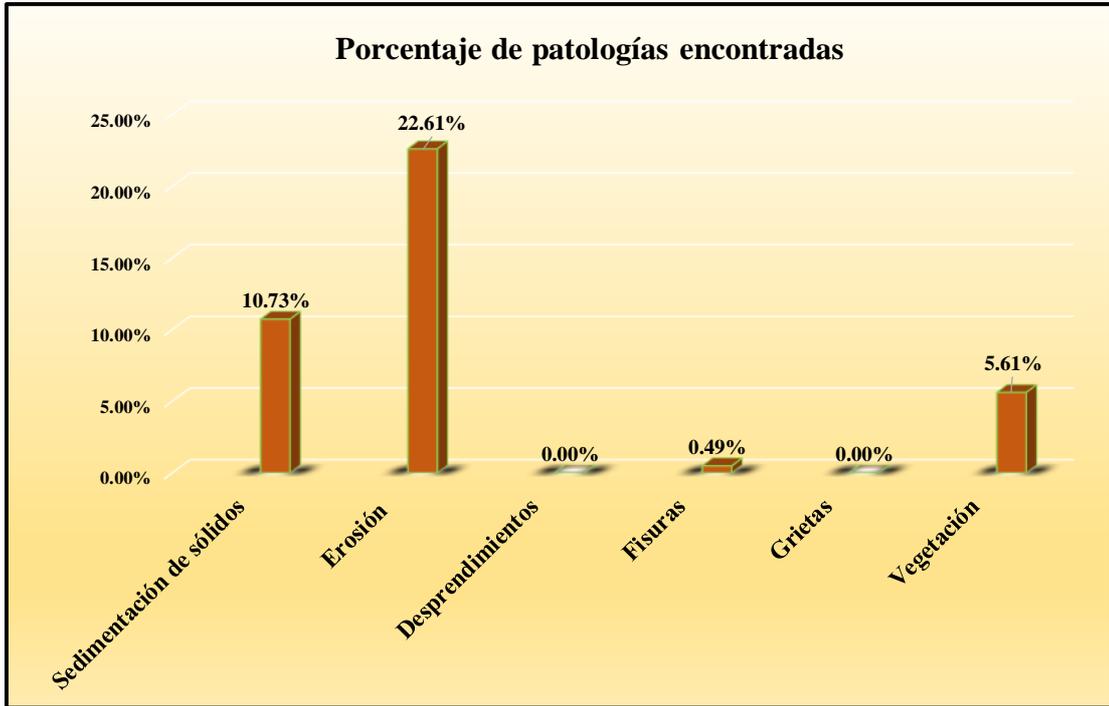
Fuente: Elaboración propia (2018).

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

Ficha de evaluación											
 Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.											
Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz						
Evaluación de la unidad de muestra 11											
Nombre del canal: Santo Domingo					Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018				
Distrito: Cristo nos Valga					Progresiva : 3+500 al 3+545						
Provincia: Sechura					Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales						
Región: Piura											
Tipo de patologías: Físicas 1) Sedimentación de sólidos 2) Erosión Mecánicas 3) Desprendimientos 4) Fisuras 5) Grietas Químicas 6) Vegetación										Nivel de Severidad Leve L Moderado M Severo S	
Plano de planta											
											
Patologías encontradas en la unidad 11											
Área total (m2)	Elementos		Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha		
222.75			92.25			38.25			92.25		
Patologías		Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	2.87	3.11%	L	18.17	47.50%	M	2.85	3.09%	L	
	2) Erosión	26.18	28.38%	M	0.00	0.00%	L	24.18	26.21%	M	
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	
	4) Fisuras	0.60	0.65%	L	0.00	0.00%	L	0.50	0.54%	L	
	5) Grietas	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	
Químicas	6) Vegetación	1.80	1.95%	L	8.20	21.44%	L	2.50	2.71%	L	
Nivel de severidad predominante por elemento		Moderado			Moderado			Moderado			
Fotografía de la unidad de muestra											
											
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 11									Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 11		
Patologías		Área afectada (m2)		% De área afectada							
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	23.89		10.73%							
	2) Erosión	50.36		22.61%							
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00		0.00%							
	4) Fisuras	1.10		0.49%							
	5) Grietas	0.00		0.00%							
Químicas	6) Vegetación	12.50		5.61%							
Total		87.85		39.44%				39.44%	60.56%		

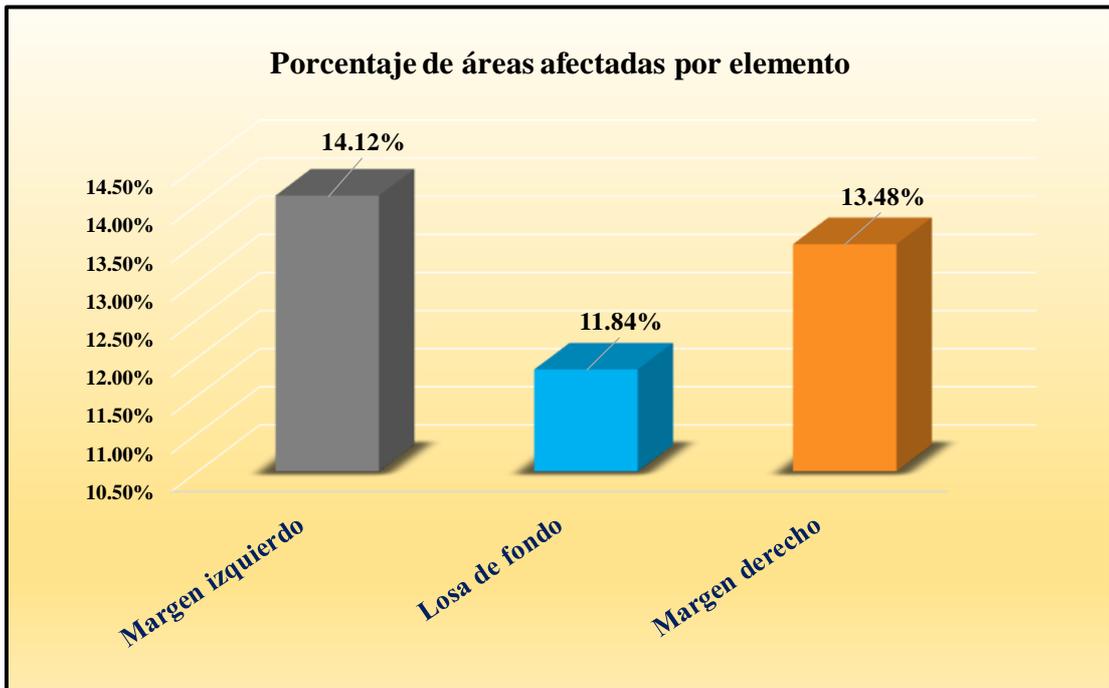
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 44: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 11.



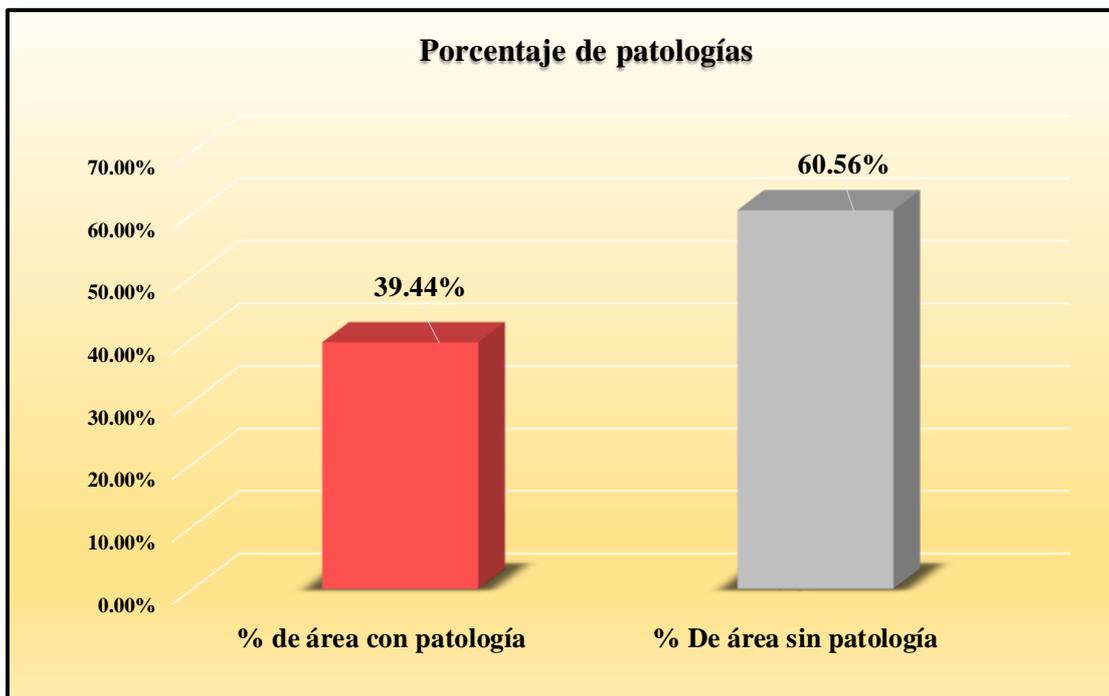
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 45: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 11.



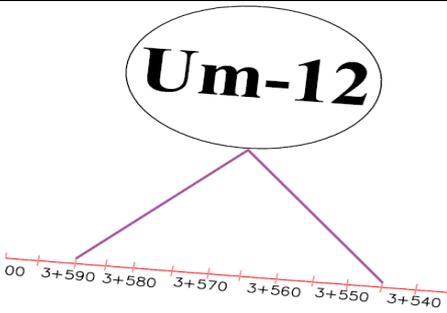
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 46: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 11.



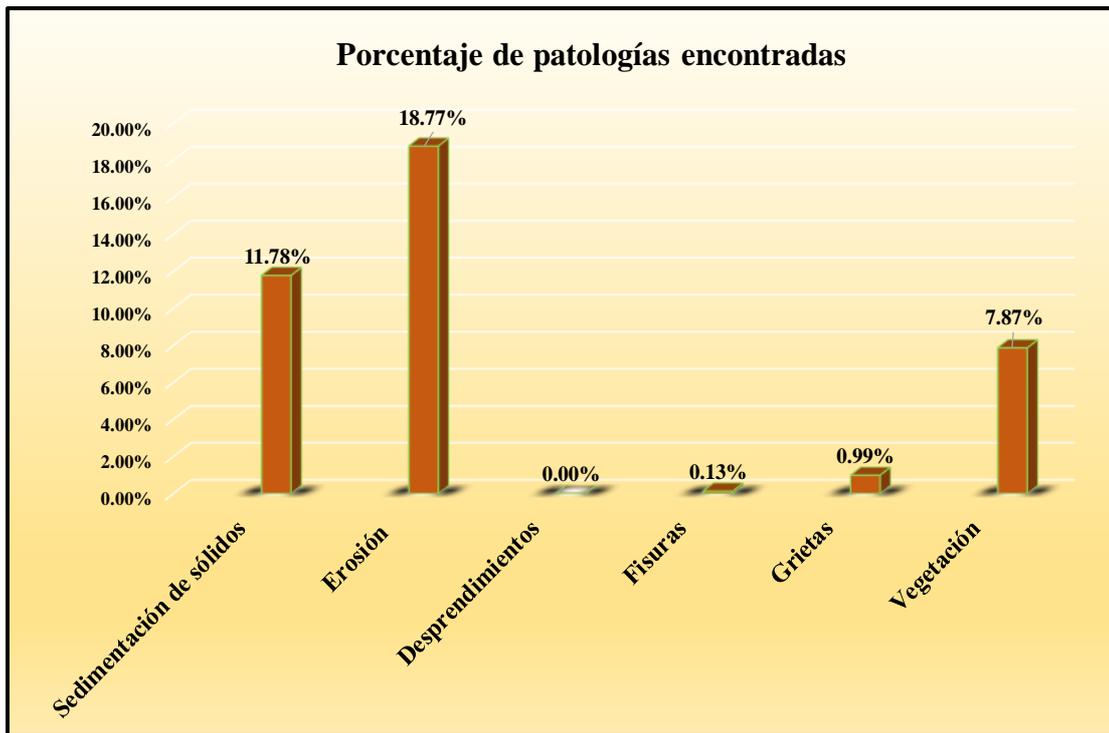
Fuente: Elaboración propia (2018).

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

Ficha de evaluación										
		Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.								
		Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			
Evaluación de la unidad de muestra 12										
Nombre del canal: Santo Domingo						Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018		
Distrito: Cristo nos Valga						Progresiva : 3+545 al 3+590				
Provincia: Sechura						Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales				
Región: Piura										
		Tipo de patologías:						Nivel de Severidad		
Físicas		Mecánicas		Químicas						
1) Sedimentacion de solidos		3) Desprendimientos		6) Vegetación					Leve L	
2) Erosion		4) Fisuras							Moderado M	
		5) Grietas							Severo S	
Plano de planta										
										
Patologías encontradas en la unidad 12										
Área total (m2)	Elementos	Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha		
		Área (m2)	92.25		Área (m2)	38.25		Área (m2)	92.25	
Patologías		Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad
Físicas	1) Sedimentacion de sólidos	4.90	5.31%	L	18.17	47.50%	M	3.18	3.45%	L
	2) Erosión	21.70	23.52%	M	0.00	0.00%	L	20.11	21.80%	M
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	4) Fisuras	0.20	0.22%	L	0.00	0.00%	L	0.10	0.11%	L
Químicas	5) Grietas	0.80	0.87%	L	0.00	0.00%	L	1.40	1.52%	L
	6) Vegetación	4.10	4.44%	L	10.24	26.77%	L	3.20	3.47%	L
Nivel de severidad predominante por elemento		Moderado			Moderado			Moderado		
Fotografía de la unidad de muestra										
										
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 12								Porcentaje de patologia de la unidad de la muestra 12		
Patologías		Área afectada (m2)		% De área afectada				Porcentaje de área con patologia		Porcentaje de área sin patologia
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	26.25		11.78%				39.55%		60.45%
	2) Erosión	41.81		18.77%						
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00		0.00%						
	4) Fisuras	0.30		0.13%						
Químicas	5) Grietas	2.20		0.99%						
	6) Vegetación	17.54		7.87%						
Total		88.10		39.55%						

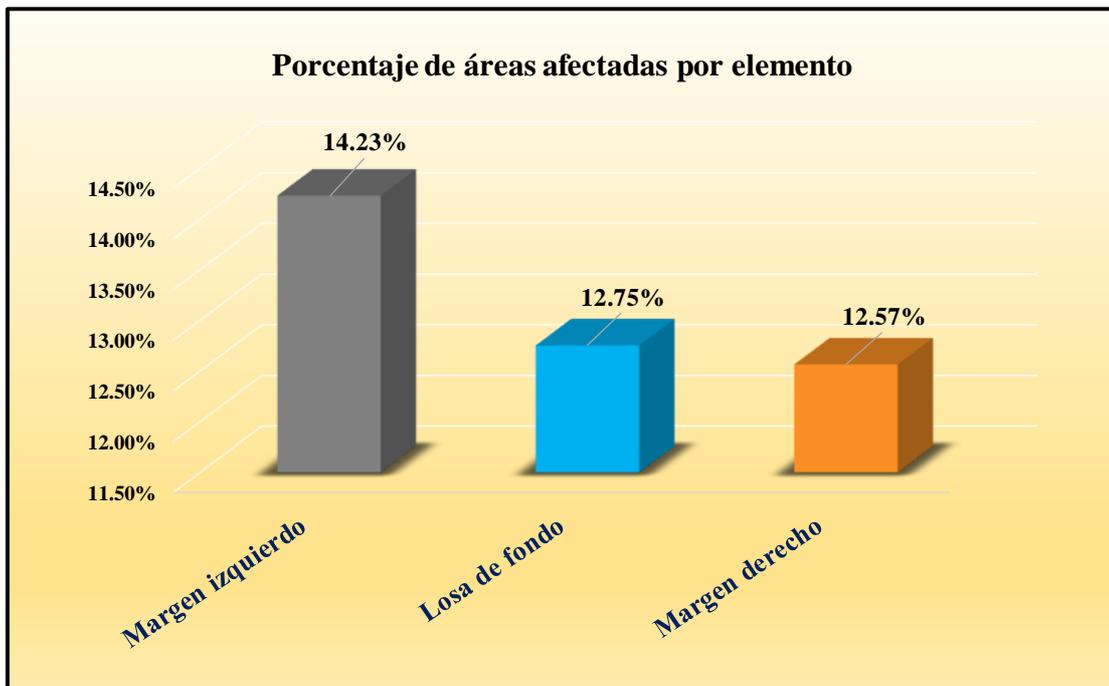
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 47: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 12.



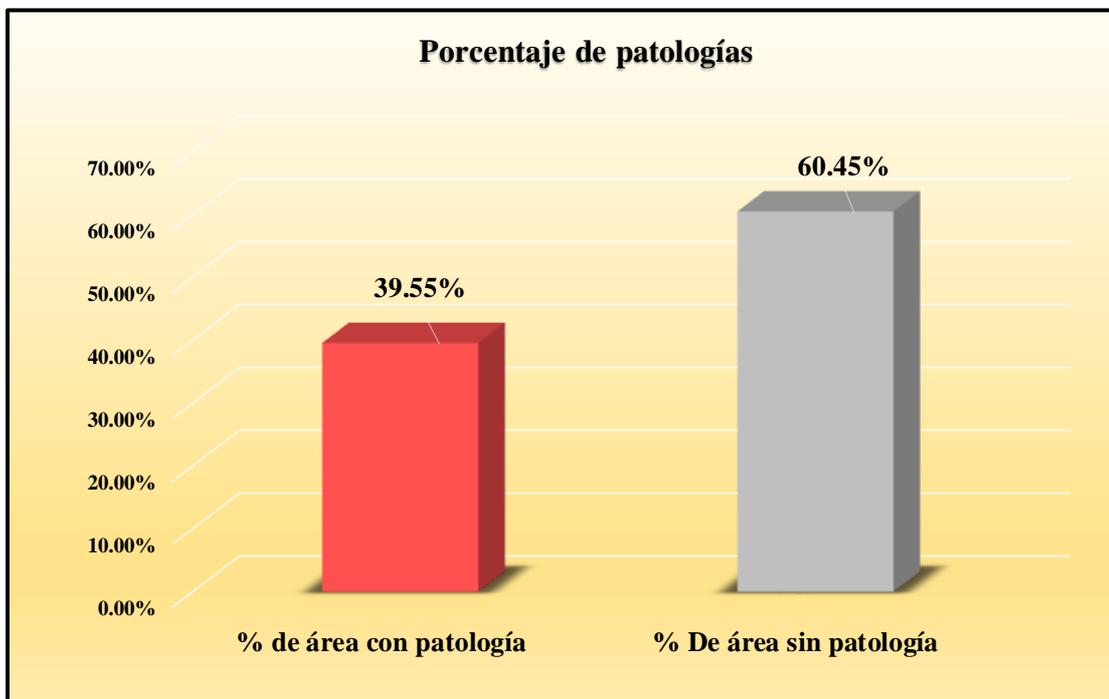
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 48: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 12.



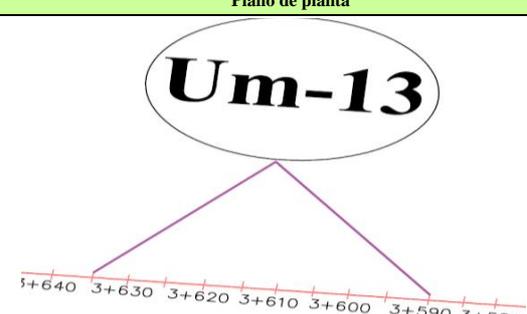
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 49: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 12.



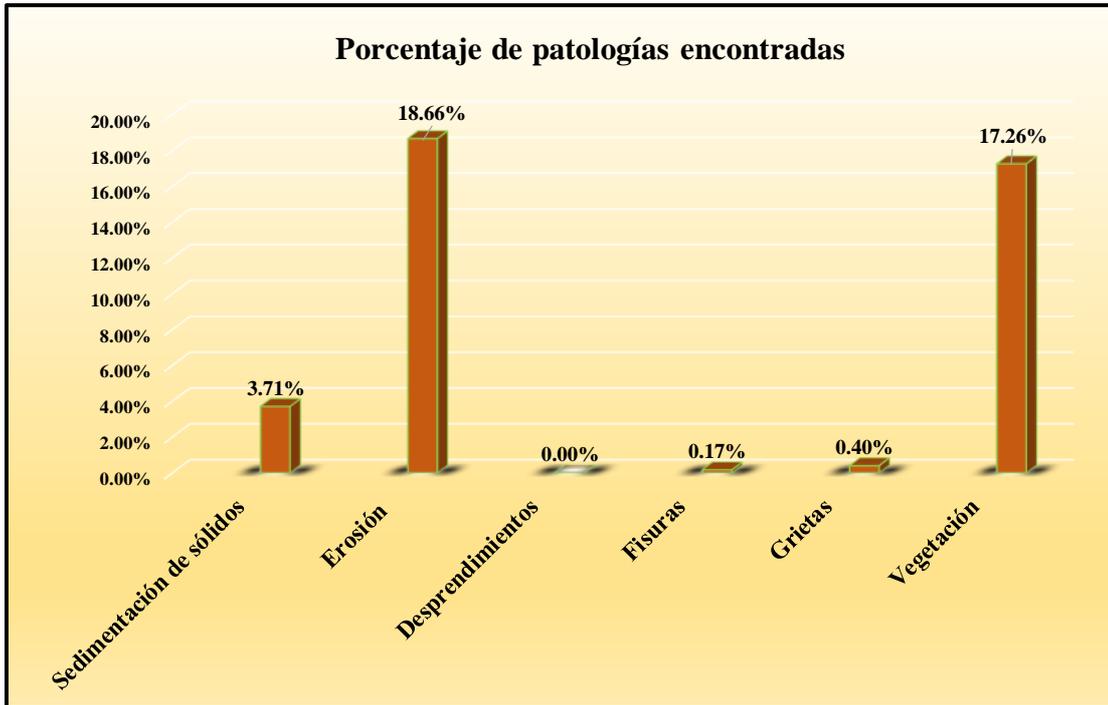
Fuente: Elaboración propia (2018).

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

		Ficha de evaluación									
Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.											
Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña						Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz					
Evaluación de la unidad de muestra 13											
Nombre del canal: Santo Domingo				Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018					
Distrito: Cristo nos Valga				Progresiva :		3+590 al 3+635					
Provincia: Sechura				Elemento a evaluar:		Losas de fondo y losas laterales					
Región: Piura											
Físicas 1) Sedimentación de sólidos 2) Erosión		Tipo de patologías: Mecánicas 3) Desprendimientos 4) Fisuras 5) Grietas				Químicas 6) Vegetación		Nivel de Severidad Leve L Moderado M Severo S			
Plano de planta											
											
Patologías encontradas en la unidad 13											
Área total (m2)	Elementos	Losas izquierda			Losas de fondo			Losas derecha			
		Área (m2)	% De área afectada	Severidad	Área (m2)	% De área afectada	Severidad	Área (m2)	% De área afectada	Severidad	
222.75		92.25			38.25			92.25			
	Patologías	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	3.18	3.45%	L	1.20	3.14%	L	3.89	4.22%	L	
	2) Erosión	21.79	23.62%	M	0.00	0.00%	L	19.78	21.44%	M	
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	
	4) Fisuras	0.28	0.30%	L	0.00	0.00%	L	0.10	0.11%	L	
	5) Grietas	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.90	0.98%	L	
Químicas	6) Vegetación	4.18	4.53%	L	29.66	77.54%	S	4.60	4.99%	L	
Nivel de severidad predominante por elemento		Moderado			Severo			Moderado			
Fotografía de la unidad de muestra											
											
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 13											
Patologías		Área afectada (m2)		% De área afectada		Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 13					
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	8.27		3.71%		Porcentaje de área con patología	Porcentaje de área sin patología				
	2) Erosión	41.57		18.66%							
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00		0.00%							
	4) Fisuras	0.38		0.17%							
	5) Grietas	0.90		0.40%							
Químicas	6) Vegetación	38.44		17.26%				40.21%	59.79%		
Total		89.56		40.21%							

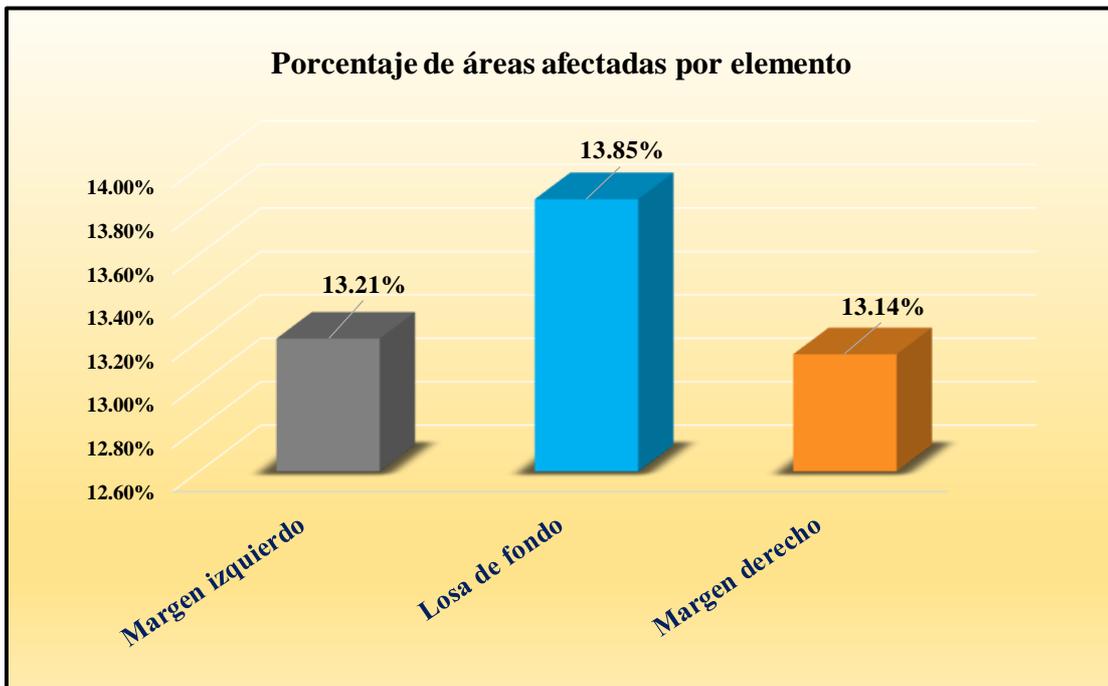
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 50: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 13.



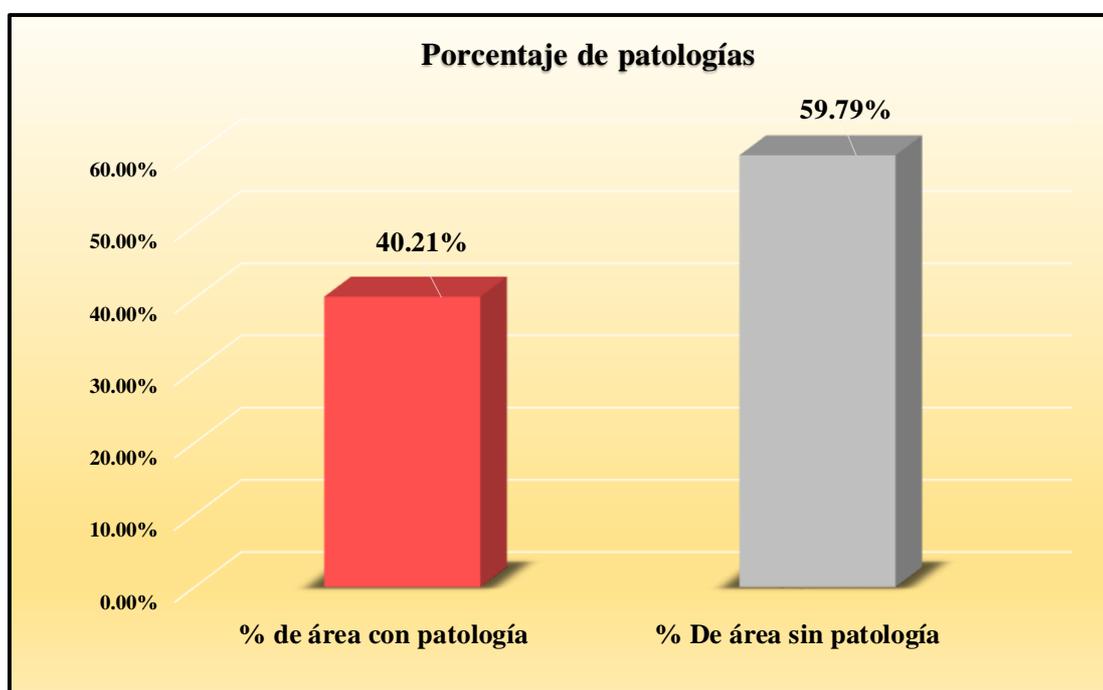
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 51: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 13



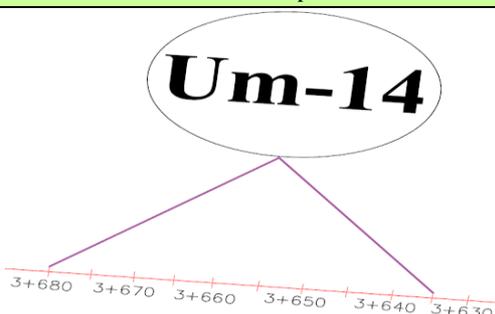
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 52: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 13.



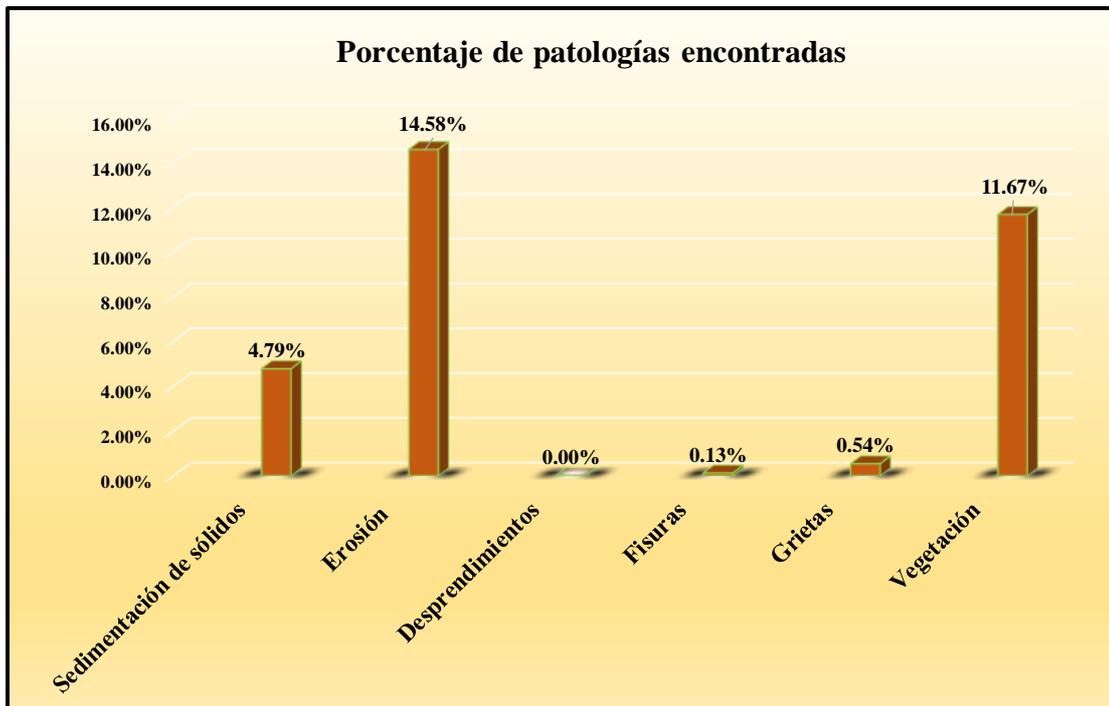
Fuente: Elaboración propia (2018).

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

Ficha de evaluación										
 <p>Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.</p>										
Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz					
Evaluación de la unidad de muestra 14										
Nombre del canal: Santo Domingo					Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018			
Distrito: Cristo nos Valga					Progresiva :		3+635 al 3+680			
Provincia: Sechura					Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales					
Región: Piura										
Tipo de patologías:										Nivel de Severidad
Físicas		Mecánicas			Químicas					
1) Sedimentación de sólidos		3) Desprendimientos			6) Vegetación			Leve		
2) Erosión		4) Fisuras						Moderado		
		5) Grietas						Severo		
								L		
								M		
								S		
Plano de planta										
										
Patologías encontradas en la unidad 14										
Área total (m2)	Elementos	Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha		
		Área (m2)	92.25		Área (m2)	38.25		Área (m2)	92.25	
Patologías		Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	2.30	2.49%	L	6.30	16.47%	L	2.06	2.23%	L
	2) Erosión	10.28	11.14%	L	0.00	0.00%	L	22.19	24.05%	M
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	4) Fisuras	0.28	0.30%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	5) Grietas	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	1.20	1.30%	L
Químicas	6) Vegetación	4.18	4.53%	L	17.22	45.02%	M	4.60	4.99%	L
Nivel de severidad predominante por elemento		Leve			Moderado			Moderado		
Fotografía de la unidad de muestra										
										
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 14										
Patologías		Área afectada (m2)		% De área afectada		Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 14				
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	10.66		4.79%		Porcentaje de área con patología	Porcentaje de área sin patología			
	2) Erosión	32.47		14.58%						
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00		0.00%						
	4) Fisuras	0.28		0.13%						
	5) Grietas	1.20		0.54%						
Químicas	6) Vegetación	26.00		11.67%						
Total		70.61		31.70%		31.70%		68.30%		

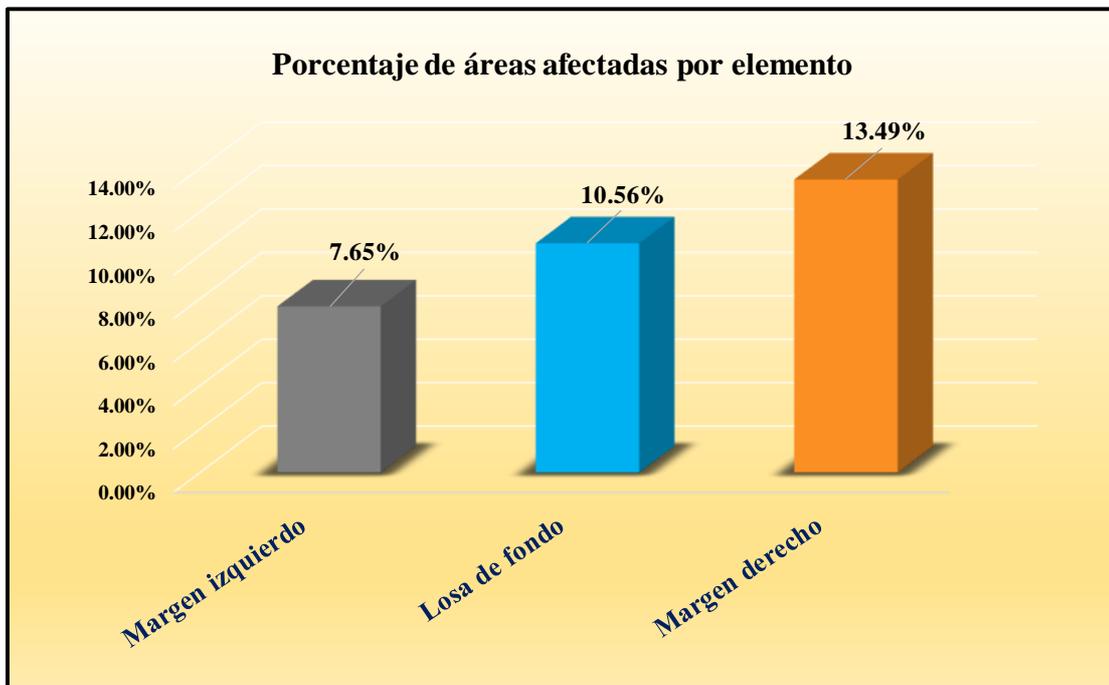
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 53: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 14.



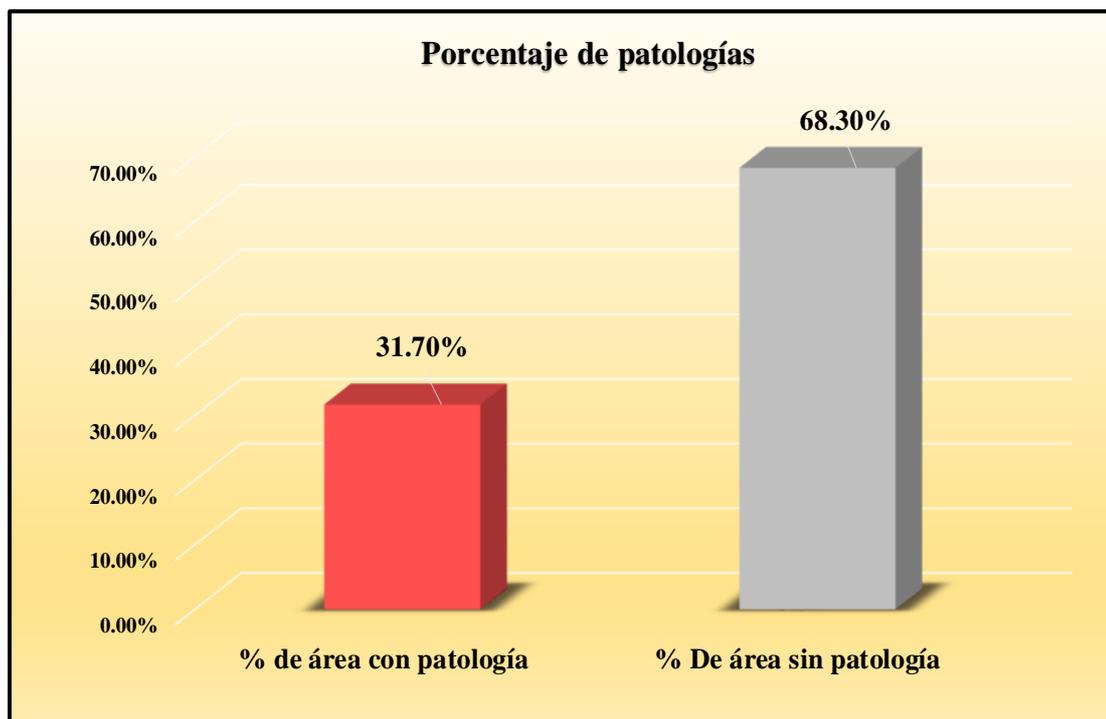
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 54: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 14



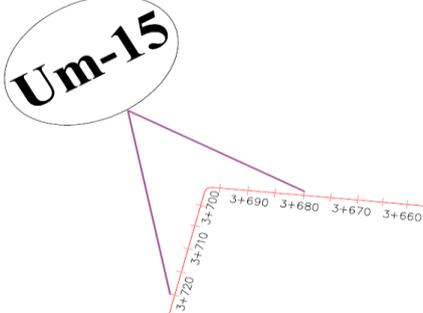
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 55: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 14.



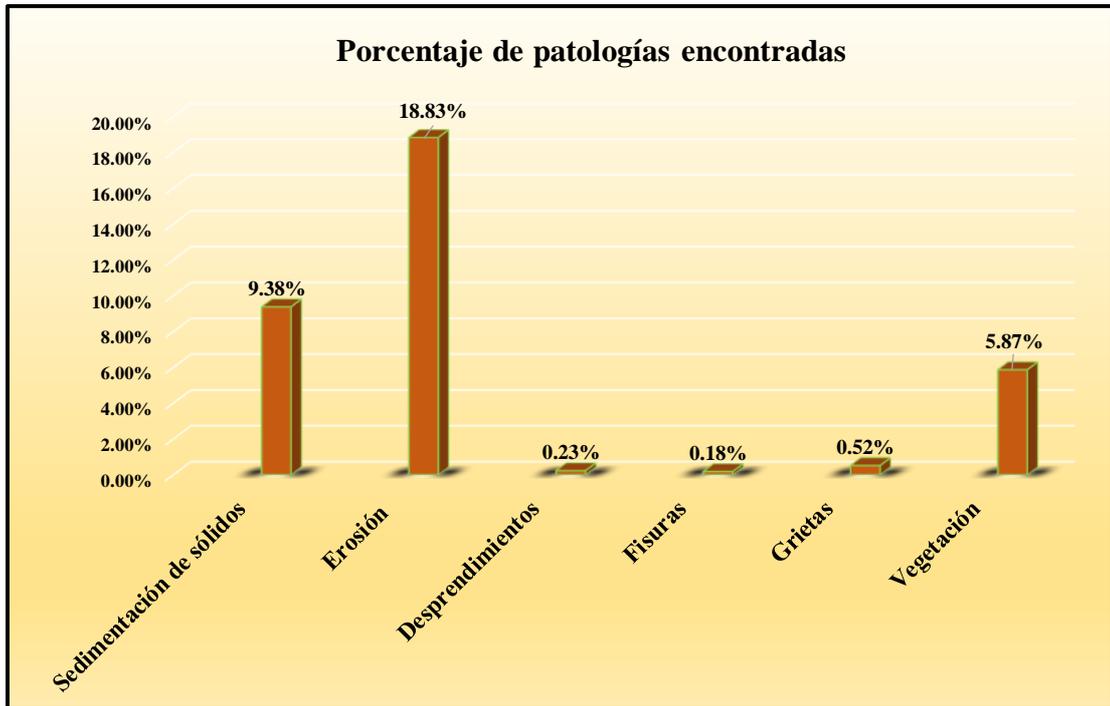
Fuente: Elaboración propia (2018).

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

Ficha de evaluación																					
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.																			
		Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz														
Evaluación de la unidad de muestra 15																					
Nombre del canal: Santo Domingo					Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018														
Distrito: Cristo nos Valga					Progresiva : 3+680 al 3+725		Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales														
Provincia: Sechura					Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales																
Región: Piura					Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales																
		Tipo de patologías:					Nivel de Severidad														
Físicas		Mecánicas		Químicas		Leve		L													
1) Sedimentacion de solidos		3) Desprendimientos		6) Vegetación		Moderado		M													
2) Erosion		4) Fisuras				Severo		S													
		5) Grietas																			
Plano de planta																					
																					
Patologías encontradas en la unidad 15																					
Área total (m2)		Elementos		Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha											
222.75				Área (m2)		92.25		Área (m2)		38.25		Área (m2)		92.25							
Patologías		Área afectada		% De área afectada		Severidad		Área afectada		% De área afectada		Severidad		Área afectada		% De área afectada		Severidad			
Físicas		1) Sedimentación de sólidos		2.37		2.57%		L		16.33		42.69%		M		2.19		2.37%		L	
		2) Erosión		19.77		21.43%		M		0.00		0.00%		L		22.18		24.04%		M	
Mecánicas		3) Desprendimientos		0.52		0.56%		L		0.00		0.00%		L		0.00		0.00%		L	
		4) Fisuras		0.16		0.17%		L		0.00		0.00%		L		0.25		0.27%		L	
		5) Grietas		0.66		0.72%		L		0.00		0.00%		L		0.50		0.54%		L	
Químicas		6) Vegetación		4.18		4.53%		L		4.29		11.22%		L		4.60		4.99%		L	
Nivel de severidad predominante por elemento				Moderado				Moderado				Moderado									
Fotografía de la unidad de muestra																					
																					
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 15											Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 15										
Patologías		Área afectada (m2)		% De área afectada		Porcentaje de área con patología		Porcentaje de área sin patología													
Físicas		1) Sedimentación de sólidos		20.89		9.38%		35.02%				64.98%									
		2) Erosión		41.95		18.83%															
Mecánicas		3) Desprendimientos		0.52		0.23%															
		4) Fisuras		0.41		0.18%															
		5) Grietas		1.16		0.52%															
Químicas		6) Vegetación		13.07		5.87%															
Total		78.00		35.02%																	

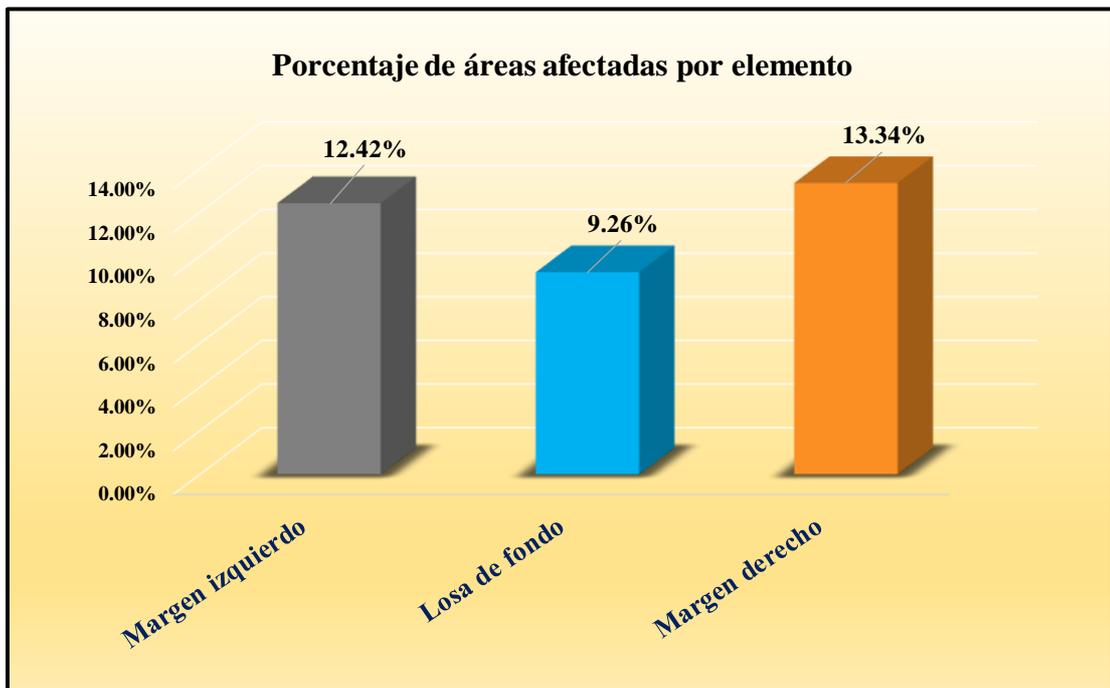
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 56: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 15.



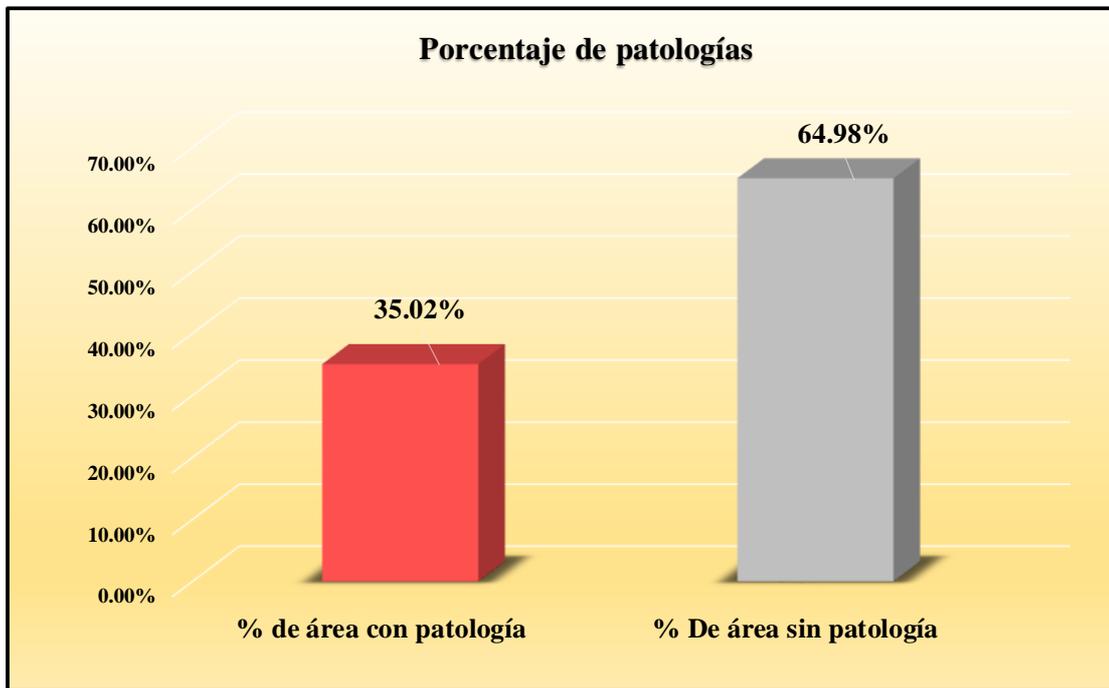
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 57: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 15



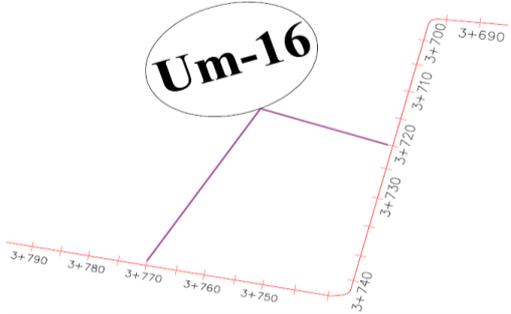
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 58: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 15.



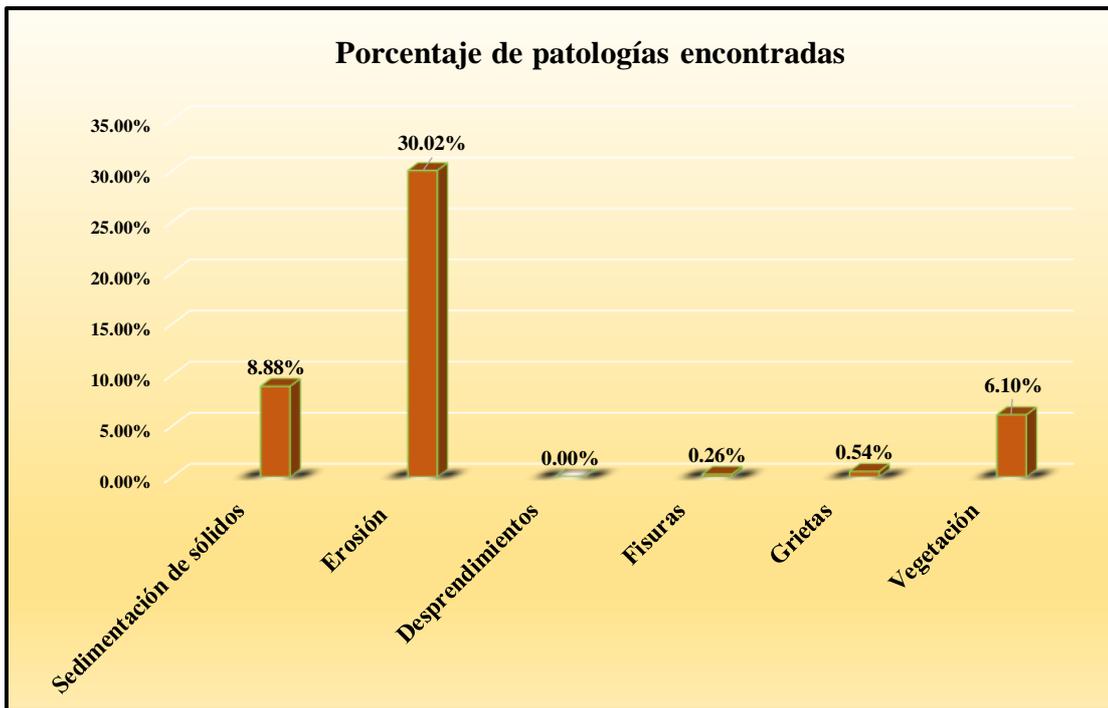
Fuente: Elaboración propia (2018).

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

Ficha de evaluación											
		Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.									
		Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz				
Evaluación de la unidad de muestra 16											
Nombre del canal: Santo Domingo					Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018				
Distrito: Cristo nos Valga					Progresiva :		3+725 al 3+770				
Provincia: Sechura					Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales						
Región: Piura											
Tipo de patologías:										Nivel de Severidad	
Físicas		Mecánicas			Químicas						
1) Sedimentacion de solidos		3) Desprendimientos			6) Vegetación						
2) Erosion		4) Fisuras						Leve L			
		5) Grietas						Moderado M			
								Severo S			
Plano de planta											
											
Patologías encontradas en la unidad 16											
Área total (m2)	Elementos		Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha		
222.75			Área (m2) 92.25			Área (m2) 38.25			Área (m2) 92.25		
Patologías			Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad
Físicas	1) Sedimentación de sólidos		2.16	2.34%	L	16.52	43.19%	M	1.10	1.19%	L
	2) Erosión		31.87	34.55%	M	0.00	0.00%	L	34.99	37.93%	M
Mecánicas	3) Desprendimientos		0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	4) Fisuras		0.28	0.30%	L	0.00	0.00%	L	0.30	0.33%	L
Químicas	5) Grietas		0.70	0.76%	L	0.00	0.00%	L	0.50	0.54%	L
	6) Vegetación		4.20	4.55%	L	4.18	10.93%	L	5.20	5.64%	L
Nivel de severidad predominante			Moderado			Moderado			Moderado		
Fotografía de la unidad de muestra											
											
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 16											
Patologías			Área afectada (m2)			% De área afectada			Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 16		
Físicas	1) Sedimentación de sólidos		19.78			8.88%			Porcentaje de área con patología		Porcentaje de área sin patología
	2) Erosión		66.86			30.02%					
Mecánicas	3) Desprendimientos		0.00			0.00%			45.79%		54.21%
	4) Fisuras		0.58			0.26%					
Químicas	5) Grietas		1.20			0.54%			Total		102.00
	6) Vegetación		13.58			6.10%					
Total			102.00			45.79%					

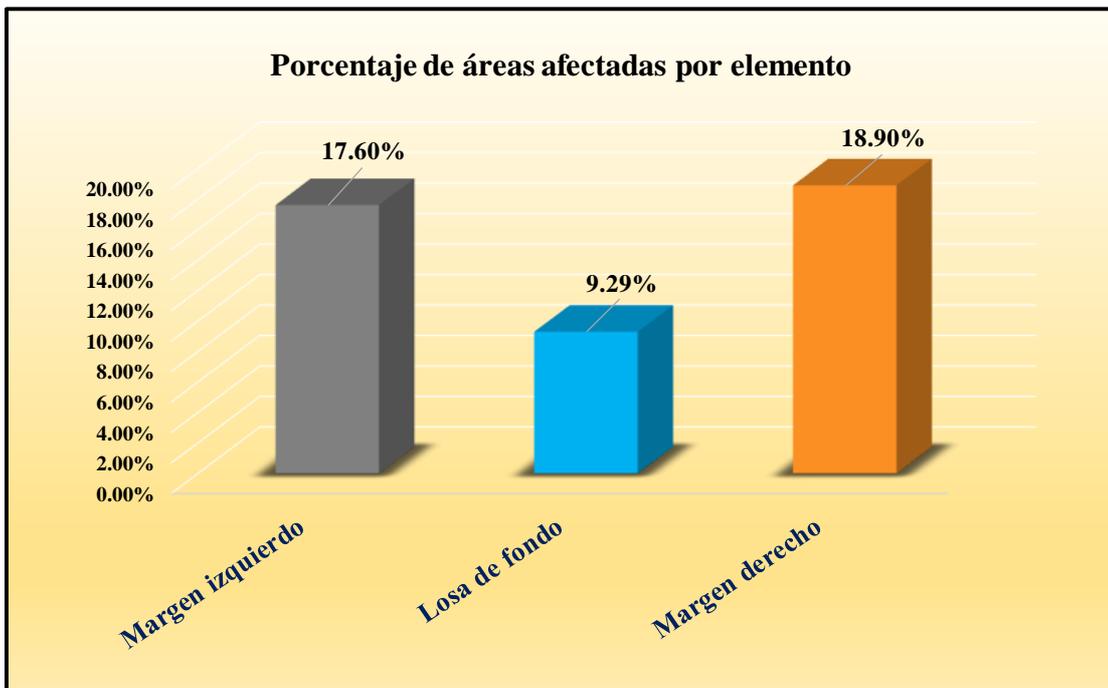
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 59: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 16.



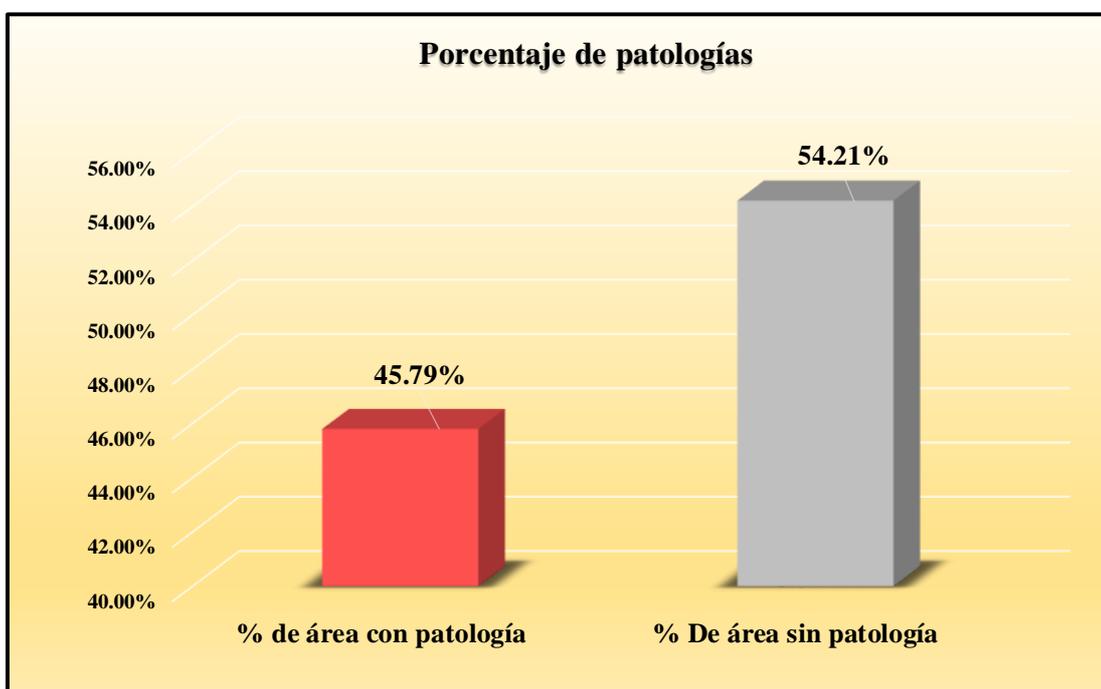
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 60: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 16



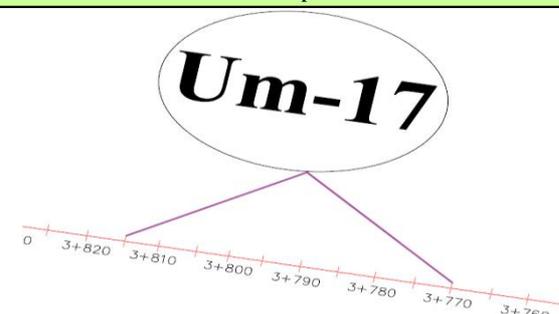
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 61: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 16.



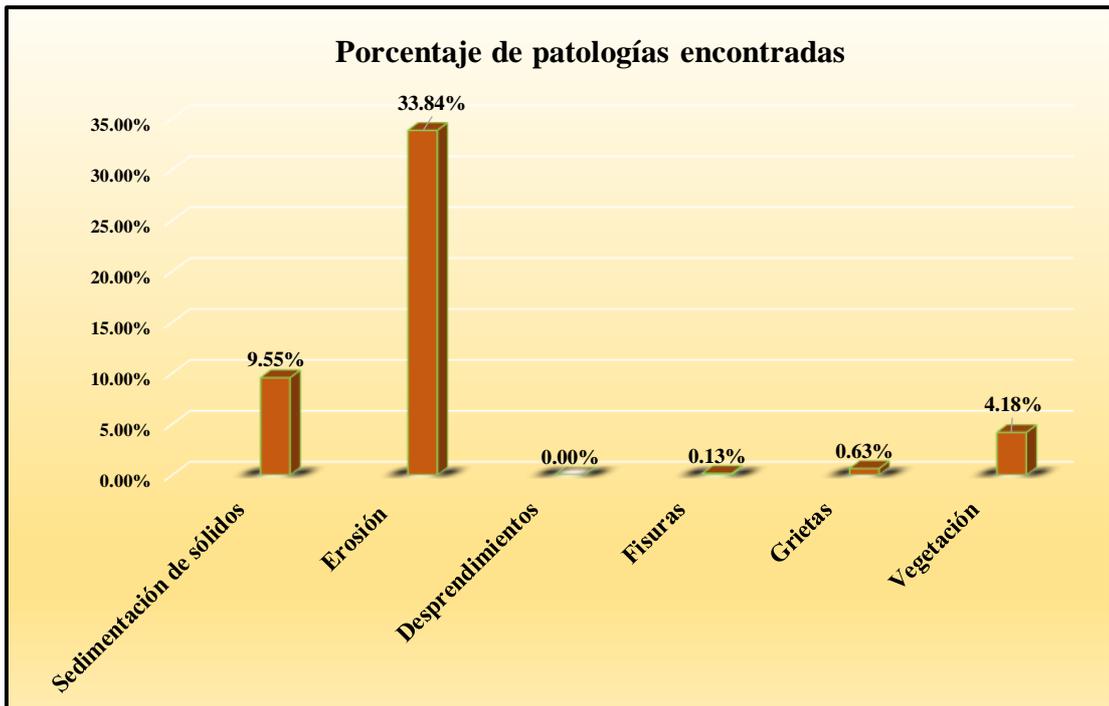
Fuente: Elaboración propia (2018).

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

Ficha de evaluación											
		Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.									
		Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz				
Evaluación de la unidad de muestra 17											
Nombre del canal: Santo Domingo		Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018		Progresiva : 3+770 al 3+815		Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales			
Distrito: Cristo nos Valga		Provincia: Sechura		Región: Piura							
		Tipo de patologías: Físicas 1) Sedimentación de sólidos 2) Erosión			Mecánicas 3) Desprendimientos 4) Fisuras 5) Grietas			Químicas 6) Vegetación		Nivel de Severidad Leve L Moderado M Severo S	
Plano de planta											
											
Patologías encontradas en la unidad 17											
Área total (m2)	Elementos		Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha		
222.75			92.25			38.25			92.25		
	Patologías		Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad
Físicas	1)	Sedimentación de sólidos	2.13	2.31%	L	17.86	46.69%	M	1.28	1.39%	L
	2)	Erosión	35.19	38.15%	M	0.00	0.00%	L	40.18	43.56%	M
Mecánicas	3)	Desprendimientos	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	4)	Fisuras	0.10	0.11%	L	0.00	0.00%	L	0.20	0.22%	L
	5)	Grietas	0.80	0.87%	L	0.00	0.00%	L	0.60	0.65%	L
Químicas	6)	Vegetación	2.30	2.49%	L	5.10	13.33%	L	1.90	2.06%	L
Nivel de severidad predominante por elemento			Moderado			Moderado			Moderado		
Fotografía de la unidad de muestra											
											
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 17										Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 17	
Patologías		Área afectada (m2)			% De área afectada						
Físicas	1)	Sedimentación de sólidos	21.27		9.55%						
	2)	Erosión	75.37		33.84%						
	3)	Desprendimientos	0.00		0.00%						
Mecánicas	4)	Fisuras	0.30		0.13%						
	5)	Grietas	1.40		0.63%						
Químicas	6)	Vegetación	9.30		4.18%						
Total			107.64		48.32%			48.32%		51.68%	

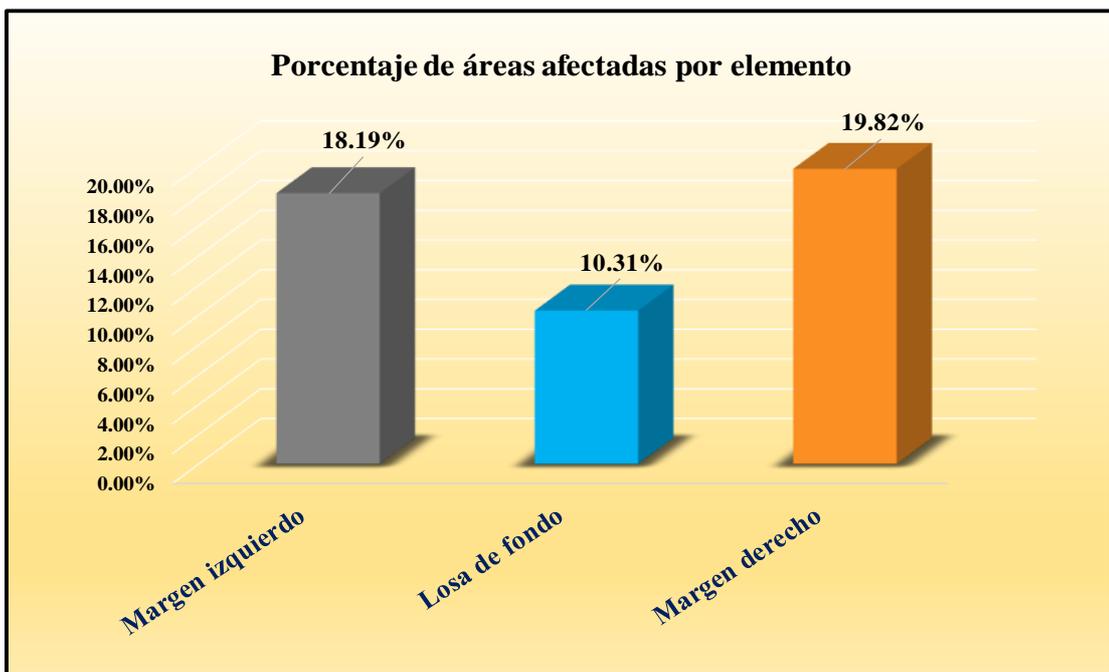
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 62: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 17.



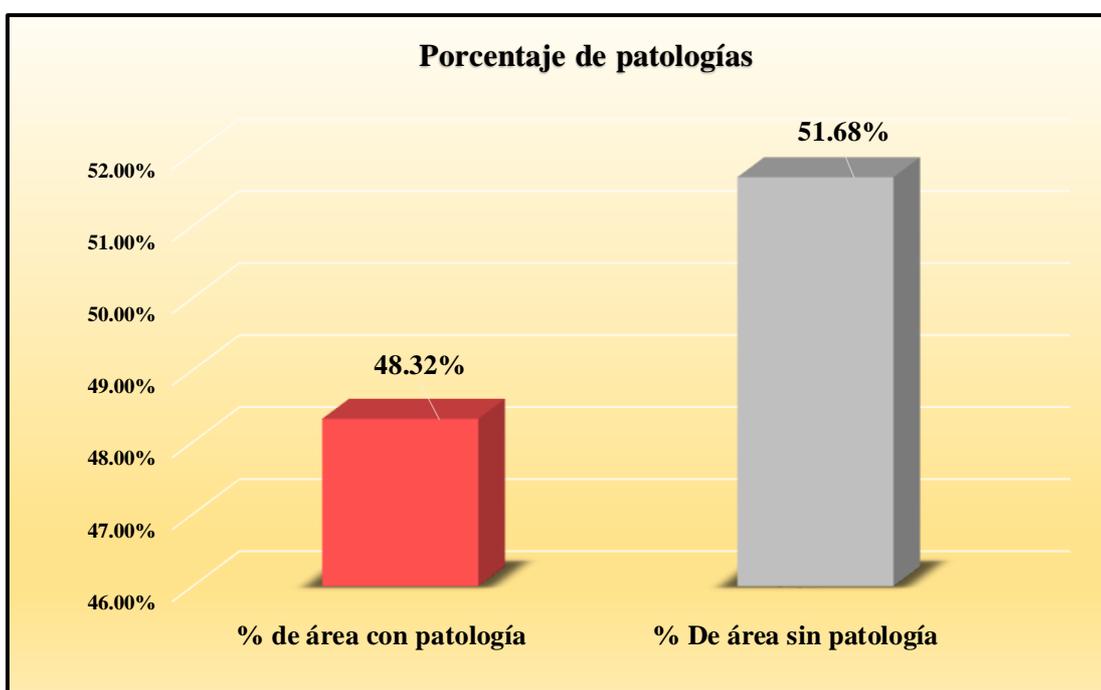
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 63: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 17



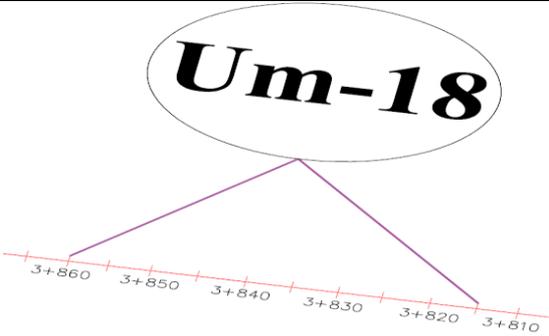
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 64: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 17.



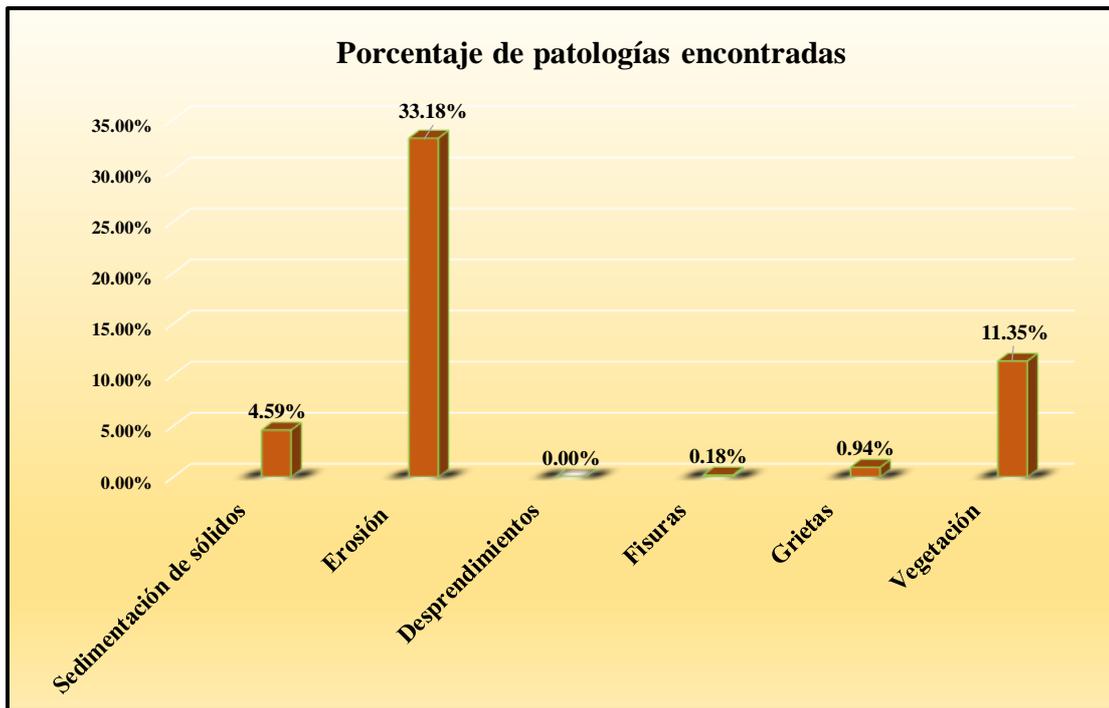
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 18: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 18.

Ficha de evaluación										
		Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.								
Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña						Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz				
Evaluación de la unidad de muestra 18										
Nombre del canal: Santo Domingo				Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018				
Distrito: Cristo nos Valga				Progresiva :		3+815 al 3+860				
Provincia: Sechura				Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales						
Región: Piura										
Tipo de patologías: Físicas 1) Sedimentacion de solidos 2) Erosion Mecánicas 3) Desprendimientos 4) Fisuras 5) Grietas Químicas 6) Vegetación										Nivel de Severidad Leve L Moderado M Severo S
Plano de planta										
										
Patologías encontradas en la unidad 18										
Área total (m2)	Elementos	Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha		
		Área (m2)	92.25		Área (m2)	38.25		Área (m2)	92.25	
Patologías		Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	1.20	1.30%	L	6.17	16.13%	L	2.85	3.09%	L
	2) Erosión	34.74	37.66%	M	0.00	0.00%	L	39.17	42.46%	M
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	4) Fisuras	0.10	0.11%	L	0.00	0.00%	L	0.30	0.33%	L
	5) Grietas	0.80	0.87%	L	0.00	0.00%	L	1.30	1.41%	L
Químicas	6) Vegetación	1.20	1.30%	L	21.34	55.79%	M	2.74	2.97%	L
Nivel de severidad predominante por elemento		Moderado			Moderado			Moderado		
Fotografía de la unidad de muestra										
										
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 18								Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 18		
Patologías		Área afectada (m2)		% De área afectada						
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	10.22		4.59%		Porcentaje de área con patología	Porcentaje de área sin patología	50.24%	49.76%	
	2) Erosión	73.91		33.18%						
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00		0.00%						
	4) Fisuras	0.40		0.18%						
	5) Grietas	2.10		0.94%						
Químicas	6) Vegetación	25.28		11.35%						
Total		111.91		50.24%						

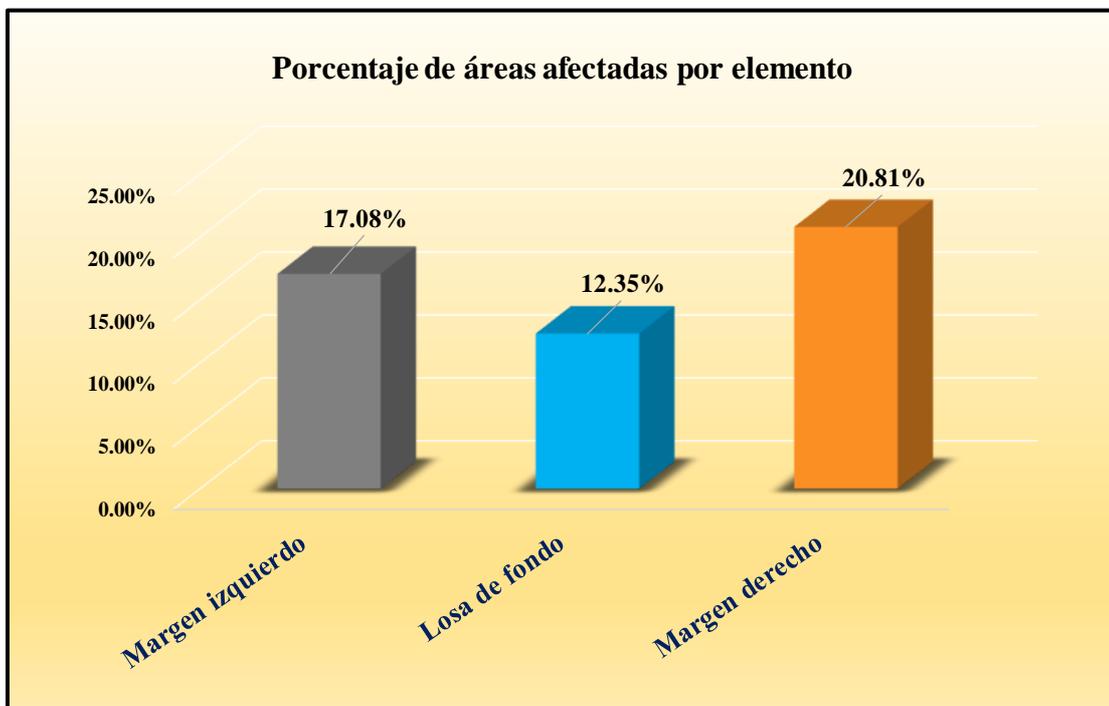
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 65: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 18.



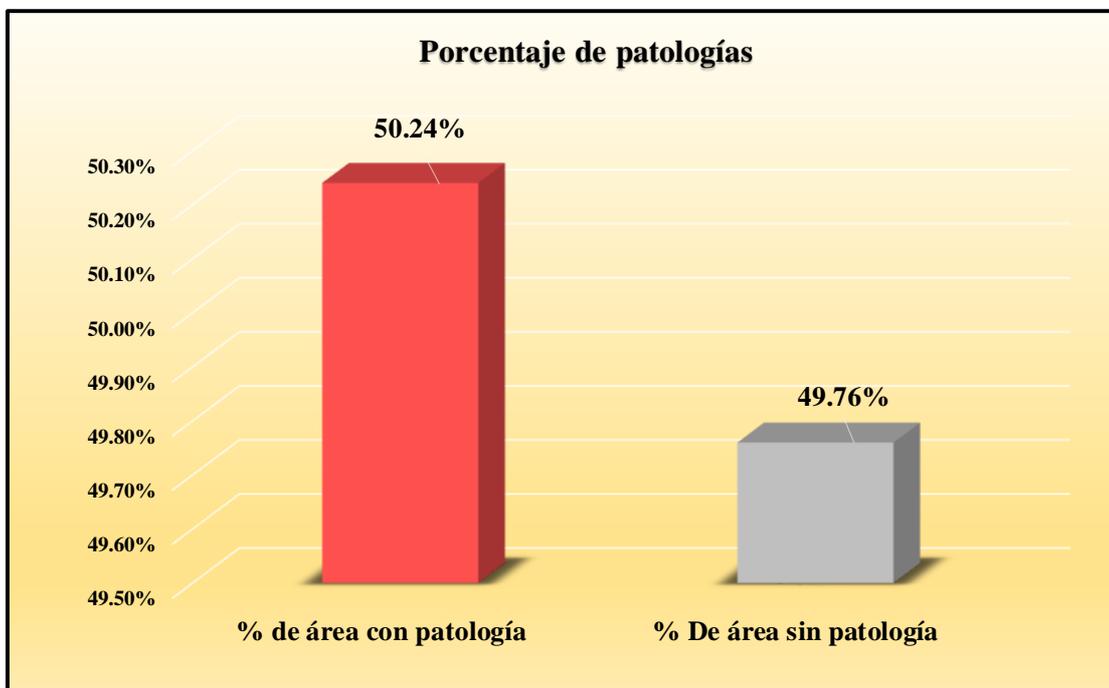
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 66: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 18



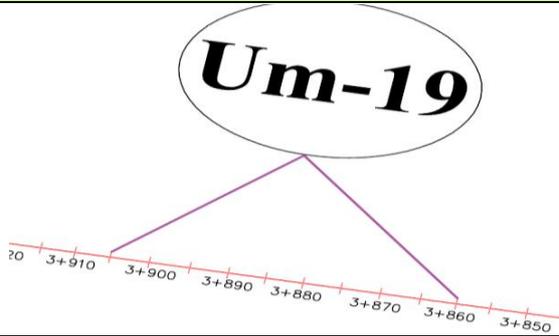
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 67: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 18.



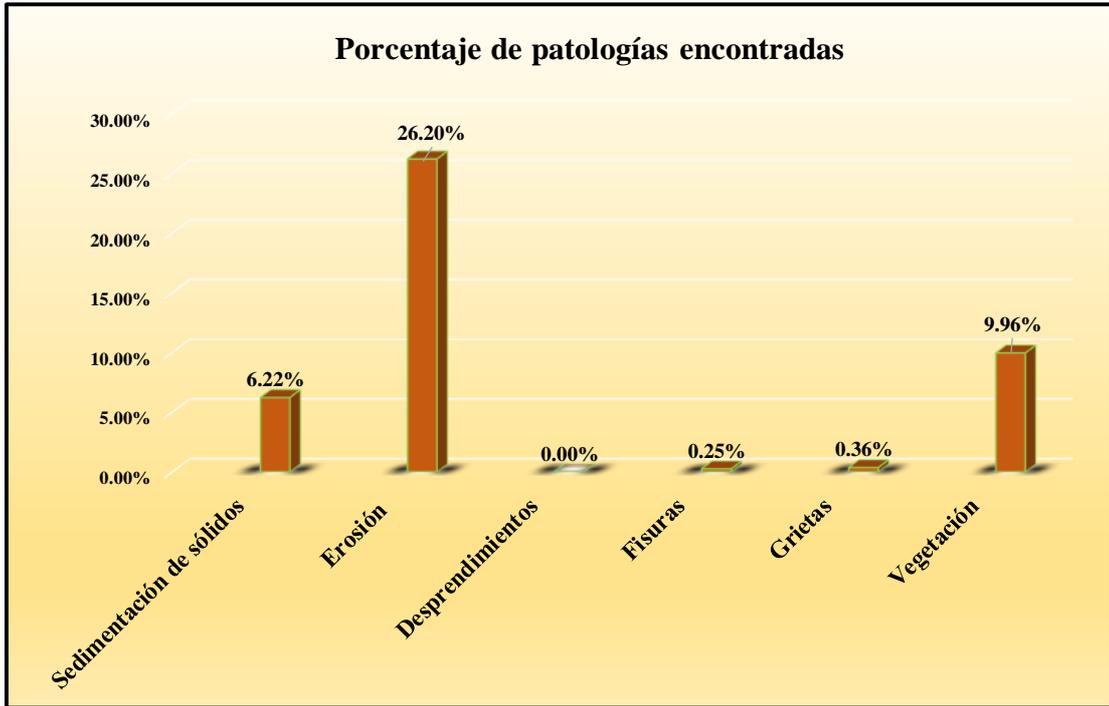
Fuente: Elaboración propia (2018).

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

Ficha de evaluación										
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHICABOTE	Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.									
	Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgr. Carmen Chilón Muñoz				
Evaluación de la unidad de muestra 19										
Nombre del canal: Santo Domingo					Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018			
Distrito: Cristo nos Valga					Progresiva : 3+860 al 3+905		Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales			
Provincia: Sechura					Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales					
Región: Piura										
Tipo de patologías: Físicas 1) Sedimentación de sólidos 2) Erosión Mecánicas 3) Desprendimientos 4) Fisuras 5) Grietas Químicas 6) Vegetación										Nivel de Severidad Leve L Moderado M Severo S
Plano de planta										
										
Patologías encontradas en la unidad 19										
Área total (m2)	Elementos	Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha		
222.75		Área (m2)		92.25	Área (m2)		38.25	Área (m2)		92.25
Patologías		Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	3.19	3.46%	L	8.50	22.22%	L	2.17	2.35%	L
	2) Erosión	28.19	30.56%	M	0.00	0.00%	L	30.18	32.72%	M
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	4) Fisuras	0.15	0.16%	L	0.00	0.00%	L	0.40	0.43%	L
	5) Grietas	0.30	0.33%	L	0.00	0.00%	L	0.50	0.54%	L
Químicas	6) Vegetación	3.20	3.47%	L	15.18	39.69%	M	3.80	4.12%	L
Nivel de severidad predominante por elemento		Moderado			Moderado			Moderado		
Fotografía de la unidad de muestra										
										
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 19										
Patologías		Área afectada (m2)			% De área afectada			Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 19		
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	13.86			6.22%			Porcentaje de área con patología		Porcentaje de área sin patología
	2) Erosión	58.37			26.20%					
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00			0.00%			42.99%		57.01%
	4) Fisuras	0.55			0.25%					
	5) Grietas	0.80			0.36%					
Químicas	6) Vegetación	22.18			9.96%					
Total		95.76			42.99%					

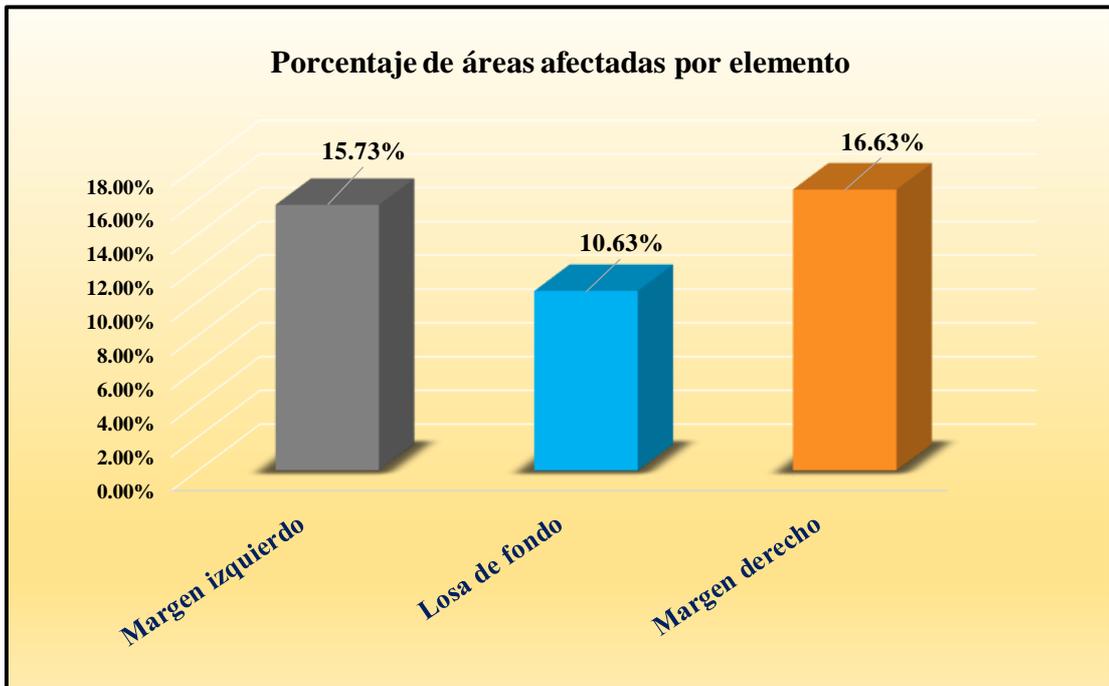
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 68: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 19.



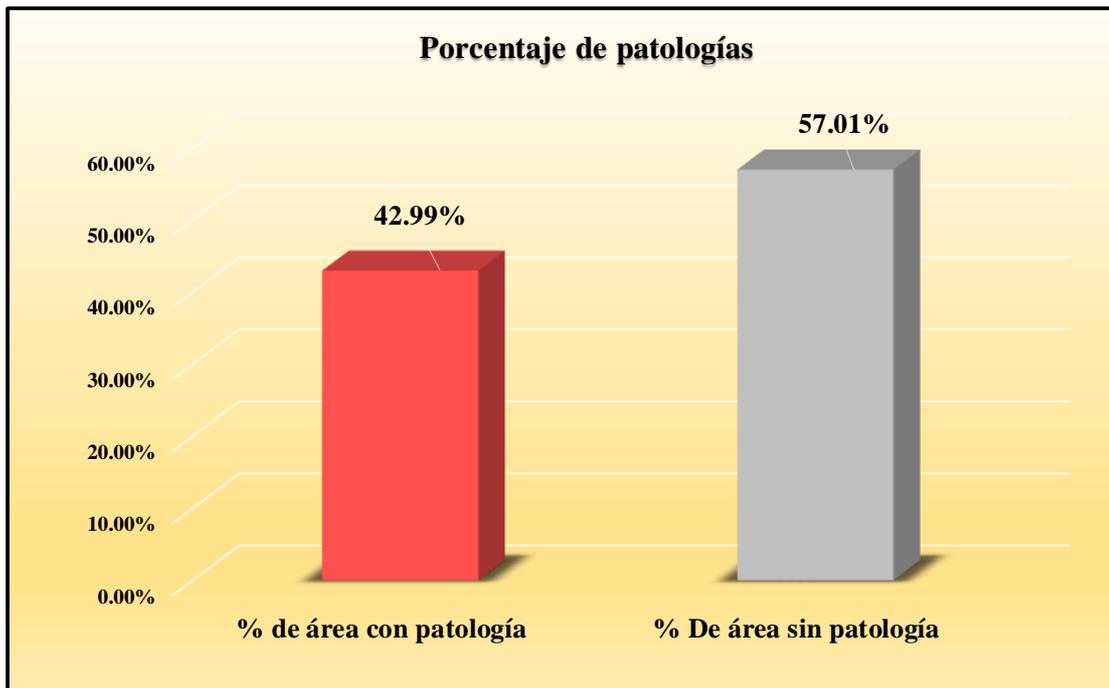
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 69: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 19



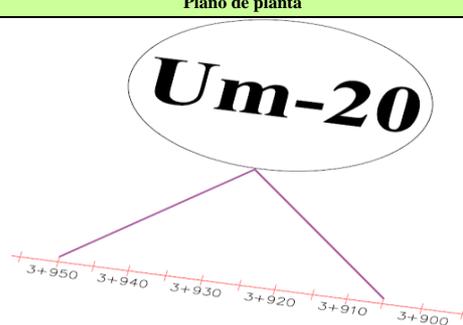
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 70: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 19.



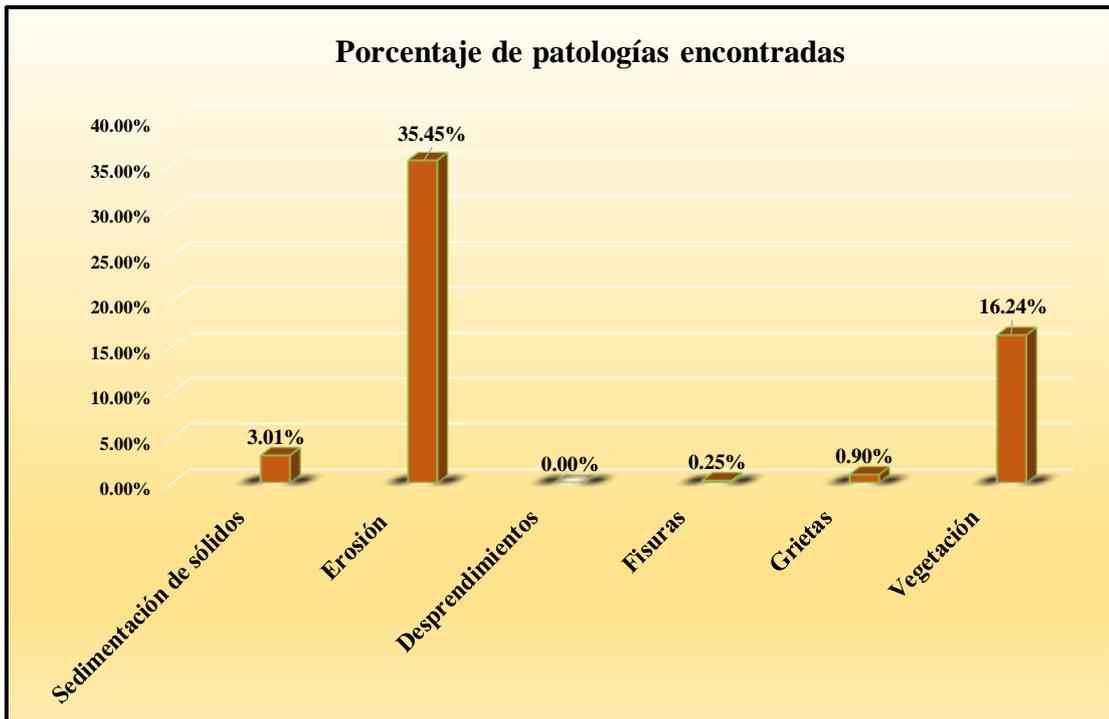
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 20: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 20.

Ficha de evaluación																																		
		Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.																																
		Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz																											
Evaluación de la unidad de muestra 20																																		
Nombre del canal: Santo Domingo					Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018																											
Distrito: Cristo nos Valga					Progresiva :		3+905 al 3+950																											
Provincia: Sechura					Elemento a evaluar:		Losas de fondo y losas laterales																											
Región: Piura																																		
Tipo de patologías: <table border="0" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td style="width:33%;">Físicas</td> <td style="width:33%;">Mecánicas</td> <td style="width:33%;">Químicas</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>1) Sedimentación de sólidos</td> <td>3) Desprendimientos</td> <td>6) Vegetación</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>2) Erosión</td> <td>4) Fisuras</td> <td></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>5) Grietas</td> <td></td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>											Físicas	Mecánicas	Químicas				1) Sedimentación de sólidos	3) Desprendimientos	6) Vegetación				2) Erosión	4) Fisuras						5) Grietas				
Físicas	Mecánicas	Químicas																																
1) Sedimentación de sólidos	3) Desprendimientos	6) Vegetación																																
2) Erosión	4) Fisuras																																	
	5) Grietas																																	
<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <th colspan="2">Nivel de Severidad</th> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td>S</td> </tr> </table>											Nivel de Severidad		Leve	L	Moderado	M	Severo	S																
Nivel de Severidad																																		
Leve	L																																	
Moderado	M																																	
Severo	S																																	
Plano de planta																																		
																																		
Patologías encontradas en la unidad 20																																		
Área total (m2)	Elementos	Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha																										
		Área (m2)	92.25		Área (m2)	38.25		Área (m2)	92.25																									
Patologías		Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad																								
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	2.10	2.28%	L	1.20	3.14%	L	3.41	3.70%	L																								
	2) Erosión	38.10	41.30%	M	0.00	0.00%	L	40.87	44.30%	M																								
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L																								
	4) Fisuras	0.20	0.22%	L	0.00	0.00%	L	0.35	0.38%	L																								
Químicas	5) Grietas	0.70	0.76%	L	0.00	0.00%	L	1.30	1.41%	L																								
	6) Vegetación	3.20	3.47%	L	29.17	76.26%	S	3.80	4.12%	L																								
Nivel de severidad predominante por elemento		Moderado			Severo			Moderado																										
Fotografía de patologia identificada																																		
																																		
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 20								Porcentaje de patologia de la unidad de la muestra 20																										
Patologías		Área afectada (m2)		% De área afectada		Porcentaje de área con patologia		Porcentaje de área sin patologia																										
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	6.71		3.01%																														
	2) Erosión	78.97		35.45%																														
	3) Desprendimientos	0.00		0.00%																														
Mecánicas	4) Fisuras	0.55		0.25%																														
	5) Grietas	2.00		0.90%																														
Químicas	6) Vegetación	36.17		16.24%																														
Total		124.40		55.85%		55.85%	44.15%																											

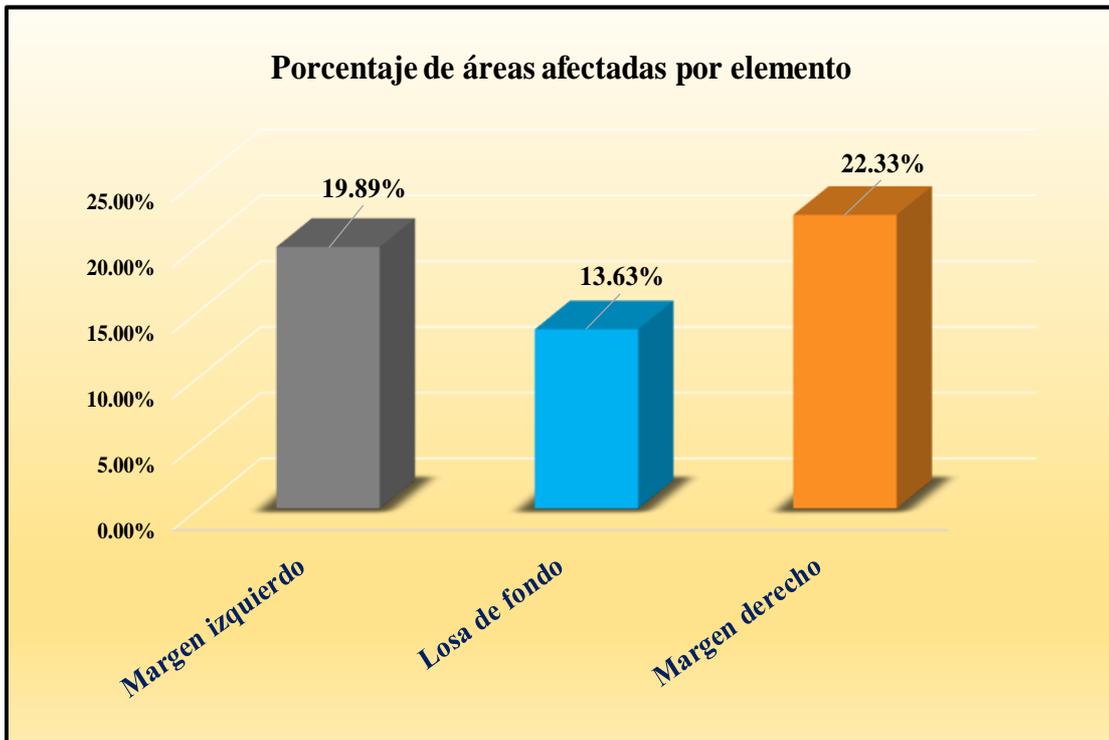
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 71: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 20.



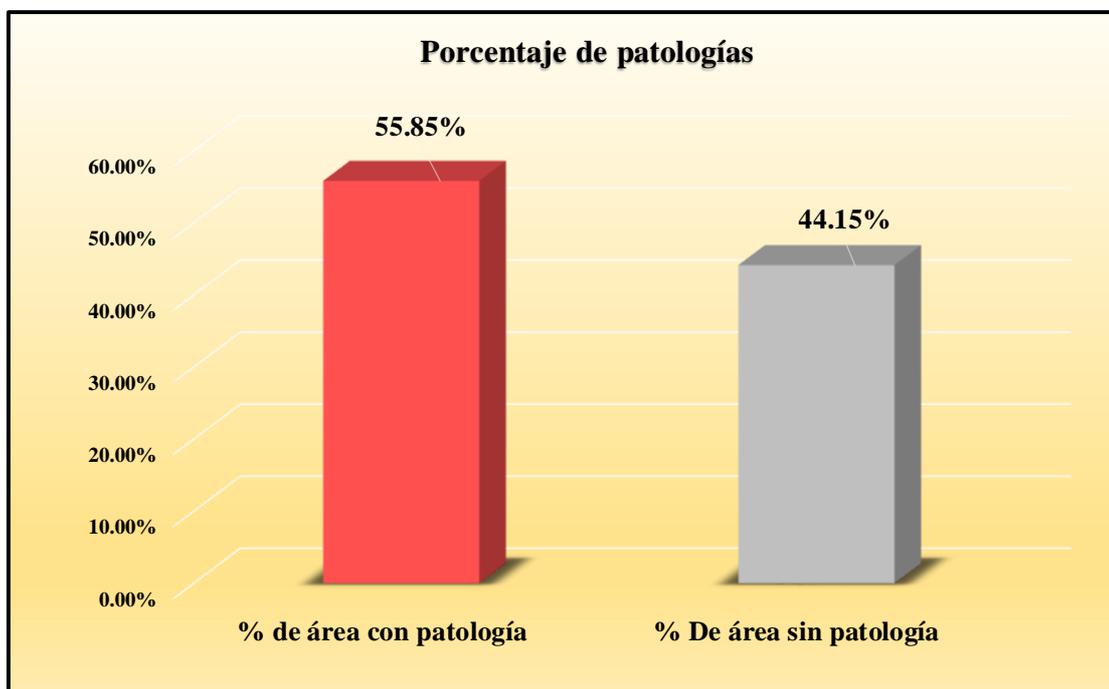
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 72: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 20



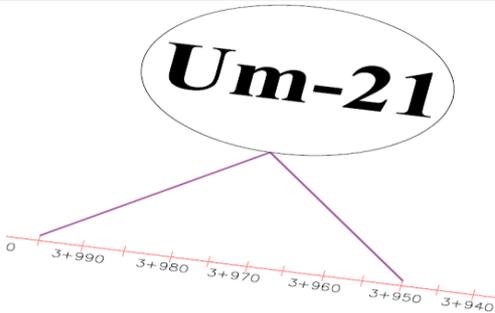
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 73: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 20.



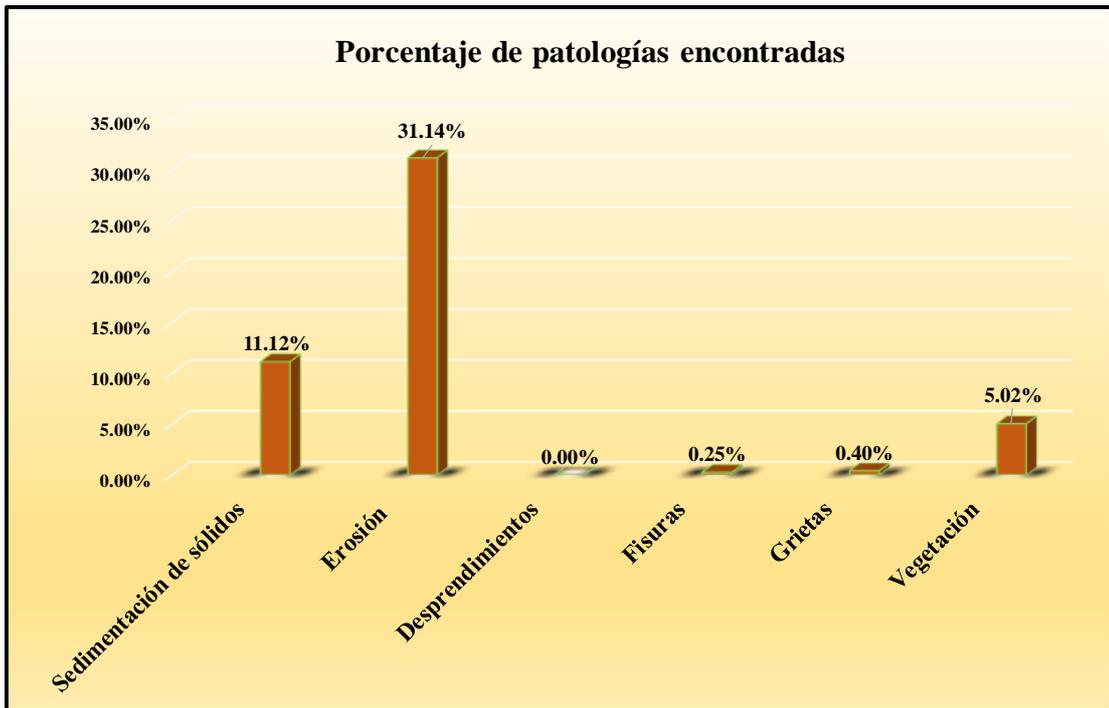
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 21: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 21.

Ficha de evaluación										
	Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.									
	Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz				
Evaluación de la unidad de muestra 21										
Nombre del canal: Santo Domingo			Antigüedad: 15 años			Fecha de inspección: 25/11/2018				
Distrito: Cristo nos Valga			Progresiva :			3+950 al 3+995				
Provincia: Sechura			Elemento a evaluar:			Losa de fondo y losas laterales				
Región: Piura										
Tipo de patologías:										Nivel de Severidad
Físicas 1) Sedimentación de sólidos 2) Erosión		Mecánicas 3) Desprendimientos 4) Fisuras 5) Grietas			Químicas 6) Vegetación			Leve L Moderado M Severo S		
Plano de planta										
										
Patologías encontradas en la unidad 21										
Área total (m2)	Elementos	Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha		
		Área (m2)	92.25		Área (m2)	38.25		Área (m2)	92.25	
Patologías		Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	2.99	3.24%	L	18.88	49.36%	M	2.89	3.13%	L
	2) Erosión	34.18	37.05%	M	0.00	0.00%	L	35.19	38.15%	M
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	4) Fisuras	0.20	0.22%	L	0.00	0.00%	L	0.35	0.38%	L
Químicas	5) Grietas	0.50	0.54%	L	0.00	0.00%	L	0.40	0.43%	L
	6) Vegetación	3.20	3.47%	L	4.19	10.95%	L	3.80	4.12%	L
Nivel de severidad predominante por elemento		Moderado			Moderado			Moderado		
Fotografía de la unidad de muestra										
										
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 21										
Patologías		Área afectada (m2)		% De área afectada		Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 21				
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	24.76		11.12%		Porcentaje de área con patología	Porcentaje de área sin patología			
	2) Erosión	69.37		31.14%						
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00		0.00%						
	4) Fisuras	0.55		0.25%						
	5) Grietas	0.90		0.40%						
Químicas	6) Vegetación	11.19		5.02%				47.93%	52.07%	
Total		106.77		47.93%						

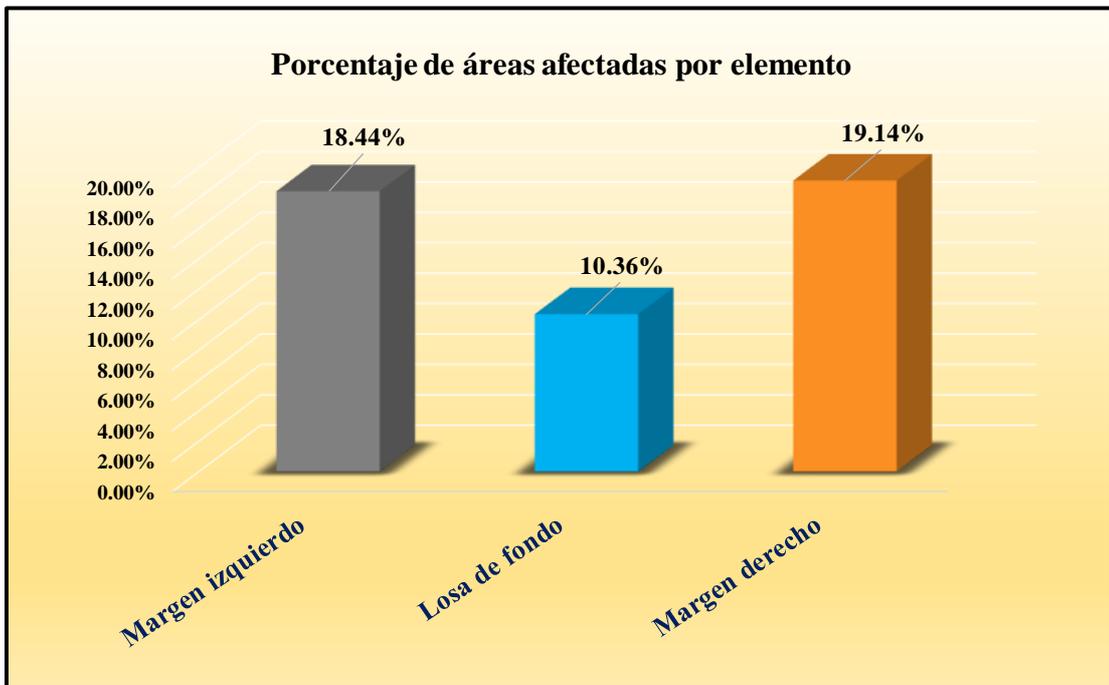
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 74: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 21.



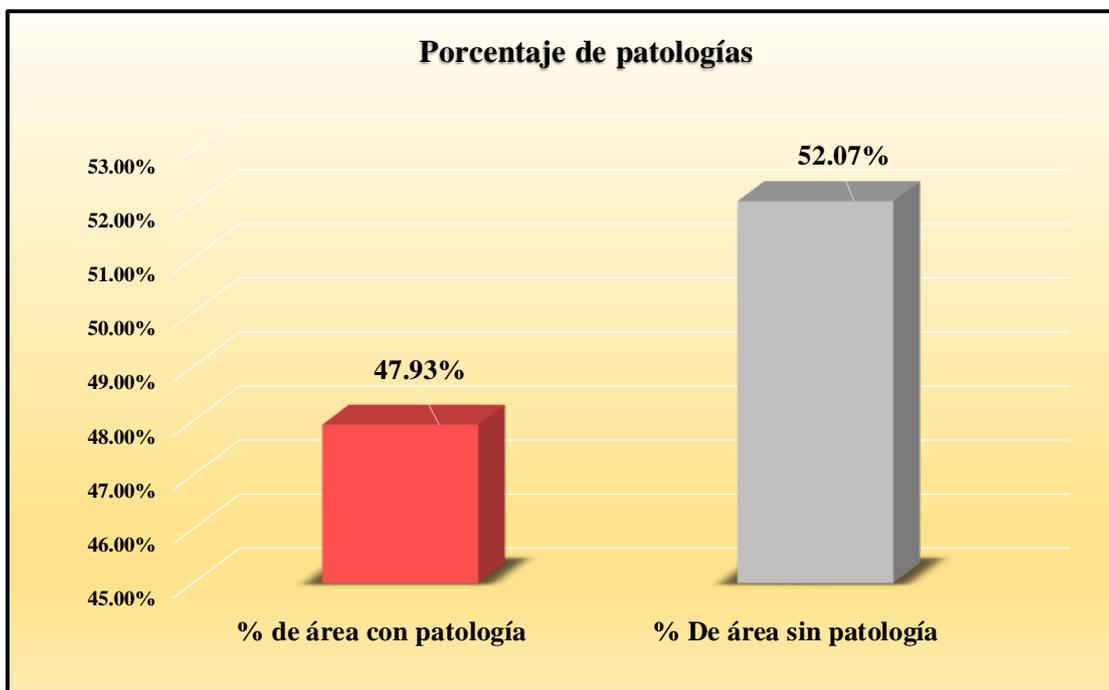
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 75: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 21



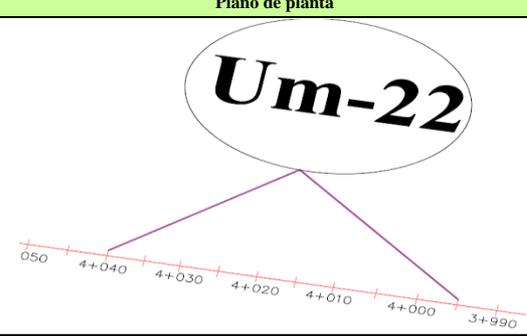
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 76: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 21.



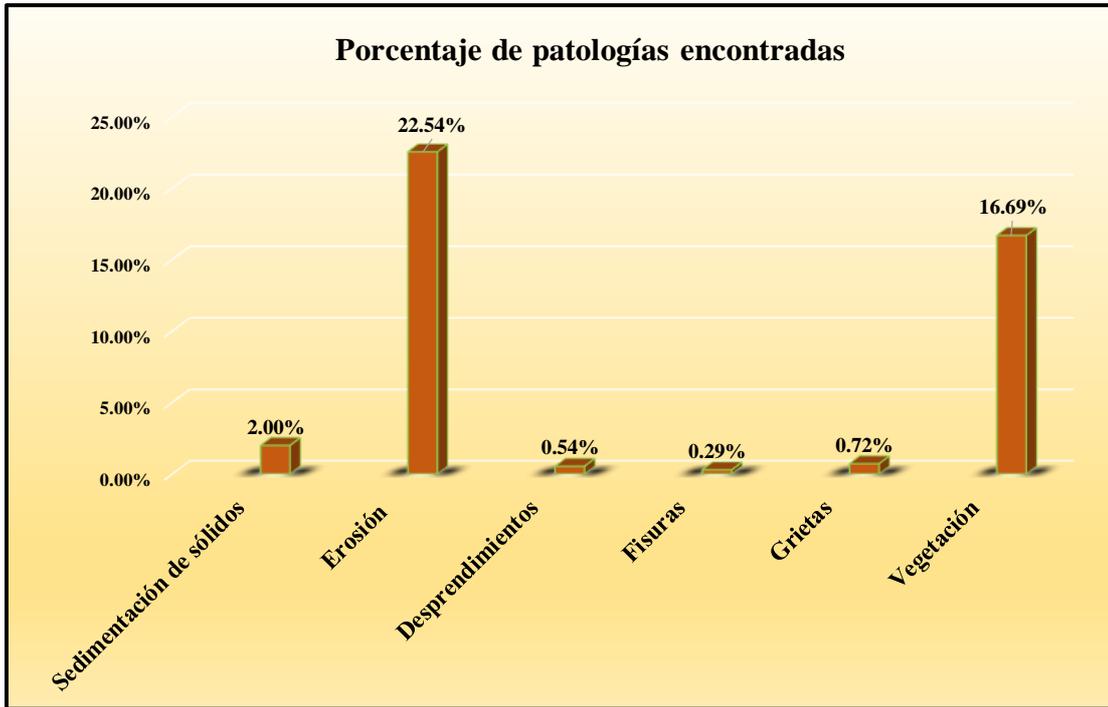
Fuente: Elaboración propia (2018).

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

Ficha de evaluación											
		Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.									
		Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz				
Evaluación de la unidad de muestra 22											
Nombre del canal: Santo Domingo					Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018				
Distrito: Cristo nos Valga					Progresiva :		3+995 al 4+040				
Provincia: Sechura					Elemento a evaluar:		Losas de fondo y losas laterales				
Región: Piura											
		Tipo de patologías: Físicas 1) Sedimentación de sólidos 2) Erosión Mecánicas 3) Desprendimientos 4) Fisuras 5) Grietas Químicas 6) Vegetación						Nivel de Severidad Leve L Moderado M Severo S			
Plano de planta											
											
Patologías encontradas en la unidad 22											
Área total (m2)	Elementos		Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha		
222.75			92.25			38.25			92.25		
Patologías			Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad
Físicas	1)	Sedimentación de sólidos	1.20	1.30%	L	1.68	4.39%	L	1.57	1.70%	L
	2)	Erosión	24.10	26.12%	M	0.00	0.00%	L	26.10	28.29%	M
Mecánicas	3)	Desprendimientos	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	1.20	1.30%	L
	4)	Fisuras	0.30	0.33%	L	0.00	0.00%	L	0.35	0.38%	L
	5)	Grietas	0.90	0.98%	L	0.00	0.00%	L	0.70	0.76%	L
Químicas	6)	Vegetación	3.20	3.47%	L	30.17	78.88%	S	3.80	4.12%	L
Nivel de severidad predominante por elemento			Moderado			Severo			Moderado		
Fotografía de la unidad de muestra											
											
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 22									Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 22		
Patologías			Área afectada (m2)		% De área afectada						
Físicas	1)	Sedimentación de sólidos	4.45		2.00%						
	2)	Erosión	50.20		22.54%						
Mecánicas	3)	Desprendimientos	1.20		0.54%						
	4)	Fisuras	0.65		0.29%						
	5)	Grietas	1.60		0.72%						
Químicas	6)	Vegetación	37.17		16.69%						
Total			95.27		42.77%		42.77%		57.23%		

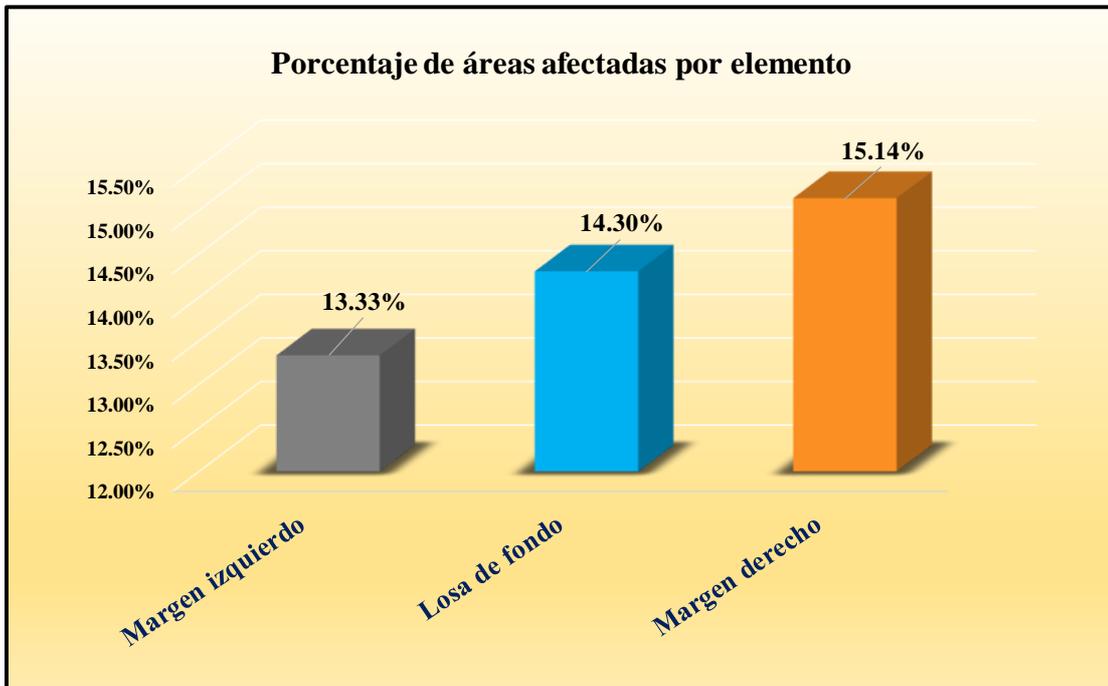
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 77: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 22 .



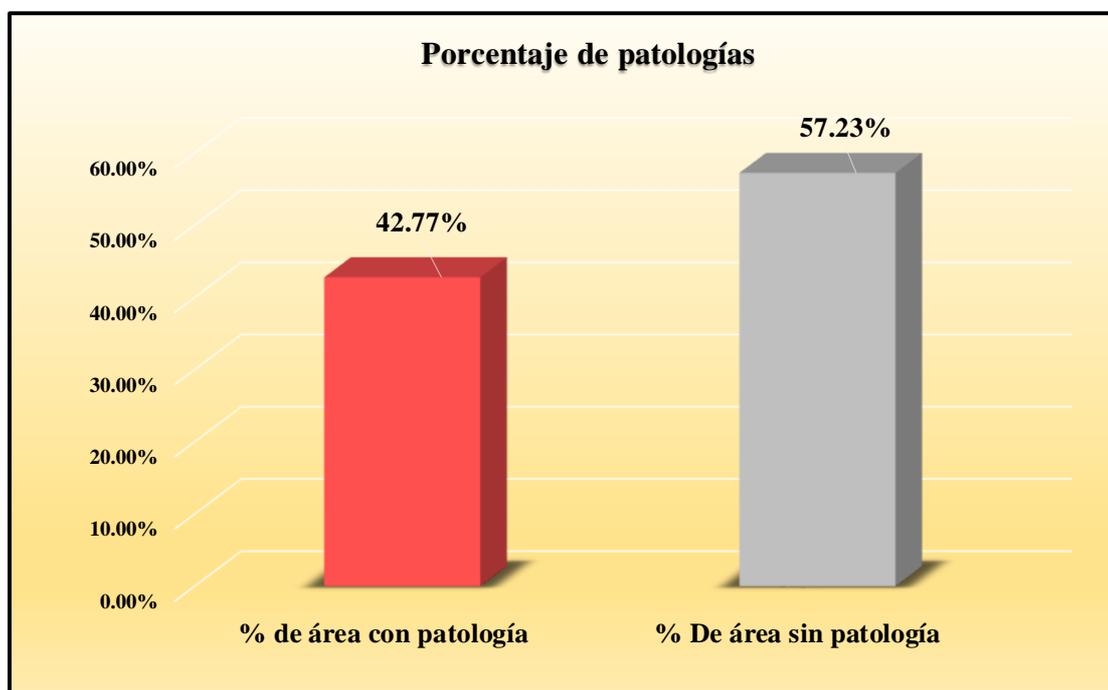
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 78: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 22.



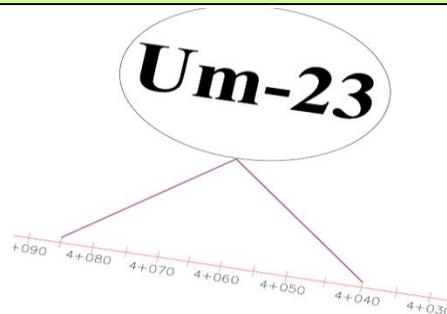
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 79: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 22.



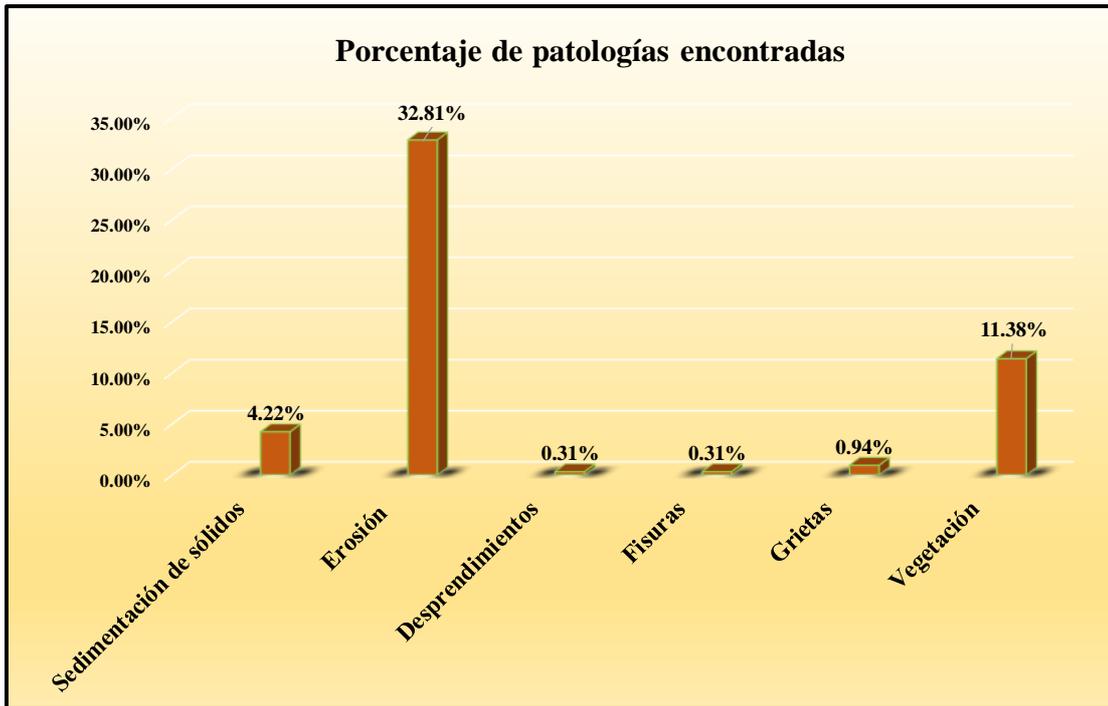
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 23: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 23.

Ficha de evaluación											
		Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.									
		Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz				
Evaluación de la unidad de muestra 23											
Nombre del canal: Santo Domingo		Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018		Progresiva : 4+040 al 4+085		Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales			
Distrito: Cristo nos Valga		Provincia: Sechura		Región: Piura							
Físicas 1) Sedimentación de sólidos 2) Erosión		Tipo de patologías: Mecánicas 3) Desprendimientos 4) Fisuras 5) Grietas			Químicas 6) Vegetación			Nivel de Severidad Leve L Moderado M Severo S			
Plano de planta											
											
Patologías encontradas en la unidad 23											
Área total (m2)	Elementos		Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha		
222.75			Área (m2) 92.25			Área (m2) 38.25			Área (m2) 92.25		
Patologías			Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad
Físicas	1) Sedimentación de sólidos		1.97	2.14%	L	5.28	13.80%	L	2.15	2.33%	L
	2) Erosión		37.89	41.07%	M	0.00	0.00%	L	35.19	38.15%	M
Mecánicas	3) Desprendimientos		0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.70	0.76%	L
	4) Fisuras		0.40	0.43%	L	0.00	0.00%	L	0.30	0.33%	L
	5) Grietas		0.90	0.98%	L	0.00	0.00%	L	1.20	1.30%	L
Químicas	6) Vegetación		3.50	3.79%	L	17.66	46.17%	M	4.20	4.55%	L
Nivel de severidad predominante por elemento			Moderado			Moderado			Moderado		
Fotografía de la unidad de muestra											
											
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 23											
Patologías			Área afectada (m2)		% De área afectada		Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 23				
Físicas	1) Sedimentación de sólidos		9.40		4.22%		Porcentaje de área con patología		Porcentaje de área sin patología		
	2) Erosión		73.08		32.81%						
Mecánicas	3) Desprendimientos		0.70		0.31%		49.98%				
	4) Fisuras		0.70		0.31%						
	5) Grietas		2.10		0.94%		50.02%				
Químicas	6) Vegetación		25.36		11.38%						
Total			111.34		49.98%						

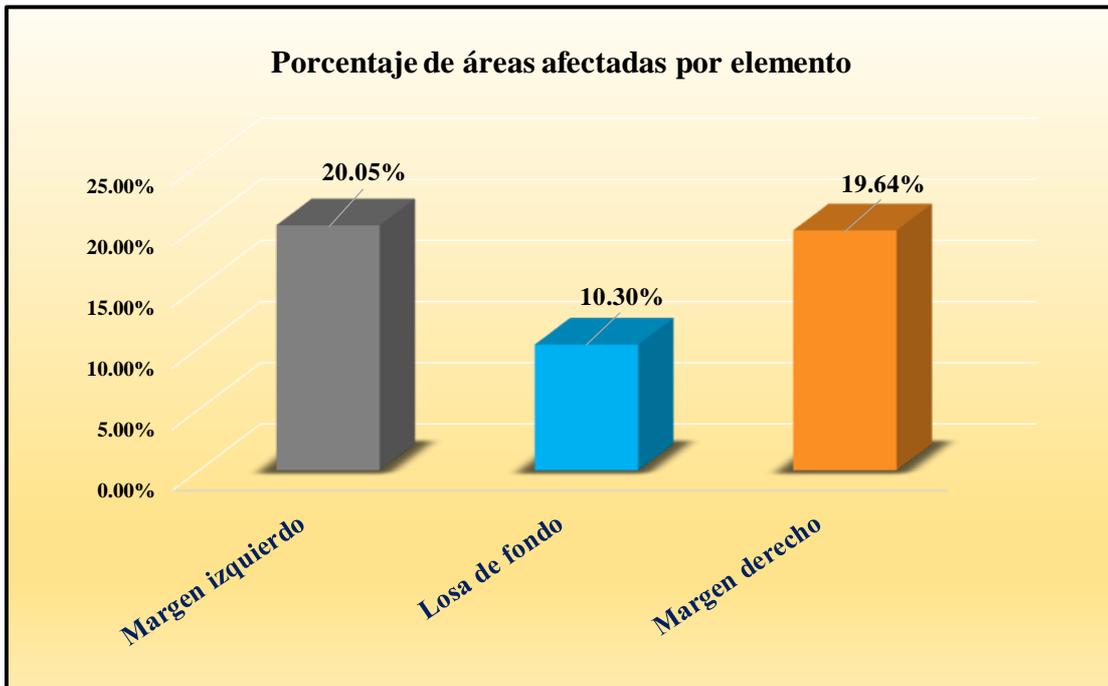
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 80: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 23.



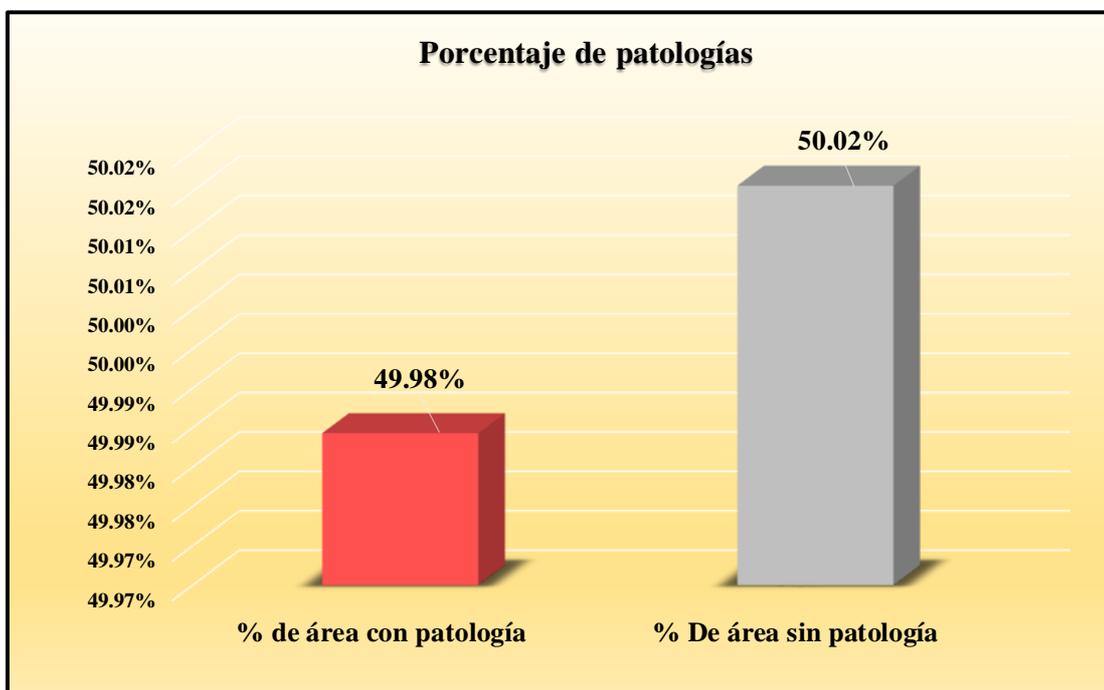
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 81: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 23.



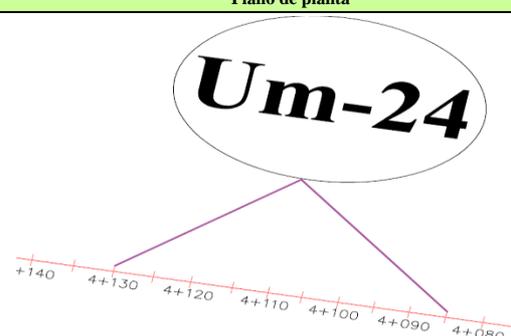
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 82: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 23.



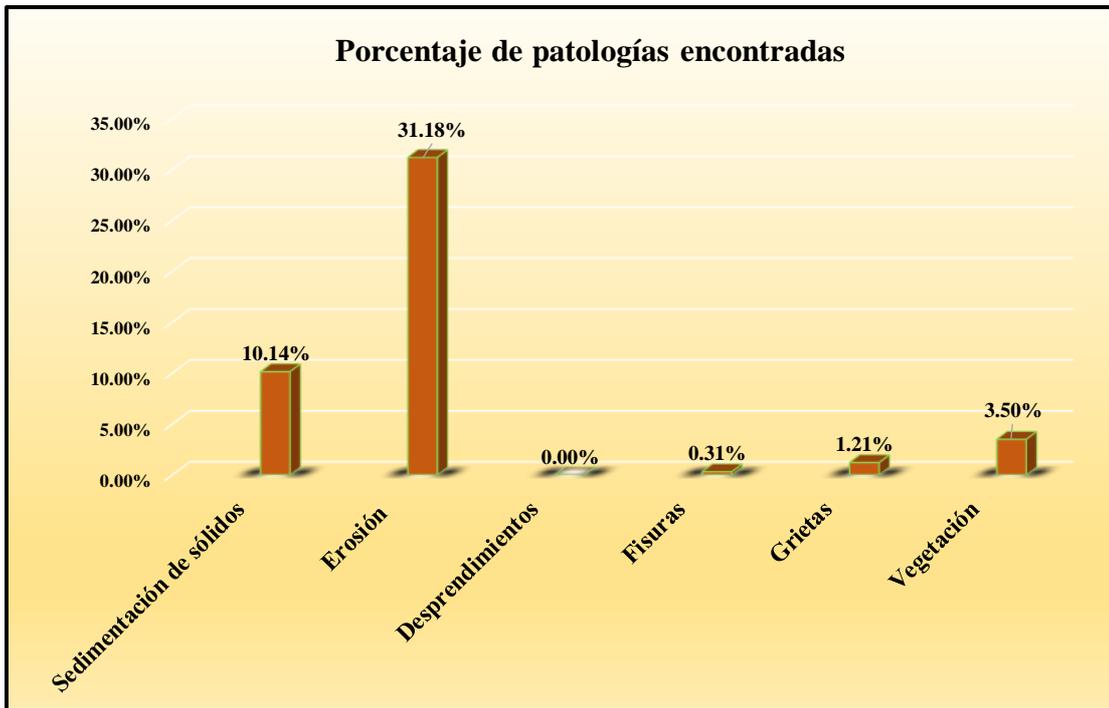
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 24: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 24.

		Ficha de evaluación								
Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.										
Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña						Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz				
Evaluación de la unidad de muestra 24										
Nombre del canal: Santo Domingo			Antigüedad: 15 años			Fecha de inspección: 25/11/2018				
Distrito: Cristo nos Valga			Progresiva :			4+085 al 4+130				
Provincia: Sechura			Elemento a evaluar:			Losas de fondo y losas laterales				
Región: Piura										
		Tipo de patologías: Físicas 1) Sedimentación de sólidos 2) Erosión Mecánicas 3) Desprendimientos 4) Fisuras 5) Grietas Químicas 6) Vegetación						Nivel de Severidad Leve L Moderado M Severo S		
Plano de planta										
										
Patologías encontradas en la unidad 24										
Área total (m2)	Elementos	Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha		
222.75		Área (m2)	% De área afectada	Severidad	Área (m2)	% De área afectada	Severidad	Área (m2)	% De área afectada	Severidad
Patologías		Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	2.89	3.13%	L	18.25	47.71%	M	1.45	1.57%	L
	2) Erosión	36.29	39.34%	M	0.00	0.00%	L	33.16	35.95%	M
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	4) Fisuras	0.40	0.43%	L	0.00	0.00%	L	0.30	0.33%	L
	5) Grietas	1.80	1.95%	L	0.00	0.00%	L	0.90	0.98%	L
Químicas	6) Vegetación	1.50	1.63%	L	4.19	10.95%	L	2.10	2.28%	L
Nivel de severidad predominante por elemento		Moderado			Moderado			Moderado		
Fotografía de la unidad de muestra										
										
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 24										
Patologías		Área afectada (m2)		% De área afectada		Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 24				
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	22.59		10.14%		46.34%	53.66%			
	2) Erosión	69.45		31.18%						
	3) Desprendimientos	0.00		0.00%						
Mecánicas	4) Fisuras	0.70		0.31%						
	5) Grietas	2.70		1.21%						
Químicas	6) Vegetación	7.79		3.50%						
Total		103.23		46.34%						

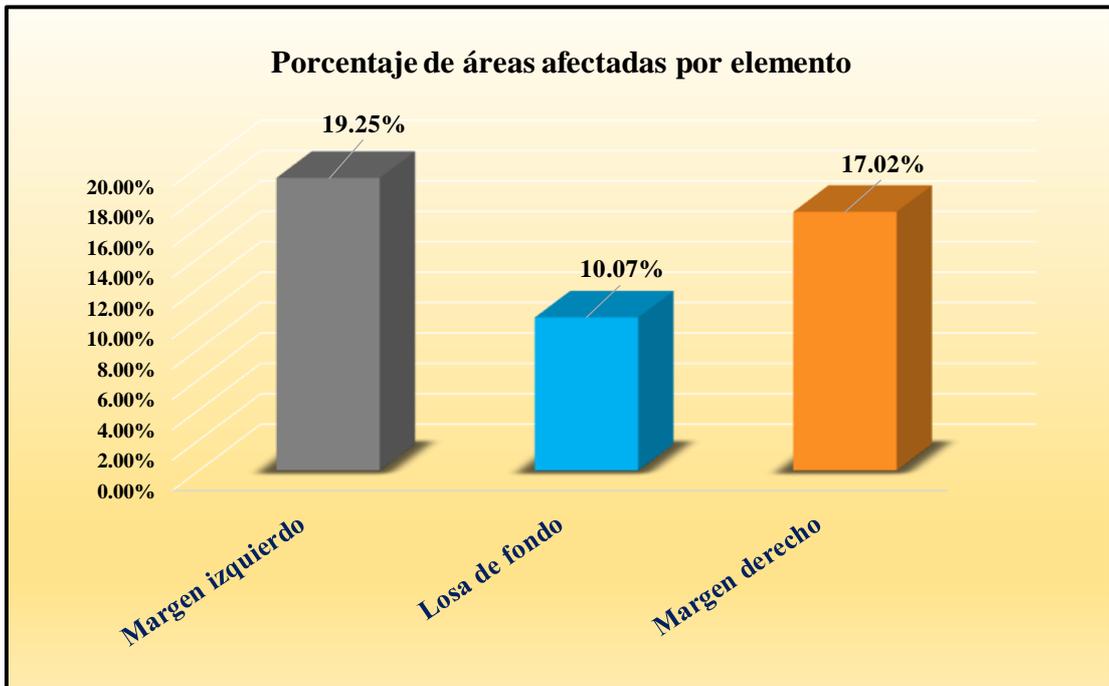
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 83: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 24.



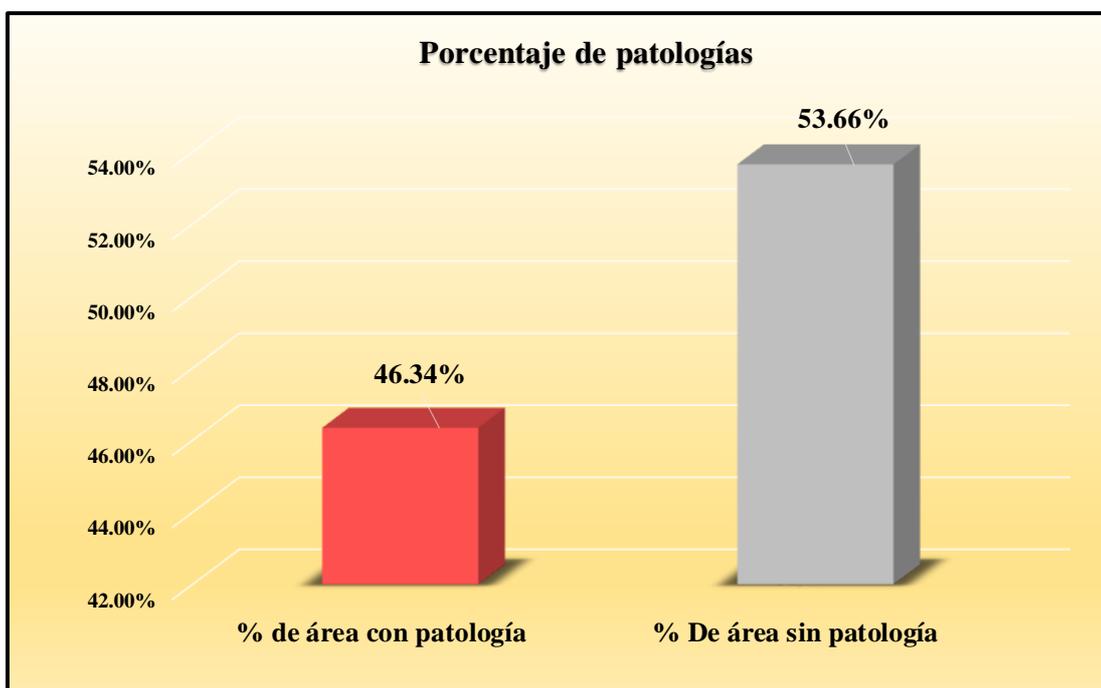
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 84: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 24



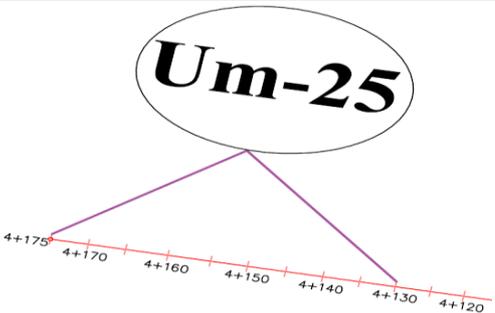
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 85: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 24.



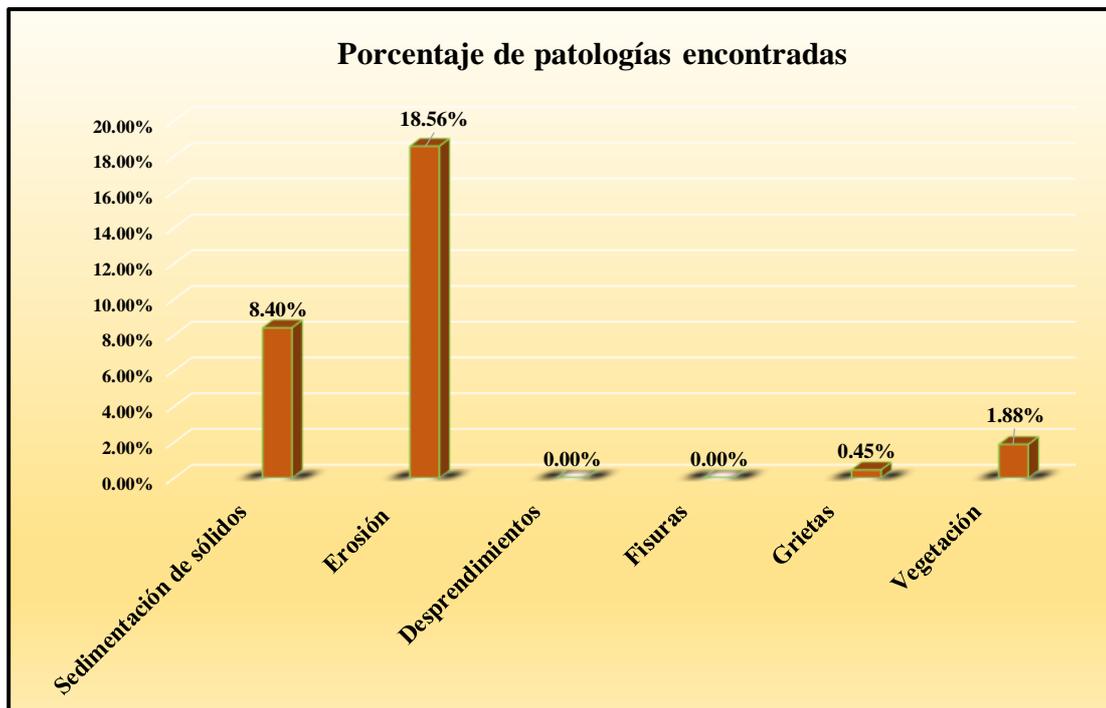
Fuente: Elaboración propia (2018).

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

Ficha de evaluación										
		Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura, octubre - 2018.								
		Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña					Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz			
Evaluación de la unidad de muestra 25										
Nombre del canal: Santo Domingo					Antigüedad: 15 años		Fecha de inspección: 25/11/2018			
Distrito: Cristo nos Valga					Progresiva : 4+130 al 4+175		Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales			
Provincia: Sechura										
Región: Piura										
		Tipo de patologías:						Nivel de Severidad		
Físicas		Mecánicas		Químicas						
1) Sedimentación de sólidos		3) Desprendimientos		6) Vegetación		Leve			L	
2) Erosión		4) Fisuras				Moderado			M	
		5) Grietas				Severo			S	
Plano de planta										
										
Patologías encontradas en la unidad 25										
Área total (m2)	Elementos	Losa izquierda			Losa de fondo			Losa derecha		
		Área (m2)	92.25		Área (m2)	38.25		Área (m2)	92.25	
Patologías		Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	0.00	0.00%	L	18.72	48.94%	M	0.00	0.00%	L
	2) Erosión	19.67	21.32%	M	0.00	0.00%	L	21.68	23.50%	M
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	4) Fisuras	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L
	5) Grietas	0.60	0.65%	L	0.00	0.00%	L	0.40	0.43%	L
	6) Vegetación	0.00	0.00%	L	4.18	10.93%	L	0.00	0.00%	L
Nivel de severidad predominante por elemento		Moderado			Moderado			Moderado		
Fotografía de la unidad de muestra										
										
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra 25								Porcentaje de patología de la unidad de la muestra 25		
Patologías		Área afectada (m2)		% De área afectada						
Físicas	1) Sedimentación de sólidos	18.72		8.40%		Porcentaje de área con patología	70.71%			
	2) Erosión	41.35		18.56%						
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.00		0.00%						
	4) Fisuras	0.00		0.00%						
	5) Grietas	1.00		0.45%						
Químicas	6) Vegetación	4.18		1.88%						
Total		65.25		29.29%						

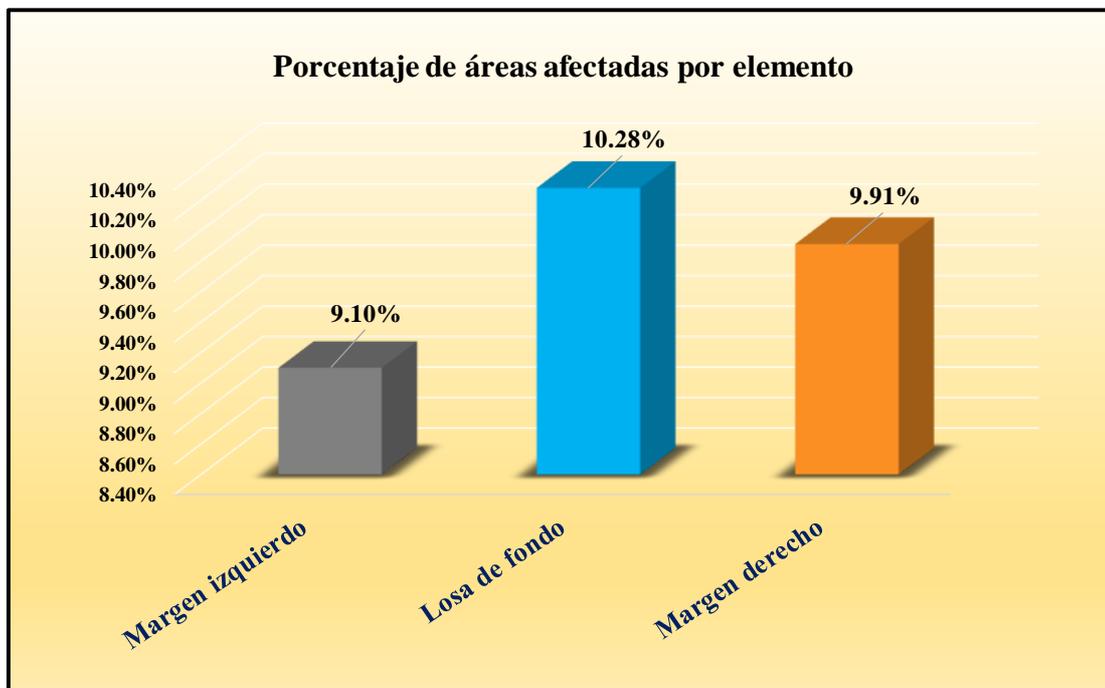
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 86: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 25.



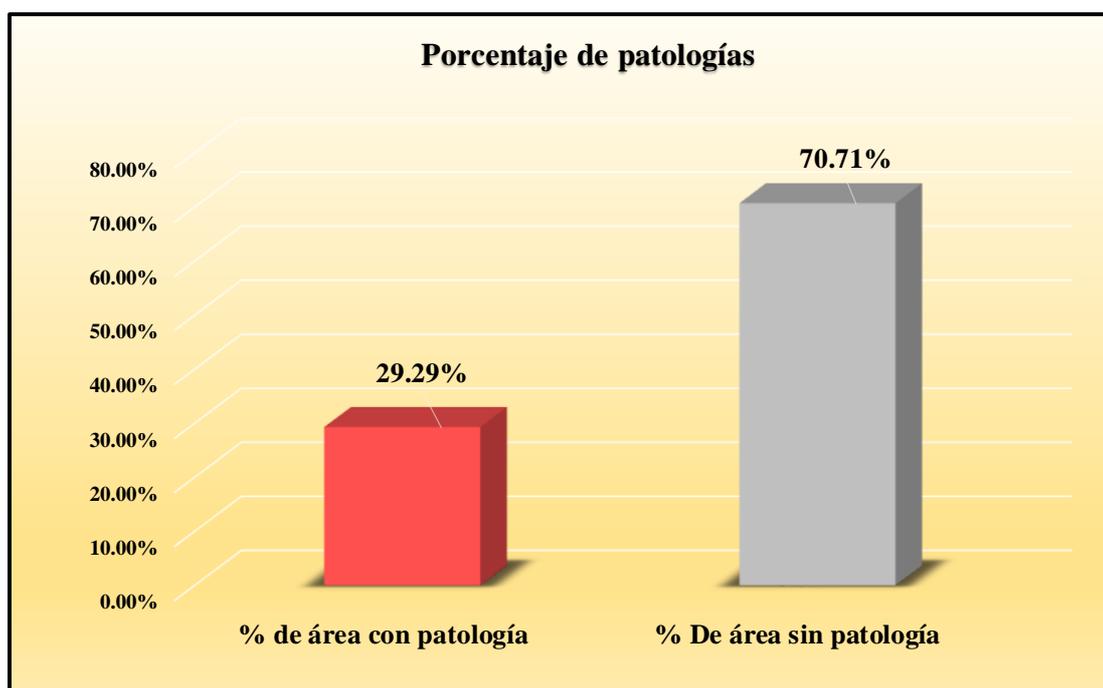
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 87: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 25



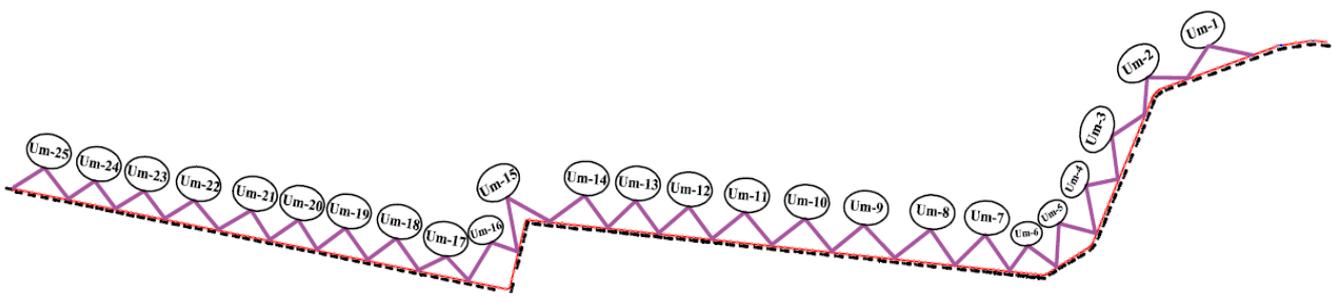
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 88: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 25.



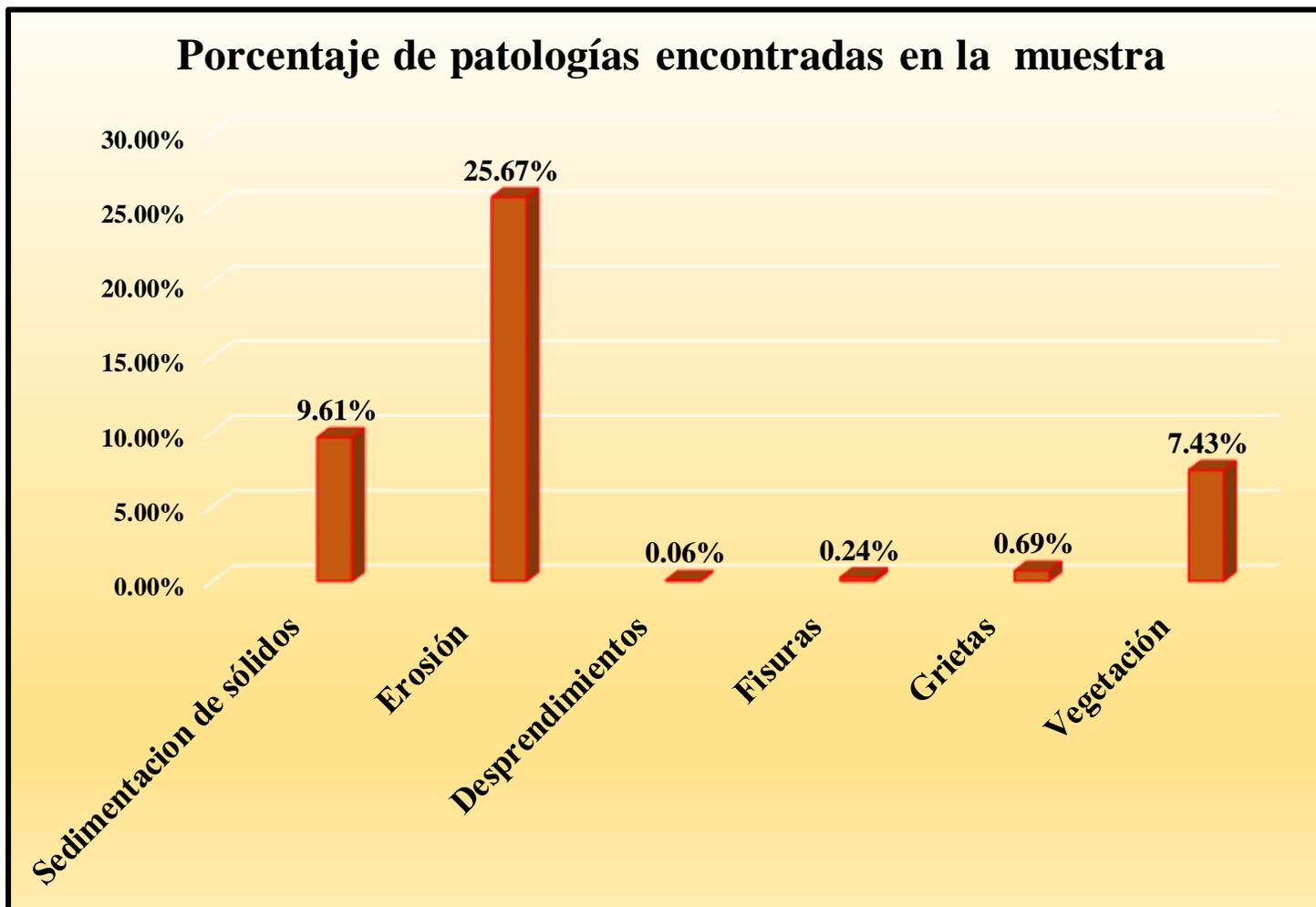
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 26: Ficha de evaluación resumen de todas las unidades de muestra.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		Ficha de inspección						
		Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal lateral Santo Domingo, entre las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo Nos Valga, Provincia de Sechura, Region Piura, octubre - 2018						
Autor: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña		Asesor: Mgtr. Carmen Chilón Muñoz						
Resumen de la muestra								
Nombre del canal: Santo Domingo				Antigüedad: 15 años				
Distrito: Cristo Nos Valga				Fecha de inspección: 25/11/2018				
Provincia: Sechura				Elemento a evaluar: Losa de fondo y losas laterales				
Región: Piura								
		Tipo de patologías: Físicas 1) Sedimentación de sólidos 2) Erosión			Mecánicas 3) Desprendimientos 4) Fisuras 5) Grietas		Químicas 6) Vegetación	
		Nivel de Severidad						
		Leve			L			
		Moderado			M			
		Severo			S			
Plano de planta								
								
Patologías encontradas en la muestra								
Área total (m2)	Elementos	Losa izquierda		Losa de Fondo		Losa derecha		
		Área (m2)	2306.25	Área (m2)	956.25	Área (m2)	2306.25	
5568.75								
Patologías		Área afectada	% De área afectada	Área afectada	% De área afectada	Área afectada	% De área afectada	
Físicas	1) Sedimentacion de sólidos	64.94	2.82%	401.21	41.96%	68.92	2.99%	
	2) Erosión	701.28	30.41%	0.00	0.00%	728.08	31.57%	
Mecánicas	3) Desprendimientos	0.72	0.03%	0.00	0.00%	2.85	0.12%	
	4) Fisuras	6.69	0.29%	0.00	0.00%	6.70	0.29%	
	5) Grietas	16.52	0.72%	0.00	0.00%	21.92	0.95%	
Químicas	6) Vegetación	78.33	3.40%	245.79	25.70%	89.40	3.88%	
Total de patología		868.48	37.66%	647.00	67.66%	917.87	39.80%	
Tabla: Patologías identificadas de la muestra						Porcentaje de patología de la muestra		
Patologías		Área afectada (m2)	% De área afectada					
Físicas	1) Sedimentacion de sólidos	535.07	9.61%	43.70%	56.30%	Porcentaje de área con patología		
	2) Erosión	1429.36	25.67%					
Mecánicas	3) Desprendimientos	3.57	0.06%					
	4) Fisuras	13.39	0.24%					
	5) Grietas	38.44	0.69%					
Químicas	6) Vegetación	413.52	7.43%					
Total		2433.35	43.70%					

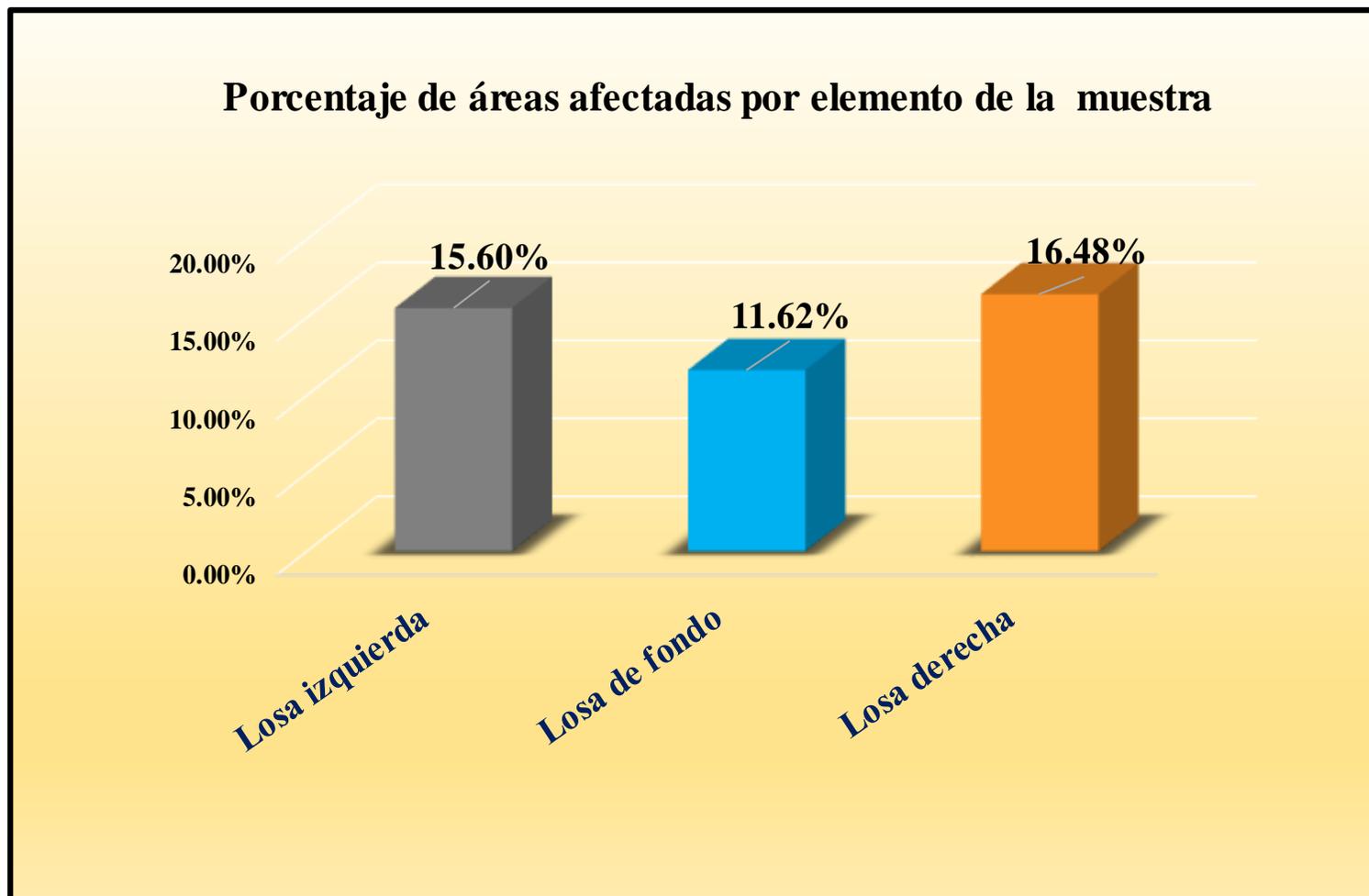
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 89: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.



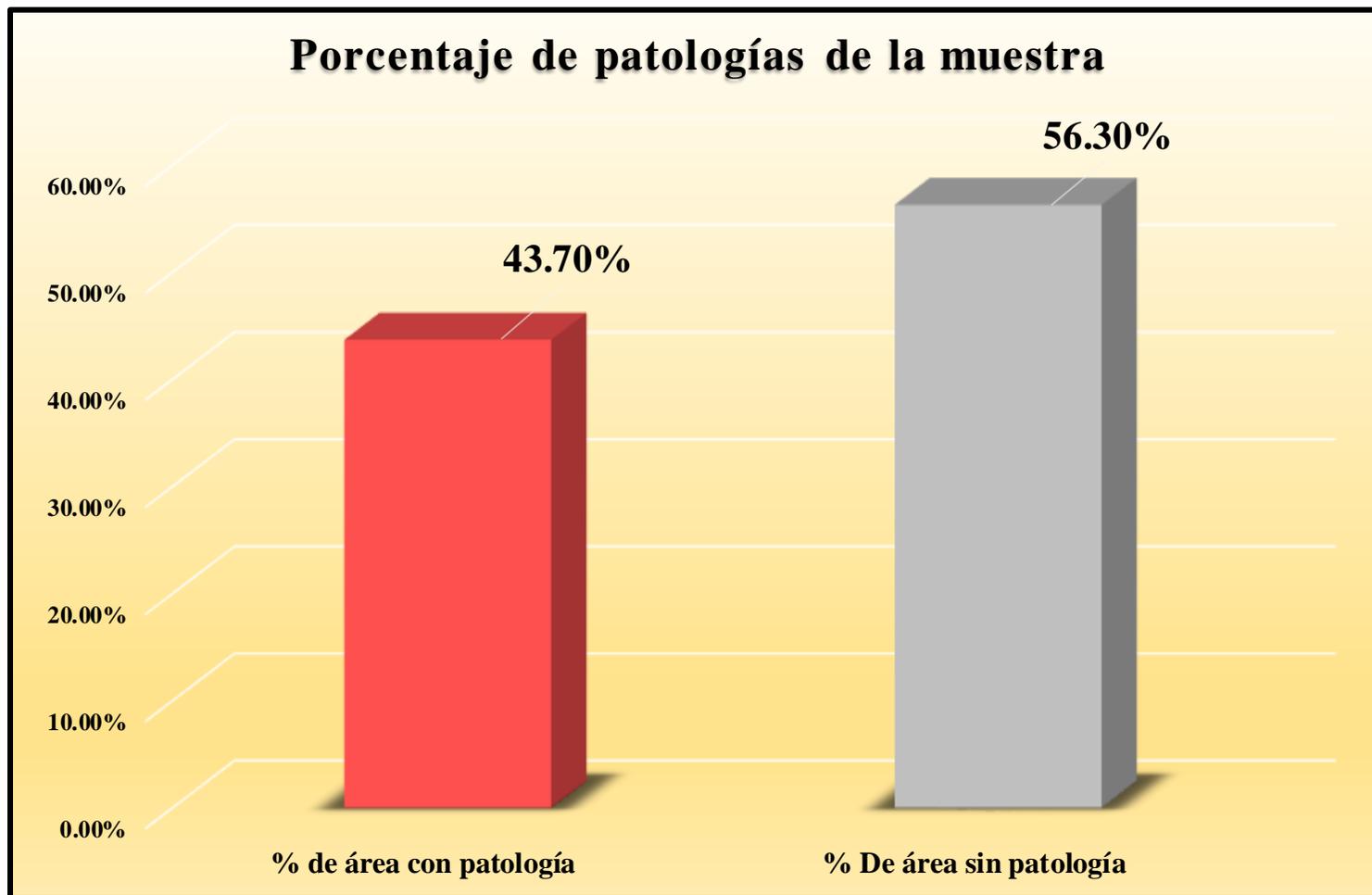
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 90: Resumen de porcentaje de áreas dañadas por elementos en todas las unidades de muestra.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 91: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.



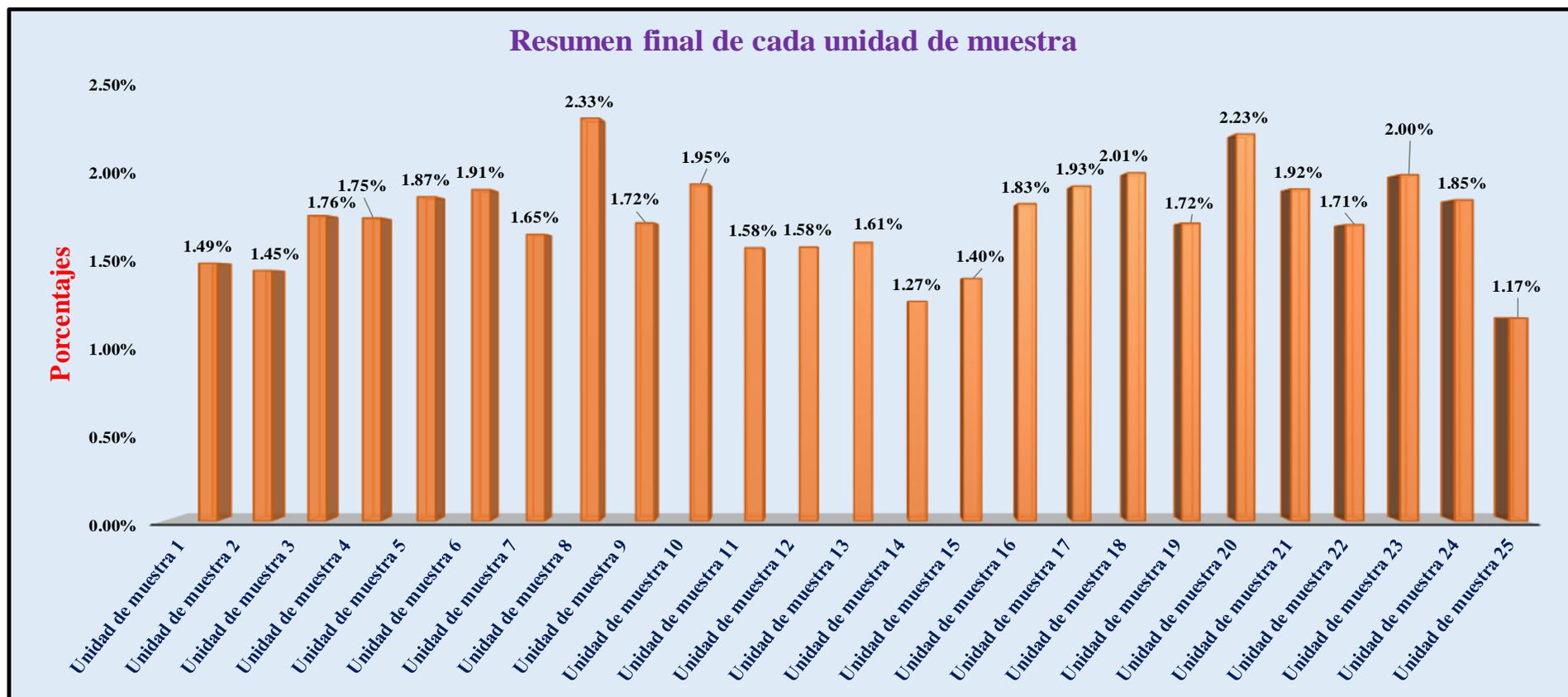
Fuente: Elaboración propia (2018)

Tabla 27: Resumen de todas las unidades de muestra con sus respectivas áreas afectadas.

Unidades de muestra	Área (m2)	Total de área (m2)	área afectada (m2)	Total de área afectada (m2)	% De área afectada	% Total de área afectada	Niveles de severidad por elemento			Nivel de severidad	Nivel de severidad predominante
							Margen Izquierdo	Losa de Fondo	Margen Derecho		
Unidad de muestra 1	222.75	5568.75	82.89	2433.35	1.49%	43.70%	Leve	Severo	Leve	Leve	M o d e r a d o
Unidad de muestra 2	222.75		80.53		1.45%		Leve	Severo	Leve	Leve	
Unidad de muestra 3	222.75		98.19		1.76%		Moderado	Severo	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 4	222.75		97.43		1.75%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 5	222.75		104.21		1.87%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 6	222.75		106.56		1.91%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 7	222.75		92.16		1.65%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 8	222.75		129.51		2.33%		Moderado	Severo	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 9	222.75		95.86		1.72%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 10	222.75		108.32		1.95%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 11	222.75		87.85		1.58%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 12	222.75		88.10		1.58%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 13	222.75		89.56		1.61%		Moderado	Severo	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 14	222.75		70.61		1.27%		Leve	Moderado	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 15	222.75		78.00		1.40%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 16	222.75		102.00		1.83%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 17	222.75		107.64		1.93%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 18	222.75		111.91		2.01%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 19	222.75		95.76		1.72%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 20	222.75		124.40		2.23%		Moderado	Severo	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 21	222.75		106.77		1.92%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 22	222.75		95.27		1.71%		Moderado	Severo	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 23	222.75		111.34		2.00%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 24	222.75		103.23		1.85%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	
Unidad de muestra 25	222.75		65.25		1.17%		Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	

Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 92: Resumen final de afectación de cada unidad de muestra.



Fuente: Elaboración propia (2018).

4.2. Análisis de resultados.

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 8 con 129.51 m² correspondiente al 2.33% de toda la muestra analizada.
- La menor afectación se encontró en la unidad de muestra 25 con 65.25 m² correspondiente al 1.17% de toda la muestra analizada.
- El tipo de patología más frecuente o predominante en todas las unidades de muestra es la erosión con un área total de 1429.36 m², equivalente al 25.67% de toda la muestra analizada.
- El nivel de severidad predominante de toda la muestra es moderado.
- El área total de la muestra analizada fue 5568.75 m², de los cuales resulta un área con patología de 2433.35 m² correspondiente al 43.70% y un área sin patología de 3135.40 m² correspondiente al 56.30%.

V. Conclusiones:

- Se concluye que los tipos de patologías del concreto en la estructura del canal lateral Santo Domingo entre las progresivas Km 3+050 a Km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo nos Valga, Provincia de Sechura, Región Piura, son las siguientes: sedimentación de sólidos (9.61%), erosión (25.67%), desprendimiento (0.06%), fisuras (0.24%), grietas (0.69%), vegetación (7.43%).
- La patología predominante es la erosión con un 25.67% a nivel de todo el muestreo general.
- El nivel de severidad predominante que se ha obtenido de las patologías que afectan el concreto de las estructuras del canal lateral Santo Domingo en las progresivas Km 3+050 hasta Km 4+175 perteneciente al Distrito de Cristo nos Valga, Provincia de Sechura y Región Piura; es de grado moderado a nivel de todo el muestreo en general.

Aspectos complementarios:

Recomendaciones:

- Se recomienda el debido mantenimiento en las estructuras de concreto del canal lateral Santo Domingo 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 así mejorar las condiciones iniciales del canal lateral de concreto.
- En la presente tesis la patología predominante es la erosión de la parte superficial de la estructura de concreto del canal lateral Santo Domingo, para ello se recomienda realizar un respectivo mantenimiento especificado con la siguiente alternativa: 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 adecuado acabado superficial para dejarlo en optimas condiciones.

Recomendaciones para cada patología encontrada:

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, se recomienda repararlas con resanador acrílico base agua, flexible y súper ligero, también se puede hacer una inyección con mortero.

Referencias bibliográficas.

- (1) Morales A. Canales y conceptos generales. Taller de tecnología 2. [seriada en línea] 2011 [citada 2018 julio 12];1(1):[60 páginas]. Disponible en <http://es.slideshare.net/mauricioramirezmolina/clase-01-canales>.
- (2) Palacios L. Durabilidad y patología del concreto. Scribd [seriada en línea] 2006 [citado 2018 julio 13] ; 1(1) :3. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L>
- (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 Junio 4] : 9. Disponible en: http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga_villaruel_2010.pdf.
- (4) Santiago M. Análisis del nivel e incidencia de las patologías del concreto en los canales de San Bartolomé del departamento de Santander, Bogotá, Colombia 2015. [seriada en línea] 2011 [citado 2018 junio 4]: 2. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto>.
- (5) Morales S. 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. [tesis de Titulación]. Cuenca, ecuador: Universidad de Cuenca; 2014. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/320706532/Tesis>.
- (6) Cornejo C. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío San Bernardo, tramo 6+000 hasta 7+000, distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque- febrero 2015.

- [Tesis Doctoral]. Madrid, España: universidad politécnica de Madrid; 2012.
 Disponible en:
http://oa.upm.es/15319/1/JOSE_LUIS_CAMPANO_CALVO.pdf
- (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) Anton E. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío San Andrés, entre las progresivas km 0+900 y km 1+800, distrito de Rinconada Llicuar, provincia de Sechura, región Piura marzo – 2014.
 [Tesis de Titulación].Chiclayo, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015. Disponible en:
<https://es.scribd.com/document/335349173/INFORME-tesis-catolica-2018-1>.
- (9) Ramírez M. Estructuras hidráulicas. Taller de tecnología 2. [seriada en línea] 2011 [citada 2018 julio 12];1(1):[60 páginas]. Disponible en
<http://es.slideshare.net/mauricioramirezmolina/clase-01-hidraulica>.
- (10) Laucata L. Análisis de las estructuras hidráulicas en la ciudad de Trujillo [tesis de titulación] Lima, Perú : Universidad católica del Perú, 2013. Disponible en:
[file:///C:/Users/Dander/Downloads/LAUCATA_JOHAN_ANALISIS_VULNERABILIDAD_SISMICA_VIVIENDAS_INFORMALES_CIUADAD_TRUJILLO%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Dander/Downloads/LAUCATA_JOHAN_ANALISIS_VULNERABILIDAD_SISMICA_VIVIENDAS_INFORMALES_CIUADAD_TRUJILLO%20(2).pdf)

- (11) Vargas R. Definiciones y nomenclaturas .Comentarios a la norma para el diseño de canales de irrigación. [seriada en línea]2008 [citado 2018 julio 12;]17(1):1-2. Disponible en <http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/82/2008/01/C02-Definiciones.pdf>
- (12) Araujo M. Canales de concreto armado [seriada en línea] 2012 [citado 2018 julio 13];15(1):[112 páginas]. Disponible en <http://es.slideshare.net/FiReKaiZeR/canalesdeirrigacion>.
- (13) Olivares M. Tipos de canales. [seriada en línea] 2010.[citado 2018 julio 13].2(1):2-7.Disponible en : https://www.google.com.pe/?gws_rd=ssl#q=los+morteros+
- (14) Avalos C. Canales de concreto. ICAP [seriada en línea] 2012 [citado 2018 julio 13] 1(1): 2-4. Disponible en: <file:///C:/Users/Dander/Downloads/Clase%205.1%20canales.pdf>.
- (15) Rivera R. canales revestidos con mampostería. Tecnología de materiales. [seriada en línea] 2009. [citado 2018 julio 13]. 2(1):[16 páginas]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/ricardozambrano/fundamentos-concreto-armado>.
- (16) Meneses O. Canales y generalidades. Construcciones II [seriada en línea]2011 [citado 208 julio 13]. [70 páginas]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/BeckerRonniCastroOchoa/concreto-armado>
- (17) Valladolid D. Tecnología de canales. Materiales de construcción [seriada en línea] 2010[citado 2018 julio 13]. [4 páginas]. Disponible en : http://html.rincondelvago.com/concreto_1.html

- (18) Montero M. Diseño de canales. 3° edición. Lima. Instituto de la construcción y gerencia (ICG). 2006.
- (19) Araujo P. Construcción de canales – proceso constructivo. Scribd [seriada en línea] 2011 [citado 2018 julio 13]: [24 páginas]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/106531687/Proceso-Constructivo>
- (20) Rivera C. Canales de concreto. ICAP [seriada en línea] 2012 [citado 2018 julio 13] 1(1): 2-4. Disponible en: <file:///C:/Users/Dander/Downloads/Clase%205.1%20Sobrecimientos.pdf>.
- (21) Montalban F . Estructuras hidráulicas. Elementos estructurales en edificaciones peruanas [seriada en lima] 2015 [citada 2018 julio 13];1(1): [23 páginas]. Disponible en : <http://myslide.es/documents/columnas-estructurales-y-columnas-de-confinamiento.html>.
- (22) Gonzaga M. patologías del concreto [seriada en línea] 2013 [citada 2018 julio 13] :[104 páginas] Disponible en : <http://es.slideshare.net/ChristianFranciscoMe/manual-de-construccion-para-maestros-de-obra>
- (23) Broto I . Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Links. Barcelona: Structure; 2006.
- (24) Rivva L. Durabilidad y patología del concreto. Scribd [seriada en línea] 2006 [citado 2018 julio 13] ; 1(1) :3. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L>

- (25) Villarreal C. Importancia de la patología en el concreto. Patología del concreto [seriada en línea] 2009 [citado 2018 Julio 13]; 1(1): 1-2. Disponible en : [file:///C:/Users/Dander/Downloads/CLASE%206b%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Dander/Downloads/CLASE%206b%20(2).pdf)
- (26) Broto I . Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Links. Barcelona: Structure; 2006.
- (27) Ramírez T. Cuadro de nivel de severidad [seriada en línea] 2015 [citado 2018 julio 13]; 1 página . Disponible en: http://org/wiki/images/1/1b/1410-repositorio_uladech.pdf
- (28) Herrera W. Principios éticos [seriada en línea] 2015 [citado 2018 julio 13]; 1 pagina . Disponible en: <http://eticapsicologica.org/wiki/images/1/1b/1410-Principios-eticos.pdf>

Anexos

Anexo 1: Ficha técnica de evaluación.

Ficha de evaluación											
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE											
		Autor:					Asesor:				
Evaluación de la unidad de muestra											
Nombre del canal:						Antigüedad:					
Distrito:						Fecha de inspección:					
Provincia:						Progresiva :					
Región:						Elemento a evaluar:					
		Tipo de patologías:					Nivel de Severidad				
Físicas		Mecánicas			Químicas			Leve		L	
1) Sedimentación de sólidos		3) Desprendimientos			6) Vegetación			Moderado		M	
2) Erosión		4) Fisuras						Severo		S	
5) Grietas											
Plano de planta					Fotografía de la unidad de muestra						
Patologías encontradas en la unidad											
Área total (m2)	Elementos		Margen izquierdo			Losa de fondo			Margen derecho		
			Área (m2)	% De área afectada	Severidad	Área (m2)	% De área afectada	Severidad	Área (m2)	% De área afectada	Severidad
Patologías			Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad	Área afectada	% De área afectada	Severidad
Físicas	1)	Sedimentación de sólidos									
	2)	Erosión									
Mecánicas	3)	Desprendimientos									
	4)	Fisuras									
	5)	Grietas									
Químicas	6)	Vegetación									
Total de patología											
Nivel de severidad predominante											
Fotografía de patología identificada											
Tabla: Patologías identificadas de la unidad de muestra									Porcentaje de patología de la unidad de la muestra		
Patologías		Área afectada (m2)			% De área afectada				Porcentaje de patología de la unidad de la muestra		
Físicas	1)	Sedimentación de sólidos							Porcentaje de área con patología	Porcentaje de área sin patología	
	2)	Erosión									
Mecánicas	3)	Desprendimientos									
	4)	Fisuras									
	5)	Grietas									
Químicas	6)	Vegetación									
Total											

Fuente: Evaluación propia (2018).

Anexo 2: Panel fotográfico.

Gráfico 93: Vista exterior del canal lateral Santo Domingo



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 94: Erosión en losa lateral del canal.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 95: Determinando la sedimentación de sólidos en la estructura del canal



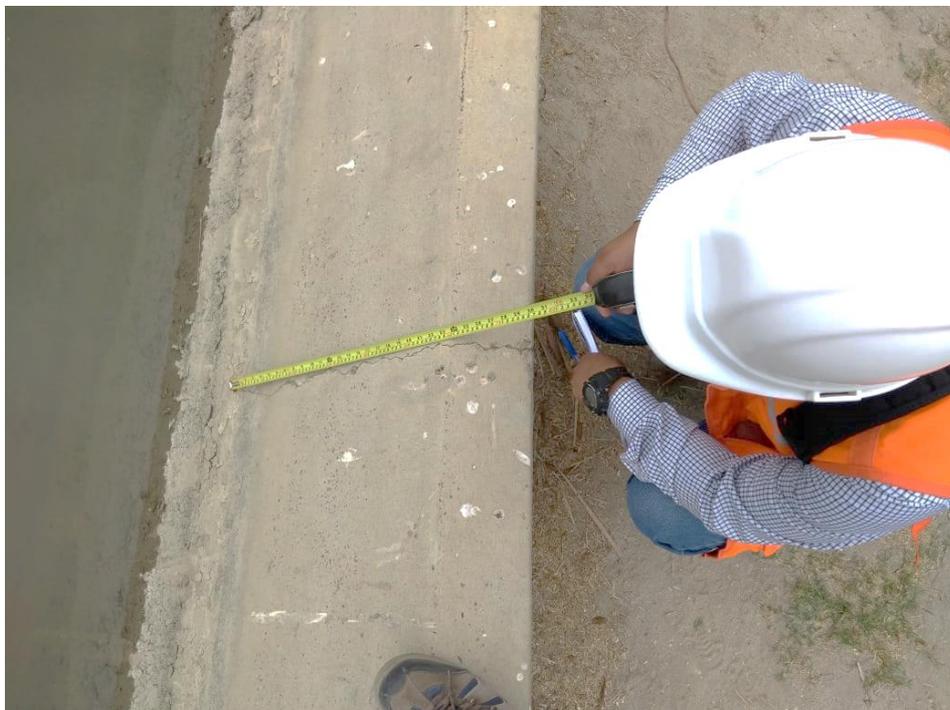
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 96: Presencia de vegetación en losa lateral del canal



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 97: Agrietamiento en la losa lateral del canal.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 98: Erosión del concreto en el canal.



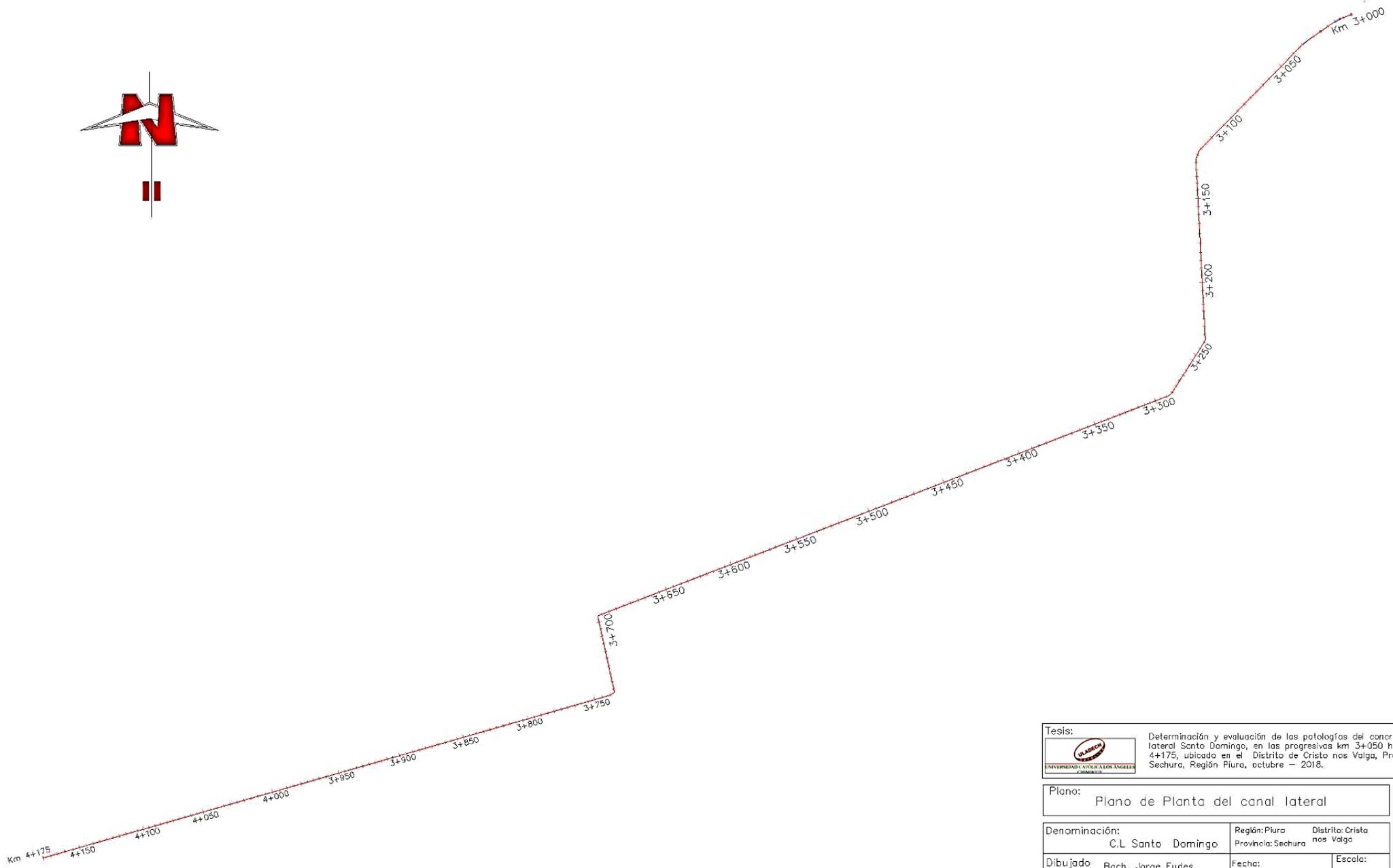
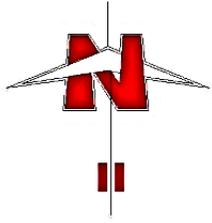
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 99: Desprendimiento del concreto en la corona del canal



Fuente: Elaboración propia (2018).

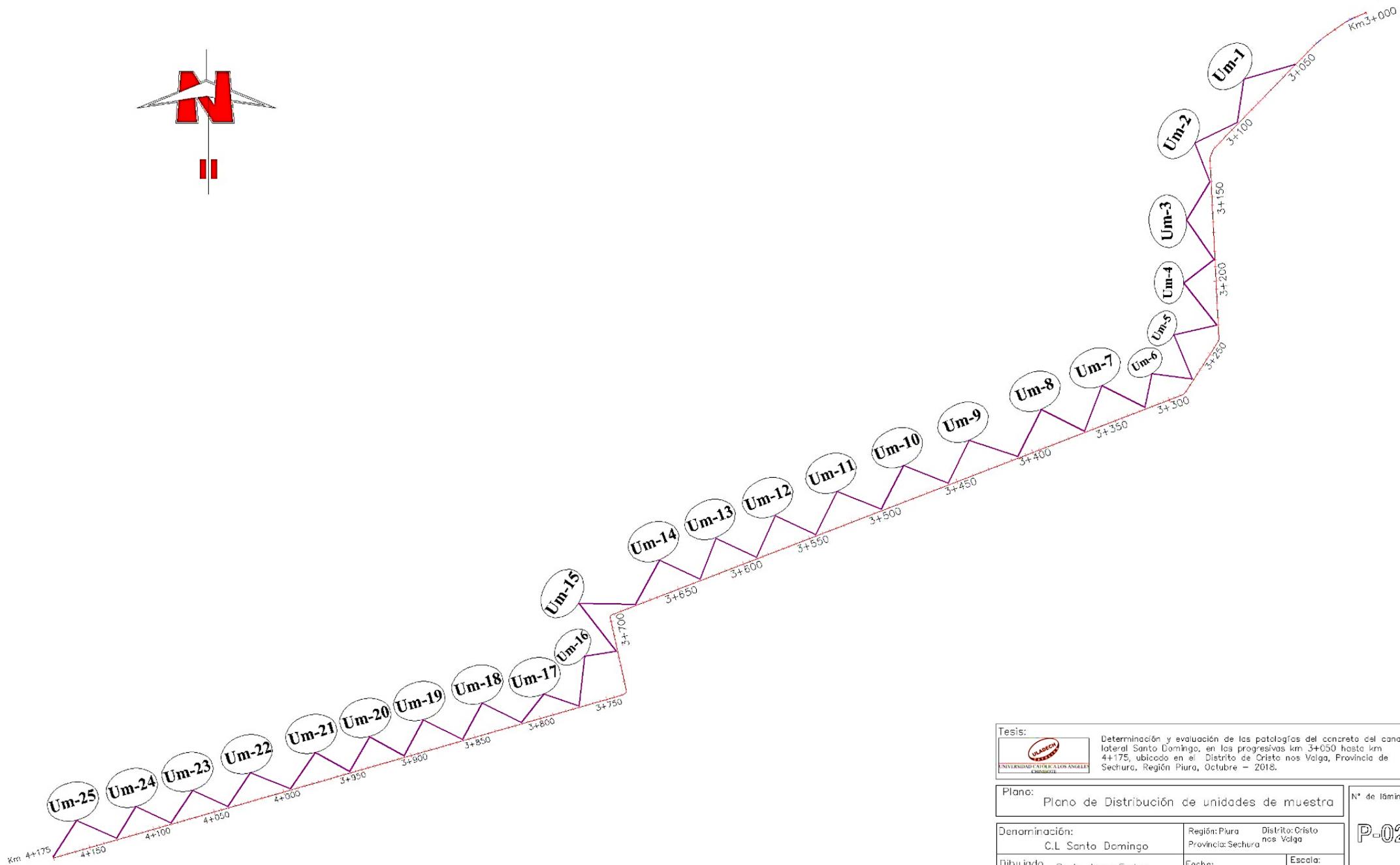
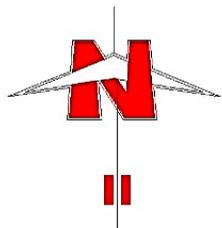
Anexo 3 Plano de planta del canal lateral Santo Domingo.



Tesis:		Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal lateral Santo Domingo, en las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo nos Valga, Provincia de Sechura, Región Piura, octubre - 2018.	
			
Plano:		Plano de Planta del canal lateral	
Denominación:		Región: Piura	Distrito: Cristo nos Valga
Dibujado por:		Boch. Jorge Eudes Carrasco Peña	Fecha: Octubre del 2018
		Escala:	1/200

N° de lámina
P-01

Anexo 4: Plano de distribución de muestras del canal lateral Santo Domingo



Tesis:  Determinación y evaluación de los patologías del concreto del canal lateral Santo Domingo, en las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristóbal Valga, Provincia de Sechura, Región Piura, Octubre - 2018.

Plano: Plano de Distribución de unidades de muestra		N° de lámina
Denominación: C.L. Santo Domingo	Región: Piura Provincia: Sechura	Districto: Cristóbal Valga P-02
Dibujado por: Boch. Jorge Eudes Carrasco Peña	Fecha: Octubre del 2018	Escala: 1/200

Anexo 5: Plano de ubicación y localización del canal lateral Santo Domingo.



BERNAL

CRISTO NOS VALGA

Km 3+050

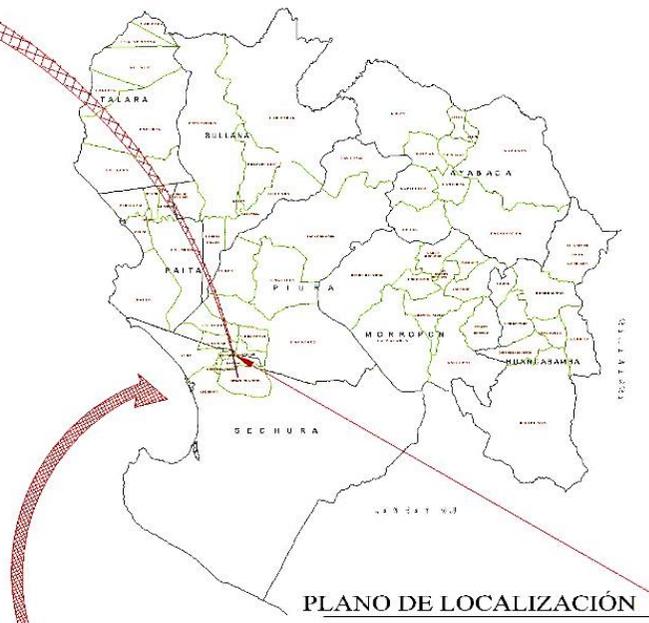
CANAL LATERAL SANTO DOMINGO

Km 4+175

CANAL PRINCIPAL BARRIO ARELLI

PLANO DE UBICACIÓN

DEPARTAMENTO PIURA



PLANO DE LOCALIZACIÓN



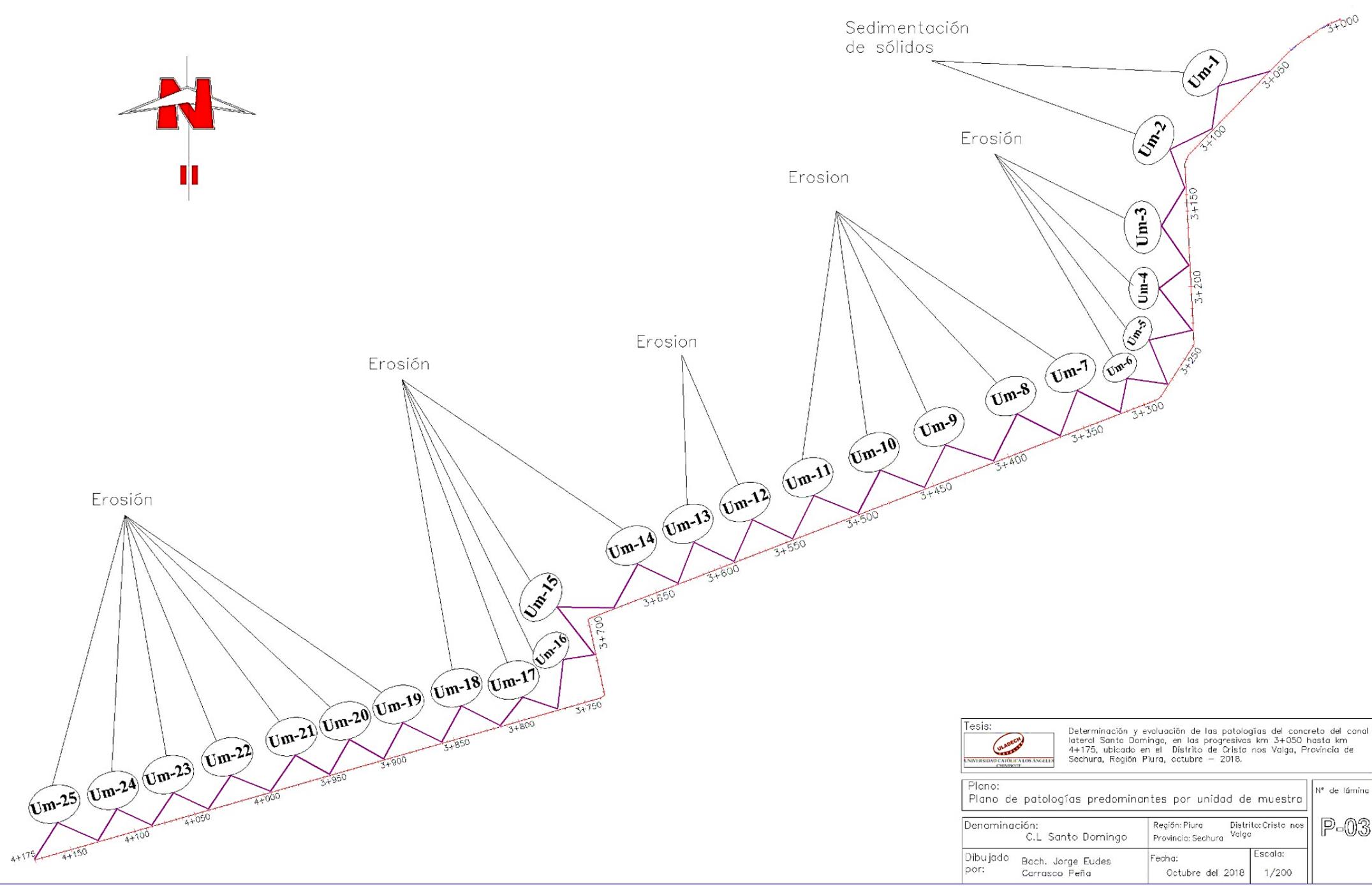
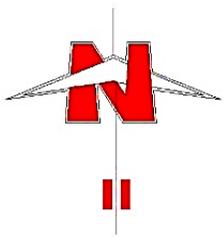
MAPA POLITICO DEL PERU

Tesis: **DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL LATERAL SANTO DOMINGO, ENTRE LAS PROGRESIVAS KM 3+050 HASTA KM 4+175, UBICADO EN EL DISTRITO DE CRISTO NOS VALGA, PROVINCIA DE SECHURA Y REGIÓN PIURA, OCTUBRE - 2018.**

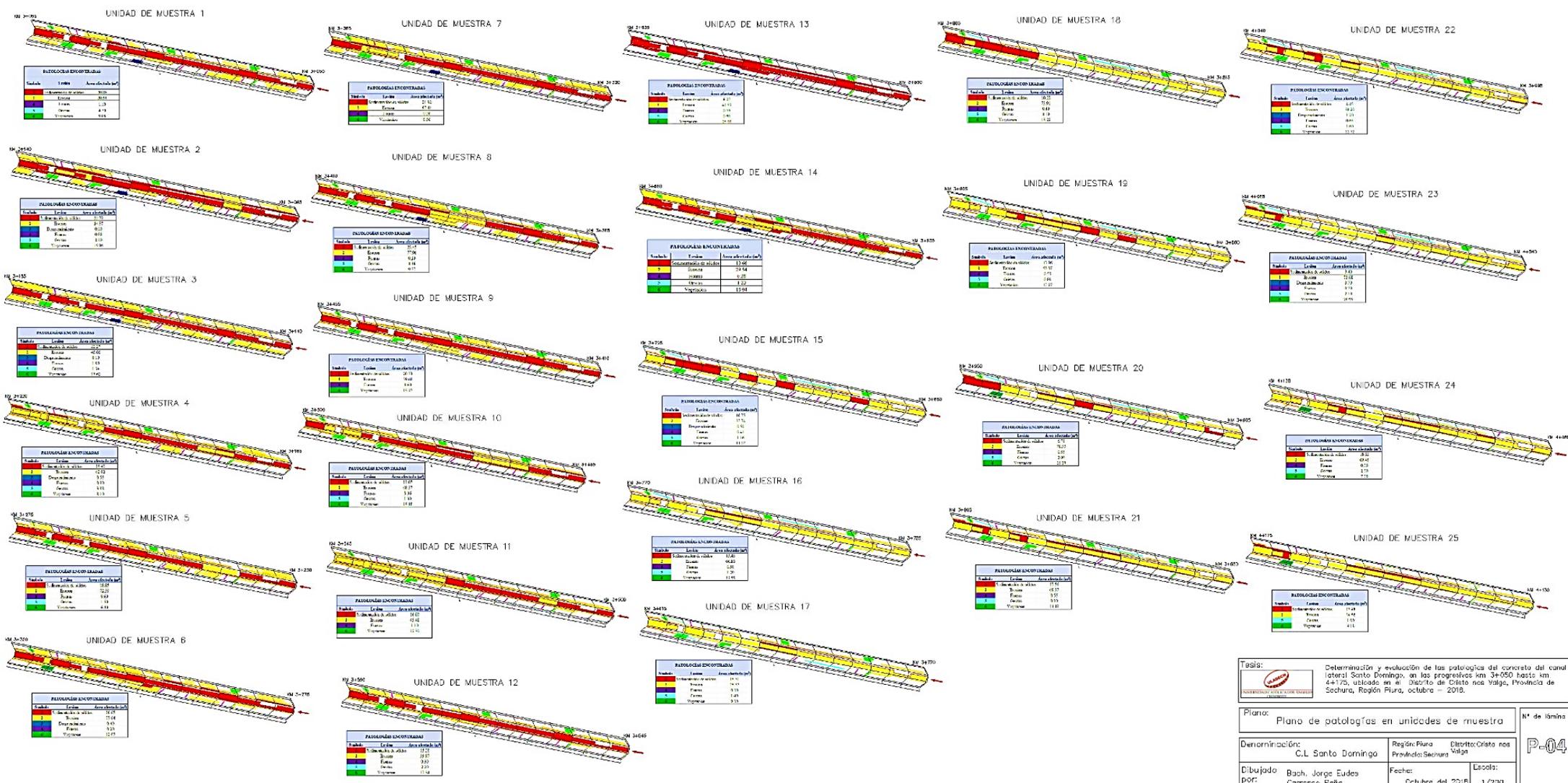
Plano: **PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN** N° de lámina

Denominación: Canal lateral Santo Domingo	Departamento: Piura Provincia: Sechura	Distrito: Cristo nos Valga	U-01
Dibujado por: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña	Fecha: Octubre- 2018	Escala: 1/32000	

Anexo 6: Plano de patologías en cada unidad de muestra.



Tesis:  Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal lateral Santo Domingo, en las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo nos Valga, Provincia de Sechura, Región Piura, octubre - 2018.	
Plano: Plano de patologías predominantes por unidad de muestra	
Denominación: C.L Santo Domingo	Región: Piura Distrito: Cristo nos Valga Provincia: Sechura
Dibujado por: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña	Fecha: Octubre del 2018
Escala: 1/200	
N° de lámina P-03	



Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal lateral Santo Domingo, en las progresivas km 3+050 hasta km 4+175, ubicado en el Distrito de Cristo nos Valga, Provincia de Sacha, Región Piura, octubre - 2018.

Plano: Plano de patologías en unidades de muestra N° de lámina

Denominación: C.L. Santo Domingo Región: Piura Distrito: Cristo nos Valga P-04

Dibujado por: Bach. Jorge Eudes Carrasco Peña Fecha: Octubre del 2018 Escala: