



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO
BIAGGIO ARBULÚ KILÓMETRO 13+172 AL 14+172
CASERIO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS,
PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA-
AGOSTO 2018

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA CIVIL

AUTORA:

MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA

ASESORA:

CARMEN CHILÓN MUÑOZ

PIURA-PERÚ

2018

JURADO EVALUADOR Y ASESOR

MGTR. MIGUEL ÁNGEL CHAN HEREDIA
PRESIDENTE DEL JURADO

MGTR. WILMER OSWALDO CÓRDOVA CÓRDOVA
MIEMBRO DEL JURADO

ING. ORLANDO VALERIANO SUÁREZ ELÍAS
MIEMBRO DEL JURADO

MGTR. CARMEN CHILÓN MUÑOZ
ASESOR

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la fuerza y voluntad para seguir y concluir mi Carrera Profesional.

A mis padres: Florentino y Lucia, por haberme dado la vida, a mi madre por sus bendiciones y apoyo permanente e incondicional, a mi padre por su ejemplo, a mis hermanos, al amor de mi vida y a todos mis seres amados por su aliento.

DEDICATORIA

A mis padres por todo el esfuerzo y sacrificio para brindarme todo el amor, la comprensión, el apoyo incondicional y la confianza en cada momento de mi vida y sobre todo en mis estudios universitarios.

RESUMEN Y ABSTRACT

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general “Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Biaggio Arbulú Kilómetro 13+172 al 14+172 caserío La Legua, distrito de Catacaos, provincia de Piura, departamento de Piura-agosto 2018, se tomó todo el tramo en estudio 17 560 m , correspondiente a la losa y los muros laterales. El tipo de la investigación que se utilizó es deductivo, descriptivo, estadístico y de corte transversal.

Se concluyó lo siguiente:

Las patologías encontradas fueron sedimentación con 71.83%, seguido por erosión 10.34%, en tercer lugar, el sellado de juntas en los paños con 8.05%, en cuarto lugar, está la patología causada por la vegetación con 7.29 %.

La patología predominante fue la sedimentación con 71.83 %, lo cual está influenciado en su mayoría en la losa por acumulación de arenas y restos de plásticos entre otros, las patologías no significativas fueron grietas, fisuras desintegración, hundimiento, descascaramiento que no se presentó lo que indica que tiene una rasante con una pendiente adecuada.

El grado de ataque de las patologías en los muros del canal es de tipo leve, según la tabla que define el nivel de severidad de las patologías en el concreto, lo cual hace que este importante canal de riego agrícola todavía esté en condiciones de operar.

Palabras claves: Patologías, Canal de riego, concreto, curado.

ABSTRACT

The present investigation had as general objective "To determine and evaluate the pathologies of the concrete in the irrigation channel Biaggio Arbulú Kilometer 13 + 172 to 14 + 172 La Legua farmhouse, district of Catacaos, province of Piura, department of Piura-August 2018, took the entire section in study 17 560 m², corresponding to the slab and the side walls. The type of research that was used is deductive, descriptive, statistical and cross-sectional.

The following was concluded:

The pathologies found were sedimentation with 71.83%, followed by erosion 10.34%, in third place, the seal of joints in the cloths with 8.05%, in fourth place, there is the pathology caused by the vegetation with 7.29%.

The predominant pathology was sedimentation with 71.83%, which is mostly influenced in the slab by the acumulativos of sands and plastics remains among others, the non-significant pathologies were cracks, cracks disintegration, subsidence, peeling that did not occur. indicates that it has a grade with an adequate slope.

The degree of attack of the pathologies in the walls of the canal is of a mild type, according to the table that defines the level of severity of the pathologies in the concrete, which means that this important agricultural irrigation channel is still able to operate.

Keywords: Pathologies, irrigation canal, concrete, curing

CONTENIDO

I.INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA	3
2.1. BASES TEÓRICAS.....	3
2.1.1. Tipos de canales por su función	3
2.1.2. Determination Del Número de Unidades de Muestreo	9
2.2. MARCO TEORICO.....	11
2.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	11
2.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES	20
2.2.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	29
2.3. MARCO CONCEPTUAL.....	33
2.3.1.- Patologías.....	33
2.3.2. Canales	44
2.3.3.- Concreto.....	52
2.3.4.- Importancia del concreto	54
2.3.5.- Fallas en las estructuras.	55
2.3.7.- Datos Hidrometeorológicos.	57
III.METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....	57
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	57
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	59
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES ...	59
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	59
3.5. PLAN DE ANÁLISIS DE LA TESIS.	60
3.6. MATRIZ DE CONSISTENCIA	61
3.7. PRINCIPIOS ÉTICOS	63
IV.- RESULTADOS.....	64
4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS	170
V. CONCLUSIONES.....	177
VI. RECOMENDACIONES	178
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	179
ANEXOS.....	182

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Informe diario del estado hidrometeorológico del canal fecha: 10/09/2018.....	57
Tabla 2 Nivel de Severidad de las Patologías	62
Tabla 3: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 01	65
Tabla 4: Resumen de evaluación en unidad de muestra 01.....	66
Tabla 5: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 02.....	68
Tabla 6: Resumen de evaluación en unidad de muestra 02.....	69
Tabla 7: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 03.....	71
Tabla 8: Resumen de evaluación en unidad de muestra 03.....	72
Tabla 9: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 04.....	74
Tabla 10: Resumen de evaluación en unidad de muestra 04.....	75
Tabla 11: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 05.....	77
Tabla 12: Resumen de evaluación en unidad de muestra 05.....	78
Tabla 13: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 06.....	80
Tabla 14 : Resumen de evaluación en unidad de muestra 06.....	81
Tabla 15: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 07.....	83
Tabla 16: Resumen de evaluación en unidad de muestra 07.....	84
Tabla 17: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 08.....	86
Tabla 18: Resumen de evaluación en unidad de muestra 08.....	87
Tabla 19: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 09.....	89
Tabla 20: Resumen de evaluación en unidad de muestra 09.....	90
Tabla 21: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 10.....	92
Tabla 22: Resumen de evaluación en unidad de muestra 10.....	93
Tabla 23: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 11.....	95
Tabla 24: Resumen de evaluación en unidad de muestra 11.....	96
Tabla 25: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 12.....	98
Tabla 26: Resumen de evaluación en unidad de muestra 12.....	99
Tabla 27: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 13.....	101
Tabla 28 : Resumen de evaluación en unidad de muestra 13.....	102
Tabla 29: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 14.....	104
Tabla 30: Resumen de evaluación en unidad de muestra 14.....	105
Tabla 31: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 15.....	107

Tabla 32: Resumen de evaluación en unidad de muestra 15.....	108
Tabla 33: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 16.....	110
Tabla 34: Resumen de evaluación en unidad de muestra 16.....	111
Tabla 35: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 17.....	113
Tabla 36 : Resumen de evaluación en unidad de muestra 17.....	114
Tabla 37: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 18.....	116
Tabla 38: Resumen de evaluación en unidad de muestra 18.....	117
Tabla 39: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 19.....	119
Tabla 40: Resumen de evaluación en unidad de muestra 19.....	120
Tabla 41: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 20.....	122
Tabla 42: Resumen de evaluación en unidad de muestra 20.....	123
Tabla 43: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 21.....	125
Tabla 44: Resumen de evaluación en unidad de muestra 21.....	126
Tabla 45: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 22.....	128
Tabla 46: Resumen de evaluación en unidad de muestra 22.....	129
Tabla 47: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 23.....	131
Tabla 48: Resumen de evaluación en unidad de muestra 23.....	132
Tabla 49: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 24.....	134
Tabla 50: Resumen de evaluación en unidad de muestra 24.....	135
Tabla 51: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 25.....	137
Tabla 52: Resumen de evaluación en unidad de muestra 25.....	138
Tabla 53: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 26.....	140
Tabla 54: Resumen de evaluación en unidad de muestra 26.....	141
Tabla 55: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 27.....	143
Tabla 56: Resumen de evaluación en unidad de muestra 27.....	144
Tabla 57: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 28.....	146
Tabla 58: Resumen de evaluación en unidad de muestra 28.....	147
Tabla 59: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 29.....	149
Tabla 60: Resumen de evaluación en unidad de muestra 29.....	150
Tabla 61: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 30.....	152
Tabla 62: Resumen de evaluación en unidad de muestra 30.....	153
Tabla 63: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 31.....	155
Tabla 64: Resumen de evaluación en unidad de muestra 31.....	156

Tabla 65: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 32.....	158
Tabla 66: Resumen de evaluación en unidad de muestra 32.....	159
Tabla 67: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 33.....	161
Tabla 68: Resumen de evaluación en unidad de muestra 33.....	162
Tabla 69: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 34.....	164
Tabla 70: Resumen de evaluación en unidad de muestra 34.....	165
Tabla 71- Resultado de Patologías del canal de Irrigación BIAGGIO ARBULÚ KM 13+172 AL KM 14+172 . Piura.	167
Tabla 72 .- Resultado general de toda la muestra analizada	168
Tabla 73. Resultado de patologías encontradas total	169

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 01	66
Gráfico 2: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 01.....	67
Gráfico 3: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 01.....	67
Gráfico 4: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 02	69
Gráfico 5: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 02.....	70
Gráfico 6: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 02.....	70
Gráfico 7: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 03	72
Gráfico 8: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 03.....	73
Gráfico 9: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 03.....	73
Gráfico 10: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 04.....	75
Gráfico 11: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 04.....	76
Gráfico 12: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 04.....	76
Gráfico 13: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 05.....	78
Gráfico 14: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 05.....	79
Gráfico 15: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 05.....	79
Gráfico 16: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 06.....	81
Gráfico 17: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 06.....	82
Gráfico 18: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 06.....	82
Gráfico 19: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 07.....	84
Gráfico 20: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 07	85
Gráfico 21: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 07.....	85
Gráfico 22: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 08.....	87
Gráfico 23: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 08.....	88
Gráfico 24: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 08.....	88
Gráfico 25: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 09.....	90
Gráfico 26: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 09.....	91
Gráfico 27: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 09.....	91
Gráfico 28: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 10.....	93
Gráfico 29: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 10.....	94
Gráfico 30: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 10.....	94
Gráfico 31: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 11.....	96
Gráfico 32: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 11.....	97
Gráfico 33: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 11.....	97
Gráfico 34: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 12.....	99

Gráfico 35: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 12.....	100
Gráfico 36. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 12.	100
Gráfico 37: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 13.....	102
Gráfico 38: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 13.....	103
Gráfico 39. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 13.	103
Gráfico 40: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 14.....	105
Gráfico 41: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 14.....	106
Gráfico 42. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 14.	106
Gráfico 43: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 15.....	108
Gráfico 44: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 15.....	109
Gráfico 45. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 15.	109
Gráfico 46: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 16.....	111
Gráfico 47: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 16.....	112
Gráfico 48. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 16.	112
Gráfico 49: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 17.....	114
Gráfico 50: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 17.....	115
Gráfico 51. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 17.	115
Gráfico 52: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 18.....	117
Gráfico 53: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 18.....	118
Gráfico 54. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 18.	118
Gráfico 55: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 19.....	120
Gráfico 56: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 19.....	121
Gráfico 57. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 19.	121
Gráfico 58: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 20.....	123
Gráfico 59: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 20.....	124
Gráfico 60. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 20.	124
Gráfico 61: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 21.....	126
Gráfico 62 Incidencia de patologías en la unidad de muestra 21	127
Gráfico 63. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 21.	127
Gráfico 64: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 22.....	129
Gráfico 65: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 22.....	130
Gráfico 66. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 22.	130
Gráfico 67: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 23.....	132
Gráfico 68: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 23.....	133
Gráfico 69. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 23.	133
Gráfico 70: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 24.....	135

Gráfico 71: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 24.....	136
Gráfico 72: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 24.....	136
Gráfico 73: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 25.....	138
Gráfico 74: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 25.....	139
Gráfico 75: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 25.....	139
Gráfico 76: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 26.....	141
Gráfico 77: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 26.....	142
Gráfico 78: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 26.....	142
Gráfico 79: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 27.....	144
Gráfico 80: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 27.....	145
Gráfico 81: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 27.....	145
Gráfico 82: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 28.....	147
Gráfico 83: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 28.....	148
Gráfico 84: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 28.....	148
Gráfico 85: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 29.....	150
Gráfico 86: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 29.....	151
Gráfico 87: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 29.....	151
Gráfico 88: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 30.....	153
Gráfico 89: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 30.....	154
Gráfico 90: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 30.....	154
Gráfico 91: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 31.....	156
Gráfico 92: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 31.....	157
Gráfico 93: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 31.....	157
Gráfico 94: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 32.....	159
Gráfico 95: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 32.....	160
Gráfico 96: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 32.....	160
Gráfico 97: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 33.....	162
Gráfico 98: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 33.....	163
Gráfico 99: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 33.....	163
Gráfico 100: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 34.....	165
Gráfico 101: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 34.....	166
Gráfico 102: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 34.....	166
Gráfico 103: Porcentaje de área afectada y no afectada de toda unidad de muestra total.....	168
Gráfico 104: Porcentaje de incidencia de patologías en el canal con respecto al área afectada.....	169

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Elementos de curva de un canal de riesgo.....	5
Figura 2. Algunos elementos hidráulicos de un canal de riego.....	6
Figura 3. Presencia de Erosión en el borde del canal Biaggio Arbulú.....	35
Figura 4. Presencia de vegetación en el borde del canal Biaggio Arbulú.....	39
Figura 5. Sellado de juntas del canal Biaggio Arbulú.....	40
Figura 6: Daño por desintegración canal Biaggio Arbulu-Piura.....	42
Figura 7: Daño por descascamiento del concreto canal Biaggio Arbulu-Piura.....	43
Figura 8: Daño por hundimiento.....	43
Figura 9. Sección de canal Biaggio Arbulú.....	44
Figura 10: Sección transversal de un canal natural.....	45
Figura 11: Sección transversal de canal trapezoidal Biaggio Arbulú.....	47
Figura 12: Sección transversal tipo rectangular de canal Tacarpo.....	47
Figura 13: Sección transversal tipo triangular ejemplo típico de cunetas.....	48
Figura 14 : Sección transversal tipo circular ejemplo uso de tubería.....	49
Figura 15: Sección transversal tipo alcantarilla ejemplo uso de tubería.....	49
Figura 16: Sección transversal mostrando los elementos hidráulicos.....	50
Figura 17: Esquema de clasificación de canales, principal Biaggio Arbulú, secundarios, Palo Parado, Cumbira, La Bruja, Puyuntal, Sinchao y San Andrés.....	52
Figura 18: Patologías en canal Biaggio Arbulú.....	55

I. INTRODUCCIÓN

El estudio se realizó en el canal de riego Biaggio Arbulú kilómetro 13+172 al 14+172 caserío La Legua, Distrito de Catacaos, Provincia de Piura, Departamento de Piura durante setiembre del 2018, con coordenadas UTM WG 84 17S de inicio 538294 Este, 9422050 Norte, con 29 m.s.n.m. y termina en las coordenadas 537963.19 Este, 9421115.78 Norte, 27.50 m.s.n.m., canal que conduce agua procedente del embalse los Ejidos al noreste de la ciudad de Piura.

El canal en estudio tiene una caja hidráulica trapezoidal con dimensiones de 6.80 m de base menor y 15.80 m de base mayor, 5.05 m miden los lados laterales, los muros construidos con un espesor de 0.15 m. su construcción tiene un periodo de 30 años.

Los objetivos específicos son:

- Identificar los factores patológicos que perjudican el deterioro del concreto del canal de riego Biaggio Arbulú km13+172 al 14+172 caserío la Legua, distrito de Catacaos, provincia de Piura, departamento de Piura.
- Evaluar el grado de afectación en cada uno de los paños, las cuales presenten diferentes tipos de patologías en el concreto del canal de riego Biaggio Arbulú KM 13+172 al 14+172 caserío la Legua, distrito de Catacaos, provincia de Piura, departamento de Piura.
- Evaluar de qué forma influye el problema patológico del canal de riego Biaggio Arbulú km 13+172 al 14+172 Caserío La Legua.

El canal a evaluar es de primer orden, abasteciendo a un total de 35,615 hectáreas de cultivo, el caudal que transporta este canal es de $60 \text{ m}^3/\text{seg}$.

La presente investigación surge por la necesidad de conocer el estado actual del concreto en el canal de riego Biaggio Arbulú, teniendo en conocimiento los

diferentes tipos de patologías identificadas, para ello se planteó iniciar una evaluación en las áreas afectadas, con el fin de obtener el porcentaje de daño que presenta el nivel de severidad y condición de servicio que brindan esta estructura hidráulica, siendo así permitirá la toma de decisiones en una rehabilitación y mejoramiento del canal de regadío, teniendo en cuenta la evaluación y la investigación en la presente tesis.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. BASES TEÓRICAS

La Autoridad Nacional del Agua ⁽¹⁾ 2010, publicó un Manual titulado “Criterios de Diseños de obras Hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento Hídrico”, Este manual sugiere lo siguiente para el diseño de canales de riego de tipo abiertos:

En primer lugar, hay que clasificar al canal por su función:

2.1.1. Tipos de canales por su función

Canal de primer orden. - Llamado también canal madre o de derivación y se le traza siempre con pendiente mínima, normalmente es usado por un solo lado ya que por el otro lado da con terrenos altos, Según este concepto el canal del presente estudio es de primer orden.

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

Canal de tercer orden. - Llamados también sub – laterales y nacen de los canales laterales, el caudal que ingresa a ellos es repartido hacia las propiedades individuales a través de las tomas del solar, el área de riego que sirve un sub – lateral se conoce como unidad de rotación.

Para los radios como elemento constructivo recomienda formular según se visualiza en la siguiente tabla.

Cuadro N° 1 - Radio mínimo en función al caudal

Capacidad de canal	Radio mínimo
Hasta 10 m ³ /s	3 * ancho de la base
De 10 a 14 m ³ /s	4 * ancho de la base
De 14 a 17 m ³ /s	5 * ancho de la base
De 17 a 20 m ³ /s	6 * ancho de la base
De 20 m ³ /s a mayor	7 * ancho de la base
Los radios mínimos deben ser redondeados hasta el próximo metro superior	

Fuente: "International Institute For Land Reclamation And Improvement" ILRI, Principios y Aplicaciones del Drenaje, Tomo IV, Wageningen The Netherlands 1978.

Cuadro N° 2- Radio mínimo en canales abiertos para $Q < 20 \text{ m}^3/\text{s}$

Capacidad del canal	Radio mínimo
20 m ³ /s	100 m
15 m ³ /s	80 m
10 m ³ /s	60 m
5 m ³ /s	20 m
1 m ³ /s	10 m
0.5 m ³ /s	2 m

Fuente: Ministerio de Agricultura y Alimentación, Boletín Técnico N° 7 "Consideraciones Generales sobre Canales Trapezoidales" Lima 1978.

Cuadro N° 3. Radio según el tipo de canal.

Canal de riego		Canal de drenaje	
Tipo	Radio	Tipo	Radio
Sub – canal	4T	Colecto principal	5T
Lateral	3T	Colector	5T
Sub lateral	3T	Sub – colector	5T
Siendo T el ancho superior del espejo del agua			

Fuente: Salzgitter Consult GMBH "Planificación de Canales, Zona Piloto Ferreñafe" Tomo II/ 1- Proyecto Tinajones –Chiclayo 1984.

En la siguiente figura menciona los elementos de curva que todo canal de riego debe llevar.

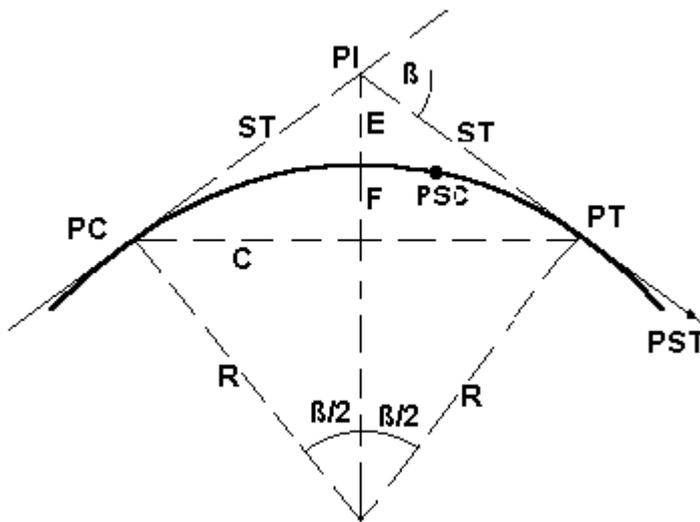


Figura 1.- Elementos de curva de un canal de riesgo

Fuente: Manual del Autoridad Nacional del Agua.

Cuadro 4.. Elementos de curva de un canal de Riego.

Símbolo		Significado
A	=	Arco, es la longitud de curva medida en cuerdas de 20 m
C	=	Cuerda larga, es la cuerda que sub – tiende la curva desde PC hasta PT.
β	=	Angulo de deflexión, formado en el PI .
E	=	External, es la distancia de PI a la curva medida en la bisectriz
F	=	Flecha, es la longitud de la perpendicular bajada del punto medio de la curva a la cuerda larga
G	=	Grado, es el ángulo central .
LC	=	Longitud de curva que une PC con PT.
PC	=	Principio de una curva.
PI	=	Punto de inflexión .
PT	=	Punto de tangente
PSC	=	Punto sobre curva
PST	=	Punto sobre tangente
R	=	Radio de la curva
ST	=	Sub tangente, distancia del PC al PI.

La sección típica de un canal de riego es:

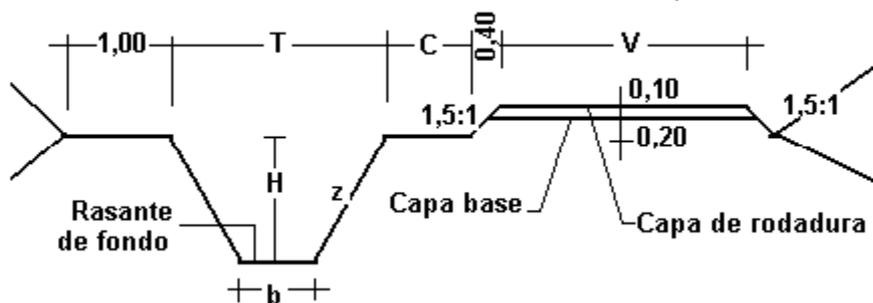


Figura 2. Algunos elementos hidráulicos de un canal de riego.

Fuente. Manual de la Autoridad Nacional del Agua.

Donde:

T = Ancho superior del canal

b = Plantilla

z = Valor horizontal de la inclinación del talud

C = Berma del camino, puede ser: 0,5; 0,75; 1,00 m., según el canal sea de tercer, segundo o primer orden respectivamente.

V = Ancho del camino de vigilancia, puede ser: 3; 4 y 6 m., según el canal sea de tercer, segundo o primer orden respectivamente.

H = Altura de caja o profundidad de rasante del canal. En algunos casos el camino de vigilancia puede ir en ambos márgenes, según las necesidades del canal, igualmente la capa de rodadura de 0,10 m. a veces no será necesaria, dependiendo de la intensidad del tráfico.

Determinación de Máxima Eficiencia Hidráulica

Se dice que un canal es de máxima eficiencia hidráulica cuando para la misma área y pendiente conduce el mayor caudal posible, esta condición está referida a un perímetro húmedo mínimo, la ecuación que determina la sección de máxima eficiencia hidráulica es:

$$\frac{b}{y} = 2 \cdot \operatorname{tg} \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

Siendo θ el Angulo que forma el talud con la horizontal, $\arctan(1/z)$, **b** plantilla del canal y “**y**” tirante o altura de agua.

Siendo θ el Angulo que forma el talud con la horizontal, $\arctan(1/z)$, **b** plantilla del canal y “**y**” tirante o altura de agua.

Criterios de diseño.

Factores que se consideran en el diseño de canales: el caudal a conducir, factores geométricos e hidráulicos de la sección, materiales de revestimiento, la topografía existente, la geología y geotecnia de la zona, los materiales disponibles en la zona o en el mercado más cercano, costos de materiales, disponibilidad de mano de obra calificada, tecnología actual, optimización económica, socioeconomía de los beneficiarios, climatología, altitud, etc. Si se tiene en cuenta todos estos factores, se llegará a una solución Técnica y económica más conveniente

Diseño de secciones hidráulicas

Se debe tener en cuenta ciertos factores, como: tipo de material del cuerpo del canal, coeficiente de rugosidad, velocidad máxima y mínima permitida, pendiente del canal, taludes, etc.

La ecuación más utilizada es la de Manning o Strickler, y su expresión es:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

Donde:

Q = Caudal (m³/s)

n = Rugosidad

A = Área (m²)

R = Radio hidráulico = Área de la sección húmeda / Perímetro húmedo

2.1.2. Determination Del Número de Unidades de Muestreo

Dávila V.D.J. Y Otros ⁽²⁰⁾. 2017, Realizaron la tesis para obtener el grado de Maestro cuyo título es , “Aplicación del Método del PCI En La Evaluación Superficial del Pavimento Rígido de la Via Canal de la Avenida Chiclayo Distrito José Leonardo Ortiz Provincia de Chiclayo Periodo 2016”.

Para realizar el muestreo citan al Manual “Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos Y de Concreto En Carreteras”, el manual indica la cantidad de muestras para evaluar esta en función al ancho de la calzada de la carretera según como se indica en lo siguiente:

PAVIMENTOS DE ASFALTO: con un ancho menor a 7.30 m. el área de muestreo debe estar entre 230 ± 93 m² . En la Tabla 2 se presentan algunas relaciones entre el ancho de calzada pavimentada y la longitud de la unidad de muestreo. (ASTM D 6433, "Standart Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys").

Cuadro 5 Longitudes De Unidades De Muestreo Asfálticas

Ancho de calzada (m)	Longitud de la unidad de muestreo (m)
5.0	46.00
5.5	41.80
6.0	38.30
6.5	35.40
7.3 (Máximo)	31.50

Fuente. American Society for Testing Materials (ASTM D 6433).

Determination Del Número de Unidades de Muestreo a Ser Inspeccionada

El primer paso en el muestreo de la evaluación de un proyecto, es la

determinación del número mínimo de unidades de muestreo (n) que deberá ser inspeccionado para obtener una adecuada estimación estadística (95% de confianza) del PCI de la sección. (Shahin, M. Y, "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". Springer Science + Bussiness Media. LLC. Segunda edición.2005). Este número mínimo, es determinado por medio de la Ecuación 1:

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

Donde:

n= Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N= Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e = Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = ± 5%)

σ = Desviación estándar del PCI de una unidad de muestra a otra de la sección.

Cuando se realiza la inspección inicial se considera una desviación estándar (σ) del PCI de 10 para pavimento asfáltico y de 15 para pavimentos de concreto.

(Shahin, M. Y, "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots".

Springer Science + Bussiness Media. LLC. Segunda edición. 2005).

2.2.MARCO TEORICO

2.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

- a) CHAN G. E. 2015 ⁽⁷⁾. Realizo su tesis para su título de Post Grado, “Revisión de la Capacidad y Funcionamiento Hidráulico de Un Canal Mediante Modelación Numérica”, El objeto del estudio es analizar la problemática actual de operación y evaluar su funcionamiento respecto al proyecto de diseño original. Una vez identificados los problemas y limitaciones que prevalecen en su capacidad de conducción, se proponen una serie de modificaciones para atenuar estos problemas, mejorar las eficiencias de conducción y distribución, y aumentar la capacidad de conducción del Canal Principal Humaya. Las medidas para mejorar la eficiencia y la capacidad que se abordan en este trabajo son principalmente del tipo estructural.

Objetivo General.

Aplicar un modelo de simulación numérica de canales para revisar y realizar un análisis comparativo entre las capacidades y criterios hidráulicos adoptados durante el diseño y los que realmente prevalecen en el canal ya construido. Se incluye un análisis de su estado actual, así como de la condición que debería tener bajo una adecuada conservación. Se complementa con la aplicación del modelo para identificar y determinar los puntos de control y tramos que afectan y reducen la capacidad del canal, además de sugerencias para incrementar su capacidad de conducción. De esta manera se pretende establecer criterios para

utilizar la modelación numérica en apoyo a la revisión de la capacidad, del funcionamiento hidráulico y el redimensionamiento de canales

Metodología.

No tiene un diseño definido la metodología, en forma separada ha realizado por ejemplo un **Análisis hidráulico de los 16 sifones ubicados entre la bocatoma de la PD “Andrew Weiss” y el Dique “Aeropuerto”, del CPH.**

Se realizó un análisis hidráulico de 16 sifones que se encuentran en el Canal Principal Humaya, entre la bocatoma de la PD “Andrew Weiss” (cadenamiento 0+000) y el dique “Aeropuerto” (cadenamiento 156+920). De los cuales los conductos 2, 5 y 10 de la siguiente tabla cuentan con propuesta de ampliación, esto con el propósito de valorar que tanto apoya en la disminución de la carga, la colocación de más conductos en los sifones.

Conclusiones.

Los datos geométricos son necesarios para cualquier tipo de análisis realizado en el simulador, así que para que el modelo sea confiable hay que ingresar los datos geométricos precisos de las secciones transversales del canal a cada 100 m. Por lo que, al realizar el levantamiento topográfico de la cubeta del canal, se debe diferenciar si lo que se está dimensionando es la plantilla o el azolve sobre la misma.

Al diseñar bajo este régimen se considera el caudal máximo que fluirá por el canal de riego, esto en cierta medida, toma en cuenta las variaciones que generan las aceleraciones locales y los cambios de las características

hidráulicas del canal, sin inmiscuirse en cálculos más difíciles de realizar y comprender, ya que se presenta el desconocimiento de la turbulencia.

- b) RAMIREZ C. A. 2015 ⁽⁸⁾ realizó una tesis titulada, “Evaluación de Patologías y Desempeño Estructural En Viviendas Afectadas por El Fenómeno de Subsistencia en La Localidad Jocotepec, Jalisco, México”, su objetivo fue Evaluar Las Patologías y desempeño estructural de las Edificaciones de Jocotepec.

Objetivo.

Evaluar las patologías y desempeño estructural de las Edificaciones de esa localidad de México.

Metodología.

Para medir y evaluar la Subsistencia en la localidad de Jocotepec, se monitorizaron las deformaciones de la superficie a través de un método topográfico convencional de nivelación, teniendo como referencia una malla reticular de 15 puntos y haciendo tres mediciones durante 7 meses en el año 2012.

Para cuantificar y conocer las patologías de daño en las edificaciones afectadas por subsidencia, se censaron 44 inmuebles seleccionados de forma aleatoria pero que permitieron delinear las alineaciones de daño a edificaciones en la localidad con una metodología que califique su índice de estado estructural y la vez nos permita conocer el nivel de daño de la construcción, así como para valorar la conveniencia o no de realizar trabajos de reforzamiento en función

del costo y recuperación de la Edificación, los resultados a esos índice fueron analizados estadísticamente para validar matemáticamente dicho estudio.

Conclusiones.

La mayor cantidad de patologías en contratadas fue agrietamiento en muros fueron. Por desplazamiento del suelo, se ha medido con GPS diferencial se obtuvo una deformación de 27 mm/mes, en la fachada en la edificación por subsidencia, y un asentamiento diferencial de 110 mm en un periodo de 6 meses de medición en época de estiaje entre dos puntos de control de la casa frontal y posterior lo que indica que toda la vivienda se está hundiendo uniformemente a la calle.

- c) ARAGON .S.J. P. 2018. ⁽⁹⁾ Ejecuto una tesis con título “Impacto Generado por el Canal de Riego Peribuela para Una Agricultura Sostenible”

Objetivo General.

Evaluar con criterios de sustentabilidad los impactos generados por la inversión en el canal de riego Peribuela para una agricultura más sostenible.

Diseño de investigación.

Diseño La investigación presentó un diseño no experimental porque no interviene en el desarrollo de los fenómenos o de las actividades que ocurren en la cuenca del canal, únicamente se aplicó estadística descriptiva para caracterizar y evaluar acontecimientos antes y después de la intervención en el canal de riego. Se aplicó es un diseño longitudinal y evolutivo el cual reúne

datos en dos o más momentos, es recomendable para tratamientos de problemas de investigación que involucran tendencias o cambios a través del tiempo (Sampieri, et. al., 2010). En este caso específico el área de influencia del canal de riego. El diseño se dividió en tres fases, una por cada objetivo específico:

FASE I: Caracterización agroecológica del área de influencia del canal de riego Peribuela. Se procedió a identificar el área de influencia desde la cuenca del río Mira hasta la microcuenca del canal de riego Peribuela. Mediante Sistemas de Información Geográfica se pudo caracterizar la zona agroecológica al identificar las características del canal de riego, sus dimensiones, caudal y área de influencia. Se determinó el uso de suelo actual y el uso de suelo antes de la intervención en el canal de riego. Se identificó particularidades del área de predominio como relieve, topografía e infraestructura instalada

FASE II: Evaluación de los impactos socioeconómicos sobre el agroecosistema del canal de riego Peribuela para una agricultura sostenible. En esta fase se aplicó encuestas in situ a los usuarios del canal de riego. La información recabada fue acerca de la situación de la finca, situación social, económica y ecológica; y una encuesta de percepciones sobre la influencia del canal de riego en la comunidad de Peribuela. Se aplicó una encuesta al grupo focal conformado por: Director de Riego del GPI, Presidente de la Junta Parroquial de Imantag, Directora Zonal de riego del MAGAP, autoridad delegada de SENAGUA, un consultor de riego particular y un docente experto en cuencas y recursos hídricos. En esta fase se determinó indicadores sociales y económicos para su evaluación. La información fue tabulada con el software estadístico a través de medidas de tendencia central. FASE III: Evaluación de

los impactos agroecológicos generados por el canal de riego Peribuela para una agricultura sostenible. Con las técnicas y herramientas utilizadas en la fase II se obtuvo la información sobre los sistemas de producción agraria. Se determinó indicadores agroecológicos para su evaluación. Tanto la fase II y III empleó la misma herramienta estadística para la tabulación de resultados. Con la información recabada en las tres fases se aplicó los dos métodos preestablecidos, Expost y Mesmis. Al finalizar estas etapas se procedió al análisis de información primaria y secundaria en el Capítulo IV Resultados y Discusión para en lo posterior plantear conclusiones y recomendaciones.

Tipos de investigación De acuerdo a los métodos y técnicas empleados en el presente estudio se planteó una Investigación aplicada, porque amplía y profundiza la realidad de la cuenca del canal de riego Peribuela sin una aplicación inmediata para soluciones sociales. También se aplicó una investigación descriptiva, porque busca características sociales, económicas y ambientales de la población beneficiada por el canal. Investigación mixta, porque analiza distintos datos del canal con alcances sociales y económicos explicativos, correlacionales y exploratorios que se realizan en ambientes naturales (Sampieri, Fernández, Baptista, 2010). Los datos obtenidos son de fuentes primarias, usuarios del canal de riego, actores claves y grupos de interés. Se apoyó en información secundaria de fuentes bibliográficas, e información de entes reguladores de canales de riego como el GAD de Imbabura y Senagua

Procedimiento de investigación:

Métodos

El Sistema de Información Geográfica permitió la caracterización del área de estudio. Se recopiló datos originarios de la cuenca del canal de riego, se los organizó y se los vinculó a una referencia espacial. Esto permitió incorporar aspectos sociales, económicos y ambientales. El análisis comparativo mediante la aplicación del método ex –post consistió en realizar un balance en dos puntos de tiempo, usualmente antes y después de la intervención en el canal de riego. Por tanto no se tiene control directo sobre las variables independientes porque ya acontecieron las manifestaciones. Expost se utilizó para determinar los impactos socio económico y ambiental en la actualidad y antes de la modificación del canal. El Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Mediante Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) evaluó los impactos generados por la intervención del canal de riego Peribuela para una agricultura sustentable a través de indicadores de sustentabilidad. (Tabla 23). En los agroecosistemas se analizó atributos de: productividad, estabilidad, confiabilidad, resiliencia, adaptabilidad, equidad, autosuficiencia, entre otros. Cada atributo se valoró a través de diversos criterios diagnósticos en los tres ejes de la sustentabilidad, por medio de los cuales se propusieron indicadores para evaluar el grado de sustentabilidad del sistema. Se tomó como referencia la investigación de Álvarez Morales (2015) sobre indicadores de sustentabilidad agroecológica en sistemas de producción agrícola. Las ponderaciones para los indicadores se realizaron de acuerdo a opinión de participantes, usuarios del canal de riego y expertos en el tema. Se planteó una escala de Linker del 1 al 5, donde 1 corresponde a muy malo, 2 malo, 3 regular,

4 bueno y 5 muy bueno. Se utilizó como referencia una investigación similar de sustentabilidad de Morante (2017).

Técnicas

Para caracterizar el área de estudio se utilizó mapas temáticos en los cuales se identificaron uso de suelo, superficie de siembra, infraestructuras, relieve, longitud del canal, condiciones climáticas, erosión, bocatoma y área de influencia de las cuencas en estudio. Se aplicó una encuesta in situ a todos los agricultores beneficiarios del canal de riego. Se seleccionó a seis técnicos experimentados en el canal de riego Peribuela para formar el grupo focal: Director de Recursos Hídricos del GAD Imbabura; el Presidente de la Junta Parroquial de Imantag; la Directora de Riego del MAGAP Imbabura; un consultor privado en riego; un docente universitario experto en recursos hídricos y un representante de la dirección de SENAGUA. Con esta información se determinó impactos y se los evaluó.

3.3.3. Instrumentos

En la caracterización del área de estudio se empleó de un dron, fotografías aéreas y el software argis versión 10.3 que permitió plasmar en mapas temáticos las características agroecológicas y elementos para fijar aspectos socioeconómicos del área de influencia. Un cuestionario de siete preguntas constituido por información general, composición de la finca, composición del hogar, distribución del riego, situación económica, situación social y situación ambiental. El cuestionario estaba estructurado con preguntas de selección y de percepción utilizando la escala de Linker con una ponderación del uno al cinco.

Conclusiones.

Las características del área de influencia del canal de riego Peribuela son: una superficie beneficiada de 342 Ha, con un canal de riego de 5,3 Km de revestimiento y un largo total de 5,7 Km. Tiene una pendiente promedio del 26% que genera un caudal de 15 lt/seg por finca. Son 119 usuarios que reciben el riego con una frecuencia de 15 a 16 días y un tiempo de 3 a 4 horas por Ha. Los principales cultivos son maíz, fréjol y tomate de árbol que cubren 234 Ha. Con la implementación del canal se ha incrementado en un 50% la construcción de invernaderos y reservorios.

Los impactos de mayor relevancia en la dimensión social generados por el canal de riego en la comunidad de Peribuela es la conformación de una estructura administrativa bien organizada que regula el funcionamiento adecuado en la distribución del agua, sin crear conflictos entre usuarios y entes reguladores del recurso. También existen 13,67 Km de vías que provee de movilidad hacia las fincas. Además facilita el acceso a educación e implementación de servicios básicos en la comunidad. Así lo considera el 53% de la población. Por lo tanto el canal de riego genera un impacto social positivo sobre la comunidad de Peribuela. - Los impactos en la dimensión económica son: el 92% de la población tienen finca propia con un avalúo promedio de 30 mil dólares por Ha. La relación entre la productividad y los costos de cada cultivo son altos. Así el tomate de árbol tiene una relación B/C de 3,5; en maíz de 3,2 y en fréjol de 4,08. Frente a la de relación de 1,66 en trigo y 1,33 en cebada. Las vías de comunicación han dinamizado el comercio de los productos cosechados en la

zona, fortaleciendo las economías de los agricultores. Sin embargo los impactos no son positivos al evaluarlos desde la sustentabilidad.

2.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES

- a) Aguilar P.D ⁽⁴⁾. 2017, realizo una tesis titulada “Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el canal de regadío, desde las progresivas 1+100 a 2+100 ubicado en el Centro Poblado Huallhua, Distrito de Huaccana, Provincia de Chincheros, Región Apurímac, mayo – 2017,

Objetivo General.

Determinar y Evaluar las Patologías del Concreto en el canal de regadío, desde las progresivas 1+100 a 2+100 ubicado en el Centro Poblado Huallhua, Distrito de Huaccana, Provincia de Chincheros, Región Apurímac, mayo – 2017,

Metodología.

Diseño de la investigación.

Por el tipo de investigación, el estudio será descriptivo porque describe la realidad, sin alterarla.

Es No experimental porque se realiza el estudio sin recurrir a un laboratorio.

El nivel de la investigación para el presente estudio, reúne por su nivel las características de un estudio de tipo descriptivo, explicativo y correlacionado.

El diseño se muestra en el siguiente esquema:



Dónde:

M= muestra

Xi= Variable

Oi= Resultado

Población y muestra

Población.

Para la presente investigación la población fue establecida por toda la delimitación geográfica del canal de regadío que tiene una longitud total de 5 kilómetros y presenta las siguientes medidas en su sección trapezoidal; fondo 0.55m, talud derecho 0.47m, talud izquierdo 0.47 y tirante de 0.60m, lo cual esta completada por los siguientes elementos de cierre (talud, fondo, revestimiento y sello de junta) caracterizada por elementos propios del canal de regadío del centro poblado de Huallhua del distrito de Huaccana, provincia de Chincheros, región Apurímac.

Muestra.

La muestra para la presente investigación estuvo conformada de un kilómetro de longitud total, eligiéndose desde la progresiva 1+100 a 2+100; esta muestra fue elegida en base al haber recorrido y observar diferentes tipos de patologías en esa progresiva del canal del centro poblado de Huallhua. La muestra se ha dividido en 10 unidades de muestra, cada unidad de muestra con una longitud de 100 metros, a su vez la unidad de muestra se ha dividido en 50 secciones con 20 metros de longitud; todo con la finalidad de realizar la evaluación de formas más precisa.

Muestreo

El muestreo para esta investigación se realizó de manera no probabilística, siendo conveniente realizar el estudio cada 20 metros, siendo detalladas en planos.

Conclusiones.

- La evaluación fue desde la progresiva 1+100 a 2+100 con un área total de 1490 m², está dañado en un porcentaje del 23.57%, y un resultante de 76.43% no tiene presencia de patologías.
- Se pudo verificar que las patologías presentes en el canal son las siguientes: Grietas con un área de 5.70 m² (0.38%), Fisuras con un área de 18.25m² (1.22%), Erosión con un área de 194.10 m² (13.03%), Hongos con un área de 57.49m² (3.86%), Vegetación con un área de 67.79 m² (4.55%), Desprendimiento con un área de 5.60 m² (0.38%) y Sello de junta con un área de 2.23 m² representado por el (0.15%)
- En definitiva, después de los análisis realizados a través de la inspección visual y fichas de evaluación para determinar el grado de afectación en toda la muestra evaluada de la progresiva 1+100 al 2+100, lo cual indica que el canal del centro poblado Huallhua tiene un nivel de severidad MODERADO, debido a la condición intermedia que se encuentra dicho canal y que sólo requiere de una reparación en tramos donde hubo desprendimiento parcial y grietas considerables.

b) Giraldo M.S.B.⁽⁵⁾ 2017, elaboro una tesis para graduación titulada “Evaluación y Determinación de las Patologías del Concreto del canal de riego Pinar Huacrajirca, desde el tramo 0+000 al 1+000 del Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, región Ancash, mayo – 2017.

Objetivo.

Evaluar y Determinar las Patologías del Concreto del canal de riego Pinar Huacrajirca, desde el tramo 0+000 al 1+000 del Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, región Ancash, mayo – 2017.

Metodología

Diseño de la Investigación.

Para el diseño de la investigación se desarrolló la evaluación de tipo descriptivo, y de corte transversal con un análisis cuantitativo, ya que el estudio procederá de la observación y del cálculo de las áreas para algunas patologías y de esta manera estimar la magnitud del daño en forma porcentual en la actualidad debido a su corte transversal. La metodología utilizada para el desarrollo del proyecto se enmarco en la recopilación de información, observación, toma de datos para la evaluación en forma fiable para cumplir con los objetivos establecidos en el proyecto. Para la determinación de las muestras se tomaron los paños que están separados por cada junta de construcción en forma aleatoria del canal las cuales presentan mayor incidencia de daños.

M  Xi  Oi

M Xi R

M: Muestra

Xi: Variables

R: Resultados

Población y muestra.

Población

La presente investigación la población está dado por un Kilómetro del canal de riego Pinar Huacrajirca del Distrito de Independencia Provincia de Huaraz de la región Ancash.

Muestra

La muestra tomada en el proyecto, comprende los paños de cada junta constructiva que tiene una longitud de 3 metros y por las características del canal la evaluación será por una sola cara y se evaluara 30 fichas de manera aleatoria donde se presente mayor cantidad de daños.

Conclusiones.

- Agrupando los resultados desde la muestra o tramo (01) hasta la muestra (30), se presenta un porcentaje de daños al concreto de 47.92%; y en porcentaje sin daños de 52.07%, el cual corresponde a un nivel de 2 y severidad moderado.
- Entre las principales patologías encontradas y que afectan de forma estructural al canal de riego Pinar Huacrajirca entre a progresiva 0+000 a 1+000 son: Grietas con espesores hasta de 10mm, que fue causado por el empuje de tierras y el asentamiento del concreto y las Fisuras en las

márgenes derecha e izquierda con espesores máximos a 0.8 mm, que fue causada por la contracción y expansión del concreto.

- El porcentaje de patologías encontradas fueron: Erosión con 25% que fue causada por el flujo del agua y los sedimentos que caen al canal. Grietas 11.7% causado por la mala dosificación y la no funcionabilidad de las juntas de Construcción, Fisuras 20% causado por la fuerza de empuje de la tierra y la presencia de raíces y por la falta de juntas de dilatación. Eflorescencia 0.7% causados por la porosidad del concreto y el agua. Y Vegetación (musgos) 3.25% que fue causado por el depósito de agua por falta de limpieza y por la existencia de vegetación en ambas márgenes del canal.
- Se concluye también que los niveles de severidad de las patologías encontradas son: Nivel de severidad Moderado por los espesores de las grietas observadas, por las fisuras, erosión, eflorescencia y vegetación. Por lo que se llega a la conclusión de que el canal de riego Pinar Huacrajirca tiene un nivel de severidad de leve a moderado ya que los paños que presentan grietas podrían ser demolidos pues dicha estructura solo presenta juntas de construcción con separaciones entre junta y junta de 3m aproximadamente y no afectaría en su totalidad a la estructura y las otras patologías al no ser de tipo estructural no afectan sus condiciones de servicio.

c) Salinas D.A. W ⁽⁶⁾ ejecutó una tesis con título “Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el canal Monte Común, desde la progresiva

0+000 al 0+500 ubicado en el anexo Villa Las Mercedes del Distrito de Moro, Provincia del Santa, Región Ancash, noviembre-2016.

Objetivo General.

“Determinar y Evaluar las Patologías del Concreto en el canal Monte Común, desde la progresiva 0+000 al 0+500 ubicado en el anexo Villa Las Mercedes del Distrito de Moro, Provincia del Santa, Región Ancash, noviembre-2016.

Metodología.

Diseño de la investigación.

El tipo de la investigación fue de tipo descriptivo, porque se describió la realidad del lugar a investigar sin alterarla. El nivel de investigación fue Cualitativa, porque se especifica las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones y/o componentes del fenómeno. El diseño de la investigación para el presente estudio la evaluación fue del tipo descriptiva no experimental y de corte transversal; porque se realizó en un determinado tiempo.

El procesamiento de la información se efectuó de forma manual. La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del informe con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue: Recopilación de antecedentes preliminares, para lo cual se realizó la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y toda la información necesaria que ayudó a cumplir los objetivos de la investigación.

Se desarrolló ficha de inspección para el correcto procesamiento de los datos tomados.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:

Dónde:



M= Muestra

O= Observación

A= Análisis

E= Evaluación.

R= Resultado

Población y muestra.

Población

La muestra estuvo conformada desde la progresiva 0+000 al 0+500 del canal Monte Común ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, provincia de la Santa, región de Áncash.

Muestreo.

El muestreo fue cada 20 metros de un total de 25 unidades de muestras del canal Monte Común, desde la progresiva 0+000 al 0+500 ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, provincia de la Santa, región de Áncash.

Técnicas e instrumentos

La técnica se utilizó mediante la observación visual, y el instrumento que se utilizó fue el instrumento de inspección.

Plan de análisis.

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

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

Conclusiones.

- Luego de realizar la inspección visual del área total evaluado de las unidades de muestras se llegó a la conclusión que el 30.27% tiene presencia de patología y el 69.73% no tiene presencia de patología.
- Asimismo, se concluye que los tipos de patologías del concreto existentes en el canal de regadío Monte Común, son los siguientes: Erosión (12.30%); Eflorescencia (8.18%); Sedimento (3.54%); Hongos (3.32%); Grietas (1.16%); Fisuras (1.14%); Rotura (0.42%); Vegetación (0.19%) y Sello de junta (0.02%).
- Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que el nivel de severidad del canal de regadío Monte Común es moderado.

2.2.3. ANTECEDENTES LOCALES

- a) Gómez T. L ⁽²⁾ 2016, ejecutó su tesis con título “Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el canal Principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km 1+413 del Distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura, julio – 2016”,
Objetivo General.

Metodología.

Diseño de investigación

Tipo de investigación

La presente investigación fué de tipo descriptivo, porque se basará en recopilación de datos, describiendo, detallando en forma clara, valorando y calificando la veracidad sin alterarla en el lugar de los hechos.

Niveles de la investigación de la tesis

En conformidad con el tipo de investigación, según el grado de cuantificación el estudio es cualitativo.

El diseño de la investigación empleado fue no experimental, porque se estudiará y analizará las variables sin recurrir a laboratorio.

La evaluación se realizará de manera visual y personalizada, este diseño se gráfica:

M → O → A E → R

Dónde:

M: Muestra de estudio A: Análisis R: Resultados

O: Observación E: Evaluación

Población y muestra

Universo.

Para el presente proyecto de investigación, el Universo está constituido por toda la longitud del canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores en sus 56 km, del distrito de Castilla, provincia de Piura, Región Piura.

Muestra.

La unidad Muestral será desde la progresiva 0+000 al 1+413, del canal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores del distrito de Castilla, provincia de Piura Región Piura.

Conclusiones.

- Al término de la identificación y análisis de los tipos de patologías encontradas en la estructura del canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura, se llega que la patología más frecuente es la Eflorescencia con área total de 3889.1 m², equivalente al 14.2% de todas las patologías.
- Después de realizar la inspección visual de todas las muestras con la ayuda de la ficha de evaluación, se concluye que el 37.49% del canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura presenta patologías, y el 62.51% no presenta patologías.
- Luego de la evaluación de las patologías del concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura

contienen un nivel de severidad promedio Leve, por la cual se concluye que dicha estructura se encuentra con un nivel de afectación Leve.

- b) García. G.J ⁽³⁾ ,2016 realizó su tesis denominada “Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el canal sub lateral Miraflores, entre las progresivas Km 1+175, ubicado en el Distrito de Bellavista, provincia de Sechura ,abril del año 2018”,

Objetivo General.

Determinar y Evaluar las patologías del concreto en el canal sub lateral Miraflores, entre las progresivas Km 0+050 al 1+175, ubicado en el Distrito de Bellavista, provincia de Sechura, abril del año 2018.

Metodología.

Diseño de investigación

Tipo de investigación

La presente investigación fué de tipo descriptivo, porque se basará en recopilación de datos, describiendo, detallando en forma clara, valorando y calificando la veracidad sin alterarla en el lugar de los hechos.

Niveles de la investigación de la tesis

En conformidad con el tipo de investigación, según el grado de cuantificación el estudio es cualitativo.

El diseño de la investigación empleado fue no experimental, porque se estudiará y analizará las variables sin recurrir a laboratorio.

La evaluación se realizará de manera visual y personalizada, este diseño se gráfica:



M → O → A E → R

Dónde:

M: Muestra de estudio A: Análisis R: Resultados

O: Observación E: Evaluación

Población y muestra

Universo.

Para el presente proyecto de investigación, el Universo está constituido por toda la longitud del Sub lateral Miraflores, distrito Bellavista, Provincia de Sechura en , Región Piura.

Muestra.

La unidad Muestral será desde la progresiva km 0+050 al 1+ 175 del canal de regadío Sub Lateral Miraflores del distrito de Bellavista, provincia de Secura Región Piura.

. Conclusiones.

- Desarrollando su análisis de los tipos de patologías del concreto encontradas en la estructura del canal sublateral Miraflores entre las progresivas Km 0+050 a Km 1+175, ubicado en el distrito de Bellavista ,Provincia de Sechura ,Región Piura ,define que son las siguientes :sedimentación de sólidos (15.09%) ,erosión (14.56%),desprendimiento (0.01%),fisuras (0.34%),grietas (0.42%) ,vegetación (6.99%),siendo la patología más incidente la sedimentación de sólidos .
- Después determina que la patología predominante es la sedimentación de sólidos con un 15.09% a nivel de todo el muestreo general.

- Finalmente obtiene el nivel de severidad predominante que afecta el concreto de las estructuras de canal sublateral Miraflores entre las progresivas Km0+050 a Km 1+175, ubicado en el distrito de Bellavista, Provincia de Sechura, Región Piura ; el cual es de grado moderado a nivel de todo el muestreo general.

2.3.MARCO CONCEPTUAL

2.3.1.- Patologías

Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción 2010 ⁽¹⁰⁾; define lo siguiente:

2.3.1.1.- Patología. - Etimológicamente proviene de dos palabras griegas Phatos y Logos, que significa estudio de las enfermedades en los aspectos constructivos estudia todos los problemas constructivos que aparecen en un edificio, sus procesos y soluciones, para esto es necesario conocer su origen, las causas, su evolución, su estado y sus síntomas.

2.3.1.2.- Erosión. - Es la pérdida o transformación superficial de un material puede ser total o parcial.

Puede ser por agentes atmosféricos, por el calor, el viento, la lluvia.

(López)⁽¹⁷⁾

La erosión es un problema muy común que genera inestabilidad en los taludes y ayuda a facilitar el desprendimiento de las riveras.

Posibles Causas del Deterioro: Baja calidad del material de la estructura en cuanto a características de durabilidad; Presencia de sustancias agresivas que

atacan a los materiales de la estructura; Flujos importantes de agua que generan erosión.

Nivel de Severidad

- ✦ Leve: La pérdida de material es apenas perceptible (menos de 1 cm)
- ✦ Moderado: La pérdida de material es apreciable (más de 2 cm).
- ✦ Severo: La pérdida de material es de más del 10% de la sección de la estructura del canal.

Medición: Se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en m².

Recomendación: Severidad Leve y Moderado: Reponer el material perdido con inyecciones, parches, irrigaciones o cualquier otro tratamiento superficial que sea acorde con el material de la estructura. Severidad Alto (Severo): Un ingeniero estructural o geotecnia debe evaluar la situación y dar las recomendaciones adecuadas para la recuperación, para el canal.



Figura 3. Presencia de Erosión en el borde del canal Biaggio Arbulú

Fuente: propia (2018).

2.3.1.3.- Grietas.- Son aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento, se producen por exceso de carga, por contracciones higrotérmicas.

Nivel de Severidad

- Leve: Grietas cerradas, discontinuas de poca longitud, con un ancho de abertura de 6 mm. Moderado: Grietas ligeramente abiertas o grietas cerradas continuas que no indica falla de la estructura, con un ancho de abertura entre 7 mm a 8 mm.
- Severo: Grietas abiertas que muestran un patrón bien definido indicativo de la falla o inicio de la falla de la estructura, con ancho de abertura mayor a 9 mm, afectando en su totalidad el espesor del elemento.

- Medición: El daño se cuantifica en metros lineales (ml) o metros cuadrados (m²) de canal afectado.

Recomendación: Severidad Leve y Moderado: Llenar las grietas existentes con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material del canal.

- Severidad Alto (severo): Un ingeniero especializado en reparación en estructural evaluará los daños y determinará las acciones que se van a tomar o en caso extremo, su demolición.

2.3.1.4.- Fisuras.- Son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Durante el tiempo puede convertirse en una grieta. Dentro de su origen puede ser.

Reflejo del soporte.- La fisura se produce sobre el soporte cuando se da una discontinuidad constructiva por una junta, por falta de adherencia o por deformación cuando el soporte es sometido a un movimiento que no puede resistir.

Inherente al acabado.- la fisura se produce por movimientos de dilatación contracción, en el caso de los chapados, y de los alicatados y por retracción en el caso de morteros.

Nivel de severidad

- Leve: Fisuras cerradas, discontinuas de poca longitud, con un ancho de abertura entre 0.2 mm a 1 mm.
- Moderado: Fisuras ligeramente abierta que no indica falla de la

estructura, con ancho de abertura entre 1 mm a 2 mm.

- Severo: Fisura cerradas o abiertas que muestran un patrón bien definido indicativo inicio de la falla de la estructura, con ancho abertura entre 2 mm y no mayor a 6 mm.

Medición: El daño se cuantifica en metros lineales (ml) o metros cuadrados (m²) de canal afectado.

Recomendación: Severidad Leve y Moderado: Llenar las grietas y fisuras existentes con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material del canal.

Severidad Alto (severo): Un ingeniero especializado en reparación estructural evaluará los daños y determinará las acciones que se van a tomar o en caso extremo, su demolición.

2.3.1.5.- Vegetales.- se consideran vegetales desde los microorganismos como las bacterias, los hongos, algas que se pueden encontrar adheridos en a otros elementos por ejemplo en el polvo, polen o semillas.

Los Hongos, son heterotropos se alimentan de materiales orgánicos, sus tamaños son desde 3 micras hasta 100 micras, pueden producir daños mecánicos y alteraciones químicas debidos a presencia de ácidos orgánicos (fumárico, cítrico, oxálico), inorgánico (carbónico, nítrico), y sustancias quelantes.

Las bacterias dentro de sus procesos metabólicos, pueden atacar a los materiales de construcción por ejemplo Las sulfobacterias, transforman los sulfitos en sulfatos, que al combinarse con el calcio originan los sulfatos de calcio.

Ferrobacterias. - intervienen en la oxidación del hierro y además deterioran los materiales pétreos, los vidrios o las estructuras metálicas.

Plantas Superiores. - realizan daños directos con la acción de las raíces, con la acción de la sabia ligeramente acida deterioran el concreto, también tienen un efecto mecánico, las raíces con la presión ocasionan ruptura del concreto por el proceso de levantamiento.

Nivel de Severidad:

- Leve: La vegetación presente causa daños menores, especialmente estéticos.
- Moderado: Los daños causados por la vegetación corresponden a fusilamientos que se pueden atender con tratamientos de superficie.
- Severo: Presencia de arbustos o árboles que han causado el rompimiento o agrietamiento que afecta la estabilidad de la obra.

Medición: La superficie afectada se mide en metros cuadrados (m²).

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

En caso de severidad Alto (severo), se deberá hacer un estudio detallado de la afectación de la obra para determinar las medidas de control necesarias.



Figura 4: Presencia de vegetación en el borde del canal Biaggio Arbulú.

Fuente: Propia (2018).

2.3.1.6.- Daño por Sellado de juntas

(Catalán)⁽¹⁴⁾

Define que: la Pérdida parcial o total del material sellante, sirviendo de albergue de limos, arcillas, materia orgánica y plantas; además permiten la entrada y salida de agua y arrastre de material fino de la base de la losa que le quita capacidad de soporte.

Posibles Causas del Deterioro: Acción erosiva del flujo de agua.; baja calidad en las especificaciones de los materiales que conforman el sello de juntas.

Nivel de severidad

- Leve: La pérdida de sello es parcial, menor al 20% y aún no permite la infiltración de agua.
- Moderado: La pérdida de sello se encuentra entre 20% y 40%.

Existe filtración de agua.

- Severo: La pérdida del sello es mayor al 40%. Se filtra agua.

Recomendada: Resellado de juntas con siliconas, asfaltos o el material más adecuado de acuerdo con el tipo de obra.



Figura 4. Sellado de juntas del canal Biaggio Arbulú.

Fuente: Propia (2018).

2.3.1.7.- Daño por Sedimentación

(Jiménez) ⁽¹⁶⁾

Describe al depósito de materiales sueltos transportados por el agua o el viento, dentro de la caja del canal, lo cual perjudica a la estructura, cuando la velocidad del agua es baja provoca sedimentación en la estructura.

Posibles Causas: Pendiente inadecuada en el canal, alojamiento de basura en el canal.

Nivel de Severidad

- Leve: Partículas granulares pequeñas formando una capa delgada en la base del canal no mayor a 1 cm.

- Moderado: Partículas granulares ya asentadas formando una capa en la base del canal, entre 1 – 5 cm.

- Severo: Partículas granulares asentadas formando una capa mayor a 5 cm llegando alcanzar hasta las paredes del canal.

Medición: Se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en m².

Recomendación: Severidad Leve, Moderado y Severo: Descolmar o limpiar el canal retirando los sedimentos alojados en la sanción del canal

2.3.1.8.- Daño por Desintegración

(Catalán)⁽¹⁴⁾

Define como la desintegración es el deterioro y reducción en pequeños fragmentos o partículas por causa de algún deterioro en el concreto endurecido. Son roturas que se producen en el interior del concreto por tracciones internas que el concreto no puede resistir.

Posibles Causas del Deterioro: Acciones de bajas temperaturas en el concreto; Baja calidad del material de la estructura en cuanto a características de durabilidad.

Nivel de Severidad:

- ✦ Leve: La pérdida de material es apenas perceptible (menos de 5 cm)
- ✦ Moderado: La pérdida de material es apreciable (más de 10 cm).
- ✦ Severo: La pérdida de material es demás del 50% de la sección.

Medición: Se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada.



Figura 5: Daño por desintegración canal Biaggio Arbulu-Piura

Fuente: propia (2018).

2.3.1.9.- Daño por descascaramiento

Asociación Nacional de Concreto Premezclado NRMCA ⁽¹⁸⁾

Posibles Causas del Deterioro: Baja calidad del material de la estructura en cuanto a características de durabilidad; Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura.

Nivel de Severidad.

- ✦ Leve: Si el descascaramiento está en un área no mayor a 0.5 m² son apenas perceptibles.
- ✦ Moderado: El descascaramiento es mayor de 0.5 m² hasta 1 m² ya son percibidas a simple vista.
- ✦ Severo: El descascaramiento alcanza áreas mayores a 1 m² el cual manifiestan el daño mucho más visible.



Figura 6: Daño por descascaramiento del concreto canal Biaggio Arbulú-Piura

Fuente: propia (2018).

2.3.1.10.- Hundimiento

Se produce posiblemente por la deformación del suelo de fundación, con presencia de suelos expansivos, arenas sueltas, mala compactación, sismos, etc.



Figura 7: Daño por hundimiento

Fuente: Propia (2018).

2.3.2. Canales

Rodríguez R. P ⁽¹¹⁾. 2008, Hidráulica de Canales, dentro de su presentación en Slideshare define a lo siguiente:

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



Figura 8. Sección de canal Biaggio Arbulú.

Fuente: Propia (2018).

El autor también clasifica a los canales de la siguiente manera.

2.3.2.1.- Canales naturales

Son los cursos de agua que existen de manera natural en la tierra, los cuales varían en tamaño desde pequeños arroyuelos en zonas montañosas, hasta quebradas, ríos pequeños y grandes, arroyos, lagos y lagunas.

Las corrientes subterráneas que transportan agua con una superficie libre también son consideradas como canales abiertos naturales. La sección transversal de un canal natural es generalmente de forma muy irregular y variable durante su recorrido

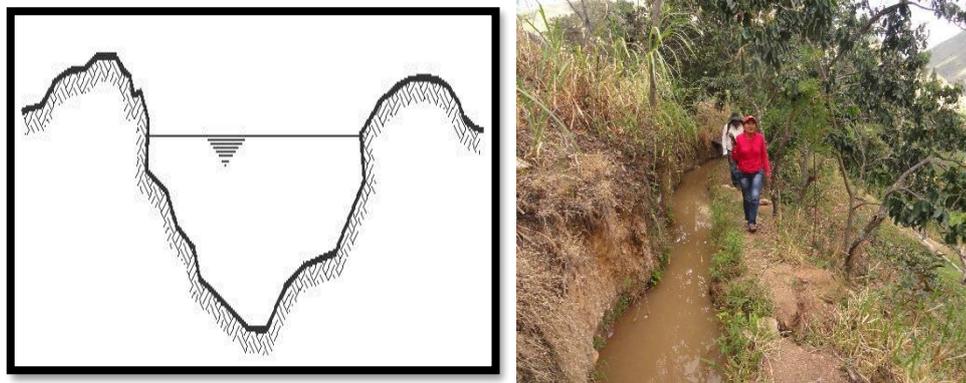


Figura 9: Sección transversal de un canal natural

Fuente: propia (2018).

2.3.2.2.- Canales artificiales.

Los canales artificiales son todos aquellos construidos o desarrollados mediante el esfuerzo de la mano del hombre, tales como: canales de riego, de navegación, control de inundaciones, canales de centrales hidroeléctricas, alcantarillado pluvial, sanitario, canales de desborde, canaletas de madera, cunetas a lo largo de carreteras, cunetas de drenaje agrícola y canales de modelos construidos en el laboratorio.

Los canales artificiales usualmente se diseñan con forma geométricas regulares (prismáticos), un canal construido con una sección transversal invariable y una pendiente de fondo constante se conoce como canal prismático. El término sección de canal se refiere a la sección transversal tomado en forma perpendicular a la dirección del flujo.

Las secciones transversales más comunes son las siguientes:

- **Sección trapezoidal:**

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

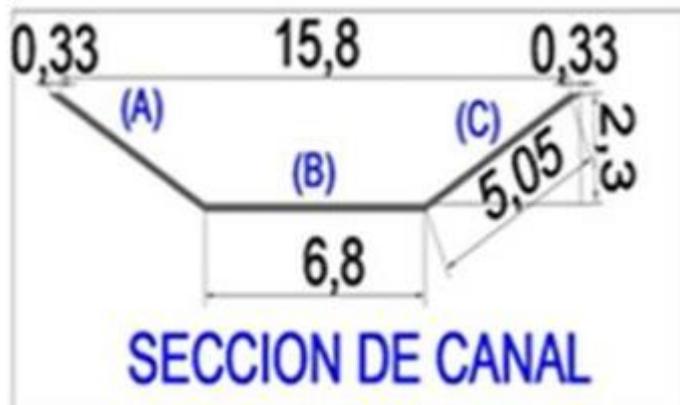


Figura 10: Sección transversal de canal trapezoidal Biaggio Arbulú

Fuente: propia (2018).

○ **Sección rectangular**

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

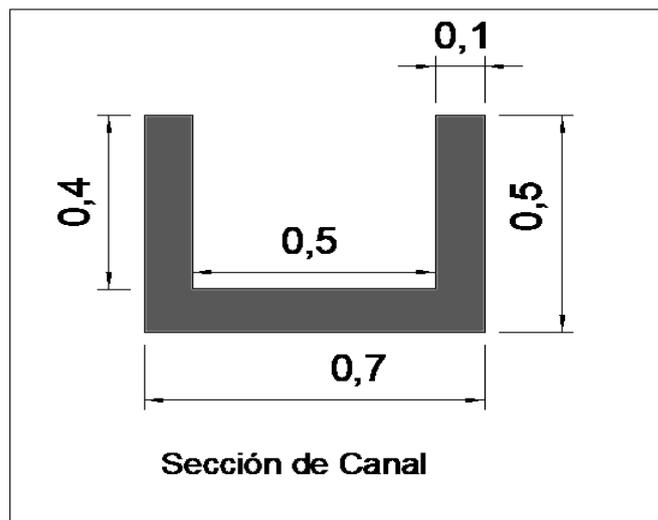


Figura 11: Sección transversal tipo rectangular de canal Tacarpo

Fuente: Propia (2018).

○ Sección triangular:

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

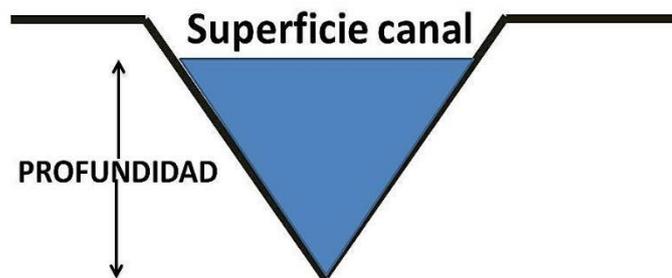


Figura 12: Sección transversal tipo triangular ejemplo típico de cunetas

Fuente: propia (2018).

○ Sección parabólica:

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

○ Sección cerrada

- **Sección circular:** El círculo es la sección más común para alcantarillados y alcantarillas de tamaños pequeño y mediano.

- **Sección parabólica:** Se usan comúnmente para alcantarillas y estructuras.



Figura 13 : Sección transversal tipo circular ejemplo uso de tubería.

Fuente: propia (2018).



Figura 14: Sección transversal tipo alcantarilla ejemplo uso de tubería

Fuente: propia (2018).

2.3.2.3.- Elementos Geométricos de Los Canales.

Son Propiedades de una sección de canal que pueden ser definidos por completo por la geometría de la sección y la profundidad del flujo, estos elementos son muy importantes y se utilizan con amplitud en el cálculo de flujo.

Para secciones de canales regulares y simples, los elementos geométricos pueden expresarse matemáticamente en términos de la profundidad de flujo y de otras dimensiones de la sección. La forma más conocida de la sección transversal de un canal es la trapecial.

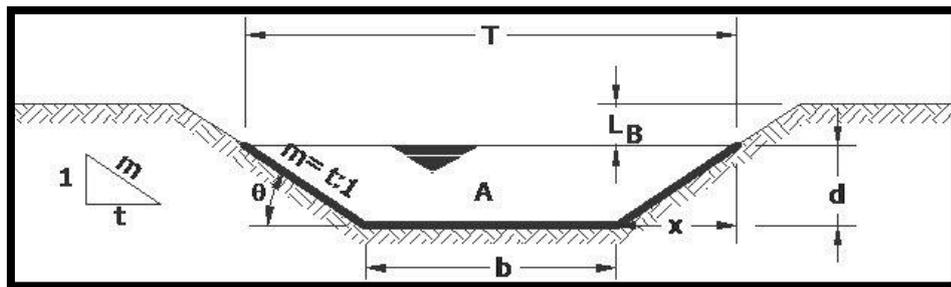


Figura 15: Sección transversal mostrando los elementos hidráulicos

Fuente: propia (2018).

□ **Tirante de agua o profundidad de flujo “d”** Es la distancia vertical desde el punto más bajo de una sección del canal hasta la superficie libre, es decir la profundidad máxima del agua en el canal.

□ **Ancho superficial o espejo de agua “T”**: Es el ancho de la superficie libre del agua, en m.

□ **Talud “m”**: Es la relación de la proyección horizontal a la vertical de la pared lateral (se llama también talud de las paredes laterales del canal).

Es decir “m” es el valor de la proyección horizontal cuando la vertical es 1, aplicando relaciones trigonométricas.

Por ejemplo, cuando se dice que un canal tiene talud 1.5:1, quiere decir que la proyección horizontal de la pared lateral es 1.5 veces mayor que la

proyección vertical que es 1, por lo tanto el talud $m = 1.5$, esto resulta de dividir la proyección horizontal que vale 1.5 entre la vertical que vale 1.

- **Coefficiente de rugosidad (n):** depende del tipo de material en que se aloje el canal
- **Pendiente (S):** es la pendiente longitudinal de la rasante del canal.
- **Área hidráulica (A):** es la superficie ocupada por el agua en una sección transversal normal cualquiera, se expresada en m^2 .
- **Perímetro mojado (P):** es la longitud de la línea de contorno del área mojada entre el agua y las paredes del canal, expresado en m.
- **Radio hidráulico (R):** es el cociente del área hidráulica y el perímetro mojado. $R=A/P$, en m.
- **Ancho de la superficial o espejo del agua (T):** es el ancho de la superficie libre del agua, expresado en m.
- **Tirante medio (dm):** es el área hidráulica dividida por el ancho de la superficie libre del agua. $dm=A/T$, se expresa m.
- **Libre bordo (Lb):** Es la distancia que hay desde la superficie libre del agua hasta la corona del borde, se expresa en m.
- **Gasto (Q):** Es el volumen de agua que pasa en la sección transversal del canal en la unidad de tiempo, y se expresa en m^3/s .
- **Velocidad media (V):** Es con la que el agua fluye en el canal, expresado.

2.3.2.4.- CANALES DE RIEGO POR SU FUNCION

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

- **Canal de segundo orden:** Llamados también laterales, son aquellos que salen del canal principal y el gasto que ingresa a ellos, es repartido hacia los sub – laterales, el área de riego que sirve un lateral se conoce como unidad de riego.
- **Canal de tercer orden:** Llamados también sub-laterales y nacen de los canales laterales, el gasto que ingresa a ellos es repartido hacia las parcelas individuales a través de las tomas granjas.

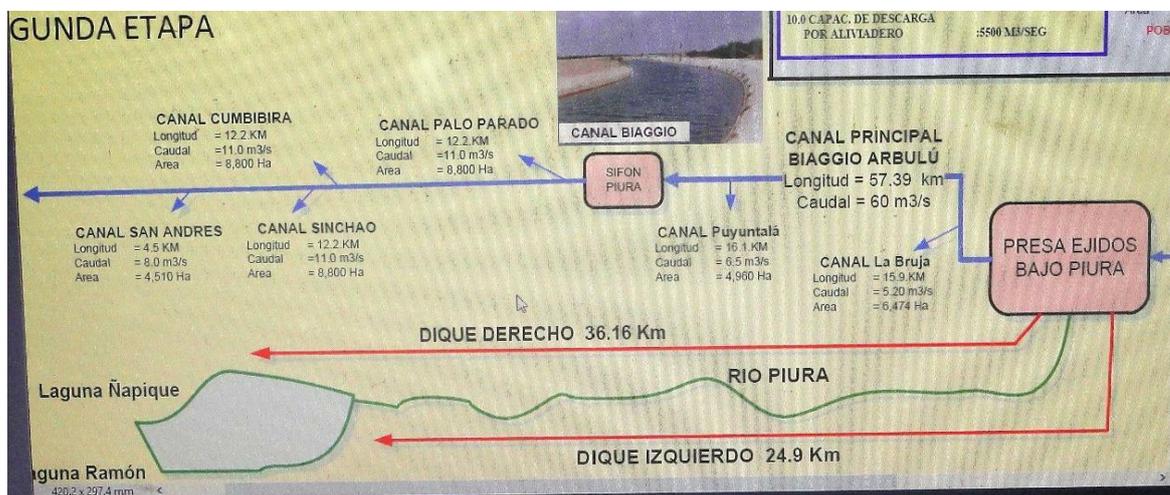


Figura 16: Esquema de clasificación de canales, principal Biaggio Arbulú, secundarios, Palo Parado, Cumbira, La Bruja, Puyuntal, Sinchao y San Andrés.

Fuente: Proyecto Chira - Piura 2018

2.3.3.- Concreto.

Barzola G...C.A (12). 2015, Fabricación y Control de Calidad del Concreto, define a concreto de la siguiente manera:

Concreto. Es un material de construcción formado por una mezcla de agua, arena, piedra, cemento y aditivos que al fraguar endurece.

Tiene su comportamiento según su estado es de la siguiente manera.

Estado fresco.- Permite su manipulación y colocación en diferentes lugares.

Estado de Fraguado.- Es la pérdida de la plasticidad del concreto fresco.

Estado Endurecido.- Es la capacidad para resistir cargas.

La calidad de concreto está en función a la exigencia del proyecto, la calidad de concreto se evalúa mediante F'_{C} obtenida a los 28 días en el laboratorio.

Los componentes del concreto son expresados en proporciones típicas de volumen absoluto de los componentes del concreto: de 0.1 a 0.2% conformado por aditivos, 1 a 3% de aire, 7 a 15% de cemento, 15 a 22% de agua, 60 a 75% de agregados.

El diseño depende de la exigencia del proyecto, por ejemplo un concreto $F'_{C} = 210 \text{ kg/cm}^2$ con asentamiento de 3" a 4", concreto $f'_{C} = 140 \text{ kg/cm}^2$ con asentamiento de 1" a 2".

Su manejo tiene diferentes procesos desde el control de calidad del cemento, agregados, mezcla, transporte, compactado de concreto, terminando en el curado con la finalidad de mantener la humedad del concreto y lograr la máxima hidratación del cemento y garantizar la resistencia y durabilidad del concreto, para ello se debe cuidar que el curado se realice los primeros 07 días de su colocación.

Sin embargo, no se desempeña bien ante otros tipos de esfuerzos, como la flexión o la tracción. Por lo tanto, el concreto suele utilizarse en conjunto con el acero, en un compuesto que recibe el nombre de concreto armado.

2.3.4.- IMPORTANCIA DEL CONCRETO

Ceballos A.M. ⁽¹⁵⁾ 2016, El Concreto Material Fundamental Para la Infraestructura, menciona de la importancia del concreto.

- Capacidad de resistir una gran variedad de condiciones de exposición extrema durante su vida útil, gracias a su alta durabilidad y resiliencia.
- Es un material local y de alta disponibilidad que puede ser fabricado en cualquier parte del mundo, lo que ayuda a optimizar los costos y reducir la huella de carbono.
- Sus propiedades estéticas permiten innovaciones arquitectónicas y flexibilidad en su diseño.
- En aplicaciones de infraestructura (cimentaciones, túneles, etc.) el uso del concreto es insustituible
- Actualmente se han desarrollado importantes proyectos a nivel mundial cuyo éxito está ligado a la implementación de las más avanzadas tecnologías en materiales de construcción. Destaca, por ejemplo, la construcción del Túnel San Gotardo, considerado como más largo del mundo con 57 km de longitud. El túnel, que une las ciudades de Zúrich y Milán, representa el epítome de la construcción de túneles gracias al desarrollo de soluciones a la medida enfocadas a garantizar tanto vida útil como seguridad estructural. Durante su construcción, se utilizaron más de 2.3 millones de m³ de concreto de alto desempeño para cumplir con los más altos requisitos de durabilidad, logística y eficiencia.

2.3.5.- Fallas en las estructuras.

Muñoz L. M.L ⁽¹³⁾. 2015 Fallas en Las Estructuras, define de la siguiente manera.

Una falla estructural se refiere al colapso en la cual la estructura se rompe en pedazos, sin embargo, no puede ser tan drástica no puede llevar pérdidas drásticas, las fallas por Fatiga, son deformaciones elásticas y plásticas que sufre un material se suelen idealizar asumiendo que las mismas se producen de manera instantánea al aplicarse la fuerzas que las origina. La deformación que puede desarrollarse posteriormente en algunas situaciones y progresa posteriormente en algunas situaciones y que progresa en general con el tiempo, se conoce el nombre de Creep.

Las fallas en canales de riego se producen también por empuje de las arcillas en épocas de lluvias o contracciones, empuje de la napa freática en presencia de lluvias en forma exagerada tal como sucede en el fenómeno el niño.



Figura 17: Patologías en canal Biaggio Arbulú.

Fuente: Propia (2018).

2.3.6.- Reseña Histórica del canal Biaggio Arbulú.

Proyecto Especial Chira Piura ⁽¹⁹⁾ 2018, menciona lo siguiente:

La construcción se realizó en tres etapas, la primera se inició en 1971 con la construcción del reservorio Poechos, que fue puesto en servicio el año 1976 con una capacidad de almacenamiento inicial de 1,000 mmc (Millones de Metros Cúbicos) el más grande construido hasta la fecha en nuestra Patria. En esta etapa se construyó el Canal de Derivación Daniel Escobar, con una longitud de 54 Km y una capacidad de 70 m³/seg y una red de 452 Km de drenes troncales en el valle del Bajo Piura. En la segunda etapa de construcción, entre los años 1,981 y 1,989, fueron construidas las Obras de Rehabilitación del Valle del Bajo Piura, La Presa Derivadora Los Ejidos, El Canal Principal Baggio Arbulú, de 56 Km de longitud revestidos de concreto, que recorre desde Ejidos hasta Sechura (Chusis), con una capacidad de 64 m³/s en bocatoma. Y diques de encauzamiento del río Piura en una longitud de 63 Km.

2.3.7.- Datos Hidrometeorológicos.

Tabla 1 INFORME DIARIO DEL ESTADO HIDROMETEOROLOGICO DEL CANAL FECHA: 10/09/2018 HORA: 07:00

Cuenca	ESTACION	07:00Hrs	Promedio 24 Hrs	Máxima 24 Hrs	Precipitación (mm) 24 Hrs
RÍO MACARA	PUENTE INTERNACIONAL(m3/s)	9.20	9.43	9.70	0.00
RÍO CHIRA	EL CIRUELO(m3/s)	11.50	12.13	13.00	0.00
	ARDILLA(m3/s)	25.00	31.35	0.00	0.00
RÍO QUIROZ	PARAJE GRANDE(m3/s)	0.10	0.10	0.10	0.00
RESERVORIO POECHO	ENTRADA(m3/s)	0.00	31.35	0.00	0.00
	COTA REPRESA(msnm)	100.75	0.00	100.84	0.00
	VOLUMEN: MMC. (NOTA)	281.50	0.00	284.50	0.00
	INCREMENTO VOL.: MMC.	0.00	-3.00	0.00	0.00
SALIDA DE RESERVERIO	RÍO CHIRA - ALIVIADERO(m3/s)	0.00	0.00	0.00	0.00
	RÍO CHIRA – TÚNEL	5.00	19.21	36.00	0.00
	TOTAL RIO CHIRA	5.00	19.21	36.00	0.00
	C. MIGUEL CHECA(m3/s)	9.00	9.00	9.00	0.00
	C. DERIVACIÓN(m3/s)	34.00	34.08	35.00	0.00
	C. HUAYPIRA(m3/s)	0.35	0.46	0.50	0.00
	EVAPORACIÓN(m3/s)	0.00	3.32	0.00	0.00
	TOTAL SALIDA(m3/s)	0.00	66.07	0.00	0.00
	PUNTOS DE CONTROL CD	CHECK(KM 29+900)(m3/s)	19.60	19.60	19.60
	CURUMUY(m3/s)	0.00	12.21	0.00	0.00
PRESA SULLANA	COTA EMBALSE(msnm)	36.99	0.00	37.00	0.00
	RÍO CHIRA(SULLANA)(m3/s)	25.00	12.54	25.00	0.00
	CANAL NORTE(m3/s)	13.70.	13.70	0.00	0.00
RÍO PIURA	PTE. ÑACARA(m3/s)	0.00	0.00	0.00	0.00
	TAMBOGRANDE(m3/s)	0.00	0.00	0.00	0.00
	EL PAPAYO(m3/s)	0.00	0.00	0.00	0.00
PRESA EJIDOS	COTE EMBALSE(msnm)	30.71	0.00	30.71	0.00
	PTE. SÁNCHEZ	1.00	0.65	1.00	0.00
	CERRO(m3/s)				
	CANAL PRINCIPAL(m3/s)	8.50	8.46	0.00	0.00

III. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

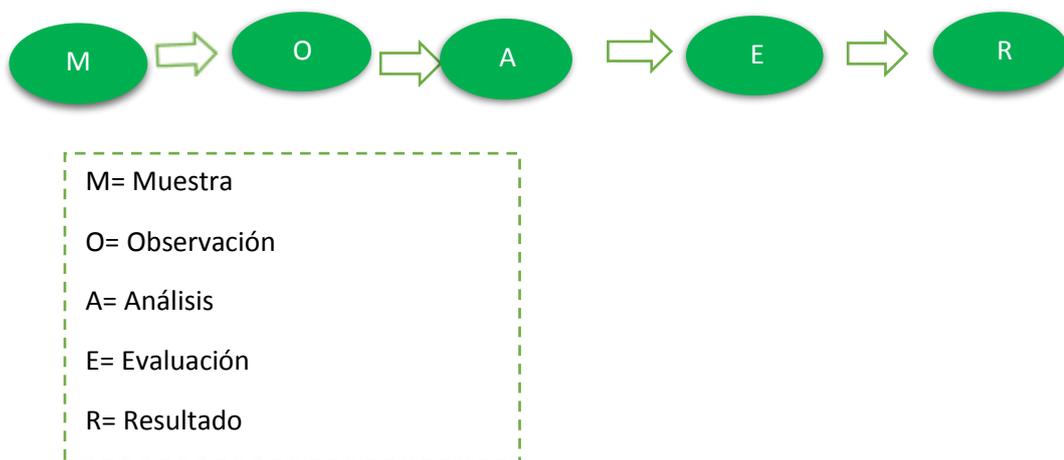
3.1.DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de la investigación que se utilizo es: Deductivo, descriptivo, estadístico, entre otros.

3.1.2 Nivel de investigación de la tesis

- ✦ La investigación fue realizada con la ayuda de planos y el procesamiento de la información se hizo de manera manual, utilizando fichas técnicas.
- ✦ La metodología utilizada, para el desarrollo de la presente tesis fue:
 - Recopilación de antecedentes preliminares: En esta etapa se realizó la búsqueda el ordenamiento y validación de los datos existentes y de toda la información necesaria que ayudo a cumplir con los objetivos de la presente tesis.
- ✦ Para la evaluación de los diferentes tipos de patologías se tomó la muestra del canal Biaggio Arbulú, las cuales nos proporcionara obtener completamente el resultado estadístico y porcentual de la evaluación realizada en la presente tesis.
- ✦ Este diseño y método se gráfica de la siguiente manera:



3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 Población

Para la presente Investigación el Universo o población está conformado por el canal Biaggio Arbulu con 56km, distrito de Catacaos, provincia de Piura, ubicado al norte del país.

3.2.2 Muestra.

La muestra fue tomada en el kilómetro 13+172 hasta el Kilómetro 14+172. ubicado en el caserío La Legua, Distrito de Catacaos, provincia de Piura, ubicándose al norte del País. A su vez se seccionó en 34 muestras, divididas cada una de 30 m. aclarando que la última solo tiene una longitud de 10 m. de longitud.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES

La Operacionalización de variables no va en esta tesis porque nuestra variable es cualitativa y para obtener los resultados se realiza en términos observables sin recurrir a laboratorio para comprobar dichos resultados.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La técnica empleada será la evaluación visual, la cual será utilizada para la toma de datos, esto se llevó acabo con el apoyo de la ficha técnica como instrumento de recopilación de información, es importante contar con los equipos, como:

- Wincha y/o regla para realizar las mediciones en las áreas afectadas en los elementos del concreto.
- Cuaderno de apuntes, para llevar un orden adecuado con respecto a los

datos y poder plantearlos en una encuesta.

- cámara fotográfica para obtener las evidencias del estado patológico en que se encuentra el pavimento.
- Libros y/o manuales de referencia, para conocer los diferentes tipos de Patologías del concreto en veredas.
- También se utilizó el programa de Word y Excel.

3.5. PLAN DE ANÁLISIS DE LA TESIS.

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

- El análisis del proyecto se realizó teniendo en cuenta la Ubicación del área de estudio del canal el Biaggio Arbulu, ubicado en el caserío La Legua, distrito de Catacaos, provincia de Piura, departamento de Piura.
- El procedimiento para evaluar cada tramo del canal, es cada 30 metros teniendo en cuenta el lado derecho, lado izquierdo y losa del canal identificando el tipo de patologías existentes.
- Procedimiento de recopilación de información de campo, fue mediante mediciones de cada unidad de muestra y dentro de cada una de ellas se evaluó cada patología existente, llenando los formatos los cuales figuran en los resultados con sus respectivos gráficos.
- La información se ordenó en cuadros, gráficos siendo así se determinó y evaluó la información recopilada.

3.6. MATRIZ DE CONSISTENCIA

“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULÚ KILÓMETRO 13+172 AL 14+172 CASERIO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA-AGOSTO 2018”			
Caracterización del problema	Objetivo de la investigación	Variable	Metodología
<p>El canal Biaggio Arbulú se inicia en la presa Los Ejidos-distrito de Piura, el tramo en estudio se encuentra ubicado en el caserío La Legua, tiene una antigüedad de 30 años, por ello presenta muchas lesiones patológicas, teniendo presente que ya cumplió su vida útil.</p> <p>Considerando los problemas que este canal presenta es necesario determinar y evaluar de manera visual determinado el estado en que se encuentra.</p>	<p>Objetivo general “Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Biaggio Arbulú Kilómetro 13+172 al 14+172 caserío la Legua, distrito de Catacaos, provincia de Piura, departamento de Piura-Agosto 2018”</p> <p>Objetivos específicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Identificar los factores patológicos que perjudican el deterioro del concreto del canal de riego Biaggio Arbulú km13+172 al 14+172 caserío la Legua, distrito de Catacaos, provincia de Piura, departamento de Piura. □ Evaluar el grado de afectación en cada uno de los paños, las cuales presentan diferentes tipos de patologías en el concreto del canal de riego Biaggio Arbulú KM 13+172 al 14+172 caserío la Legua, distrito de Catacaos, provincia de Piura, departamento de Piura. □ Evaluar de qué forma influye el problema patológico del canal de riego Biaggio Arbulú km 13+172 al 14+172 caserío la Legua. 	<p>Variable dependiente Determinación y evaluación de las patologías.</p> <p>Variable independiente Índice de condición del canal de irrigación</p>	<p>El tipo de investigación es: cualitativa, descriptiva no experimental</p>

Tabla 2 Nivel de Severidad de las Patologías

NIVEL DE SEVERIDAD			
PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO	SEVERO
	% DE AREA AFECTADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA(%AA)	% DE AREA AFECTADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA(%AA)	% DE AREA AFECTADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA(%AA)
1.SELLADO DE JUNTAS	$\%AA \leq 30\%$	$30\% < \%AA \leq 40\%$	$\%AA > 40\%$
2.VEGETACIÓN	$\%AA \leq 20\%$	$20\% < \%AA \leq 60\%$	$\%AA > 60\%$
3.GRIETAS	$\%AA \leq 20\%$	$20\% < \%AA \leq 50\%$	$\%AA > 50\%$
4.FISURAS	$\%AA \leq 20\%$	$20\% < \%AA \leq 50\%$	$\%AA > 50\%$
5.SEDIMENTACIÓN	$\%AA \leq 30\%$	$30\% < \%AA \leq 70\%$	$\%AA > 70\%$
6. EROSIÓN	$\%AA \leq 20\%$	$20\% < \%AA \leq 60\%$	$\%AA > 60\%$
7. DESCASCARAMIENTO	$\%AA \leq 25\%$	$25\% < \%AA \leq 60\%$	$\%AA > 60\%$
8. DESINTEGRACIÓN	$\%AA \leq 20\%$	$20\% < \%AA \leq 50\%$	$\%AA > 50\%$
9.HUNDIMIENTO	$\%AA \leq 30\%$	$30\% < \%AA \leq 70\%$	$\%AA > 70\%$
PROMEDIO *	$\%AA \leq 23.8\%$	$23.8\% < \%AA \leq 56.66\%$	$\%AA > 56.66\%$

*Este promedio se utilizará para definir el % de área afectada en los resultados finales.

Fuente: Elaboración propia (2018).

3.7.PRINCIPIOS ÉTICOS

En el presente estudio de investigación se consultó con autores de tesis, canales de irrigación, trabajos de investigación, textos y otros documentos relacionados con las patologías del concreto y elementos hidráulicos de un canal, respetando la autoría de cada uno de ellos.

IV.- RESULTADOS

4.1. RESULTADOS

En el ítem se presenta los resultados de la evaluación, mediante un formato de evaluación por cada unidad de muestra (cada unidad de muestra tiene una longitud de 30 metros de canal), resumen parcial de áreas por elemento, resumen parcial de áreas por tipo de patología, cada resumen parcial con su respectivo gráfico, además se ha elaborado un resumen general de áreas afectadas y no afectadas, con su debido gráfico y su nivel de severidad.

Tabla 3: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 01

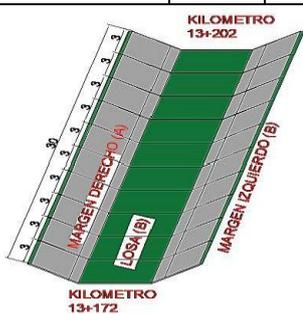
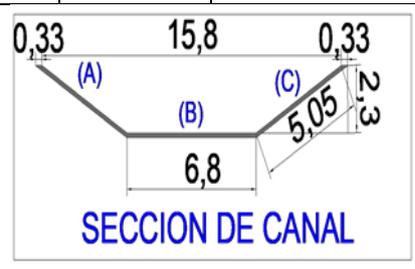
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULÚ KM 13+172 AL 14+172, CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE				
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA	MUESTRA	01	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 01			
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+172 13+202		LOSA (B)				
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)				
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018				
PARAMETROS A EVALUAR									
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		  <p style="text-align: center;">SECCION DE CANAL</p>					
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE								
2. VEGETACION									
3. GRIETAS									
4. FISURAS	MODERADO								
5. SEDIMENTACION									
6. EROSION	SEVERO								
7. DESINTEGRACION									
8. DESCASCAMIENTO									
9. HUNDIMIENTO									
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.4 m2		UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, DE AREA AFECTADA (m2)
		LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)		
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42	2.42	
2. VEGETACION	M2	10.00	0.2		2.00			2.00	
3. GRIETAS	M2								
4. FISURAS	M2								
5. SEDIMENTACION	M2								
6. EROSION	M2								
7. DESINTEGRACION	M2								
8. DESCASCAMIENTO	M2								
9. HUNDIMIENTO	M2								
SUB TOTAL					2.00		2.42	4.42	
LOSA (B), AREA 204 m2									
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	68	0.04				2.72	2.72	
2. VEGETACION	M2								
3. GRIETAS	M2								
4. FISURAS	M2								
5. SEDIMENTACION	M2	30	4	0.1		120.00		120.00	
6. EROSION	M2	16.3	1.57	0.02	25.59			25.59	
7. DESINTEGRACION	M2	0.5	0.07	0.01	0.04			0.04	
8. DESCASCAMIENTO	M2	3	0.11		0.33			0.33	
9. HUNDIMIENTO	M2	0.41	0.02	0.01	0.01			0.01	
SUB TOTAL					25.97	120.00	2.72	148.68	
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.4 m2									
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42	2.42	
2. VEGETACION	M2	27.52	0.20		5.50			5.50	
3. GRIETAS	M2	12.00	0.03		0.36			0.36	
4. FISURAS	M2	5.00	0.01		0.05			0.05	
5. SEDIMENTACION	M2				0.00			0.00	
6. EROSION	M2	12.00	0.50	0.02	6.00			6.00	
7. DESINTEGRACION	M2	0.52	0.10	0.01	0.05			0.05	
8. DESCASCAMIENTO	M2	0.10	0.08		0.01			0.01	
9. HUNDIMIENTO	M2							0.00	
SUB TOTAL					11.97	0.00	2.42	14.39	

Tabla 4: Resumen de evaluación en unidad de muestra 01

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	4.42	156.99	2.74	97.26	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	4.51
							2. Vegetación	7.50	4.48
LOSA (B)	204.00	148.68	55.32	72.88	27.12	Severo	3. Grietas	0.36	0.21
							4. Fisuras	0.05	0.03
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	14.39	147.01	8.92	91.08	Leve	5. Sedimentación	120.00	71.65
							6. Erosión	31.59	18.86
TOTAL	526.80	167.49	359.31	31.79	68.21	Moderado	7. Desintegración	0.09	0.05
							8. Descascaración	0.34	0.20
							9. Hundimiento	0.01	0.00

* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$
 * nivel de severidad, ver tabla n°2

Gráfico 1: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 01

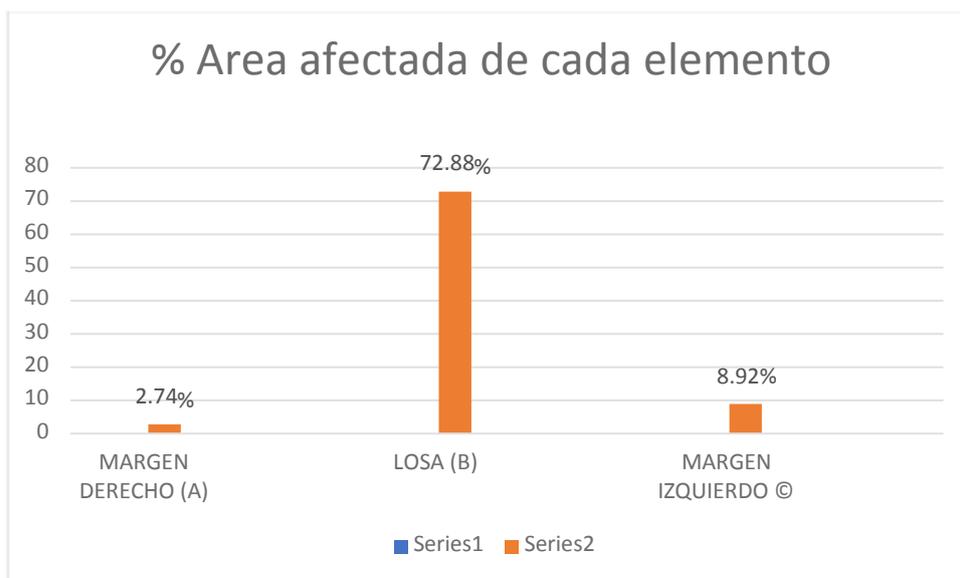


Gráfico 2: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 01.

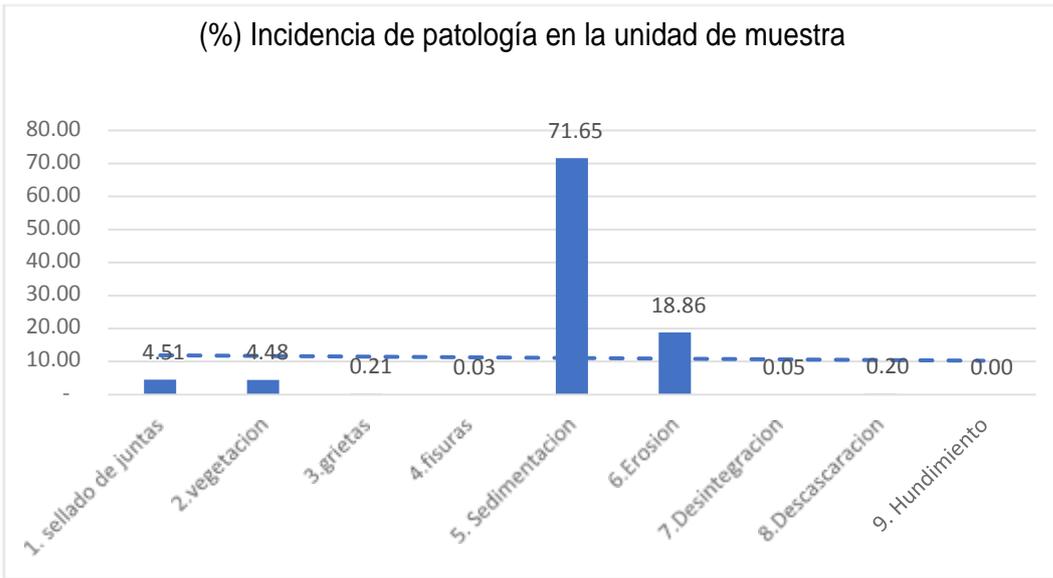


Gráfico 3: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 01.

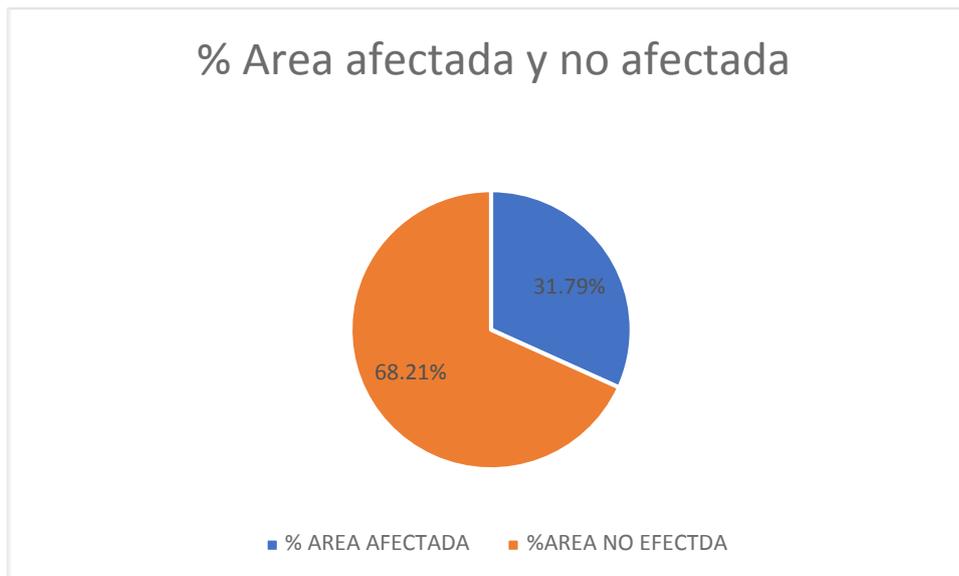


Tabla 5: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 02

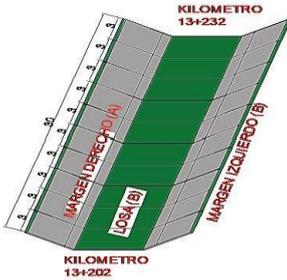
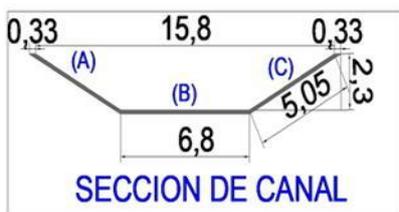
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULÚ KM 13+172 AL 14+172 , CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE				
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA	MUESTRA	02	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 02			
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+202 - 13+232		LOSA (B)				
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA	MARGEN IZQUIERDO (C)					
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018				
PARAMETROS A EVALUAR									
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		  <p>SECCION DE CANAL</p>					
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE								
2. VEGETACION									
3. GRIETAS	MODERADO								
4. FISURAS									
5. SEDIMENTACION									
6. EROSION	SEVERO								
7. DESINTEGRACION									
8. DESCASCAMIENTO									
9. HUNDIMIENTO									
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m2		UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD		TOTAL, DE AREA AFECTADA (m2)	
			LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)		SEVERO (m2)
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03					2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	10.00	0.2		2.00				2.00
3. GRIETAS	M2								
4. FISURAS	M2								
5. SEDIMENTACION	M2								
6. EROSION	M2								
7. DESINTEGRACION	M2								
8. DESCASCAMIENTO	M2								
9. HUNDIMIENTO	M2								
SUB TOTAL						2.00		2.42	4.42
LOSA (B), AREA 204 m2									
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	68	0.04					2.72	2.72
2. VEGETACION	M2								
3. GRIETAS	M2								
4. FISURAS	M2								
5. SEDIMENTACION	M2	30	4	0.1	0.01	120.00			120.00
6. EROSION	M2	16.3	1.57	0.02	25.59				25.59
7. DESINTEGRACION	M2	0.5	0.07	0.01	0.04				0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	3	0.11		0.33				0.33
9. HUNDIMIENTO	M2	0.41	0.02	0.01	0.01				0.01
SUB TOTAL					25.97	120.00		2.72	148.68
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40m2									
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03					2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	15.00	0.20		3.00				3.00
3. GRIETAS	M2	0.50	0.03		0.02				0.02
4. FISURAS	M2	5.00	0.01		0.05				0.05
5. SEDIMENTACION	M2				0.00				0.00
6. EROSION	M2	12.00	0.50	0.02	6.00				6.00
7. DESINTEGRACION	M2	0.52	0.10	0.01	0.05				0.05
8. DESCASCAMIENTO	M2	10.00	0.08		0.01				0.80
9. HUNDIMIENTO	M2								0.00
SUB TOTAL					9.13			2.42	12.33

Tabla 6: Resumen de evaluación en unidad de muestra 02

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	4.42	156.99	2.74	97.26	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	4.56
							2. Vegetación	5.00	3.02
LOSA (B)	204.00	148.68	55.32	72.88	27.12	Severo	3. Grietas	0.02	0.01
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	12.33	149.07	7.64	92.36	Leve	4. Fisuras	0.05	0.03
							5. Sedimentación	120.00	72.54
TOTAL	526.80	165.43	361.37	31.40	68.60	Moderado	6. Erosion	31.59	19.10
							7. Desintegración	0.09	0.05
							8. Descascaración	1.13	0.68
							9. Hundimiento	0.01	0.00
* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$ * nivel de severidad, ver tabla n°2									

Gráfico 4: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 02

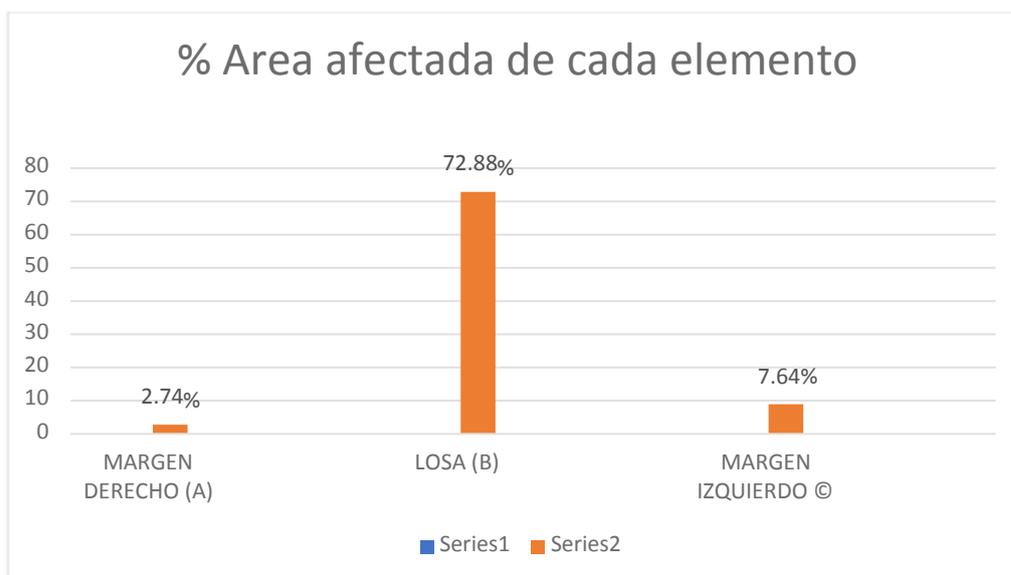


Gráfico 5: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 02.

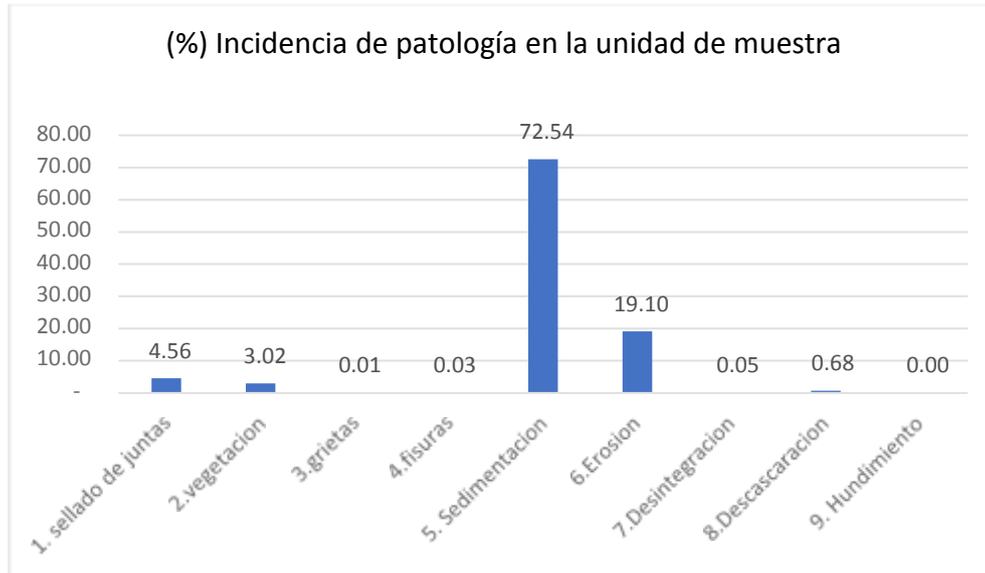


Gráfico 6: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 02.

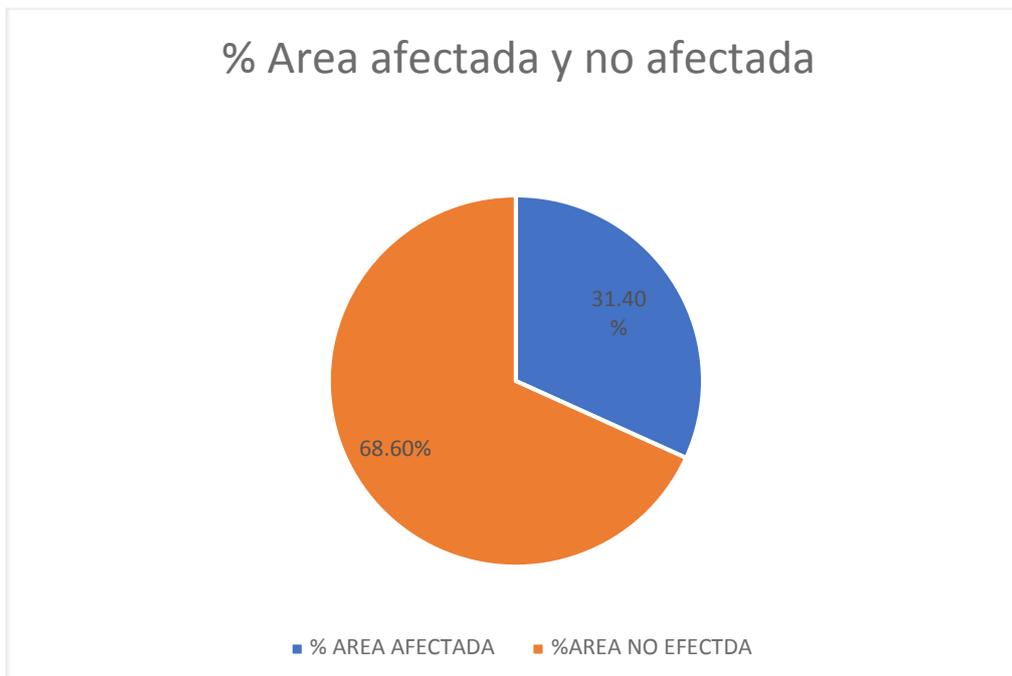


Tabla 7: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 03

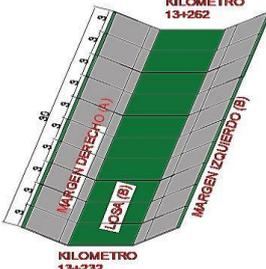
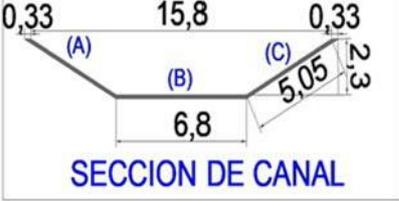
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULÚ KM 13+172 AL 14+172, CASERIO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE			
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA	MUESTRA	03	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 03		
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILÓN NUÑEZ	KM	13+232 - 13+262		LOSA (B)			
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)			
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018			
PARAMETROS A EVALUAR								
TIPO DE PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD		 					
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE							
2. VEGETACION	MODERADO							
3. GRIETAS								
4. FISURAS								
5. SEDIMENTACION								
6. EROSION	SEVERO							
7. DESINTEGRACION								
8. DESCASCAMIENTO								
9. HUNDIMIENTO								
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m2	UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, DE AREA AFECTADA (m2)
		LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	20.00	0.2		4.00			4.00
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2							
7. DESINTEGRACION	M2							
8. DESCASCAMIENTO	M2							
9. HUNDIMIENTO	M2							
SUB TOTAL					4.00	0.00	2.42	6.42
LOSA (B), AREA 204 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION	M2							
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2	30	2.00	0.1	60.00			60.00
6. EROSION	M2	16.3	1.57	0.02	25.59			25.59
7. DESINTEGRACION	M2	0.4	0.07	0.01	0.04			0.03
8. DESCASCAMIENTO	M2	3	0.11		0.33			0.33
9. HUNDIMIENTO	M2	0.25	0.02	0.01	0.01			0.01
SUB TOTAL					85.96	0.00	2.72	88.67
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	15.00	0.20		3.00			3.00
3. GRIETAS	M2	0.40	0.03		0.01			0.01
4. FISURAS	M2	5.00	0.01		0.05			0.05
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2	5.00	0.50	0.02	2.50			2.50
7. DESINTEGRACION	M2	0.52	0.10	0.01	0.05			0.05
8. DESCASCAMIENTO	M2	8.00	0.08		0.01			0.64
9. HUNDIMIENTO	M2							0.00
SUB TOTAL					5.62		2.42	8.67

Tabla 8: Resumen de evaluación en unidad de muestra 03

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	6.42	154.99	3.97	96.03	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	7.28
							2. Vegetación	7.00	6.75
LOSA (B)	204.00	88.67	115.33	43.47	56.53	Moderado	3. Grietas	0.01	0.01
							4. Fisuras	0.05	0.05
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	8.67	152.73	5.37	94.63	Leve	5. Sedimentación	60.00	57.83
							6. Erosión	28.09	27.07
TOTAL	526.80	103.76	423.04	19.70	80.30	Leve	7. Desintegración	0.08	0.08
							8. Descascaración	0.97	0.93
							9. Hundimiento	0.01	0.00
* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$ * nivel de severidad, ver tabla n°2									

Gráfico 7: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 03

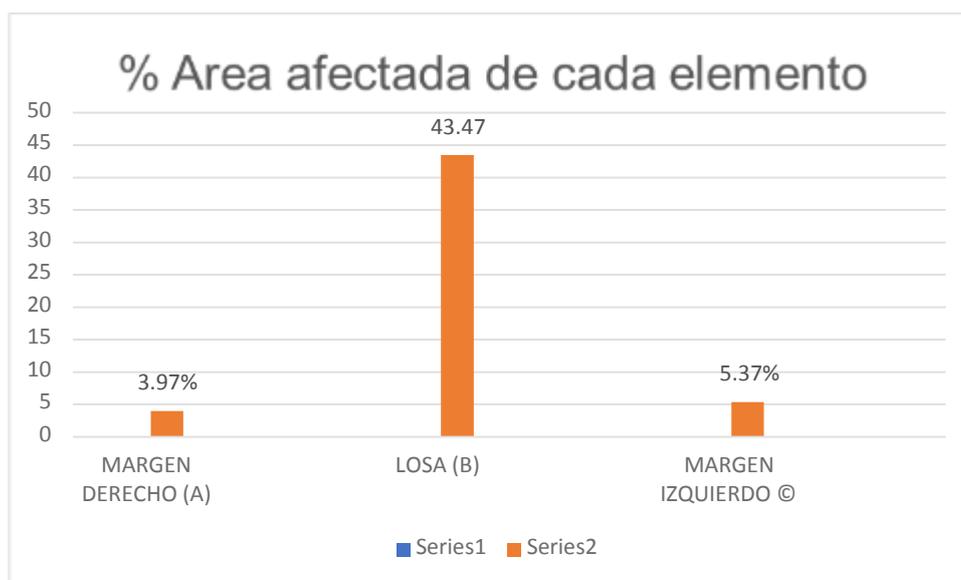


Gráfico 8: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 03.

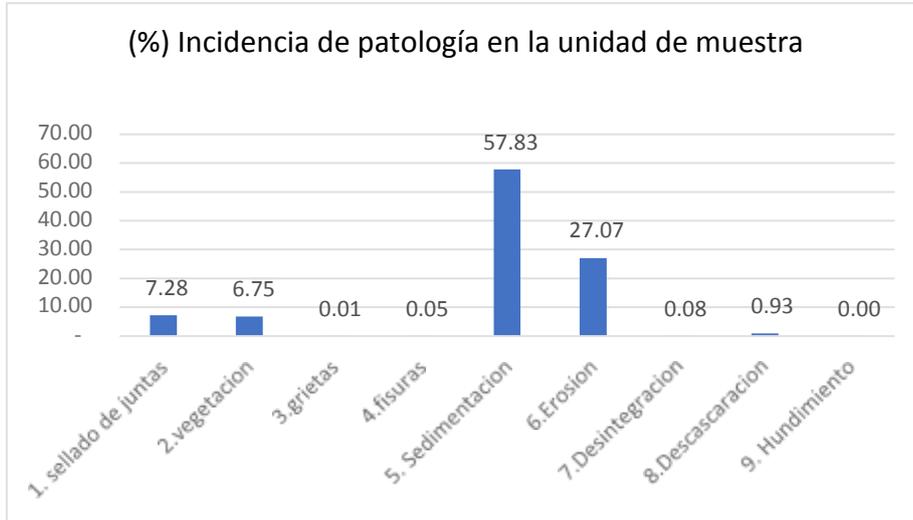


Gráfico 9: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 03.



Tabla 9: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 04

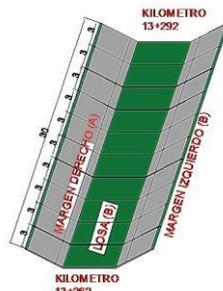
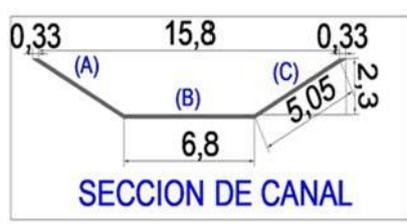
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172 , CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	04	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 04	
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+262-13+292		LOSA (B)		
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA	MARGEN IZQUIERDO (C)			
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018		
PARAMETROS A EVALUAR							
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		  <p style="text-align: center;">SECCION DE CANAL</p>			
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVÉ						
2. VEGETACION	MODERADO						
3. GRIETAS							
4. FISURAS							
5. SEDIMENTACION	SEVERO						
6. EROSION							
7. DESINTEGRACION							
8. DESCASCAMIENTO	UNIDAD MED						
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40m2	DIMENSIONES		NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL DE AREA AFECTADA (m2)	
	LARGO	ANCHO	PROF.	LEVÉ (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03			2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	25.00	0.2		5.00		5.00
3. GRIETAS	M2	3.00	0.03		0.09		0.09
4. FISURAS	M2						
5. SEDIMENTACION	M2						
6. EROSION	M2						
7. DESINTEGRACION	M2						
8. DESCASCAMIENTO	M2						
9. HUNDIMIENTO	M2						
SUB TOTAL				5.09		2.42	7.51
LOSA (B), AREA 204 m2							
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	68	0.04			2.72	2.72
2. VEGETACION	M2						
3. GRIETAS	M2						
4. FISURAS	M2						
5. SEDIMENTACION	M2	30	3.00	0.1	0.01	90.00	90.00
6. EROSION	M2						
7. DESINTEGRACION	M2						
8. DESCASCAMIENTO	M2						
9. HUNDIMIENTO	M2	0.25	0.02	0.01	0.01		0.01
SUB TOTAL					0.02	90.00	92.73
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m2							
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03			2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	15.00	0.20		3.00		3.00
3. GRIETAS	M2	0.40	0.03		0.01		0.01
4. FISURAS	M2						
5. SEDIMENTACION	M2						
6. EROSION	M2	5.00	0.50	0.02	2.50		2.50
7. DESINTEGRACION	M2	0.52	0.10	0.01	0.05		0.05
8. DESCASCAMIENTO	M2	8.00	0.08		0.01		0.04
9. HUNDIMIENTO	M2						0.00
SUB TOTAL					5.57	2.42	8.62

Tabla 10: Resumen de evaluación en unidad de muestra 04

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	7.51	153.90	4.65	95.35	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	6.94
							2. Vegetación	8.00	7.35
LOSA (B)	204.00	92.73	111.28	45.45	54.55	Moderado	3. Grietas	0.10	0.09
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	8.62	152.78	5.34	94.66	Leve	4. Fisuras	-	-
							5. Sedimentación	90.00	82.68
TOTAL	526.80	108.85	417.95	20.66	79.34	Leve	6. Erosion	2.50	2.30
							7. Desintegración	0.05	0.05
							8. Descascaración	0.64	0.59
							9. Hundimiento	0.01	0.00

* % de área afectada= $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño= $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$
 *nivel de severidad, ver tabla n° 2

Gráfico 10: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 04

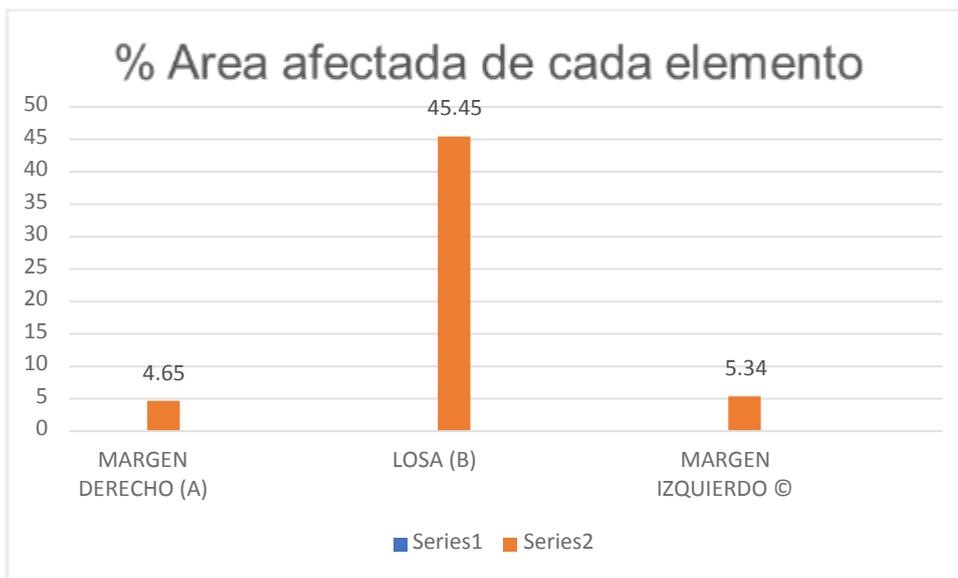


Gráfico 11: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 04.

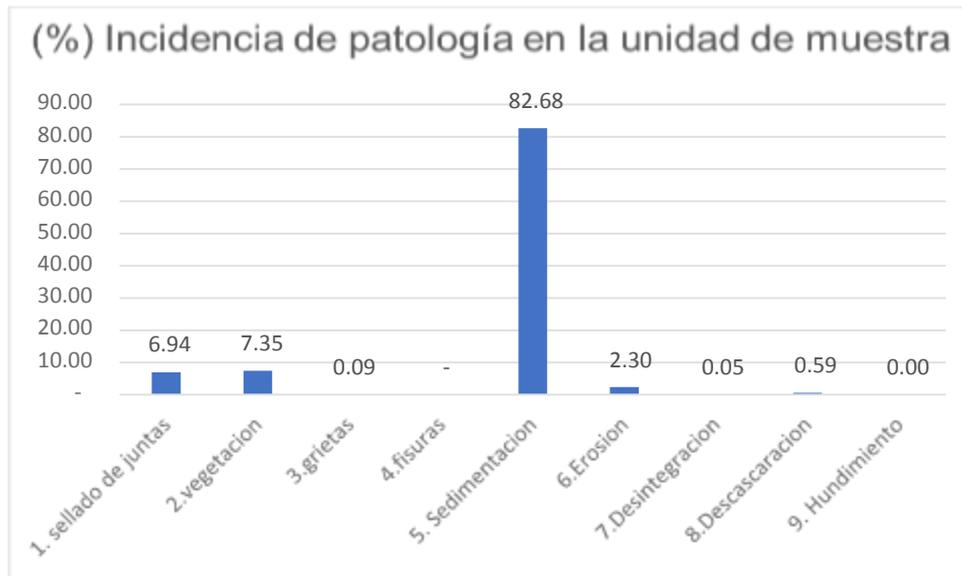


Gráfico 12: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 04.



Tabla 11: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 05

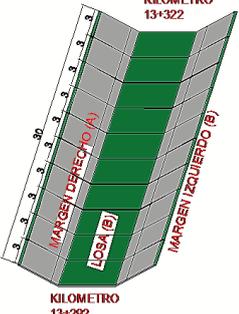
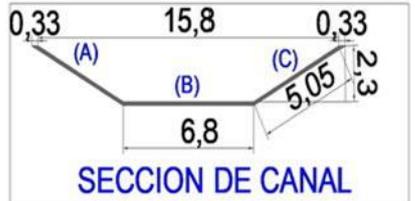
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULÚ KM 13+172 AL 14+172 , CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE						
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA	MUESTRA	U5	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 05					
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+292 - 13+322		LOSA (B)						
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)						
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018						
PARAMETROS A EVALUAR											
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		  <p style="text-align: center;">SECCION DE CANAL</p>							
1. SELLADO DE JUNTAS		LEVE									
2. VEGETACION		MODERADO									
3. GRIETAS											
4. FISURAS											
5. SEDIMENTACION		SEVERO									
6. EROSION											
7. DESINTEGRACION											
8. DESCASCAMIENTO											
9. HUNDIMIENTO											
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40m ²		UNIDAD MED		DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL DE AREA AFECTADA (m ²)	
		LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m ²)	MODERADO (m ²)	SEVERO (m ²)				
1. SELLADO DE JUNTAS		M2	80.5	0.03			2.42	2.42			
2. VEGETACION		M2	22.00	0.2	4.40			4.40			
3. GRIETAS		M2	2.00	0.03	0.06			0.06			
4. FISURAS		M2									
5. SEDIMENTACION		M2									
6. EROSION		M2									
7. DESINTEGRACION		M2									
8. DESCASCAMIENTO		M2									
9. HUNDIMIENTO		M2									
SUB TOTAL					4.46		2.42	6.88			
LOSA (B), AREA 204 m²											
1. SELLADO DE JUNTAS		M2	68	0.04			2.72	2.72			
2. VEGETACION		M2									
3. GRIETAS		M2									
4. FISURAS		M2									
5. SEDIMENTACION		M2	15	3.00	0.1	45.00		45.00			
6. EROSION		M2									
7. DESINTEGRACION		M2									
8. DESCASCAMIENTO		M2	4	0.25		1.00		1.00			
9. HUNDIMIENTO		M2	0.25	0.02	0.01	0.01		0.01			
SUB TOTAL						46.01		2.72	48.73		
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m²											
1. SELLADO DE JUNTAS		M2	80.50	0.03			2.42	2.42			
2. VEGETACION		M2	15.00	0.20	3.00			3.00			
3. GRIETAS		M2	0.40	0.03	0.01			0.01			
4. FISURAS		M2									
5. SEDIMENTACION		M2									
6. EROSION		M2	4.00	0.50	0.02	2.00		2.00			
7. DESINTEGRACION		M2	0.52	0.10	0.01	0.05		0.05			
8. DESCASCAMIENTO		M2	8.00	0.08	0.01			0.04			
9. HUNDIMIENTO		M2						0.00			
SUB TOTAL						5.07		2.42	8.12		

Tabla 12: Resumen de evaluación en unidad de muestra 05

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	6.88	154.53	4.26	95.74	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	11.85
							2. Vegetación	7.40	11.61
LOSA (B)	204.00	48.73	155.28	23.88	76.12	Leve	3. Grietas	0.07	0.11
							4. Fisuras	-	-
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	8.12	153.28	5.03	94.97	Leve	5. Sedimentación	45.00	70.62
							6. Erosión	2.00	3.14
TOTAL	526.80	63.72	463.08	12.10	87.90	Leve	7. Desintegración	0.05	0.08
							8. Descascaración	1.64	2.57
							9. Hundimiento	0.01	0.01
* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$ * nivel de severidad, ver tabla n°2									

Gráfico 13: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 05

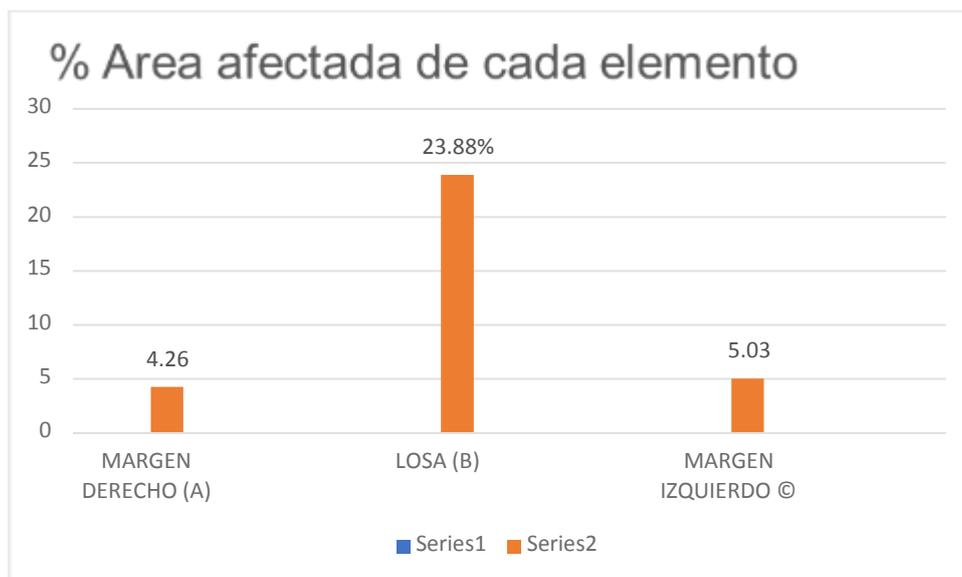


Gráfico 14: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 05

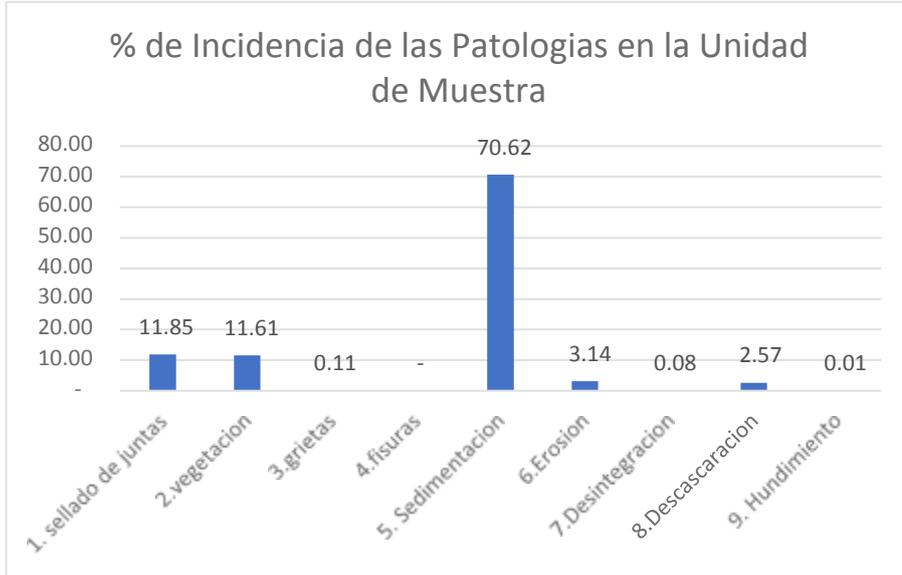


Gráfico 15: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 05.



Tabla 13: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 06

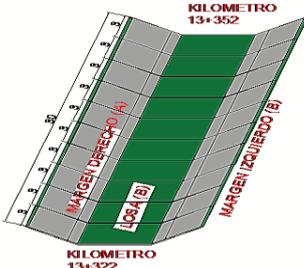
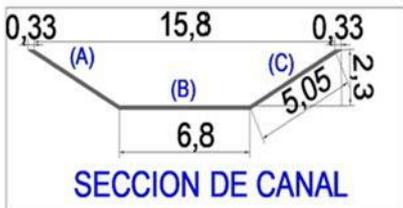
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULÚ KM 13+172 AL 14+172, CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA	MUESTRA	06	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 06		
ASESOR	MGTR.CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+322-13+352		LOSA (B)			
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)			
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECH A	AGOSTO 2018			
PARAMETROS A EVALUAR								
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		 				
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE							
2. VEGETACION	MODERADO							
3. GRIETAS								
4. FISURAS								
5. SEDIMENTACION	SEVERO							
6. EROSION								
7. DESINTEGRACION								
8. DESCASCAMIENTO								
9.HUNDIMIENTO								
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.4 m2	UNIDAD MED	DIMENSIONES		NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL DE AREA AFECTADA (m2)	
		LARGO	ANCHO	PRO F.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	22.00	0.2		4.40			4.40
3. GRIETAS	M2	1.50	0.03		0.05			0.05
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2							
7. DESINTEGRACION	M2							
8. DESCASCAMIENTO	M2							
9.HUNDIMIENTO	M2							
SUB TOTAL					4.45		2.42	6.86
LOSA (B), AREA 204 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION	M2							
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2	28	3.00	0.1	0.01	84.00		84.00
6. EROSION	M2							
7. DESINTEGRACION	M2							
8. DESCASCAMIENTO	M2	3	0.25		0.75			0.75
9.HUNDIMIENTO	M2	0.25	0.02	0.01	0.01			0.01
SUB TOTAL					0.77	84.00	2.72	87.48
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	12.00	0.20		2.40			2.40
3. GRIETAS	M2	0.80	0.03		0.02			0.02
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2	4.00	0.50	0.02	2.00			2.00
7. DESINTEGRACION	M2	0.52	0.10	0.01	0.05			0.05
8. DESCASCAMIENTO	M2	5.00	0.07		0.01			0.35
9.HUNDIMIENTO	M2							0.00
SUB TOTAL					4.48		2.42	7.24

Tabla 14 : Resumen de evaluación en unidad de muestra 06.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	6.86	154.54	4.25	95.75	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	7.43
							2. Vegetación	6.80	6.69
LOSA (B)	204.00	87.48	116.53	42.88	57.12	Moderado	3. Grietas	0.07	0.07
							4. Fisuras	-	-
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	7.24	154.16	4.49	95.51	Leve	5. Sedimentación	84.00	82.70
							6. Erosión	2.00	1.97
TOTAL	526.80	101.58	425.22	19.28	80.72	Leve	7. Desintegración	0.05	0.05
							8. Descascaración	1.10	1.08
							9. Hundimiento	0.01	0.00
* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$ * nivel de severidad, ver tabla n°2									

Gráfico 16: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 06

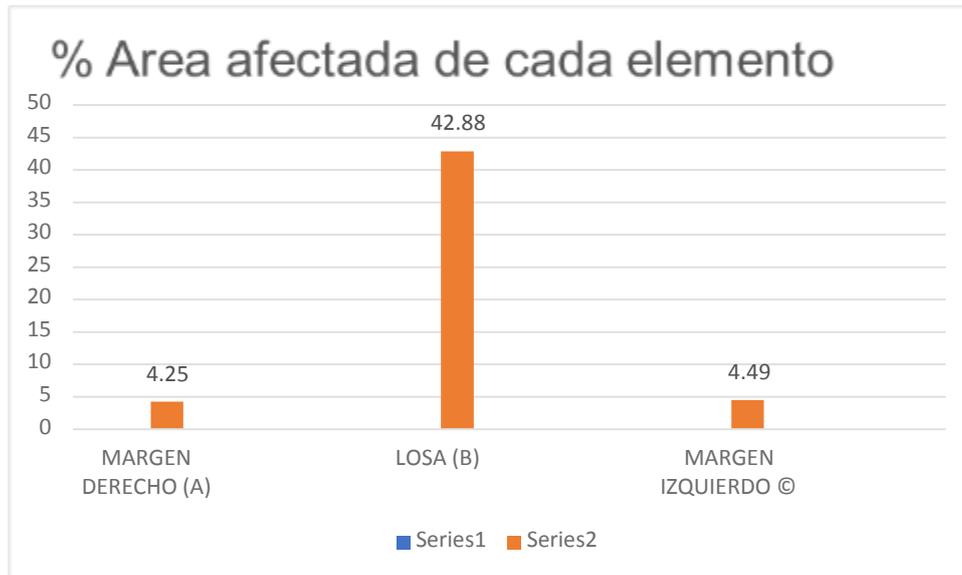


Gráfico 17: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 06

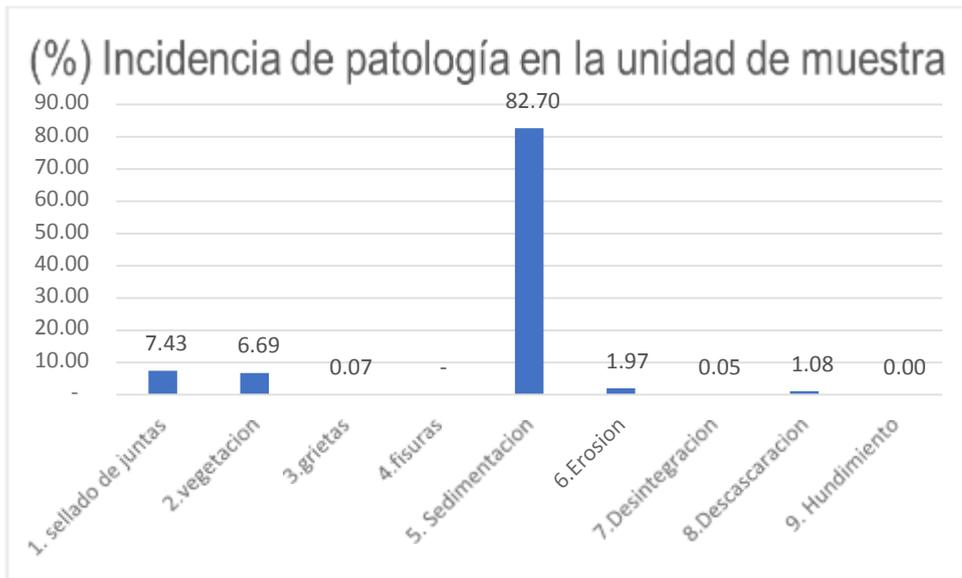


Gráfico 18: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 06.



Tabla 15: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 07

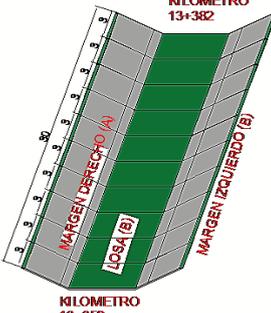
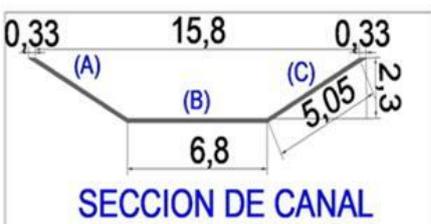
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172 , CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	07	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 07	
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+352-13+382		LOSA (B)		
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)		
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018		
PARAMETROS A EVALUAR							
TIPO DE PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	 					
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE						
2. VEGETACION	MODERADO						
3. GRIETAS							
4. FISURAS	SEVERO						
5. SEDIMENTACION							
6. EROSION							
7. DESINTEGRACION							
8. DESCASCAMIENTO							
9. HUNDIMIENTO							
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40m ²	UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD		TOTAL DE AREA AFECTADA (m ²)
		LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m ²)	MODERADO (m ²)	SEVERO (m ²)
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42
2. VEGETACION	M2	15.00	0.2		3.00		3.00
3. GRIETAS	M2	0.50	0.03		0.02		0.02
4. FISURAS	M2						
5. SEDIMENTACION	M2						
6. EROSION	M2						
7. DESINTEGRACION	M2						
8. DESCASCAMIENTO	M2						
9. HUNDIMIENTO	M2						
SUB TOTAL					3.02		2.42
LOSA (B), AREA 204 m²							
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	68	0.04				2.72
2. VEGETACION	M2						
3. GRIETAS	M2						
4. FISURAS	M2						
5. SEDIMENTACION	M2	14.5	3.00	0.1	43.50		43.50
6. EROSION	M2						
7. DESINTEGRACION	M2						
8. DESCASCAMIENTO	M2	5	0.25		1.25		1.25
9. HUNDIMIENTO	M2	0	0.00	0	0.00		0.00
SUB TOTAL					44.75	0.00	2.72
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m²							
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42
2. VEGETACION	M2	13.50	0.20		2.70		2.70
3. GRIETAS	M2	0.50	0.03		0.02		0.02
4. FISURAS	M2						
5. SEDIMENTACION	M2						
6. EROSION	M2	3.00	0.50	0.02	1.50		1.50
7. DESINTEGRACION	M2	0.52	0.10	0.01	0.05		0.05
8. DESCASCAMIENTO	M2	3.00	0.07		0.01		0.21
9. HUNDIMIENTO	M2						0.00
SUB TOTAL					4.28		2.42

Tabla 16: Resumen de evaluación en unidad de muestra 07.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	5.43	155.97	3.36	96.64	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	12.63
							2. Vegetación	5.70	9.53
LOSA (B)	204.00	47.47	156.53	23.27	76.73	Leve	3. Grietas	0.03	0.05
							4. Fisuras	-	-
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	6.89	154.51	4.27	95.73	Leve	5. Sedimentación	43.50	72.75
							6. Erosión	1.50	2.51
TOTAL	526.80	59.79	467.01	11.35	88.65	Leve	7. Desintegración	0.05	0.09
							8. Descascaración	1.46	2.44
							9. Hundimiento	-	-
* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$ * nivel de severidad, ver tabla n°2									

Gráfico 19: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 07

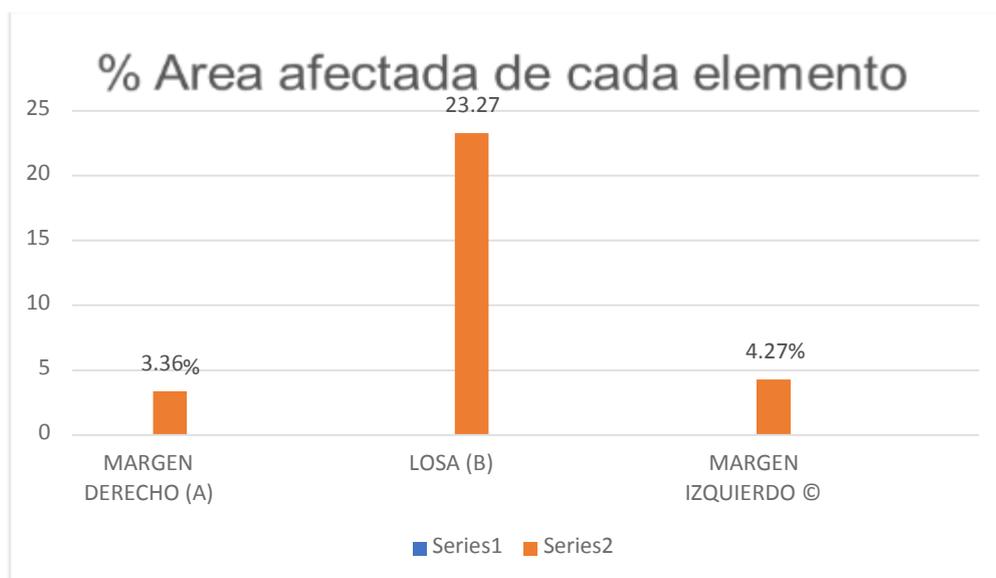


Gráfico 20: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 07

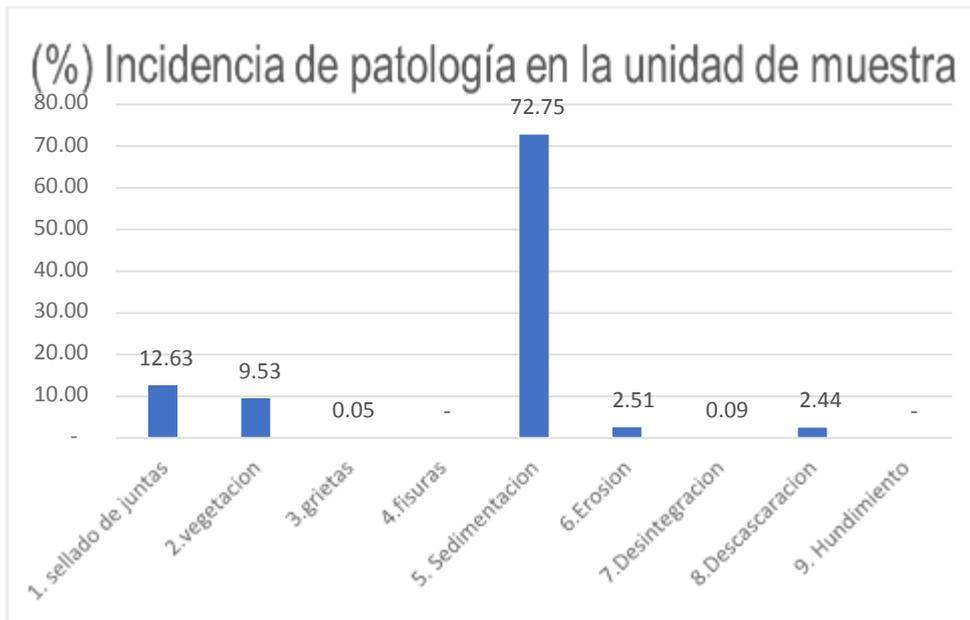


Gráfico 21: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 07.



Tabla 17: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 08

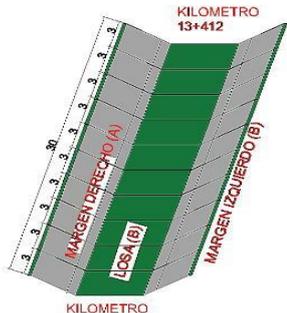
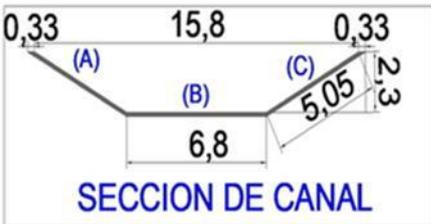
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172 , CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	08	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 08	
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+382 - 13+412		LOSA (B)		
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)		
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018		
PARAMETROS A EVALUAR							
TIPO DE PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	 					
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE						
2. VEGETACION	MODERADO						
3. GRIETAS							
4. FISURAS							
5. SEDIMENTACION	SEVERO						
6. EROSION							
7. DESINTEGRACION							
8. DESCASCAMIENTO							
9. HUNDIMIENTO							
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m2	UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD		TOTAL DE AREA AFECTADA (m2)
		LARGO	ANCHO	PROF	LEV (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42
2. VEGETACION	M2	14.50	0.2		2.90		2.90
3. GRIETAS	M2	0.50	0.03		0.02		0.02
4. FISURAS	M2						
5. SEDIMENTACION	M2						
6. EROSION	M2						
7. DESINTEGRACION	M2						
8. DESCASCAMIENTO	M2						
9. HUNDIMIENTO	M2						
SUB TOTAL					2.92		2.42
LOSA (B), AREA 204 m2							
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	68	0.04				2.72
2. VEGETACION	M2						
3. GRIETAS	M2						
4. FISURAS	M2						
5. SEDIMENTACION	M2	16.2	4.00	0.1		64.80	64.80
6. EROSION	M2						
7. DESINTEGRACION	M2						
8. DESCASCAMIENTO	M2	6	0.25		1.50		1.50
9. HUNDIMIENTO	M2						
SUB TOTAL					1.51	64.80	2.72
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m2							
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42
2. VEGETACION	M2	15.25	0.20		3.05		3.05
3. GRIETAS	M2	0.50	0.03		0.02		0.02
4. FISURAS	M2						
5. SEDIMENTACION	M2						
6. EROSION	M2	3.00	0.50	0.02	1.50		1.50
7. DESINTEGRACION	M2	0.52	0.10	0.01	0.05		0.05
8. DESCASCAMIENTO	M2	3.00	0.07		0.01		0.21
9. HUNDIMIENTO	M2						0.00
SUB TOTAL					4.63		2.42

Tabla 18: Resumen de evaluación en unidad de muestra 08.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	5.33	156.07	3.30	96.70	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	9.25
							2. Vegetación	5.95	7.29
LOSA (B)	204.00	69.02	134.98	33.83	66.17	Moderado	3. Grietas	0.03	0.04
							4. Fisuras	-	-
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	7.24	154.16	4.49	95.51	Leve	5. Sedimentación	64.80	79.42
							6. Erosión	1.50	1.84
TOTAL	526.80	81.59	445.21	15.49	84.51	Leve	7. Desintegración	0.05	0.06
							8. Descascaración	1.71	2.10
							9. Hundimiento	-	-
* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$ * nivel de severidad, ver tabla n°2									

Gráfico 22: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 08

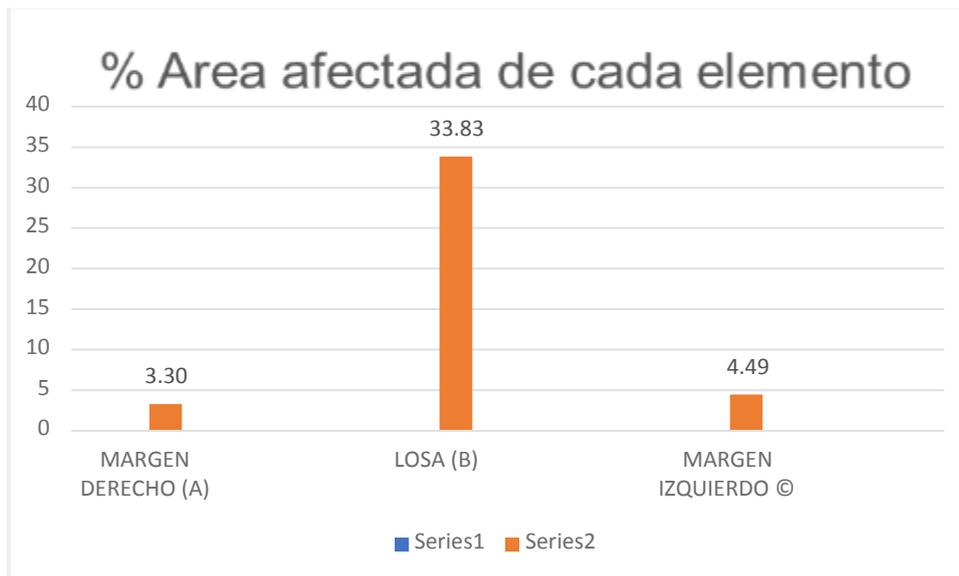


Gráfico 23: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 08

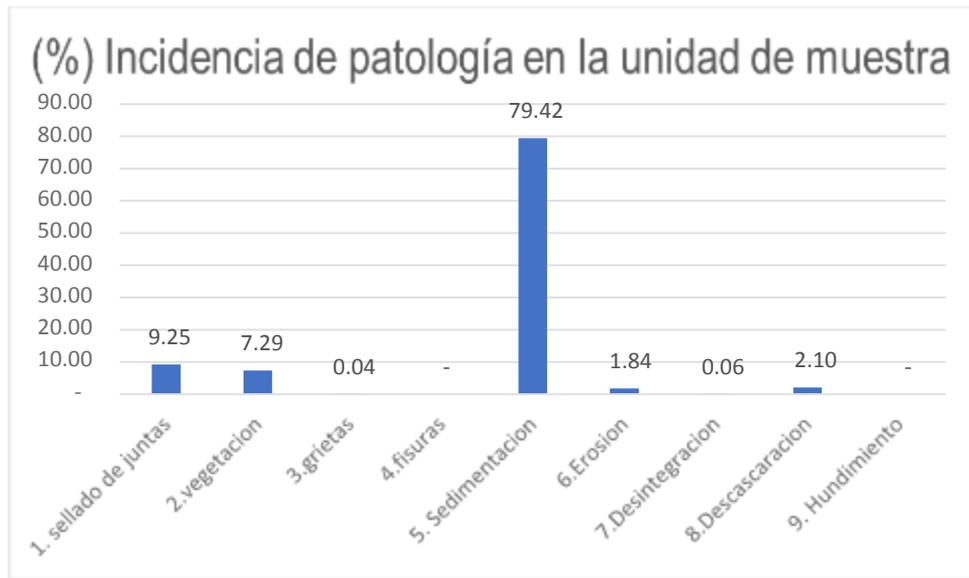


Gráfico 24: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 08.



Tabla 19: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 09

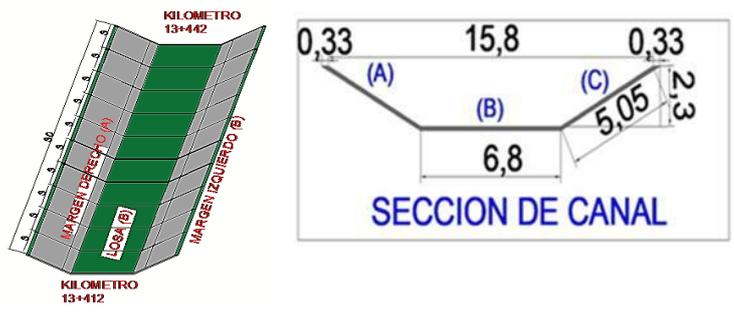
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172, CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	09	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 09		
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+412 - 13+442		LOSA (B)			
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)			
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018			
PARAMETROS A EVALUAR								
TIPO DE PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD							
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE							
2. VEGETACION	MODERADO							
3. GRIETAS								
4. FISURAS								
5. SEDIMENTACION	SEVERO							
6. EROSION								
7. DESINTEGRACION								
8. DESCASCAMIENTO								
9. HUNDIMIENTO								
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m2	UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD		TOTAL, DE AREA AFECTADA (m2)	
		LARGO	ANCHO	PROF.	LEV (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	21.00	0.2		4.20			4.20
3. GRIETAS	M2	0.65	0.03		0.02			0.02
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2							
7. DESINTEGRACION	M2							
8. DESCASCAMIENTO	M2							
9. HUNDIMIENTO	M2							
SUB TOTAL					4.22		2.42	6.63
LOSA (B), AREA 204 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION	M2							
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2	18	4.00	0.1		72.00		72.00
6. EROSION	M2							
7. DESINTEGRACION	M2							
8. DESCASCAMIENTO	M2	3	0.25		0.75			0.75
9. HUNDIMIENTO	M2							
SUB TOTAL					0.76	72.00	2.72	75.47
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	12.50	0.20		2.50			2.50
3. GRIETAS	M2	0.50	0.03		0.02			0.02
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2	4.00	0.50	0.02	2.00			2.00
7. DESINTEGRACION	M2	0.52	0.10	0.01	0.05			0.05
8. DESCASCAMIENTO	M2	3.00	0.07		0.01			0.21
9. HUNDIMIENTO	M2							0.00
SUB TOTAL					4.56		2.42	7.19

Tabla 20: Resumen de evaluación en unidad de muestra 09

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	6.63	154.77	4.11	95.89	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	8.45
							2. Vegetación	6.70	7.50
LOSA (B)	204.00	75.47	128.53	37.00	63.00	Moderado	3. Grietas	0.03	0.04
							4. Fisuras	-	-
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	7.19	154.21	4.46	95.54	Leve	5. Sedimentación	72.00	80.63
							6. Erosión	2.00	2.24
TOTAL	526.80	89.30	437.50	16.95	83.05	Leve	7. Desintegración	0.05	0.06
							8. Descascaración	0.96	1.08
							9. Hundimiento	-	-

* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$
 * nivel de severidad, ver tabla n°2

Gráfico 25: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 09

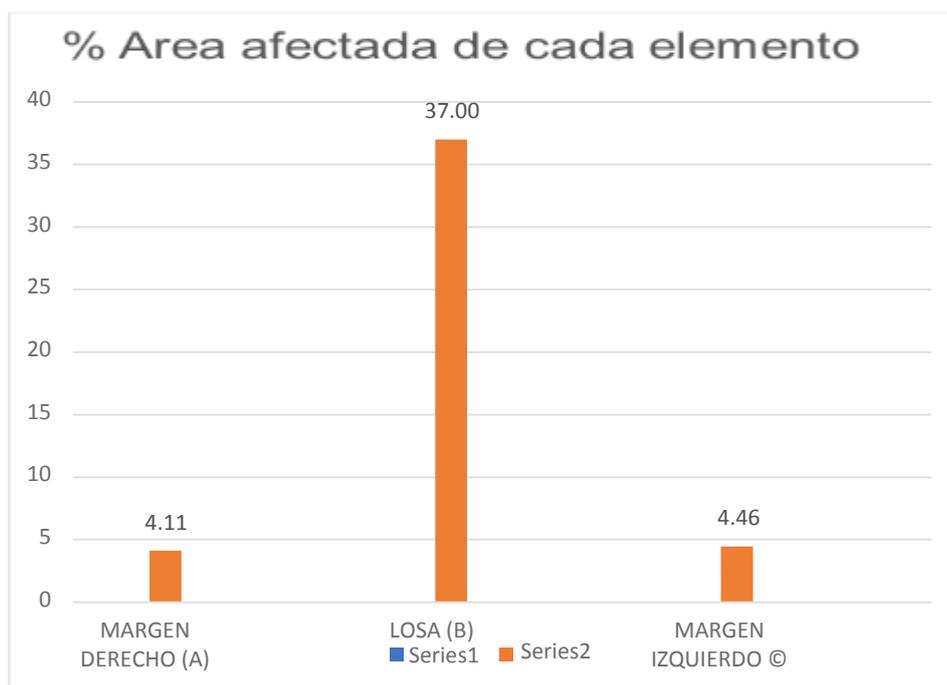


Gráfico 26: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 09

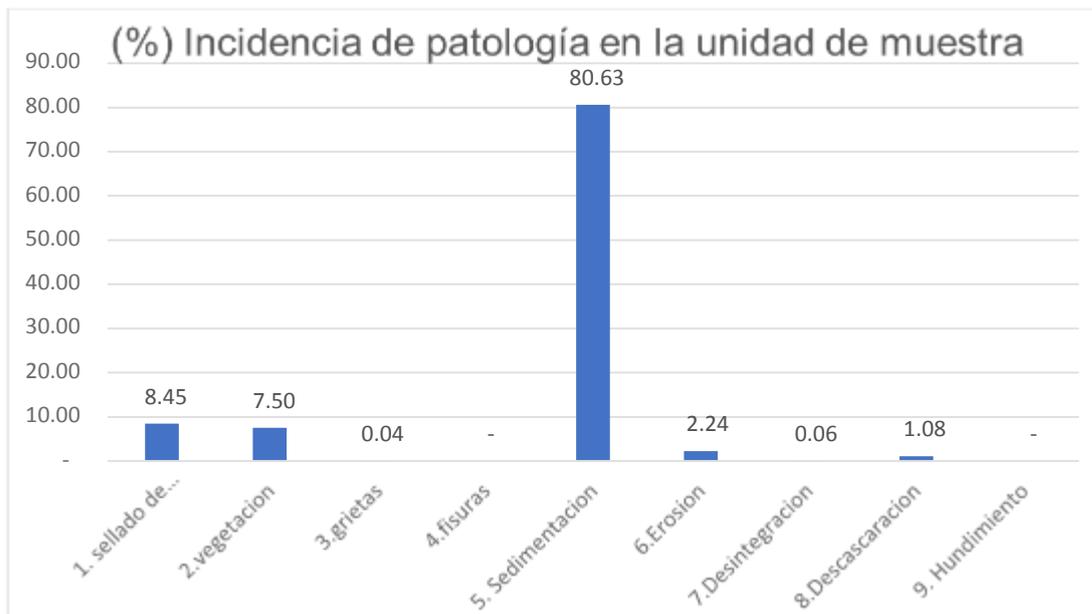


Gráfico 27: Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 09.



Tabla 21: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 10

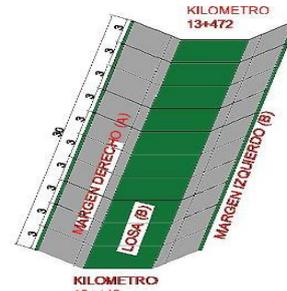
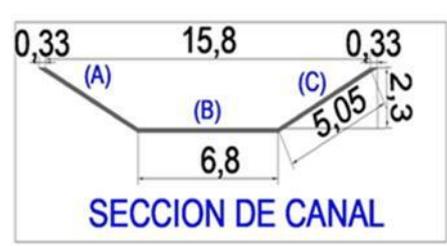
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172, CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE				
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	10	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 10			
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+442 - 13+472		LOSA (B)				
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)				
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA		FECHA		AGOSTO 2018		
PARAMETROS A EVALUAR									
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		 					
1. SELLADO DE JUNTAS		LEVE							
2. VEGETACION		MODERADO							
3. GRIETAS									
4. FISURAS									
5. SEDIMENTACION		SEVERO							
6. EROSION									
7. DESINTEGRACION									
8. DESCASCAMIENTO									
9. HUNDIMIENTO									
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m2		UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL DE AREA AFECTADA (m2)
			LARGO	ANCHO	PROF	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS		M2	80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION		M2	17.50	0.2		3.50			3.50
3. GRIETAS		M2	0.65	0.03		0.02			0.02
4. FISURAS		M2							
5. SEDIMENTACION		M2							
6. EROSION		M2	3.00	0.30		0.90			0.90
7. DESINTEGRACION		M2							
8. DESCASCAMIENTO		M2							
9. HUNDIMIENTO		M2							
SUB TOTAL						4.42		2.42	6.83
LOSA (B), AREA 204 m2									
1. SELLADO DE JUNTAS		M2	68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION		M2							
3. GRIETAS		M2							
4. FISURAS		M2							
5. SEDIMENTACION		M2	22	4.00	0.1	0.01		88.00	88.00
6. EROSION		M2							
7. DESINTEGRACION		M2							
8. DESCASCAMIENTO		M2	3	0.25		0.75			0.75
9. HUNDIMIENTO		M2							
SUB TOTAL						0.76		90.72	91.47
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m2									
1. SELLADO DE JUNTAS		M2	80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION		M2	15.50	0.20		3.10			3.10
3. GRIETAS		M2	0.50	0.03		0.02			0.02
4. FISURAS		M2							
5. SEDIMENTACION		M2							
6. EROSION		M2	4.00	0.50	0.02	2.00			2.00
7. DESINTEGRACION		M2	0.52	0.10	0.01	0.05			0.05
8. DESCASCAMIENTO		M2	3.00	0.07		0.01			0.21
9. HUNDIMIENTO		M2							0.00
SUB TOTAL						5.18		2.42	7.79

Tabla 22: Resumen de evaluación en unidad de muestra 10.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	6.83	154.57	4.23	95.77	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	7.12
							2. Vegetación	6.60	6.22
LOSA (B)	204.00	91.47	112.53	44.84	55.16	Moderado	3. Grietas	0.03	0.03
							4. Fisuras	-	-
MARGEN IZQUIERDO (A)	161.40	7.79	153.61	4.83	95.17	Leve	5. Sedimentación	88.00	82.94
							6. Erosión	2.90	2.73
TOTAL	526.80	106.10	420.70	20.14	79.86	Leve	7. Desintegración	0.05	0.05
							8. Descascaración	0.96	0.90
							9. Hundimiento	-	-

* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$
 * nivel de severidad, ver tabla n°2

Gráfico 28: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 10

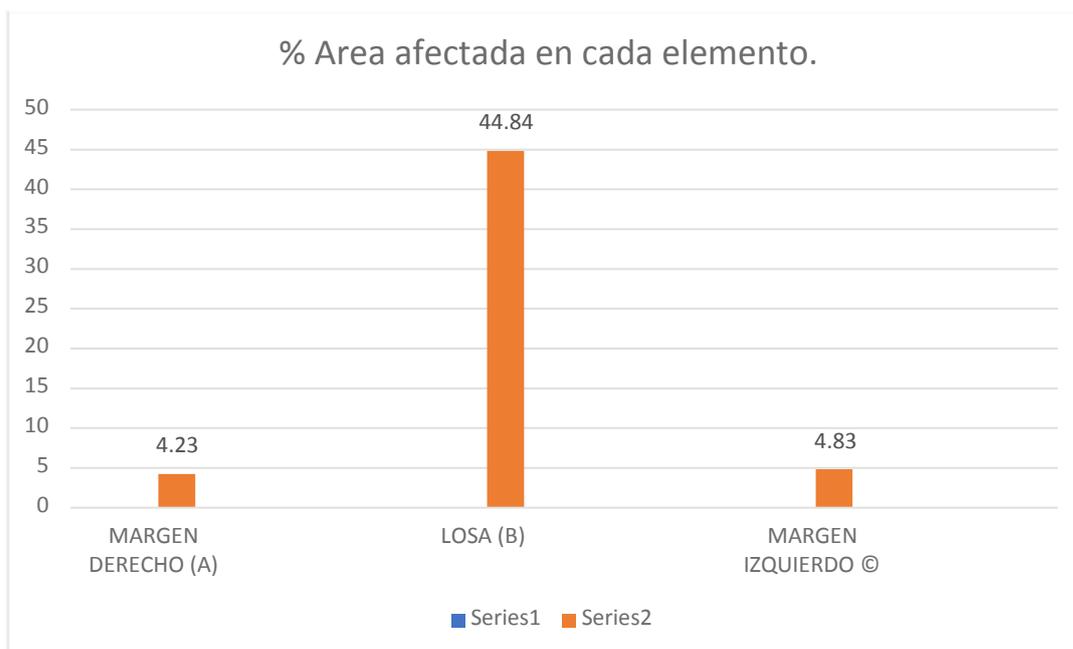


Gráfico 29: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 10.

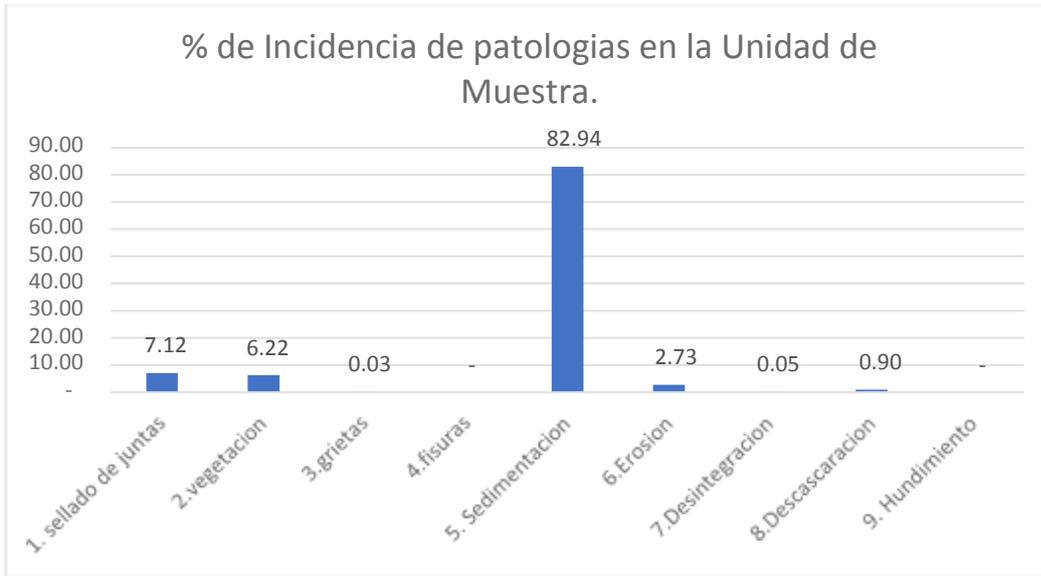


Gráfico 30. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 10.



Tabla 23: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 11

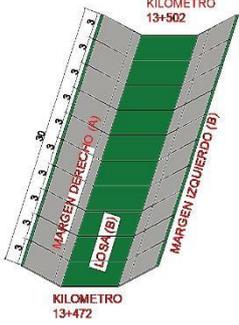
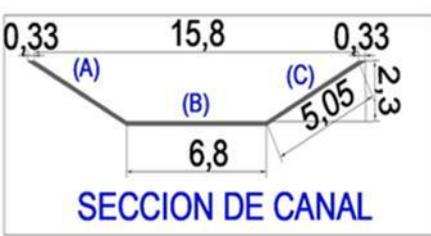
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL KM 14+172 , CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE						
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	11	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 11					
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+472 - 13+502		LOSA (B)						
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)						
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018						
PARAMETROS A EVALUAR											
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		  <p>SECCION DE CANAL</p>							
1. SELLADO DE JUNTAS	2. VEGETACION	3. GRIETAS	4. FISURAS								
5. SEDIMENTACION	6. EROSION	7. DESINTEGRACION	8.								
9. HUNDIMIENTO	DESCASCAMIENTO										
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40m ²		UNIDAD MED	DIMENSIONES				NIVEL DE SEVERIDAD		TOTAL DE AREA AFECTADA (m ²)		
			LARGO				ANCHO	PROF.	LEVE (m ²)	MODERADO (m ²)	SEVERO (m ²)
1. SELLADO DE JUNTAS	M2		80.5				0.03				2.42
2. VEGETACION	M2		17.50				0.2		3.50		3.50
3. GRIETAS	M2		1.20				0.03		0.04		0.04
4. FISURAS	M2										
5. SEDIMENTACION	M2										
6. EROSION	M2		4.00	0.30		1.20		1.20			
7. DESINTEGRACION	M2										
8. DESCASCAMIENTO	M2										
9. HUNDIMIENTO	M2										
SUB TOTAL						4.74		2.42	7.15		
LOSA (B), AREA 204 m ²											
1. SELLADO DE JUNTAS	M2		68	0.04				2.72	2.72		
2. VEGETACION	M2										
3. GRIETAS	M2										
4. FISURAS	M2										
5. SEDIMENTACION	M2		15	3.50	0.1		52.50		52.50		
6. EROSION	M2										
7. DESINTEGRACION	M2										
8. DESCASCAMIENTO	M2		5	0.25		1.25			1.25		
9. HUNDIMIENTO	M2										
SUB TOTAL						1.26		2.72	56.47		
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m ²											
1. SELLADO DE JUNTAS	M2		80.50	0.03				2.42	2.42		
2. VEGETACION	M2		15.50	0.20		3.10			3.10		
3. GRIETAS	M2		0.50	0.03		0.02			0.02		
4. FISURAS	M2										
5. SEDIMENTACION	M2										
6. EROSION	M2		5.00	0.50	0.02	2.50			2.50		
7. DESINTEGRACION	M2		0.52	0.10	0.01	0.05			0.05		
8. DESCASCAMIENTO	M2		4.50	0.07		0.01			0.32		
9. HUNDIMIENTO	M2								0.00		
SUB TOTAL						5.68		2.42	8.40		

Tabla 24: Resumen de evaluación en unidad de muestra 11.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	7.15	154.25	4.43	95.57	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	10.48
							2. Vegetación	6.60	9.16
LOSA (B)	204.00	56.47	147.53	27.68	72.32	Moderado	3. Grietas	0.05	0.07
							4. Fisuras	-	-
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	8.40	153.00	5.20	94.80	Leve	5. Sedimentación	52.50	72.90
							6. Erosión	3.70	5.14
TOTAL	526.80	72.02	454.78	13.67	86.33	Leve	7. Desintegración	0.05	0.07
							8. Descascaración	1.57	2.17
							9. Hundimiento	-	-
<p>* % de área afectada= $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada(m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño= $\frac{\text{área parcial de la patologia (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$ *nivel de severidad, ver tabla n°2</p>									

Gráfico 31: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 11

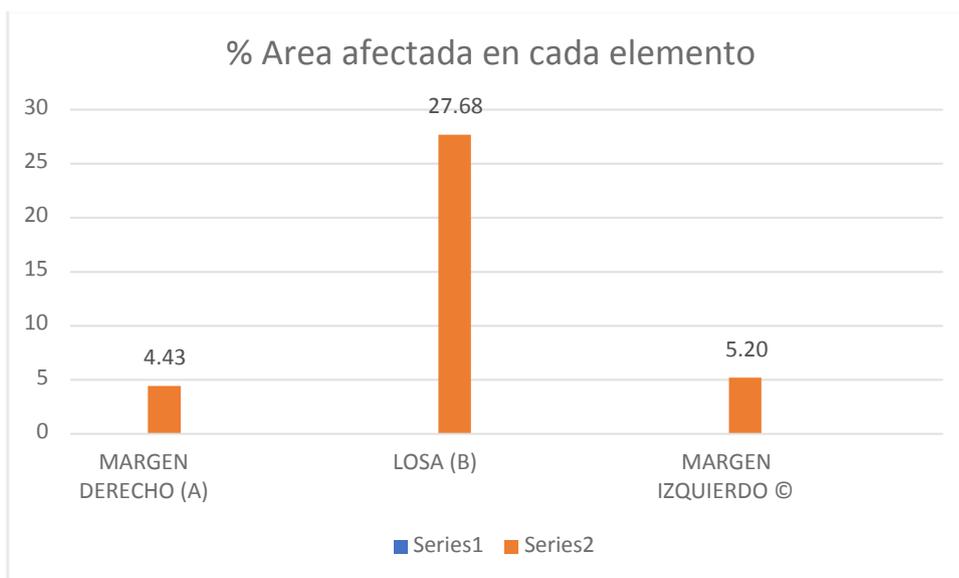


Gráfico 32: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 11.

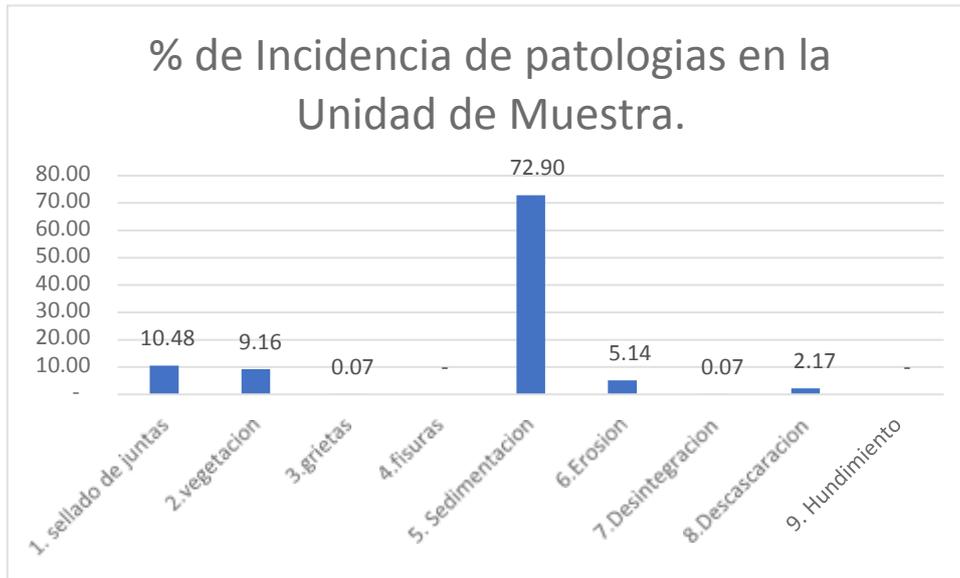


Gráfico 33. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 11.



Tabla 25: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 12

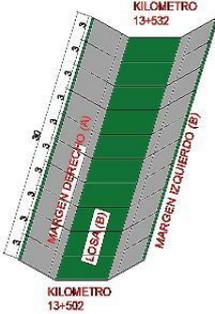
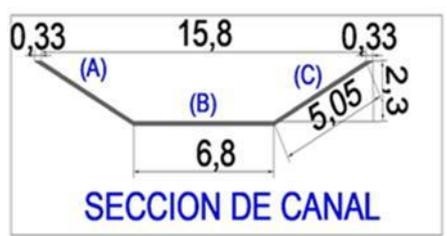
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL14+172 , CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE				
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	12	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 12			
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+502 - 13+532		LOSA (B)				
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)				
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018				
PARAMETROS A EVALUAR									
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		 					
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE								
2. VEGETACION	MODERADO								
3. GRIETAS									
4. FISURAS									
5. SEDIMENTACION									
6. EROSION	SEVERO								
7. DESINTEGRACION									
8. DESCASCAMIENTO									
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40m2		UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL DE AREA AFECTADA (m2)
			LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2		80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2		10.00	0.2		2.00			2.00
3. GRIETAS	M2								
4. FISURAS	M2								
5. SEDIMENTACION	M2								
6. EROSION	M2		3.50	0.30		1.05			1.05
7. DESINTEGRACION	M2								
8. DESCASCAMIENTO	M2								
9. HUNDIMIENTO	M2								
SUB TOTAL						3.05		2.42	5.47
LOSA (B), AREA 204 m2									
1. SELLADO DE JUNTAS	M2		68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION	M2								
3. GRIETAS	M2								
4. FISURAS	M2								
5. SEDIMENTACION	M2		25	4	0.1		100.00		100.00
6. EROSION	M2		12	1.57	0.02	18.84			18.84
7. DESINTEGRACION	M2		0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2		2	0.11		0.22			0.22
9. HUNDIMIENTO	M2		0.41	0.02	0.01	0.01			0.01
SUB TOTAL						19.11	100.00	2.72	121.83
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m2									
1. SELLADO DE JUNTAS	M2		80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2		22.23	0.20		4.45			4.45
3. GRIETAS	M2		10.00	0.03		0.30			0.30
4. FISURAS	M2		2.50	0.01		0.03			0.03
5. SEDIMENTACION	M2					0.00			0.00
6. EROSION	M2		12.00	0.50	0.02	6.00			6.00
7. DESINTEGRACION	M2		0.52	0.10	0.01	0.05			0.05
8. DESCASCAMIENTO	M2		0.10	0.08		0.01			0.01
9. HUNDIMIENTO	M2					0.00			0.00
SUB TOTAL						10.83		2.42	13.25

Tabla 26: Resumen de evaluación en unidad de muestra 12.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	5.47	155.94	3.39	96.61	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	5.37
LOSA (B)	204.00	121.83	82.17	59.72	40.28	Severo	2. Vegetación	6.45	4.59
							3. Grietas	0.30	0.21
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	13.25	148.15	8.21	91.79	Leve	4. Fisuras	0.03	0.02
							5. Sedimentación	100.00	71.15
TOTAL	526.80	140.54	386.26	26.68	73.32	Moderado	6. Erosion	25.89	18.42
							7. Desintegración	0.09	0.07
							8. Descascaración	0.23	0.16
							9. Hundimiento	0.01	0.01
<p>* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$ * nivel de severidad, ver tabla n° 2</p>									

Gráfico 34: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 12

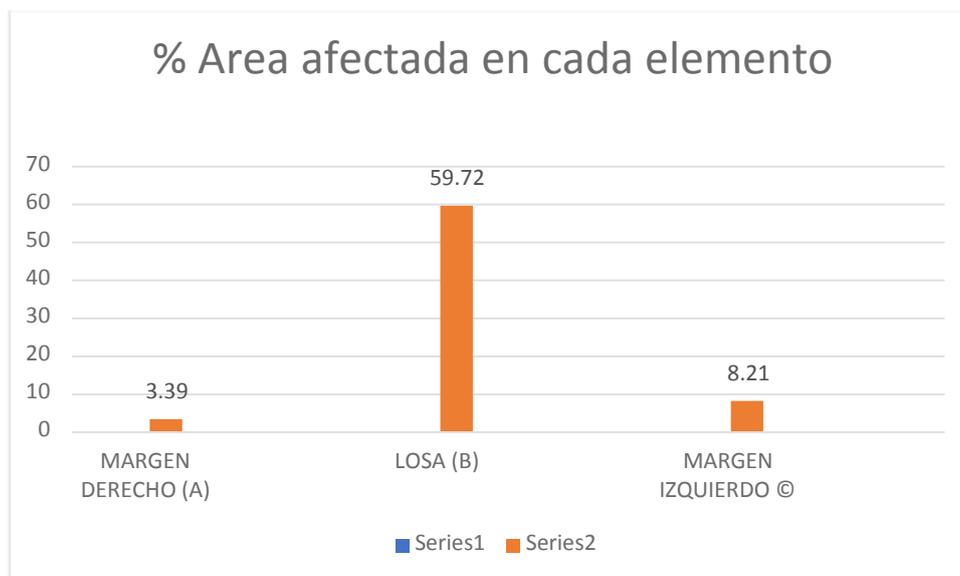


Gráfico 35: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 12.

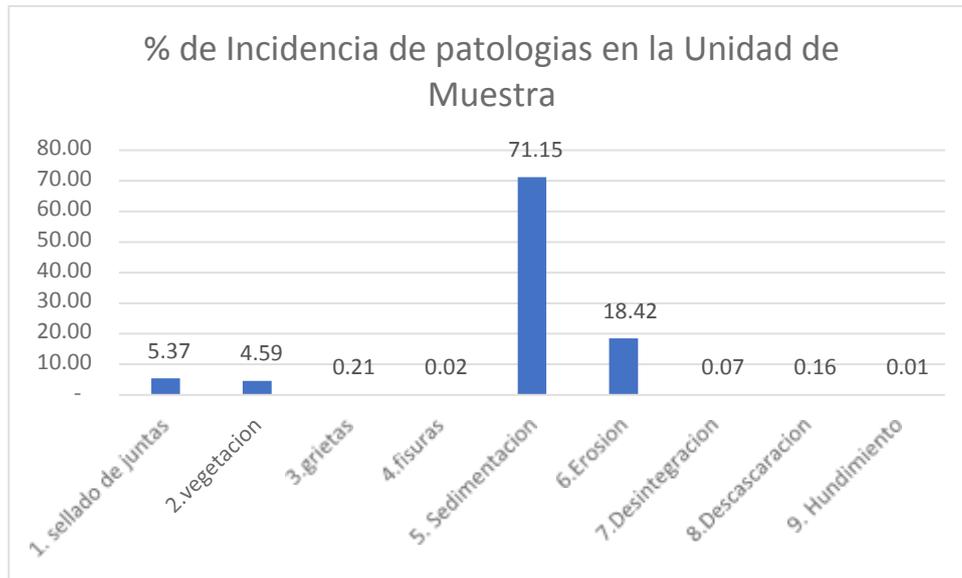


Gráfico 36. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 12.



Tabla 27: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 13

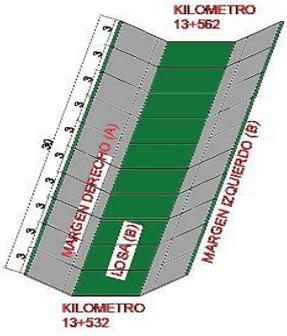
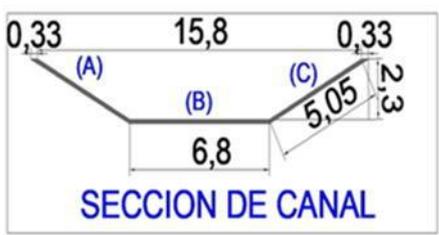
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172 , CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE					
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	13	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 13				
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+532 - 13+562		LOSA (B)					
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)					
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018					
PARAMETROS A EVALUAR										
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		  <p>SECCION DE CANAL</p>						
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE									
2. VEGETACION	MODERADO									
3. GRIETAS										
4. FISURAS										
5. SEDIMENTACION										
6. EROSION	SEVERO									
7. DESINTEGRACION										
8. DESCASCAMIENTO										
9. HUNDIMIENTO	UNIDAD MED									
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40m²				DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL DE AREA AFECTADA (m²)
		LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m ²)	MODERADO (m ²)	SEVERO (m ²)			
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42	2.42		
2. VEGETACION	M2	15.00	0.2		3.00			3.00		
3. GRIETAS	M2									
4. FISURAS	M2									
5. SEDIMENTACION	M2									
6. EROSION	M2	2.50	0.30		0.75			0.75		
7. DESINTEGRACION	M2									
8. DESCASCAMIENTO	M2									
9. HUNDIMIENTO	M2									
SUB TOTAL					3.75	0.00	2.42	6.17		
LOSA (B), AREA 204 m²										
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	68	0.04				2.72	2.72		
2. VEGETACION	M2									
3. GRIETAS	M2									
4. FISURAS	M2	3	0.01		0.03			0.03		
5. SEDIMENTACION	M2	25	4	0.1		100.00		100.00		
6. EROSION	M2	12	1.57	0.02	18.84			18.84		
7. DESINTEGRACION	M2	0.6	0.07	0.01	0.04			0.04		
8. DESCASCAMIENTO	M2	2	0.11		0.22			0.22		
9. HUNDIMIENTO	M2	0.41	0.02	0.01	0.01			0.01		
SUB TOTAL					19.14	100.00	2.72	121.86		
MARGEN DERECHO (C) AREA 161.40m²										
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42	2.42		
2. VEGETACION	M2	25.50	0.20		5.10			5.10		
3. GRIETAS	M2	8.00	0.03		0.24			0.24		
4. FISURAS	M2	2.50	0.01		0.03			0.03		
5. SEDIMENTACION	M2				0.00			0.00		
6. EROSION	M2	13.50	0.50	0.02	6.75			6.75		
7. DESINTEGRACION	M2	0.52	0.10	0.01	0.05			0.05		
8. DESCASCAMIENTO	M2	0.10	0.08		0.01			0.01		
9. HUNDIMIENTO	M2							0.00		
SUB TOTAL					12.18	0.00	2.42	14.59		

Tabla 28 : Resumen de evaluación en unidad de muestra 13.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	6.17	155.24	3.82	96.18	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	5.29
							2. Vegetación	8.10	5.68
LOSA (B)	204.00	121.86	82.14	59.74	40.26	Severo	3. Grietas	0.24	0.17
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	14.59	146.81	9.04	90.96	Leve	4. Fisuras	0.06	0.04
							5. Sedimentación	100.00	70.12
TOTAL	526.80	142.62	384.18	27.07	72.93	Moderado	6. Erosion	26.34	18.47
							7. Desintegración	0.09	0.07
							8. Descascaración	0.23	0.16
							9. Hundimiento	0.01	0.01

* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$
 * nivel de severidad, ver tabla n°2

Gráfico 37: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 13

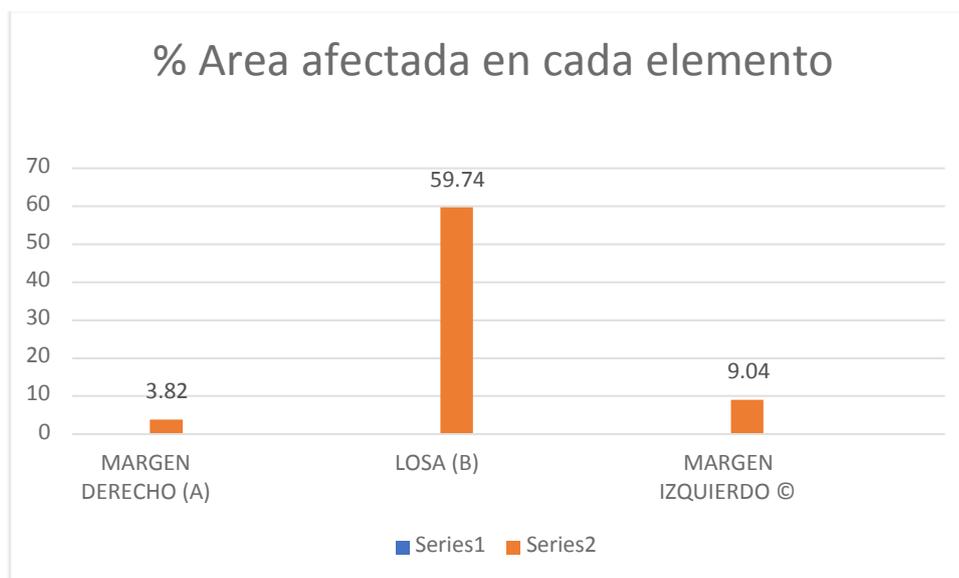


Gráfico 38: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 13.

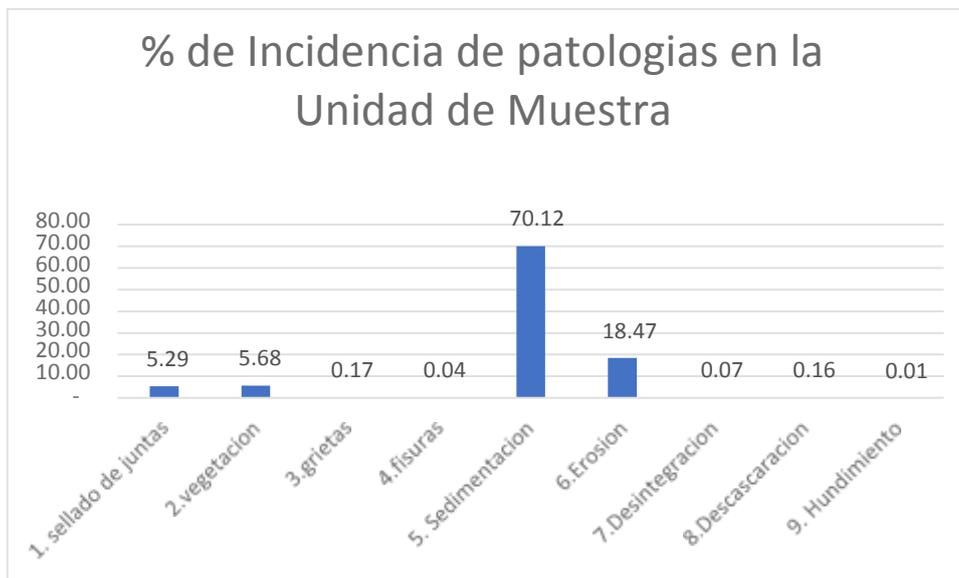


Gráfico 39. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 13.



Tabla 29: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 14

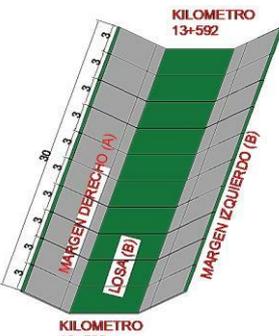
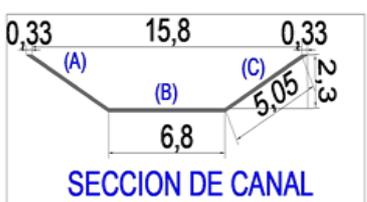
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172, CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	14	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 14	
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+562 - 13+592		LOSA (B)		
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)		
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018		
PARAMETROS A EVALUAR							
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		  <p>SECCION DE CANAL</p>			
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE						
2. VEGETACION	MODERADO						
3. GRIETAS							
4. FISURAS							
5. SEDIMENTACION	SEVERO						
6. EROSION							
7. DESINTEGRACION							
8. DESCASCAMIENTO							
9. HUNDIMIENTO	UNIDAD MED						
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m2	DIMENSIONES		NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL DE AREA AFECTADA (m2)	
	LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)		SEVERO (m2)
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03			2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	17.00	0.2		3.40		3.40
3. GRIETAS	M2						
4. FISURAS	M2						
5. SEDIMENTACION	M2						
6. EROSION	M2	3.50	0.30		1.05		1.05
7. DESINTEGRACION	M2						
8. DESCASCAMIENTO	M2						
9. HUNDIMIENTO	M2						
SUB TOTAL					4.45	2.42	6.87
LOSA (B), AREA 204 m2							
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	68	0.04			2.72	2.72
2. VEGETACION	M2						
3. GRIETAS	M2						
4. FISURAS	M2	2.5	0.01		0.03		0.03
5. SEDIMENTACION	M2	23	4	0.1		92.00	92.00
6. EROSION	M2	10	1.57	0.02	15.70		15.70
7. DESINTEGRACION	M2	0.6	0.07	0.01	0.04		0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	3	0.11		0.33		0.33
9. HUNDIMIENTO	M2	0	0.02	0.01	0.01		0.00
SUB TOTAL					16.11	92.00	110.82
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40m2							
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03			2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	23.10	0.20		4.62		4.62
3. GRIETAS	M2	2.50	0.03		0.08		0.08
4. FISURAS	M2	2.50	0.01		0.03		0.03
5. SEDIMENTACION	M2				0.00		0.00
6. EROSION	M2	3.60	0.50	0.02	1.80		1.80
7. DESINTEGRACION	M2	0.25	0.10	0.01	0.03		0.03
8. DESCASCAMIENTO	M2	0.10	0.08		0.01		0.01
9. HUNDIMIENTO	M2						0.00
SUB TOTAL					6.55	2.42	8.97

Tabla 30: Resumen de evaluación en unidad de muestra 14.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	6.87	154.54	4.25	95.75	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	5.96
							2. Vegetación	8.02	6.33
LOSA (B)	204.00	110.82	93.18	54.32	45.68	Moderado	3. Grietas	0.08	0.06
							4. Fisuras	0.05	0.04
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	8.97	152.43	5.56	94.44	Leve	5. Sedimentación	92.00	72.64
							6. Erosión	18.55	14.65
TOTAL	526.80	126.65	400.15	24.04	75.96	Moderado	7. Desintegración	0.07	0.05
							8. Descascaración	0.34	0.27
							9. Hundimiento	-	-
<p>* % de área afectada= $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada(m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño= $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$ *nivel de severidad, ver tabla n°2</p>									

Gráfico 40: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 14.

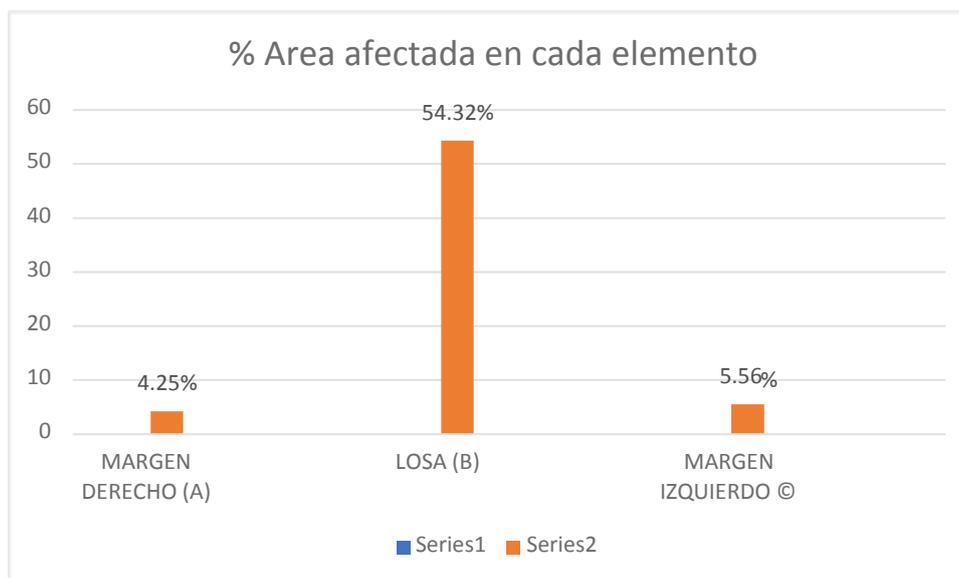


Gráfico 41: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 14.

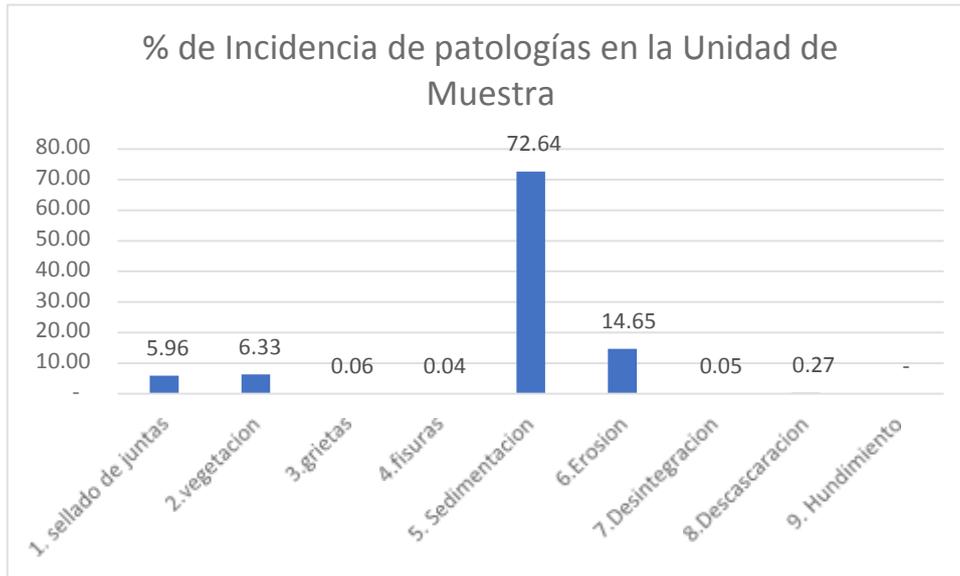


Gráfico 42. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 14.



Tabla 31: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 15

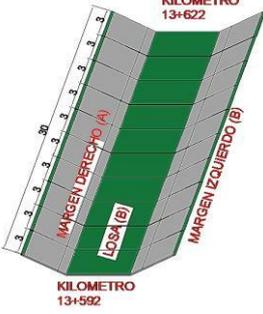
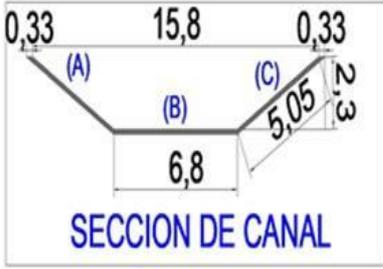
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172 , CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	15	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 15		
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+592-13+622		LOSA (B)			
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)			
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018			
PARAMETROS A EVALUAR								
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		  <p>SECCION DE CANAL</p>				
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE							
2. VEGETACION	MODERADO							
3. GRIETAS								
4. FISURAS								
5. SEDIMENTACION	SEVERO							
6. EROSION								
7. DESINTEGRACION								
8. DESCASCAMIENTO								
9. HUNDIMIENTO								
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40m2	UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD		TOTAL, DE AREA AFECTADA (m2)	
		LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42	
2. VEGETACION	M2	18.50	0.2		3.70		3.70	
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2	2.50	0.30		0.75		0.75	
7. DESINTEGRACION	M2							
8. DESCASCAMIENTO	M2							
9. HUNDIMIENTO	M2							
SUB TOTAL					4.45		2.42	6.87
LOSA (B), AREA 204 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION	M2							
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2	1.5	0.01		0.02			0.02
5. SEDIMENTACION	M2	24	3	0.1		72.00		72.00
6. EROSION	M2	12	1.57	0.02	18.84			18.84
7. DESINTEGRACION	M2	0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	3	0.11		0.33			0.33
9. HUNDIMIENTO	M2	0.1	0.02	0.01	0.01			0.00
SUB TOTAL					19.24	72.00	2.72	93.95
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	13.50	0.20		2.70			2.70
3. GRIETAS	M2	1.50	0.03		0.05			0.05
4. FISURAS	M2	1.50	0.01		0.02			0.02
5. SEDIMENTACION	M2				0.00			0.00
6. EROSION	M2	8.50	0.50	0.02	4.25			4.25
7. DESINTEGRACION	M2	0.35	0.10	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	0.10	0.08		0.01			0.01
9. HUNDIMIENTO	M2							0.00
SUB TOTAL					7.05		2.42	9.47

Tabla 32: Resumen de evaluación en unidad de muestra 15.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	6.87	154.54	4.25	95.75	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	6.85
							2. Vegetación	6.40	5.80
LOSA (B)	204.00	93.95	110.05	46.05	53.95	Moderado	3. Grietas	0.05	0.04
							4. Fisuras	0.03	0.03
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	9.47	151.93	5.87	94.13	Leve	5. Sedimentación	72.00	65.29
							6. Erosión	23.84	21.62
TOTAL	526.80	110.28	416.52	20.93	79.07	Leve	7. Desintegración	0.08	0.07
							8. Descascaración	0.34	0.31
							9. Hundimiento	-	-

* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$
 * nivel de severidad, ver tabla n°2

Gráfico 43: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 15.

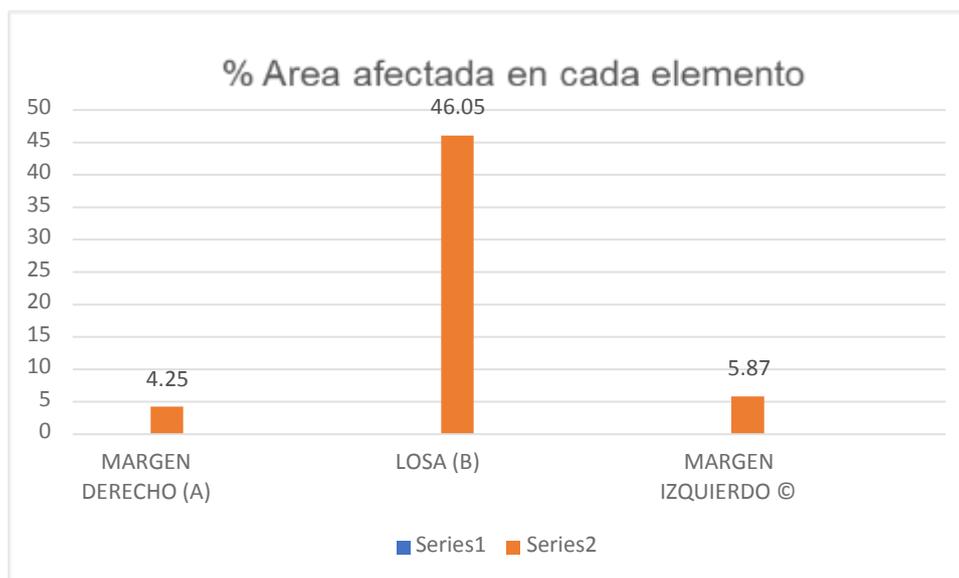


Gráfico 44: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 15.

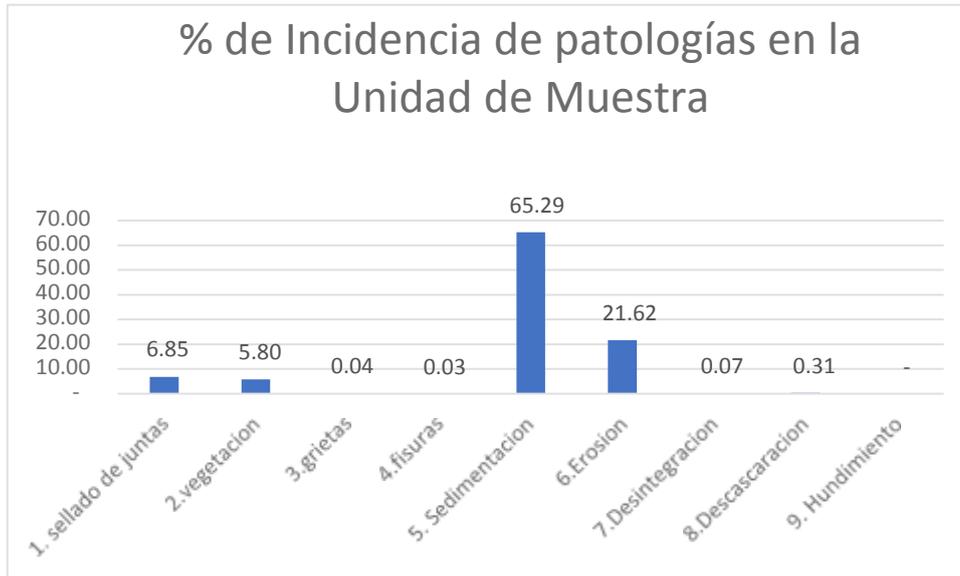


Gráfico 45. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 15.



Tabla 33: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 16

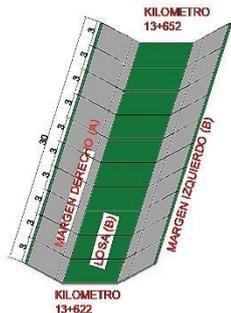
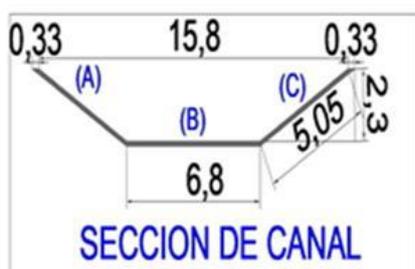
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULÚ KM 13+172 AL 14+172 , CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE				
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	16	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 16			
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+622-13+652		LOSA (B)				
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)				
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018				
PARAMETROS A EVALUAR									
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		  <p style="text-align: center;">SECCION DE CANAL</p>					
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE								
2. VEGETACION	MODERADO								
3. GRIETAS									
4. FISURAS									
5. SEDIMENTACION	SEVERO								
6. EROSION									
7. DESINTEGRACION									
8. DESCASCAMIENTO									
9. HUNDIMIENTO									
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40m2		UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL DE AREA AFECTADA (m2)
			LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2		80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2		14.50	0.2		2.90			2.90
3. GRIETAS	M2								
4. FISURAS	M2								
5. SEDIMENTACION	M2								
6. EROSION	M2		1.50	0.30		0.45			0.45
7. DESINTEGRACION	M2								
8. DESCASCAMIENTO	M2		3.00	0.50		1.50			1.50
9. HUNDIMIENTO	M2								
SUB TOTAL						4.85		2.42	7.27
LOSA (B), AREA 204 m2									
1. SELLADO DE JUNTAS	M2		68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION	M2								
3. GRIETAS	M2								
4. FISURAS	M2		0.5	0.01		0.01			0.01
5. SEDIMENTACION	M2		16	3	0.1	48.00			48.00
6. EROSION	M2		12	1.57	0.02	18.84			18.84
7. DESINTEGRACION	M2		0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2		1.5	0.11		0.17			0.17
9. HUNDIMIENTO	M2		0	0.02	0.01	0.01			0.01
SUB TOTAL						67.05		2.72	69.77
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m2									
1. SELLADO DE JUNTAS	M2		80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2		8.00	0.20		1.60			1.60
3. GRIETAS	M2		0.80	0.03		0.02			0.02
4. FISURAS	M2		1.50	0.01		0.02			0.02
5. SEDIMENTACION	M2					0.00			0.00
6. EROSION	M2		3.60	0.40	0.02	1.44			1.44
7. DESINTEGRACION	M2		0.35	0.10	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2		0.10	0.08		0.01			0.01
9. HUNDIMIENTO	M2								0.00
SUB TOTAL						3.12		2.42	5.54

Tabla 34: Resumen de evaluación en unidad de muestra 16.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	7.27	154.14	4.50	95.50	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	9.14
							2. Vegetación	4.50	5.45
LOSA (B)	204.00	69.77	134.23	34.20	65.80	Moderado	3. Grietas	0.02	0.03
							4. Fisuras	0.02	0.02
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	5.54	155.86	3.43	96.57	Leve	5. Sedimentación	48.00	58.13
							6. Erosión	20.73	25.10
TOTAL	526.80	82.57	444.23	15.67	84.33	Leve	7. Desintegración	0.08	0.09
							8. Descascaración	1.67	2.03
							9. Hundimiento	-	-

* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$
 * nivel de severidad, ver tabla n°2

Gráfico 46: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 16.

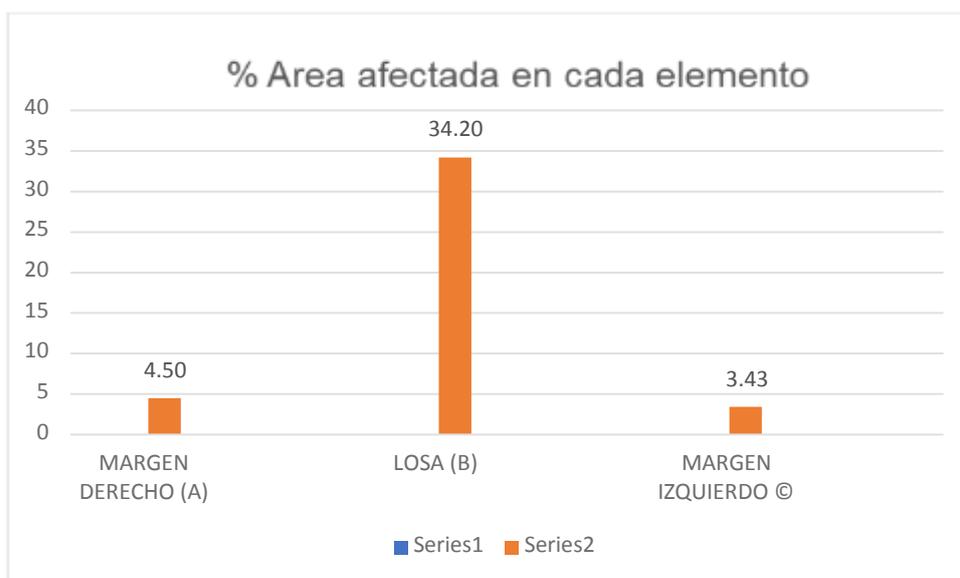


Gráfico 47: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 16.

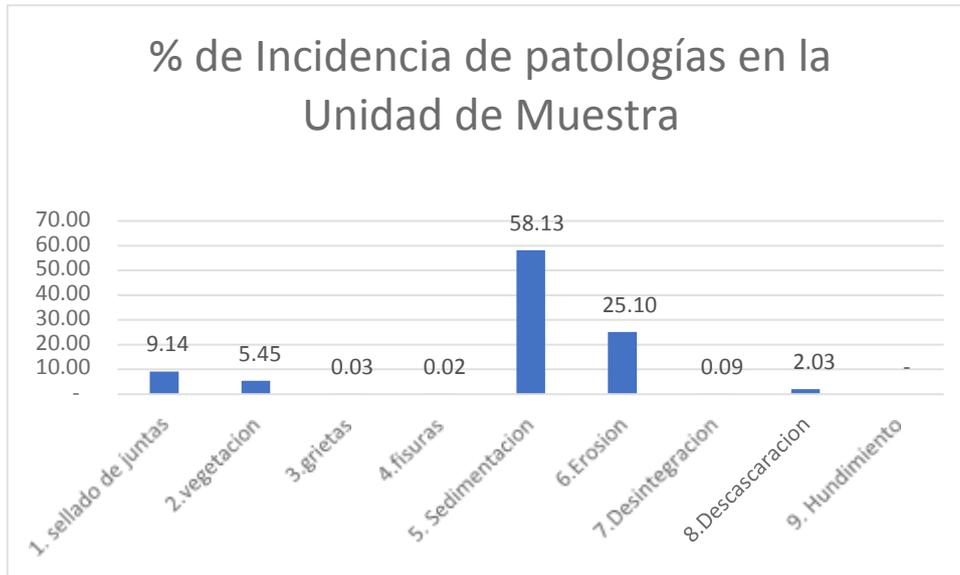


Gráfico 48. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 16.



Tabla 35: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 17

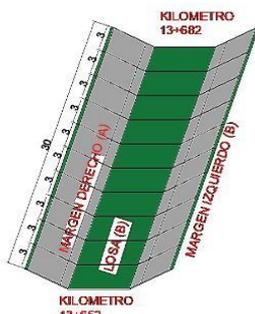
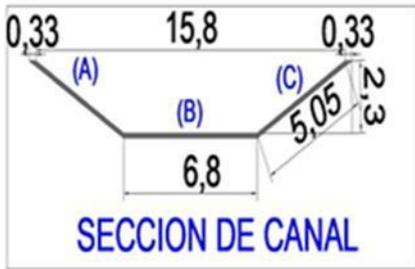
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172 , CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	17	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 17		
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+652-13+682		LOSA (B)			
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)			
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018			
PARAMETROS A EVALUAR								
TIPO DE PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	  <p>SECCION DE CANAL</p>						
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE							
2. VEGETACION	MODERADO							
3. GRIETAS								
4. FISURAS								
5. SEDIMENTACION	SEVERO							
6. EROSION								
7. DESINTEGRACION								
8. DESCASCAMIENTO								
9. HUNDIMIENTO								
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m2	UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD		TOTAL, DE AREA AFECTADA (m2)	
		LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	22.55	0.2		4.51			4.51
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2	1.60	0.30		0.48			0.48
7. DESINTEGRACION	M2							
8. DESCASCAMIENTO	M2	5.25	0.50		2.63			2.63
9. HUNDIMIENTO	M2							
SUB TOTAL					7.62		2.42	10.03
LOSA (B), AREA 204 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION	M2							
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2	0.25	0.01		0.00			0.00
5. SEDIMENTACION	M2	18	3	0.1	54.00			54.00
6. EROSION	M2	6	1.57	0.02	9.42			9.42
7. DESINTEGRACION	M2	0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	1.8	0.11		0.20			0.20
9. HUNDIMIENTO	M2	0	0.02	0.01	0.01			0.00
SUB TOTAL					63.66		2.72	66.38
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	6.00	0.20		1.20			1.20
3. GRIETAS	M2	1.20	0.03		0.04			0.04
4. FISURAS	M2	1.50	0.01		0.02			0.02
5. SEDIMENTACION	M2				0.00			0.00
6. EROSION	M2	0.60	0.40	0.02	0.24			0.24
7. DESINTEGRACION	M2	0.35	0.10	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	0.10	0.08		0.01			0.01
9. HUNDIMIENTO	M2							0.00
SUB TOTAL					1.53		2.42	3.95

Tabla 36 : Resumen de evaluación en unidad de muestra 17.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	10.03	151.37	6.21	93.79	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	9.40
							2. Vegetación	5.71	7.11
LOSA (B)	204.00	66.38	137.62	32.54	67.46	Moderado	3. Grietas	0.04	0.04
							4. Fisuras	0.02	0.02
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	3.95	157.45	2.45	97.55	Leve	5. Sedimentación	54.00	67.20
							6. Erosión	10.14	12.62
TOTAL	526.80	80.36	446.44	15.25	84.75	Leve	7. Desintegración	0.08	0.10
							8. Descascaración	2.83	3.52
							9. Hundimiento	-	-
<p>* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$ * nivel de severidad, ver tabla n°2</p>									

Gráfico 49: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 17.

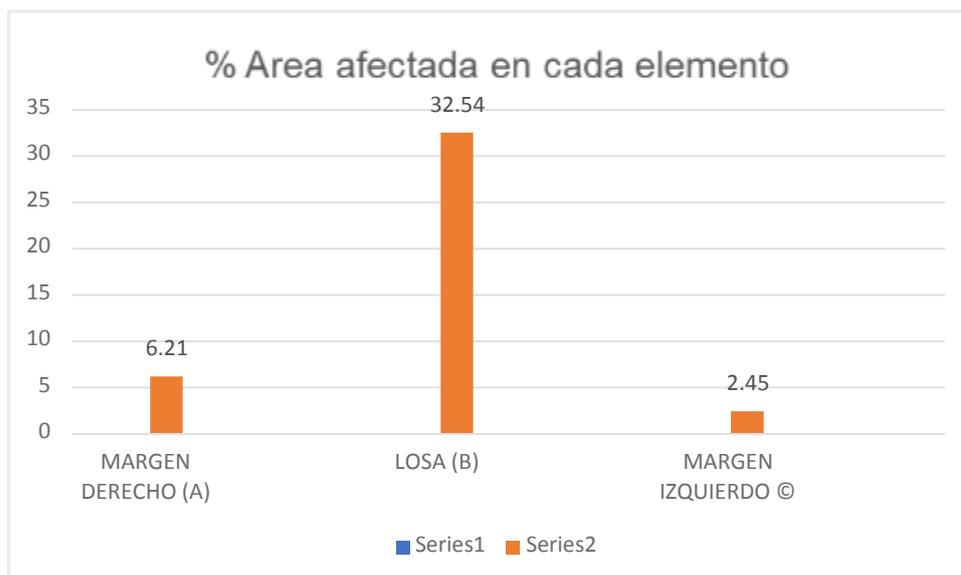


Gráfico 50: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 17.

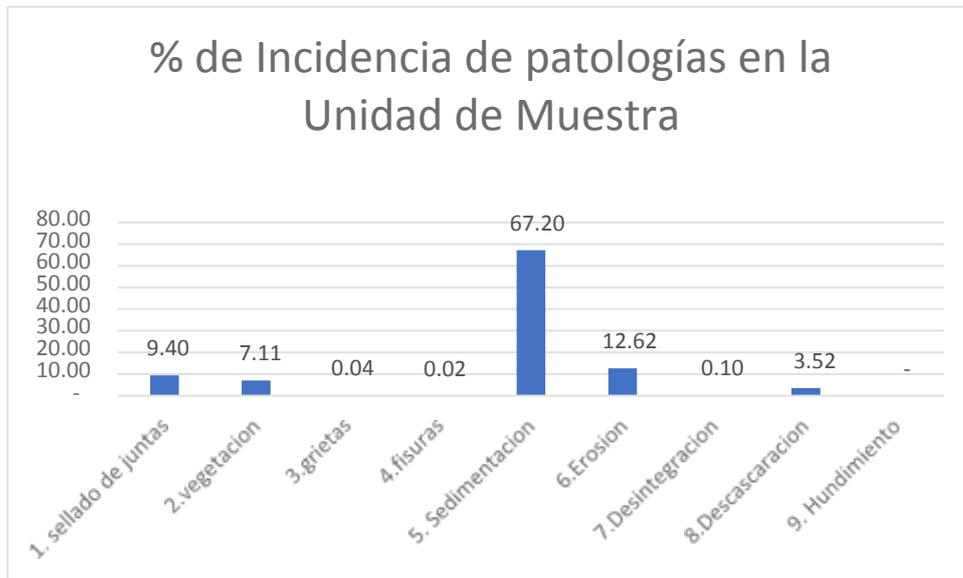


Gráfico 51. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 17.



Tabla 37: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 18

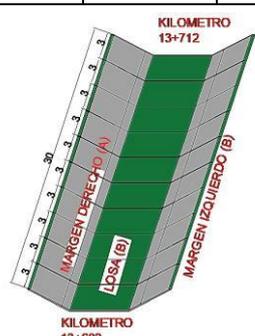
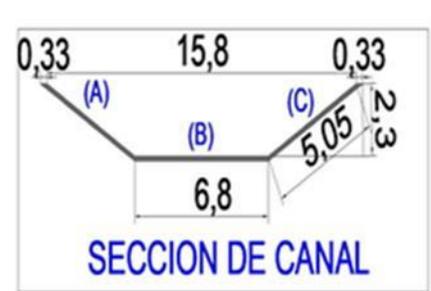
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL KM 14+172 , CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	18	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 18		
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+682-13+712		LOSA (B)			
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)			
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018			
PARAMETROS A EVALUAR								
TIPO DE PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	  <p>SECCION DE CANAL</p>						
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE							
2. VEGETACION	MODERADO							
3. GRIETAS								
4. FISURAS	SEVERO							
5. SEDIMENTACION								
6. EROSION								
7. DESINTEGRACION								
8. DESCASCAMIENTO								
9. HUNDIMIENTO								
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m2	UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD		TOTAL DE AREA AFECTADA (m2)	
		LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	18.50	0.2		3.70			3.70
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2	0.60	0.30		0.18			0.18
7. DESINTEGRACION	M2							
8. DESCASCAMIENTO	M2	7.25	0.50		3.63			3.63
9. HUNDIMIENTO	M2							
SUB TOTAL					7.51		2.42	9.92
LOSA (B), AREA 204 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2						2.72	2.72
2. VEGETACION	M2	68	0.04					
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2	0.5	0.01		0.01			0.01
5. SEDIMENTACION	M2	22.56	3	0.1		67.68		67.68
6. EROSION	M2	6	1.57	0.02	9.42			9.42
7. DESINTEGRACION	M2	0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	0	0		0.00			0.00
9. HUNDIMIENTO	M2	0	0.02	0.01	0.01			0.00
SUB TOTAL					9.48	67.68	2.72	79.87
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	6.00	0.20		1.20			1.20
3. GRIETAS	M2	1.20	0.03		0.04			0.04
4. FISURAS	M2	1.50	0.01		0.02			0.02
5. SEDIMENTACION	M2				0.00			0.00
6. EROSION	M2	0.60	0.40	0.02	0.24			0.24
7. DESINTEGRACION	M2	0.35	0.10	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	0.10	0.08		0.01			0.01
9. HUNDIMIENTO	M2							0.00
SUB TOTAL					1.53		2.42	3.95

Tabla 38: Resumen de evaluación en unidad de muestra 18.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	9.92	151.48	6.15	93.85	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	8.05
							2. Vegetación	4.90	5.23
LOSA (B)	204.00	79.87	124.13	39.15	60.85	Moderado	3. Grietas	0.04	0.04
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	3.95	157.45	2.45	97.55	Leve	4. Fisuras	0.02	0.02
							5. Sedimentación	67.68	72.20
TOTAL	526.80	93.74	433.06	17.79	82.21	Leve	6. Erosión	9.84	10.50
							7. Desintegración	0.08	0.08
							8. Descascaración	3.63	3.88
							9. Hundimiento	-	-

* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$
 * nivel de severidad, ver tabla n°2

Gráfico 52: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 18.

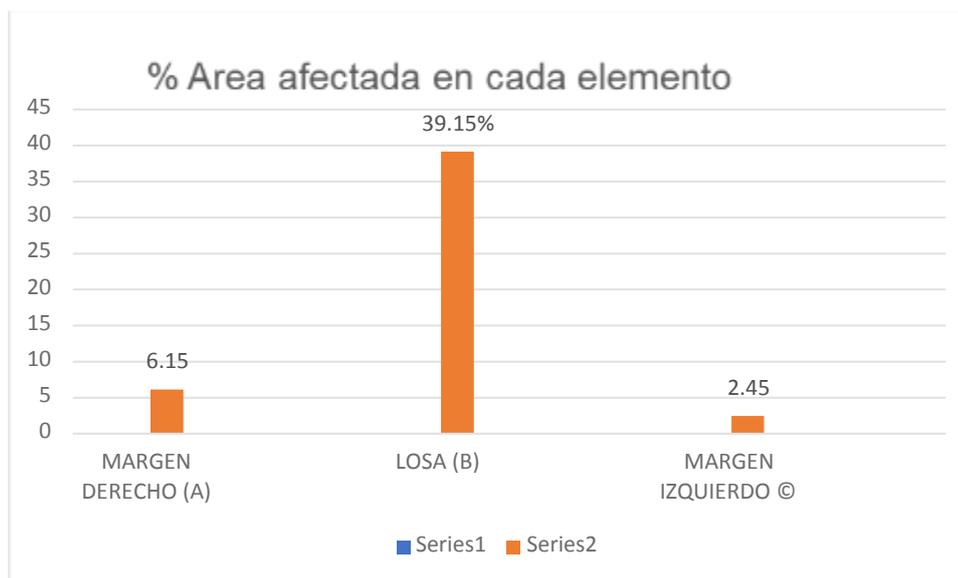


Gráfico 53: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 18.

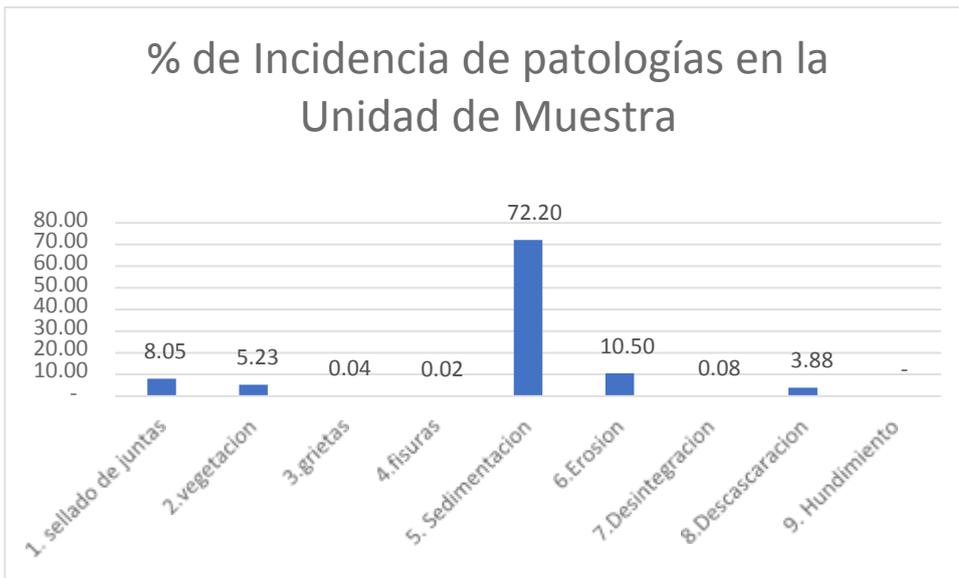


Gráfico 54. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 18.



Tabla 39: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 19

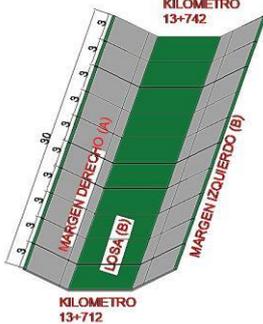
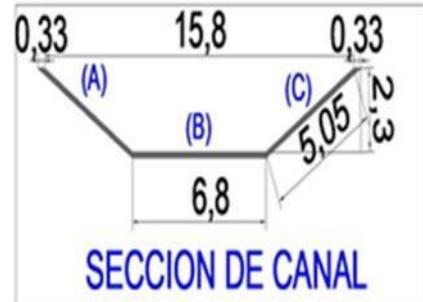
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172 , CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	19	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 19		
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+712-13+742		LOSA (B)			
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)			
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018			
PARAMETROS A EVALUAR								
TIPO DE PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	  <p>SECCION DE CANAL</p>						
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE							
2. VEGETACION	MODERADO							
3. GRIETAS								
4. FISURAS								
5. SEDIMENTACION	SEVERO							
6. EROSION								
7. DESINTEGRACION								
8. DESCASCAMIENTO								
9. HUNDIMIENTO								
DESCASCAMIENTO								
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m2	UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD		TOTAL, DE AREA AFECTADA (m2)	
		LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	21.50	0.2		4.30			4.30
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2	4.60	0.30		1.38			1.38
7. DESINTEGRACION	M2							
8. DESCASCAMIENTO	M2	7.25	0.50		3.63			3.63
9. HUNDIMIENTO	M2							
SUB TOTAL					9.31		2.42	11.72
LOSA (B), AREA 204 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION	M2							
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2	1.5	0.01		0.02			0.02
5. SEDIMENTACION	M2	23.5	3	0.1		70.50		70.50
6. EROSION	M2	4.5	1.57	0.02	7.07			7.07
7. DESINTEGRACION	M2	0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	5	0.5		2.50			2.50
9. HUNDIMIENTO	M2	0	0.02	0.01	0.01			0.00
SUB TOTAL					9.63	70.50	2.72	82.84
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	12.50	0.20		2.50			2.50
3. GRIETAS	M2	1.05	0.03		0.03			0.03
4. FISURAS	M2	0.85	0.01		0.01			0.01
5. SEDIMENTACION	M2				0.00			0.00
6. EROSION	M2	0.60	0.40	0.02	0.24			0.24
7. DESINTEGRACION	M2	0.55	0.10	0.01	0.06			0.06
8. DESCASCAMIENTO	M2	0.25	0.08		0.01			0.02
9. HUNDIMIENTO	M2							0.00
SUB TOTAL					2.84	0.00	2.42	5.27

Tabla 40: Resumen de evaluación en unidad de muestra 19.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	11.72	149.68	7.26	92.74	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	7.56
							2. Vegetación	6.80	6.81
LOSA (B)	204.00	82.84	121.16	40.61	59.39	Moderado	3. Grietas	0.03	0.03
							4. Fisuras	0.02	0.02
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	5.27	156.13	3.27	96.73	Leve	5. Sedimentación	70.50	70.62
							6. Erosión	8.69	8.70
TOTAL	526.80	99.83	426.97	18.95	81.05	Leve	7. Desintegración	0.10	0.10
							8. Descascaración	6.15	6.16
							9. Hundimiento	-	-
<p>* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$ * nivel de severidad, ver tabla n°2</p>									

Gráfico 55: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 19.

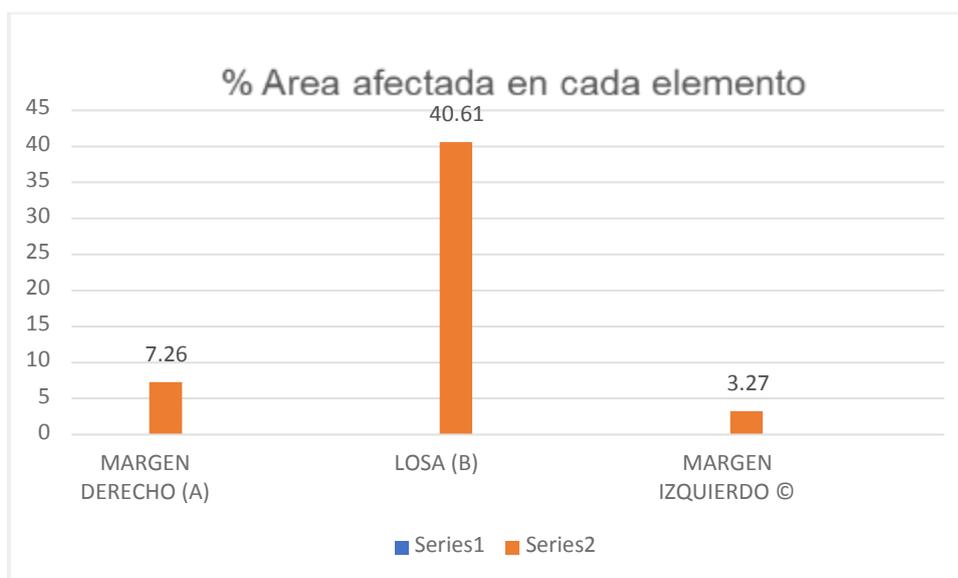


Gráfico 56: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 19.

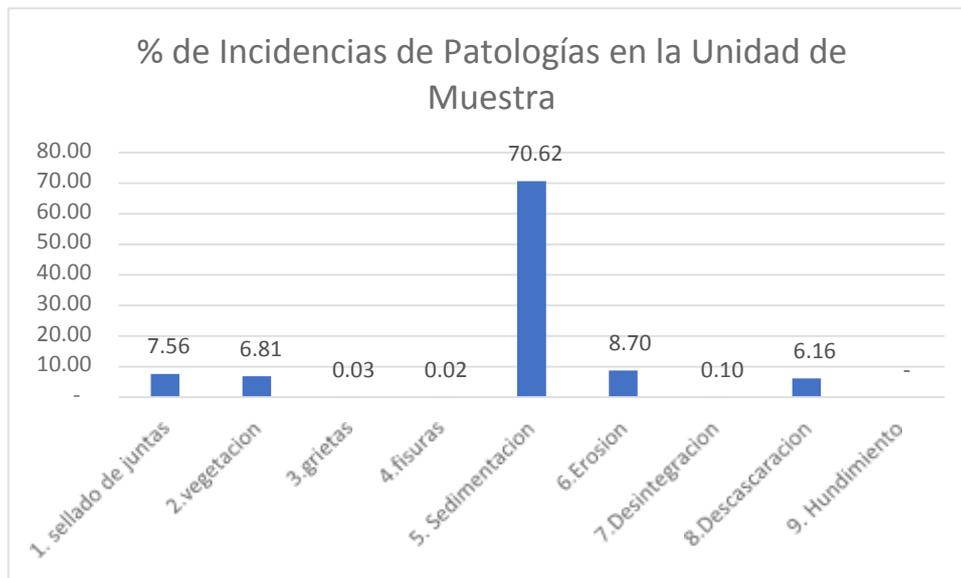


Gráfico 57. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 19.



Tabla 41: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 20

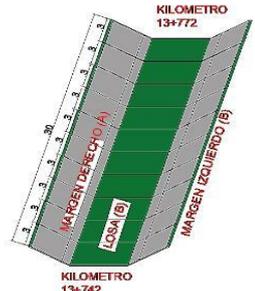
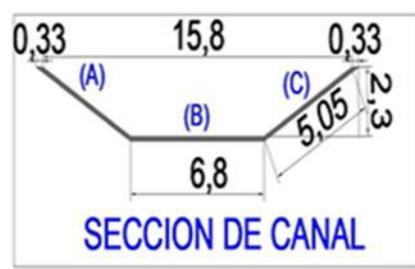
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172 , CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE				
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	20	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 20			
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+742-13+772		LOSA (B)				
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)				
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018				
PARAMETROS A EVALUAR									
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		  <p>SECCION DE CANAL</p>					
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE								
2. VEGETACION	MODERADO								
3. GRIETAS									
4. FISURAS									
5. SEDIMENTACION	SEVERO								
6. EROSION									
7. DESINTEGRACION									
8. DESCASCAMIENTO									
9. HUNDIMIENTO									
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m2		UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD		TOTAL DE AREA AFECTADA (m2)	
			LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2		80.5	0.03				2.42	
2. VEGETACION	M2		15.56	0.2		3.11		3.11	
3. GRIETAS	M2								
4. FISURAS	M2								
5. SEDIMENTACION	M2								
6. EROSION	M2		3.25	0.30		0.98		0.98	
7. DESINTEGRACION	M2								
8. DESCASCAMIENTO	M2		6.25	0.50		3.13		3.13	
9. HUNDIMIENTO	M2								
SUB TOTAL						7.21		2.42	9.63
LOSA (B), AREA 204 m2									
1. SELLADO DE JUNTAS	M2		68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION	M2								
3. GRIETAS	M2								
4. FISURAS	M2		2.5	0.01		0.03			0.03
5. SEDIMENTACION	M2		15.62	3	0.1	46.86			46.86
6. EROSION	M2		3.5	1.57	0.02	5.50			5.50
7. DESINTEGRACION	M2		0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2		5	0.5		2.50			2.50
9. HUNDIMIENTO	M2		0	0.02	0.01	0.01			0.00
SUB TOTAL						54.92		2.72	57.64
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m2									
1. SELLADO DE JUNTAS	M2		80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2		12.50	0.20		2.50			2.50
3. GRIETAS	M2		2.26	0.03		0.07			0.07
4. FISURAS	M2		0.85	0.01		0.01			0.01
5. SEDIMENTACION	M2					0.00			0.00
6. EROSION	M2		0.60	0.40	0.02	0.24			0.24
7. DESINTEGRACION	M2		1.52	0.10	0.01	0.15			0.15
8. DESCASCAMIENTO	M2		0.25	0.08		0.01			0.02
9. HUNDIMIENTO	M2								0.00
SUB TOTAL						2.98		2.42	5.40

Tabla 42: Resumen de evaluación en unidad de muestra 20.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	9.63	151.77	5.96	94.04	leve	1. Sellado de juntas	7.55	10.39
							2. Vegetación	5.61	7.72
LOSA (B)	204.00	57.64	146.36	28.26	71.74	Moderado	3. Grietas	0.07	0.09
							4. Fisuras	0.03	0.05
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	5.40	156.00	3.35	96.65	Leve	5. Sedimentación	46.86	64.48
							6. Erosión	6.71	9.23
TOTAL	526.80	72.67	454.13	13.80	86.20	Leve	7. Desintegración	0.19	0.27
							8. Descascaración	5.65	7.77
							9. Hundimiento	-	-
<p>* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$ * nivel de severidad, ver tabla n°2</p>									

Gráfico 58: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 20.

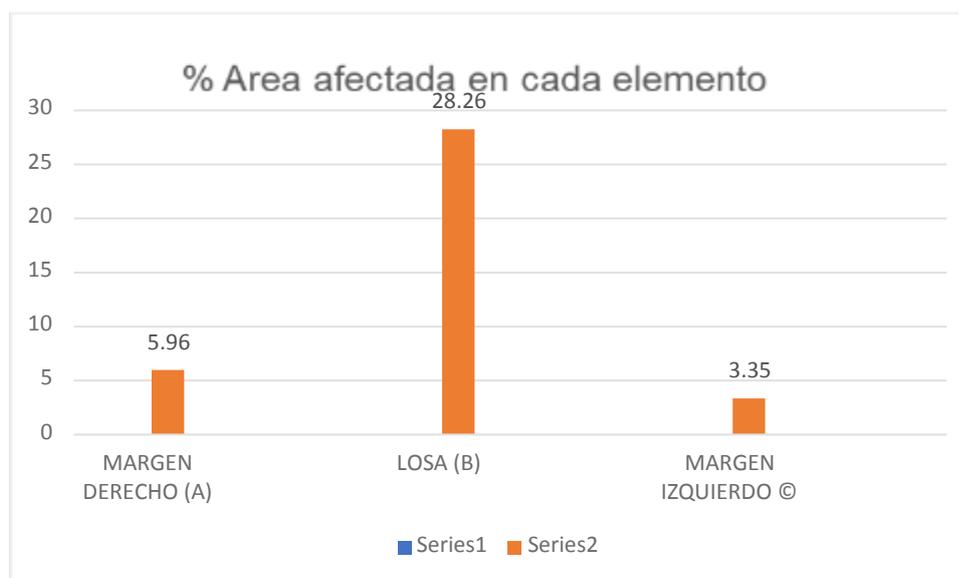


Gráfico 59: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 20

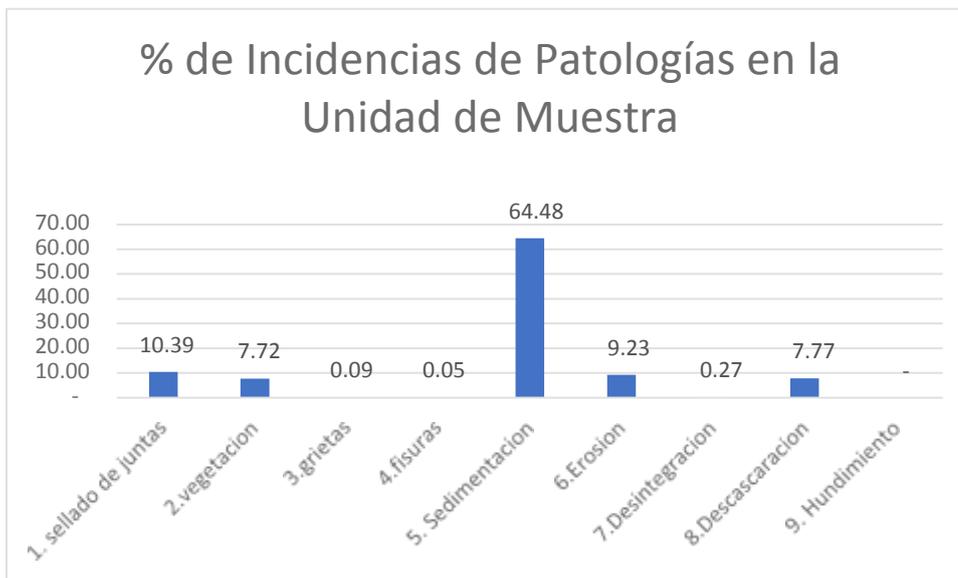


Gráfico 60. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 20.



Tabla 43: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 21

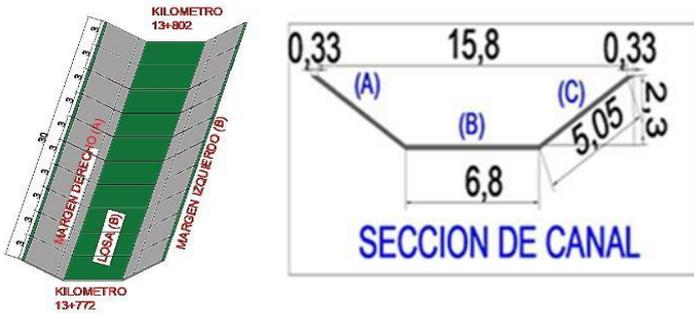
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172 , CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE				
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	21	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 21			
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+772 – 13+802		LOSA (B)				
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)				
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018				
PARAMETROS A EVALUAR									
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD							
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE								
2. VEGETACION	MODERADO								
3. GRIETAS									
4. FISURAS									
5. SEDIMENTACION	SEVERO								
6. EROSION									
7. DESINTEGRACION									
8. DESCASCAMIENTO									
9. HUNDIMIENTO									
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m2		UNIDAD MED	DIMENSIONES		NIVEL DE SEVERIDAD		TOTAL DE AREA AFECTADA (m2)		
			LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2		80.5	0.03				2.42	
2. VEGETACION	M2		23.56	0.2		4.71		4.71	
3. GRIETAS	M2								
4. FISURAS	M2								
5. SEDIMENTACION	M2								
6. EROSION	M2		2.25	0.30		0.68		0.68	
7. DESINTEGRACION	M2								
8. DESCASCAMIENTO	M2		7.25	0.50		3.63		3.63	
9. HUNDIMIENTO	M2								
SUB TOTAL						9.01		2.42	11.43
LOSA (B), AREA 204 m2									
1. SELLADO DE JUNTAS	M2		68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION	M2								
3. GRIETAS	M2								
4. FISURAS	M2		1.65	0.01		0.02			0.02
5. SEDIMENTACION	M2		25.25	3	0.1		75.75		75.75
6. EROSION	M2		3.5	1.57	0.02	5.50			5.50
7. DESINTEGRACION	M2		0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2		6.5	0.5		3.25			3.25
9. HUNDIMIENTO	M2		0	0.02	0.01	0.01			0.00
SUB TOTAL						8.81	75.75	2.72	87.27
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40m2									
1. SELLADO DE JUNTAS	M2		80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2		13.50	0.20		2.70			2.70
3. GRIETAS	M2		1.25	0.03		0.04			0.04
4. FISURAS	M2		0.95	0.01		0.01			0.01
5. SEDIMENTACION	M2					0.00			0.00
6. EROSION	M2		0.89	0.40	0.02	0.36			0.36
7. DESINTEGRACION	M2		0.52	0.10	0.01	0.05			0.05
8. DESCASCAMIENTO	M2		0.25	0.08		0.01			0.02
9. HUNDIMIENTO	M2								0.00
SUB TOTAL						3.16		2.42	5.59

Tabla 44: Resumen de evaluación en unidad de muestra 21.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	11.43	149.97	7.08	92.92	leve	1. Sellado de juntas	7.55	7.24
							2. Vegetación	7.41	7.11
LOSA (B)	204.00	87.27	116.73	42.78	57.22	moderado	3. Grietas	0.04	0.04
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	5.59	155.81	3.46	96.54	leve	4. Fisuras	0.03	0.02
							5. Sedimentación	75.75	72.63
TOTAL	526.80	104.29	422.51	19.80	80.20	leve	6. Erosión	6.53	6.26
							7. Desintegración	0.09	0.09
							8. Descascaración	6.90	6.61
							9. Hundimiento	-	-

* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$
 * nivel de severidad, ver tabla n°2

Gráfico 61: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 21.

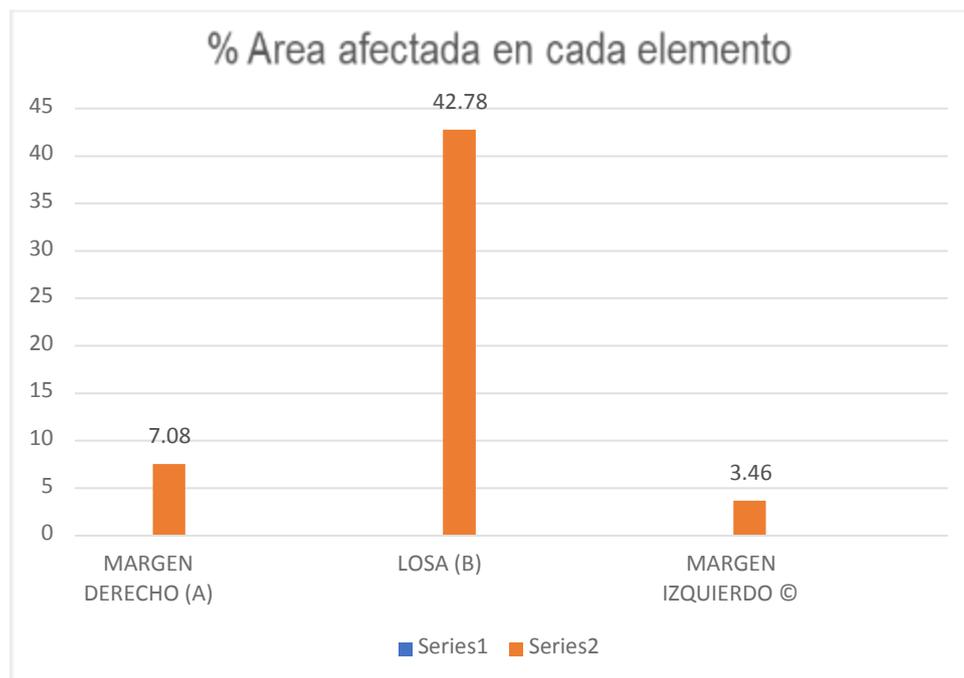


Gráfico 62 Incidencia de patologías en la unidad de muestra 21

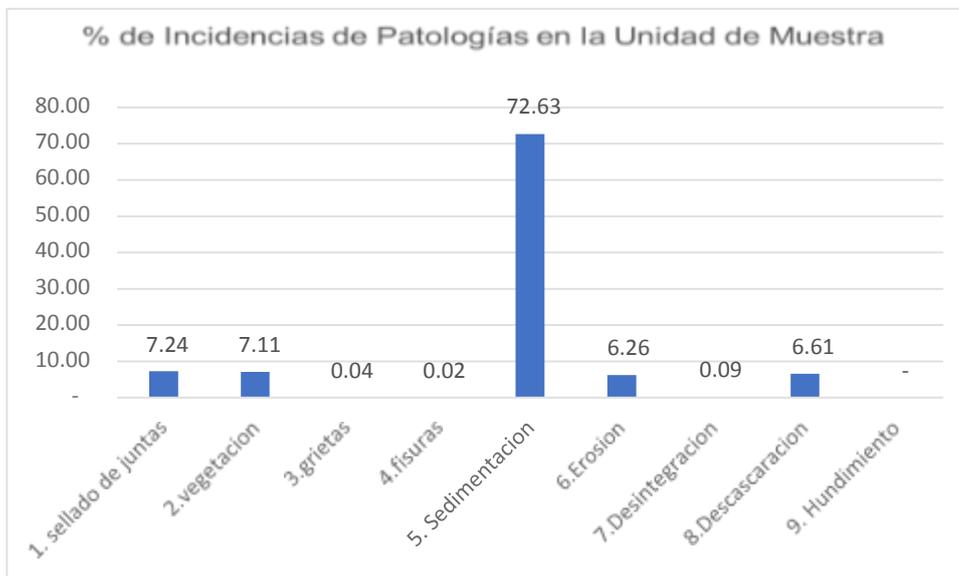


Gráfico 63. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 21.



Tabla 45: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 22

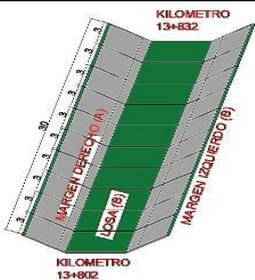
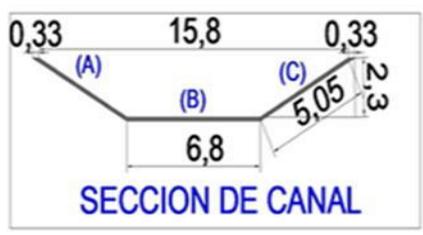
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULÚ KM 13+172 AL 14+172, CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE				
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	22	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 22			
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+802 – 13+832		LOSA (B)				
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)				
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018				
PARAMETROS A EVALUAR									
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		 					
1. SELLADO DE JUNTAS		LEVE							
2. VEGETACION		MODERADO							
3. GRIETAS									
4. FISURAS									
5. SEDIMENTACION		SEVERO							
6. EROSION									
7. DESINTEGRACION									
8. DESCASCAMIENTO									
9. HUNDIMIENTO									
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m ²		UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, DE AREA AFECTADA (m ²)
			LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m ²)	MODERADO (m ²)	SEVERO (m ²)	
1. SELLADO DE JUNTAS		M2	80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION		M2	26.50	0.2		5.30			5.30
3. GRIETAS		M2							
4. FISURAS		M2							
5. SEDIMENTACION		M2							
6. EROSION		M2	1.26	0.30		0.38			0.38
7. DESINTEGRACION		M2							
8. DESCASCAMIENTO		M2	5.26	0.50		2.63			2.63
9. HUNDIMIENTO		M2							
SUB TOTAL						8.31		2.42	10.72
LOSA (B), AREA 204 m²									
1. SELLADO DE JUNTAS		M2	68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION		M2							
3. GRIETAS		M2							
4. FISURAS		M2	1.65	0.01		0.02			0.02
5. SEDIMENTACION		M2	15.26	3	0.1	45.78			45.78
6. EROSION		M2	3.5	1.57	0.02	5.50			5.50
7. DESINTEGRACION		M2	0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO		M2	4.5	0.5		2.25			2.25
9. HUNDIMIENTO		M2	0	0.02	0.01	0.01			0.00
SUB TOTAL						53.58		2.72	56.30
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m ²									
1. SELLADO DE JUNTAS		M2	80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION		M2	12.50	0.20		2.50			2.50
3. GRIETAS		M2	2.25	0.03		0.07			0.07
4. FISURAS		M2	0.95	0.01		0.01			0.01
5. SEDIMENTACION		M2				0.00			0.00
6. EROSION		M2	1.56	0.40	0.02	0.62			0.62
7. DESINTEGRACION		M2	0.52	0.10	0.01	0.05			0.05
8. DESCASCAMIENTO		M2	0.25	0.08		0.01			0.02
9. HUNDIMIENTO		M2							0.00
SUB TOTAL						3.26	0.00	2.42	5.69

Tabla 46: Resumen de evaluación en unidad de muestra 22.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	10.72	150.68	6.64	93.36	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	10.38
							2. Vegetación	7.80	10.73
LOSA (B)	204.00	56.30	147.70	27.60	72.40	Moderado	3. Grietas	0.07	0.09
							4. Fisuras	0.03	0.04
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	5.69	155.71	3.52	96.48	Leve	5. Sedimentación	45.78	62.96
							6. Erosión	6.50	8.93
TOTAL	526.80	72.71	454.09	13.80	86.20	Leve	7. Desintegración	0.09	0.13
							8. Descascaración	4.90	6.74
							9. Hundimiento	-	-

* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$
 * nivel de severidad, ver tabla n°2

Gráfico 64: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 22.

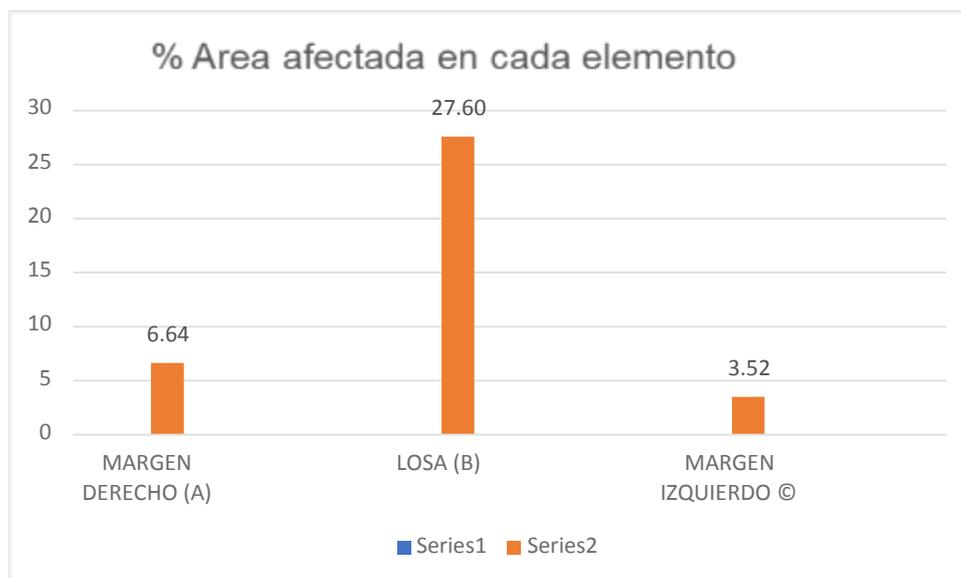


Gráfico 65: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 22

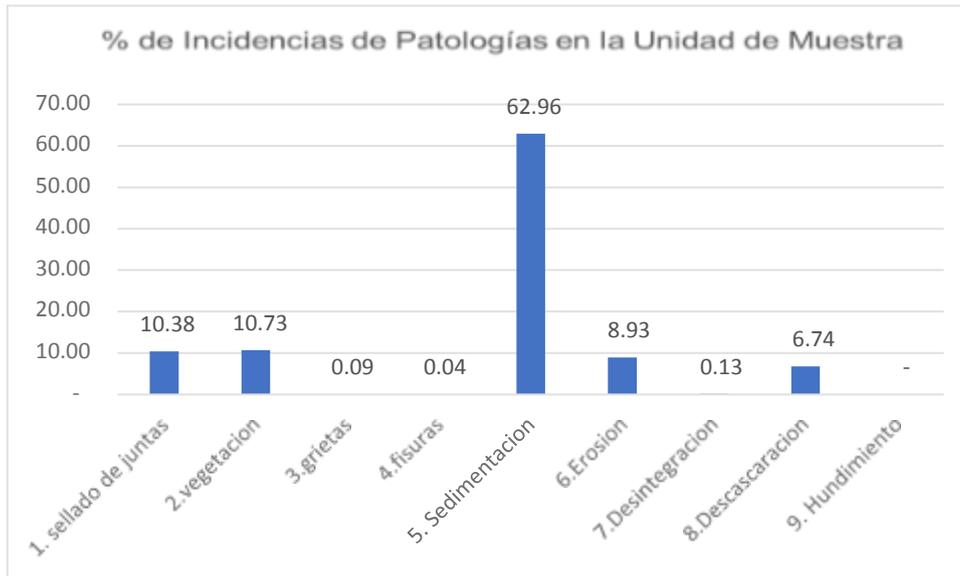


Gráfico 66. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 22.



Tabla 47: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 23

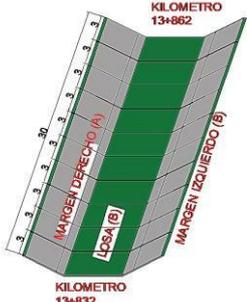
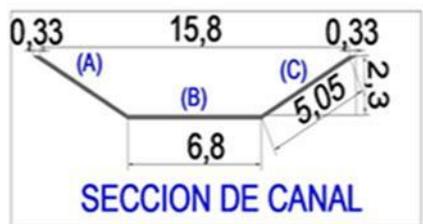
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172 , CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE				
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	23	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 23			
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+832 – 13+862		LOSA (B)				
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)				
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018				
PARAMETROS A EVALUAR									
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		  <p>SECCION DE CANAL</p>					
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE								
2. VEGETACION	MODERADO								
3. GRIETAS									
4. FISURAS									
5. SEDIMENTACION	SEVERO								
6. EROSION									
7. DESINTEGRACION									
8. DESCASCAMIENTO									
9. HUNDIMIENTO									
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40m2		UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, DE AREA AFECTADA (m2)
			LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2		80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2		25.14	0.2		5.03			5.03
3. GRIETAS	M2								
4. FISURAS	M2								
5. SEDIMENTACION	M2								
6. EROSION	M2		1.28	0.30		0.38			0.38
7. DESINTEGRACION	M2								
8. DESCASCAMIENTO	M2		3.28	0.50		1.64			1.64
9. HUNDIMIENTO	M2								
SUB TOTAL						7.05		2.42	9.47
LOSA (B), AREA 204 m2									
1. SELLADO DE JUNTAS	M2		68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION	M2								
3. GRIETAS	M2								
4. FISURAS	M2		1.65	0.01		0.02			0.02
5. SEDIMENTACION	M2		18.12	3	0.1	54.36			54.36
6. EROSION	M2		4.5	1.57	0.02	7.07			7.07
7. DESINTEGRACION	M2		0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2		4.5	0.5		2.25			2.25
9. HUNDIMIENTO	M2		0	0.02	0.01	0.01			0.00
SUB TOTAL						63.73		2.72	66.45
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m2									
1. SELLADO DE JUNTAS	M2		80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2		15.50	0.20		3.10			3.10
3. GRIETAS	M2		3.45	0.03		0.10			0.10
4. FISURAS	M2		0.95	0.01		0.01			0.01
5. SEDIMENTACION	M2					0.00			0.00
6. EROSION	M2		3.25	0.40	0.02	1.30			1.30
7. DESINTEGRACION	M2		0.52	0.10	0.01	0.05			0.05
8. DESCASCAMIENTO	M2		0.25	0.08		0.02			0.02
9. HUNDIMIENTO	M2								0.00
SUB TOTAL						4.58		2.42	7.00

Tabla 48: Resumen de evaluación en unidad de muestra 23.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	9.47	151.93	5.87	94.13	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	9.11
							2. Vegetación	8.13	9.80
LOSA (B)	204.00	66.45	137.55	32.58	67.42	Moderado	3. Grietas	0.10	0.12
							4. Fisuras	0.03	0.03
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	7.00	154.40	4.34	95.66	Leve	5. Sedimentación	54.36	65.56
							6. Erosión	8.75	10.55
TOTAL	526.80	82.92	443.88	15.74	84.26	Leve	7. Desintegración	0.09	0.11
							8. Descascaración	3.91	4.72
							9. Hundimiento	-	-
<p>* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$ * nivel de severidad, ver tabla n°2</p>									

Gráfico 67: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 23

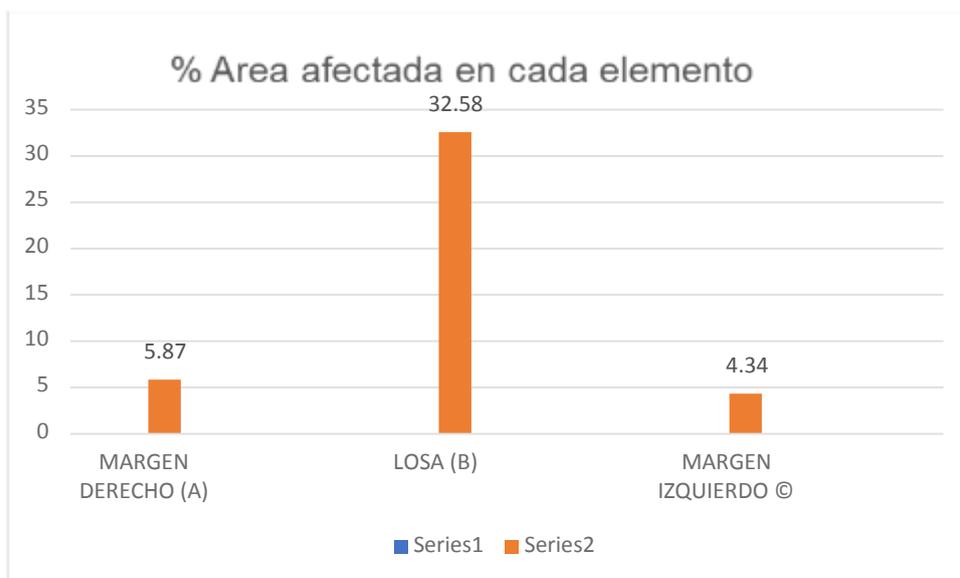


Gráfico 68: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 23

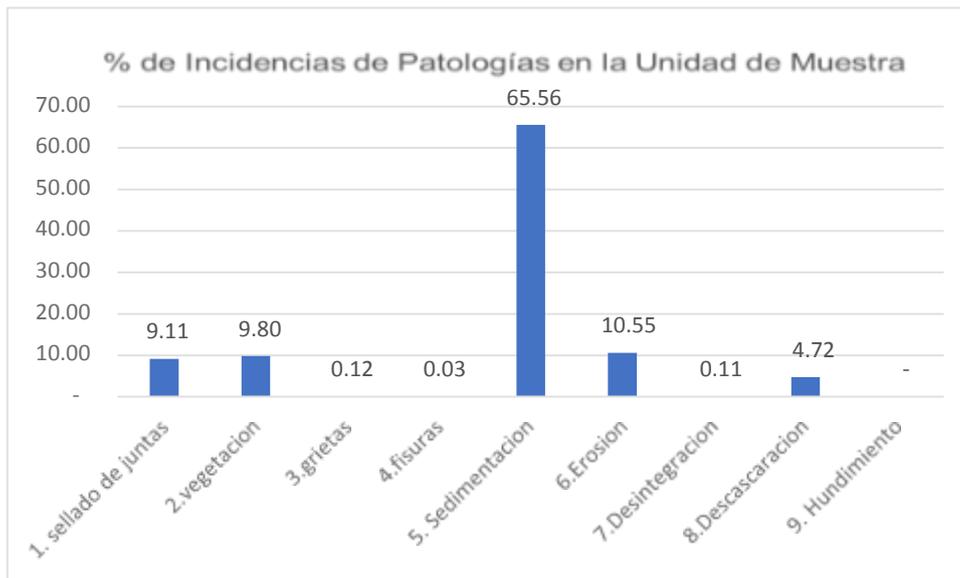


Gráfico 69. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 23.

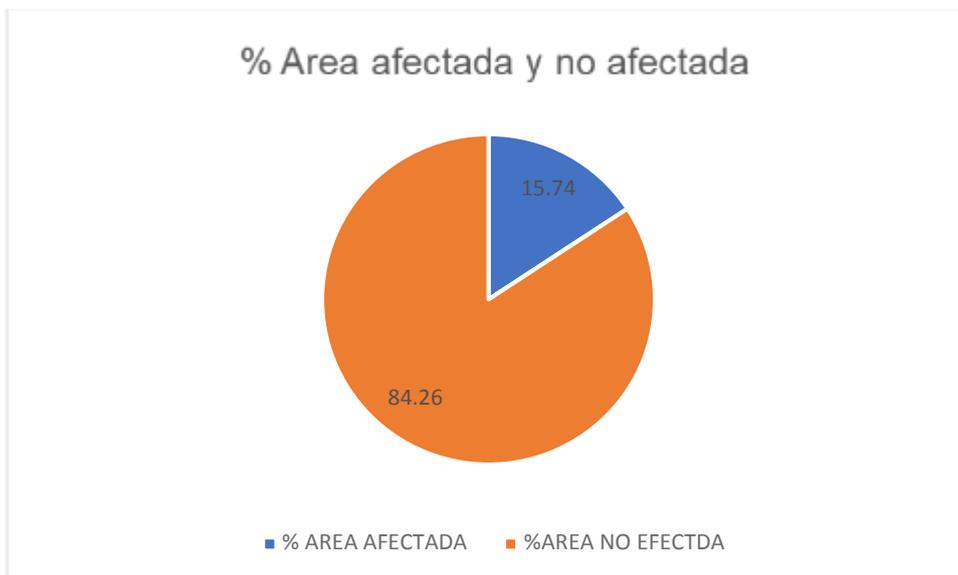


Tabla 49: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 24

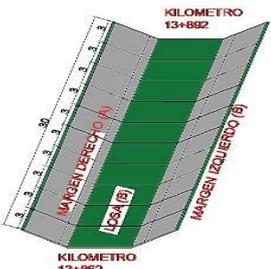
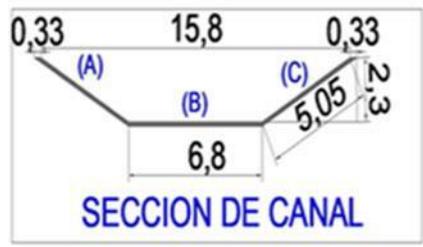
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172 , CASERIO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	24	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 24		
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+862 – 13+892		LOSA (B)			
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)			
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018			
PARAMETROS A EVALUAR								
TIPO DE PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	  <p>SECCION DE CANAL</p>						
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE							
2. VEGETACION	MODERADO							
3. GRIETAS								
4. FISURAS								
5. SEDIMENTACION	SEVERO							
6. EROSION								
7. DESINTEGRACION								
8. DESCASCAMIENTO								
9. HUNDIMIENTO	UNIDAD MED							
9. HUNDIMIENTO								
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m2		DIMENSIONES	NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, DE AREA AFECTADA (m2)		
		LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	20.50	0.2		4.10			4.10
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2	1.28	0.30		0.38			0.38
7. DESINTEGRACION	M2							
8. DESCASCAMIENTO	M2	5.28	0.50		2.64			2.64
9. HUNDIMIENTO	M2							
SUB TOTAL					7.12		2.42	9.54
LOSA (B), AREA 204 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION	M2							
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2	1.65	0.01		0.02			0.02
5. SEDIMENTACION	M2	15.26	3	0.1	45.78			45.78
6. EROSION	M2	4.5	1.57	0.02	7.07			7.07
7. DESINTEGRACION	M2	0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	5.5	0.5		2.75			2.75
9. HUNDIMIENTO	M2	0	0.02	0.01	0.00			0.00
SUB TOTAL					55.66		2.72	58.37
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	12.50	0.20		2.50			2.50
3. GRIETAS	M2	2.45	0.03		0.07			0.07
4. FISURAS	M2	0.95	0.01		0.01			0.01
5. SEDIMENTACION	M2				0.00			0.00
6. EROSION	M2	2.36	0.40	0.02	0.94			0.94
7. DESINTEGRACION	M2	0.52	0.10	0.01	0.05			0.05
8. DESCASCAMIENTO	M2	0.25	0.08		0.01			0.02
9. HUNDIMIENTO	M2							0.00
SUB TOTAL					3.59	0.00	2.42	6.01

Tabla 50: Resumen de evaluación en unidad de muestra 24.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	9.54	151.86	5.91	94.09	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	10.21
							2. Vegetación	6.60	8.93
LOSA (B)	204.00	58.37	145.63	28.61	71.39	Moderado	3. Grietas	0.07	0.10
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	6.01	155.39	3.72	96.28	Leve	4. Fisuras	0.03	0.04
							5. Sedimentación	45.78	61.93
TOTAL	526.80	73.92	452.88	14.03	85.97	Leve	6. Erosión	8.39	11.35
							7. Desintegración	0.09	0.13
							8. Descascaración	5.41	7.32
							9. Hundimiento	-	-

* % de área afectada= $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada(m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño= $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$
 *nivel de severidad, ver tabla n°2

Gráfico 70: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 24.

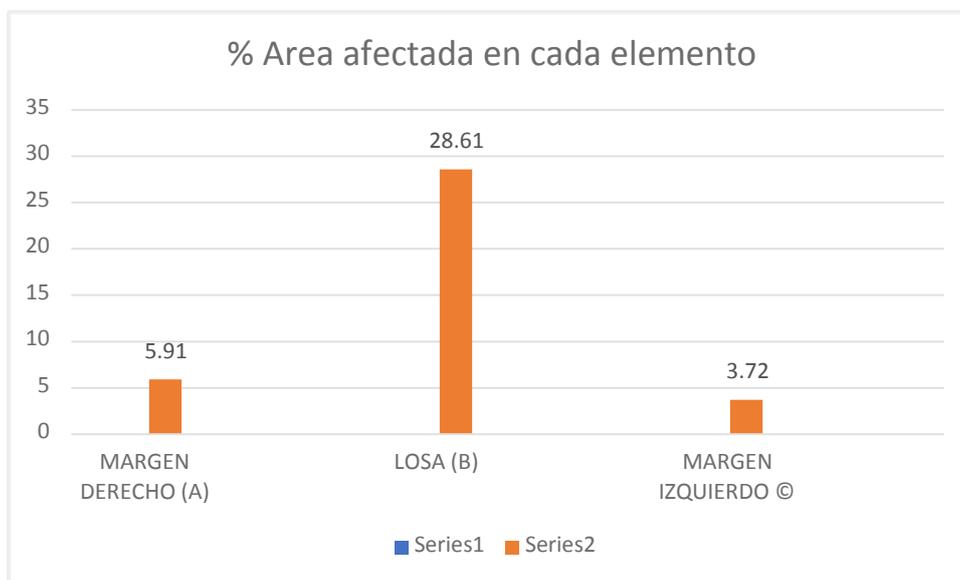


Gráfico 71: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 24



Gráfico 72. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 24.



Tabla 51: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 25

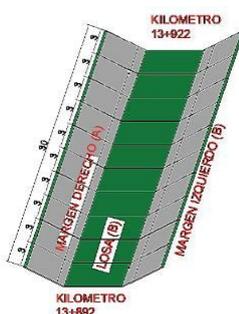
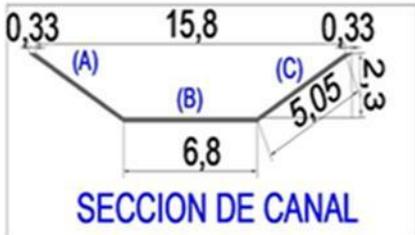
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL KM 14+172 , CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
AUTORA	MARÍA ISABEL GARCÍA LÓPEZ	MUESTRA	25	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 25		
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+892 – 13+922		LOSA (B)			
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)			
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018			
PARAMETROS A EVALUAR								
TIPO DE PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	  <p>SECCION DE CANAL</p>						
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE							
2. VEGETACION	MODERADO							
3. GRIETAS								
4. FISURAS	SEVERO							
5. SEDIMENTACION								
6. EROSION								
7. DESINTEGRACION								
8. DESCASCAMIENTO								
9. HUNDIMIENTO								
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m2	UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD		TOTAL DE AREA AFECTADA (m2)	
		LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	22.30	0.2		4.46			4.46
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2	1.50	0.30		0.45			0.45
7. DESINTEGRACION	M2							
8. DESCASCAMIENTO	M2							
9. HUNDIMIENTO	M2							
SUB TOTAL					4.91		2.42	7.33
LOSA (B), AREA 204 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION	M2							
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2	3	0.01		0.03			0.03
5. SEDIMENTACION	M2	12	4	0.1	48.00			48.00
6. EROSION	M2	5	1.57	0.02	7.85			7.85
7. DESINTEGRACION	M2	0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	1.5	0.11		0.17			0.17
9. HUNDIMIENTO	M2	0.5	0.02	0.01	0.01			0.01
SUB TOTAL					56.09		2.72	58.82
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.4m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	23.25	0.20		4.65			4.65
3. GRIETAS	M2	3.00	0.03		0.09			0.09
4. FISURAS	M2	2.50	0.01		0.03			0.03
5. SEDIMENTACION	M2				0.00			0.00
6. EROSION	M2	10.25	0.50	0.02	5.13			5.13
7. DESINTEGRACION	M2	0.42	0.10	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	0.35	0.08		0.01			0.03
9. HUNDIMIENTO	M2							0.00
SUB TOTAL					9.94		2.42	12.36

Tabla 52: Resumen de evaluación en unidad de muestra 25

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	7.33	154.08	4.54	95.46	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	9.62
							2. Vegetación	9.11	11.60
LOSA (B)	204.00	58.82	145.18	28.83	71.17	Moderado	3. Grietas	0.09	0.11
							4. Fisuras	0.06	0.07
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	12.38	149.03	7.67	92.33	Leve	5. Sedimentación	48.00	61.13
							6. Erosion	13.43	17.10
TOTAL	526.80	78.52	448.28	14.90	85.10	Leve	7. Desintegracion	0.08	0.11
							8. Descascaracion	0.19	0.25
							9. Hundimiento	0.01	0.01
<p>* % de área afectada= $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada(m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño= $\frac{\text{área parcial de la patologia (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$ *nivel de severidad, ver tabla n°2</p>									

Gráfico 73: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 25.

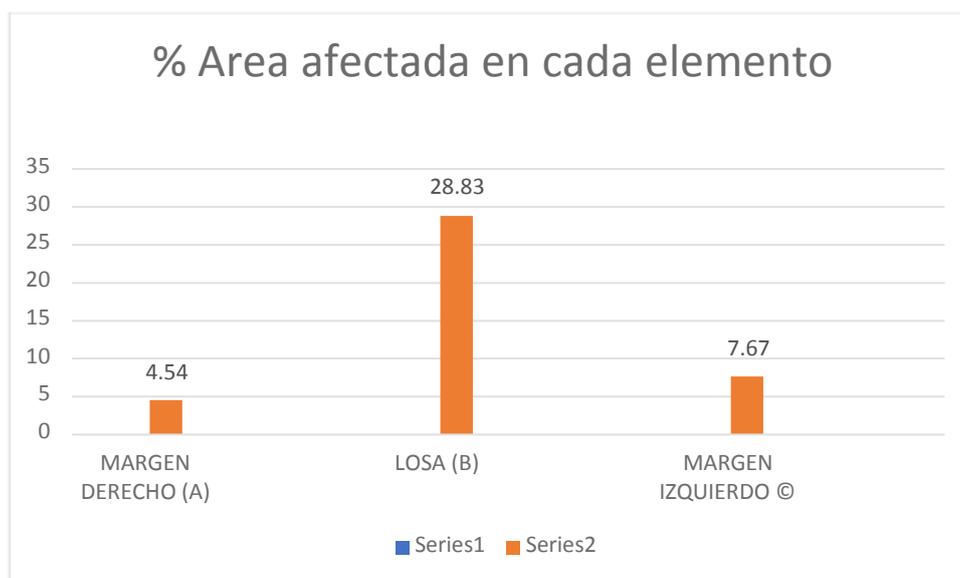


Gráfico 74: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 25



Gráfico 75. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 25.



Tabla 53: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 26

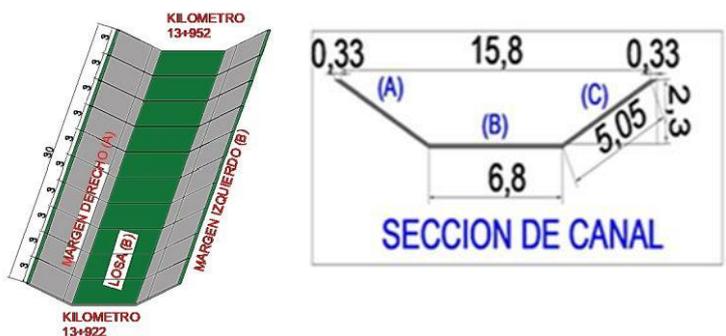
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172 , CASERIO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	26	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 26		
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+922 – 13+952		LOSA (B)			
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)			
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018			
PARAMETROS A EVALUAR								
TIPO DE PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD							
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE							
2. VEGETACION	MODERADO							
3. GRIETAS								
4. FISURAS								
5. SEDIMENTACION	SEVERO							
6. EROSION								
7. DESINTEGRACION								
8. DESCASCAMIENTO								
9. HUNDIMIENTO	UNIDAD MED							
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m2		DIMENSIONES	NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL DE AREA AFECTADA (m2)		
		LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	15.60	0.2		3.12			3.12
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2	2.50	0.30		0.75			0.75
7. DESINTEGRACION	M2							
8. DESCASCAMIENTO	M2							
9. HUNDIMIENTO	M2							
SUB TOTAL					3.87		2.42	6.29
LOSA (B), AREA 204 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION	M2							
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2	2.5	0.01		0.03			0.03
5. SEDIMENTACION	M2	15	4	0.1	60.00			60.00
6. EROSION	M2	2.5	1.57	0.02	3.93			3.93
7. DESINTEGRACION	M2	0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	2.5	0.11		0.28			0.28
9. HUNDIMIENTO	M2	0.5	0.02	0.01	0.01			0.01
SUB TOTAL					64.27		2.72	67.00
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 1m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	23.25	0.20		4.65			4.65
3. GRIETAS	M2	4.50	0.03		0.14			0.14
4. FISURAS	M2	2.50	0.01		0.03			0.03
5. SEDIMENTACION	M2				0.00			0.00
6. EROSION	M2	3.50	0.50	0.02	1.75			1.75
7. DESINTEGRACION	M2	0.42	0.10	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	0.35	0.08		0.01			0.03
9. HUNDIMIENTO	M2							0.00
SUB TOTAL					6.61		2.42	9.05

Tabla 54: Resumen de evaluación en unidad de muestra 26.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	6.29	155.12	3.89	96.11	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	9.62
							2. Vegetación	9.11	11.60
LOSA (B)	204.00	67.00	137.00	32.84	67.16	Moderado	3. Grietas	0.09	0.11
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	9.05	152.36	5.60	94.40	Leve	4. Fisuras	0.06	0.07
							5. Sedimentación	48.00	61.13
TOTAL	526.80	82.33	444.47	15.63	84.37	Leve	6. Erosión	13.43	17.10
							7. Desintegración	0.08	0.11
							8. Descascaración	0.19	0.25
							9. Hundimiento	0.01	0.01
<p>* % de área afectada= $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada(m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño= $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$ *nivel de severidad, ver tabla n°2</p>									

Gráfico 76: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 26.

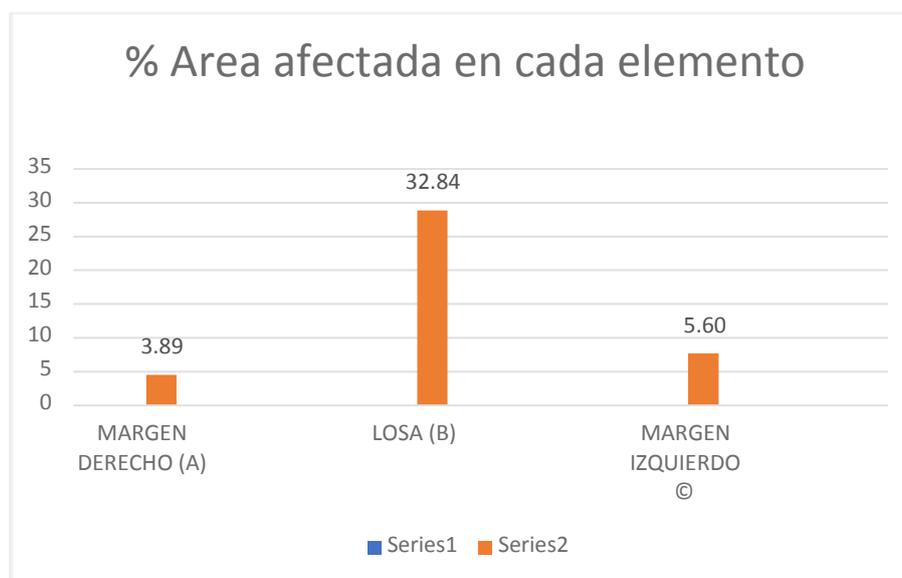


Gráfico 77: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 26



Gráfico 78. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 26.



Tabla 55: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 27

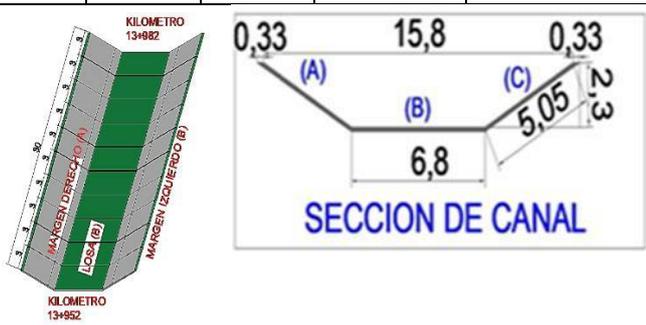
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172 , CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	27	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 27		
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+952 – 13+982		LOSA (B)			
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)			
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018			
PARAMETROS A EVALUAR								
TIPO DE PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD							
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE							
2. VEGETACION	MODERADO							
3. GRIETAS								
4. FISURAS								
5. SEDIMENTACION								
6. EROSION	SEVERO							
7. DESINTEGRACION								
8. DESCASCAMIENTO								
9. HUNDIMIENTO								
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m2	UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL DE AREA AFECTADA (m2)
		LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	11.60	0.2		2.32			2.32
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2	2.50	0.30		0.75			0.75
7. DESINTEGRACION	M2							
8. DESCASCAMIENTO	M2							
9. HUNDIMIENTO	M2							
SUB TOTAL					3.07		2.42	5.49
LOSA (B), AREA 204 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION	M2							
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2	4.5	0.01		0.05			0.05
5. SEDIMENTACION	M2	18	4	0.1	72.00			72.00
6. EROSION	M2	2.5	1.57	0.02	3.93			3.93
7. DESINTEGRACION	M2	0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	1.5	0.11		0.17			0.17
9. HUNDIMIENTO	M2	0.5	0.02	0.01	0.01			0.01
SUB TOTAL					76.18		2.72	76.91
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	21.30	0.20		4.26			4.26
3. GRIETAS	M2	2.50	0.03		0.08			0.08
4. FISURAS	M2	2.50	0.01		0.03			0.03
5. SEDIMENTACION	M2							0.00
6. EROSION	M2	3.50	0.50	0.02	1.75			1.75
7. DESINTEGRACION	M2	0.42	0.10	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	0.35	0.08		0.01			0.03
9. HUNDIMIENTO	M2							0.00
SUB TOTAL					6.16		2.42	8.60

Tabla 56: Resumen de evaluación en unidad de muestra 27.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	5.49	155.92	3.40	96.60	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	8.12
							2. Vegetación	6.58	7.08
LOSA (B)	204.00	78.91	125.09	38.68	61.32	Moderado	3. Grietas	0.08	0.08
							4. Fisuras	0.07	0.08
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	8.60	152.81	5.33	94.67	Leve	5. Sedimentación	72.00	77.43
							6. Erosión	6.43	6.91
TOTAL	526.80	92.99	433.81	17.65	82.35	Leve	7. Desintegración	0.08	0.09
							8. Descascaración	0.19	0.21
							9. Hundimiento	0.01	0.01

* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$
 * nivel de severidad, ver tabla n°2

Gráfico 79: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 27.

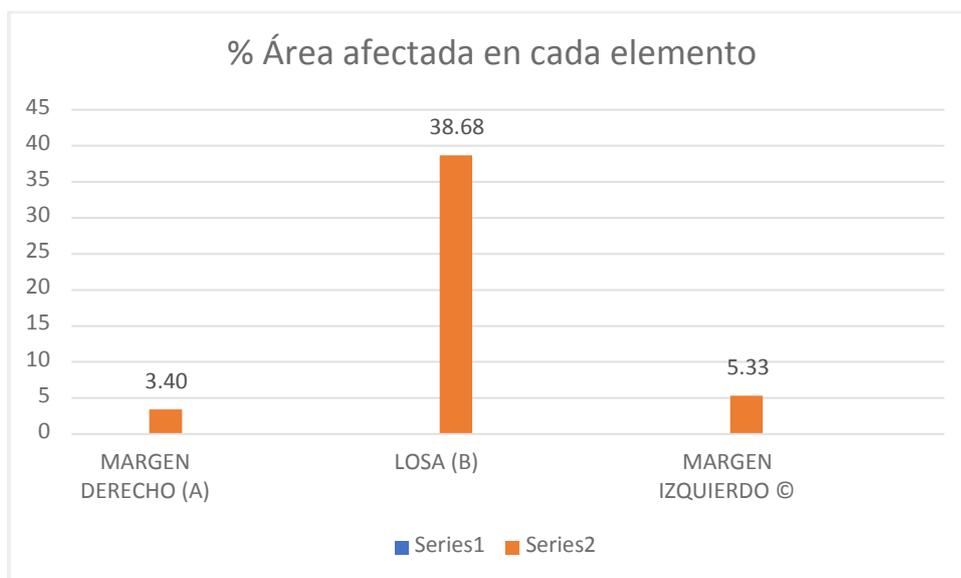


Gráfico 80: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 27

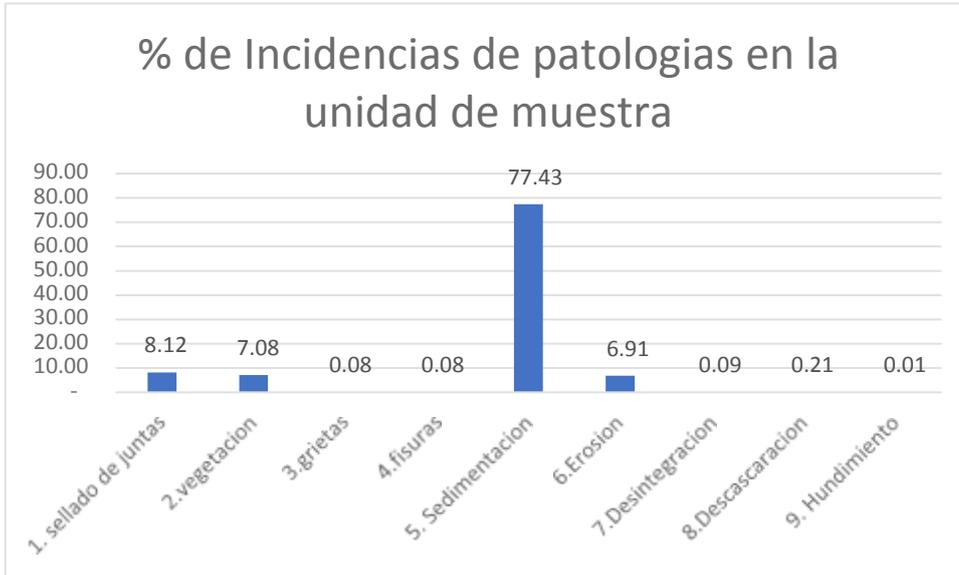


Gráfico 81. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 27.



Tabla 57: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 28

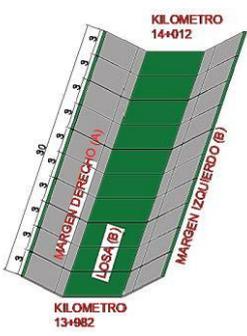
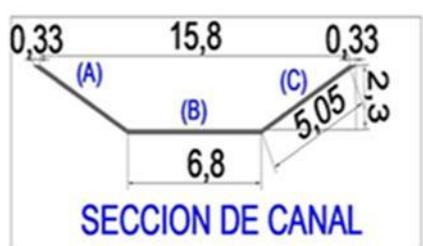
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172, CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE				
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	28	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 28			
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	13+982-14+012		LOSA (B)				
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)				
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018				
PARAMETROS A EVALUAR									
TIPO DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		  <p style="text-align: center;">SECCION DE CANAL</p>					
1. SELLADO DE JUNTAS		LEVE							
2. VEGETACION		MODERADO							
3. GRIETAS									
4. FISURAS									
5. SEDIMENTACION		SEVERO							
6. EROSION									
7. DESINTEGRACION									
8.									
DESCASCAMIENTO									
9. HUNDIMIENTO									
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m2		UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, DE AREA AFECTADA (m2)
			LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS		M2	80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION		M2	11.60	0.2		2.32			2.32
3. GRIETAS		M2							
4. FISURAS		M2							
5. SEDIMENTACION		M2							
6. EROSION		M2	2.50	0.30		0.75			0.75
7. DESINTEGRACION		M2							
8. DESCASCAMIENTO		M2	2.30	0.25		0.58			0.58
9. HUNDIMIENTO		M2							
SUB TOTAL						3.65		2.42	6.06
LOSA (B), AREA 204 m2									
1. SELLADO DE JUNTAS		M2	68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION		M2							
3. GRIETAS		M2							
4. FISURAS		M2	4.5	0.01		0.05			0.05
5. SEDIMENTACION		M2	18	4	0.1	72.00			72.00
6. EROSION		M2	3.5	1.57	0.02	5.50			5.50
7. DESINTEGRACION		M2	0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO		M2	2.8	0.11		0.31			0.31
9. HUNDIMIENTO		M2	0.5	0.02	0.01	0.01			0.01
SUB TOTAL						77.89		2.72	80.62
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m2									
1. SELLADO DE JUNTAS		M2	80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION		M2	16.25	0.20		3.25			3.25
3. GRIETAS		M2	3.50	0.03		0.11			0.11
4. FISURAS		M2	1.80	0.01		0.02			0.02
5. SEDIMENTACION		M2							
6. EROSION		M2	3.50	0.50	0.02	1.75			1.75
7. DESINTEGRACION		M2	0.89	0.10	0.01	0.09			0.09
8. DESCASCAMIENTO		M2	0.35	0.08		0.01			0.03
9. HUNDIMIENTO		M2							0.00
SUB TOTAL						5.22		2.42	7.66

Tabla 58: Resumen de evaluación en unidad de muestra 28

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	6.06	155.34	3.75	96.25	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	8.00
							2. Vegetación	5.57	5.90
LOSA (B)	204.00	80.62	123.38	39.52	60.48	Moderado	3. Grietas	0.11	0.11
							4. Fisuras	0.06	0.07
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	7.66	153.75	4.74	95.26	Leve	5. Sedimentación	72.00	76.32
							6. Erosion	8.00	8.48
TOTAL	526.80	94.34	432.47	17.91	82.09	Leve	7. Desintegracion	0.13	0.14
							8. Descascaracion	0.91	0.97
							9. Hundimiento	0.01	0.01
<p>* % de área afectada= $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada(m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño= $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$ *nivel de severidad, ver tabla n°2</p>									

Gráfico 82: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 28

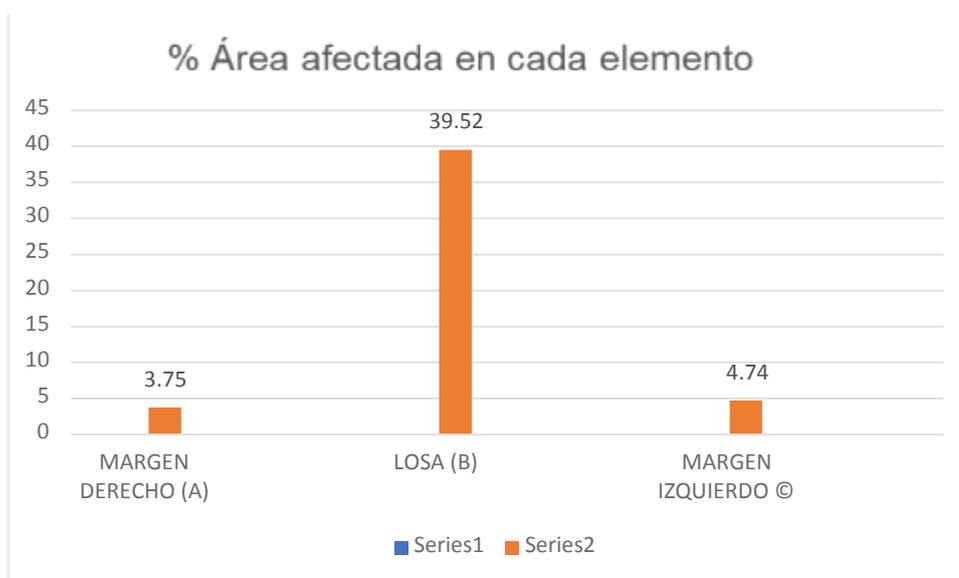


Gráfico 83: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 28

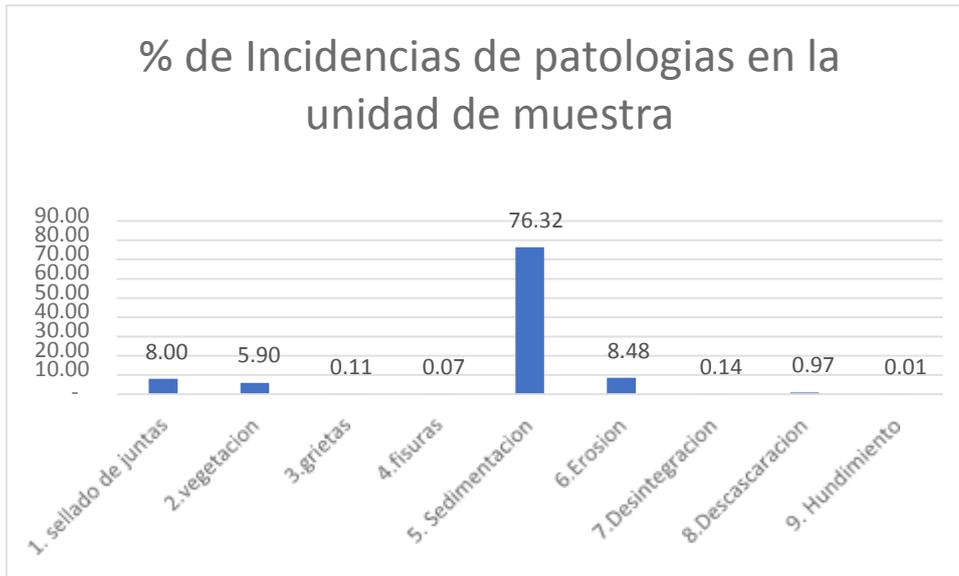


Gráfico 84. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 28.



Tabla 59: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 29

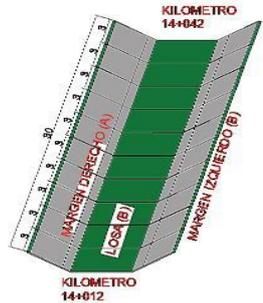
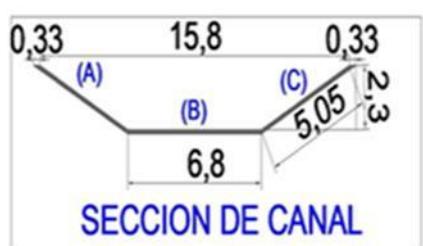
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172, CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	29	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 29		
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	14+012-14 + 042		LOSA (B)			
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)			
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018			
PARAMETROS A EVALUAR								
TIPO DE PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	  <p style="text-align: center;">SECCION DE CANAL</p>						
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE							
2. VEGETACION	MODERADO							
3. GRIETAS								
4. FISURAS								
5. SEDIMENTACION	SEVERO							
6. EROSION								
7. DESINTEGRACION								
8. DESCASCAMIENTO								
9. HUNDIMIENTO								
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m2	UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, DE AREA AFECTADA (m2)
		LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	17.60	0.2		3.52			3.52
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2	5.50	0.30		1.65			1.65
7. DESINTEGRACION	M2							
8. DESCASCAMIENTO	M2	3.30	0.25		0.83			0.83
9. HUNDIMIENTO	M2							
SUB TOTAL					6.00		2.42	8.41
LOSA (B), AREA 204 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2						2.72	2.72
2. VEGETACION	M2	68	0.04					
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2	3.5	0.01		0.04			0.04
5. SEDIMENTACION	M2	21.2	4	0.1	0.01	84.80		84.80
6. EROSION	M2	4.5	1.57	0.02	7.07			7.07
7. DESINTEGRACION	M2	0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	1.8	0.11		0.20			0.20
9. HUNDIMIENTO	M2	0.5	0.02	0.01	0.01			0.01
SUB TOTAL					7.35	84.80	2.72	94.87
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	14.25	0.20		2.85			2.85
3. GRIETAS	M2	4.50	0.03		0.14			0.14
4. FISURAS	M2	1.80	0.01		0.02			0.02
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2	3.50	0.50	0.02	1.75			1.75
7. DESINTEGRACION	M2	0.89	0.10	0.01	0.09			0.09
8. DESCASCAMIENTO	M2	0.35	0.08		0.01			0.03
9. HUNDIMIENTO	M2							0.00
SUB TOTAL					4.85		2.42	7.29

Tabla 60: Resumen de evaluación en unidad de muestra 29.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	8.41	152.99	5.21	94.79	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	6.83
							2. Vegetación	6.37	5.76
LOSA (B)	204.00	94.87	109.13	46.50	53.50	Moderado	3. Grietas	0.14	0.12
							4. Fisuras	0.05	0.05
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	7.29	154.12	4.51	95.49	Leve	5. Sedimentación	84.80	76.70
							6. Erosión	10.47	9.47
TOTAL	526.80	110.57	416.24	20.99	79.01	Leve	7. Desintegración	0.13	0.12
							8. Descascaración	1.05	0.95
							9. Hundimiento	0.01	0.01

* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$
 * nivel de severidad, ver tabla n°2

Gráfico 85: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 29.

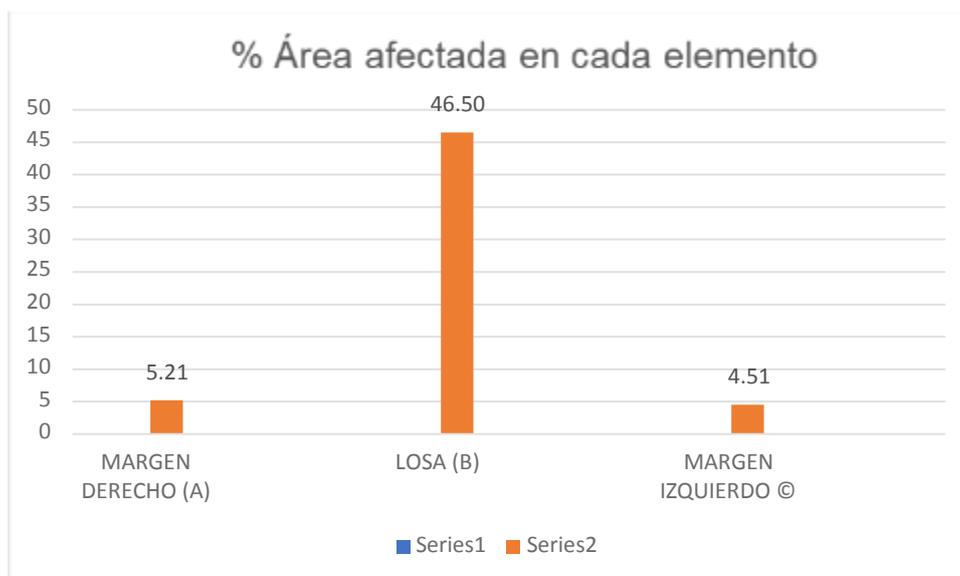


Gráfico 86: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 29

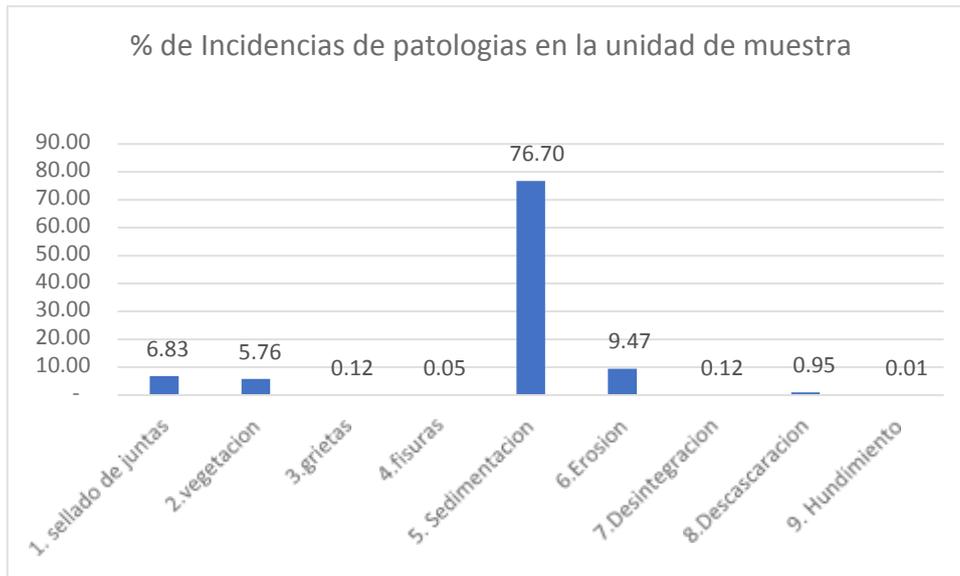


Gráfico 87. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 29.



Tabla 61: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 30

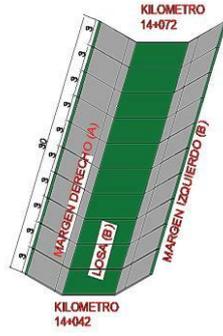
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172, CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	30	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 30		
ASESOR	MGTR.CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	14+042-14 + 072		LOSA (B)			
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)			
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018			
PARAMETROS A EVALUAR								
TIPO DE PATOLOGIAS	NIVEL DE SEVERIDAD	  <p>SECCION DE CANAL</p>						
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE							
2. VEGETACION	MODERADO							
3. GRIETAS								
4. FISURAS								
5. SEDIMENTACION	SEVERO							
6. EROSION								
7. DESINTEGRACION								
8. DESCASCAMIENTO								
9.HUNDIMIENTO								
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40m2	UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, DE AREA AFECTADA (m2)
		LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	16.60	0.2		3.32			3.32
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2	3.50	0.30		1.05			1.05
7. DESINTEGRACION	M2	3.50	0.25		0.88			0.88
8. DESCASCAMIENTO	M2	3.30	0.25		0.83			0.83
9.HUNDIMIENTO	M2							
SUB TOTAL					6.07		2.42	8.49
LOSA (B), AREA 204 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2						2.72	2.72
2. VEGETACION	M2	68	0.04					
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2	3.5	0.01		0.04			0.04
5. SEDIMENTACION	M2	16.5	4	0.1	0.01	66.00		66.00
6. EROSION	M2	3.5	1.57	0.02	5.50			5.50
7. DESINTEGRACION	M2	0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	2.8	0.11		0.31			0.31
9.HUNDIMIENTO	M2	0.5	0.02	0.01	0.01			0.01
SUB TOTAL					5.89	66.00	2.72	74.61
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	8.50	0.20		1.70			1.70
3. GRIETAS	M2	3.50	0.03		0.11			0.11
4. FISURAS	M2	1.80	0.01		0.02			0.02
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2	3.50	0.50	0.02	1.75			1.75
7. DESINTEGRACION	M2	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00
8. DESCASCAMIENTO	M2	0.60	0.08		0.01			0.05
9.HUNDIMIENTO	M2							0.00
SUB TOTAL					3.58		2.42	6.04

Tabla 62: Resumen de evaluación en unidad de muestra 30.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	8.49	152.92	5.26	94.74	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	8.47
							2. Vegetación	5.02	5.63
LOSA (B)	204.00	74.61	129.39	36.57	63.43	Moderado	3. Grietas	0.11	0.12
							4. Fisuras	0.05	0.06
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	6.04	155.36	3.74	96.26	Leve	5. Sedimentación	66.00	74.05
							6. Erosion	8.30	9.31
TOTAL	526.80	89.13	437.67	16.92	83.08	Leve	7. Desintegración	0.92	1.03
							8. Descascaración	1.18	1.33
							9. Hundimiento	0.01	0.01

* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patologia (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$
 * nivel de severidad, ver tabla n°2

Gráfico 88: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 30.

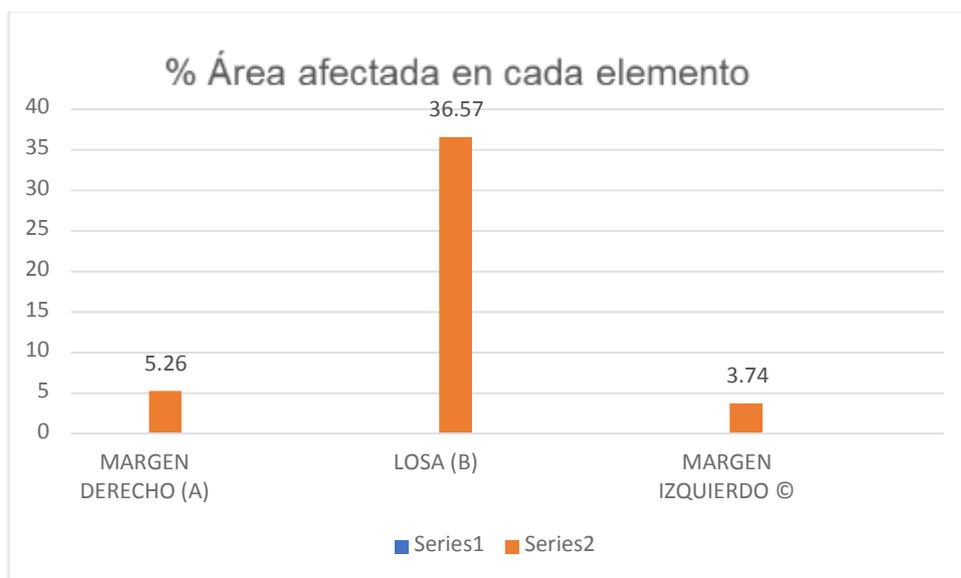


Gráfico 89: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 30

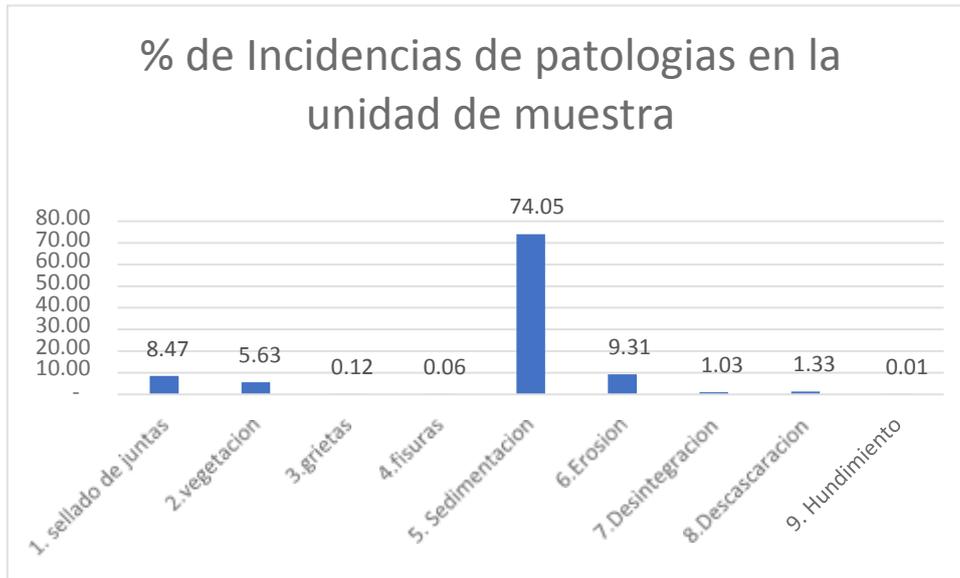


Gráfico 90. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 30.



Tabla 63: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 31

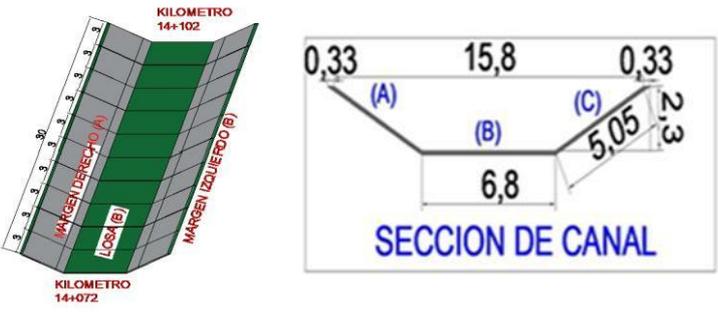
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULÚ KM 13+172 AL 14+172, CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	31	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 31		
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	14+072-14 + 102		LOSA (B)			
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)			
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018			
PARAMETROS A EVALUAR								
TIPO DE PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD							
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE							
2. VEGETACION	MODERADO							
3. GRIETAS								
4. FISURAS								
5. SEDIMENTACION	SEVERO							
6. EROSION								
7. DESINTEGRACION								
8. DESCASCAMIENTO								
9. HUNDIMIENTO								
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m2	UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD		TOTAL, DE AREA AFECTADA (m2)	
		LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	18.75	0.2		3.75			3.75
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2	4.50	0.30		1.35			1.35
7. DESINTEGRACION	M2	2.60	0.25		0.65			0.65
8. DESCASCAMIENTO	M2	1.50	0.25		0.38			0.38
9. HUNDIMIENTO	M2							
SUB TOTAL					6.13		2.42	8.54
LOSA (B), AREA 204 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION	M2							
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2	3.5	0.01		0.04			0.04
5. SEDIMENTACION	M2	18.26	4	0.1	0.01	73.04		73.04
6. EROSION	M2	2.75	1.57	0.02	4.32			4.32
7. DESINTEGRACION	M2	0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	1.8	0.11		0.20			0.20
9. HUNDIMIENTO	M2	0.5	0.02	0.01	0.01			0.01
SUB TOTAL					4.60	73.04	2.72	80.36
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	12.56	0.20		2.51			2.51
3. GRIETAS	M2	3.75	0.03		0.11			0.11
4. FISURAS	M2	2.25	0.01		0.02			0.02
5. SEDIMENTACION	M2							0.00
6. EROSION	M2	4.50	0.50	0.02	2.25			2.25
7. DESINTEGRACION	M2	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00
8. DESCASCAMIENTO	M2	0.60	0.08		0.01			0.05
9. HUNDIMIENTO	M2							0.00
SUB TOTAL					4.91		2.42	7.36

Tabla 64: Resumen de evaluación en unidad de muestra 31.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	8.54	152.86	5.29	94.71	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	7.84
							2. Vegetación	6.26	6.51
LOSA (B)	204.00	80.36	123.64	39.39	60.61	Moderado	3. Grietas	0.11	0.12
							4. Fisuras	0.06	0.06
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	7.36	154.04	4.56	95.44	Leve	5. Sedimentación	73.04	75.88
							6. Erosión	7.92	8.22
TOTAL	526.80	96.26	430.54	18.27	81.73	Leve	7. Desintegración	0.69	0.72
							8. Descascaración	0.62	0.65
							9. Hundimiento	0.01	0.01
<p>* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$ * nivel de severidad, ver tabla n°2</p>									

Gráfico 91: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 31.

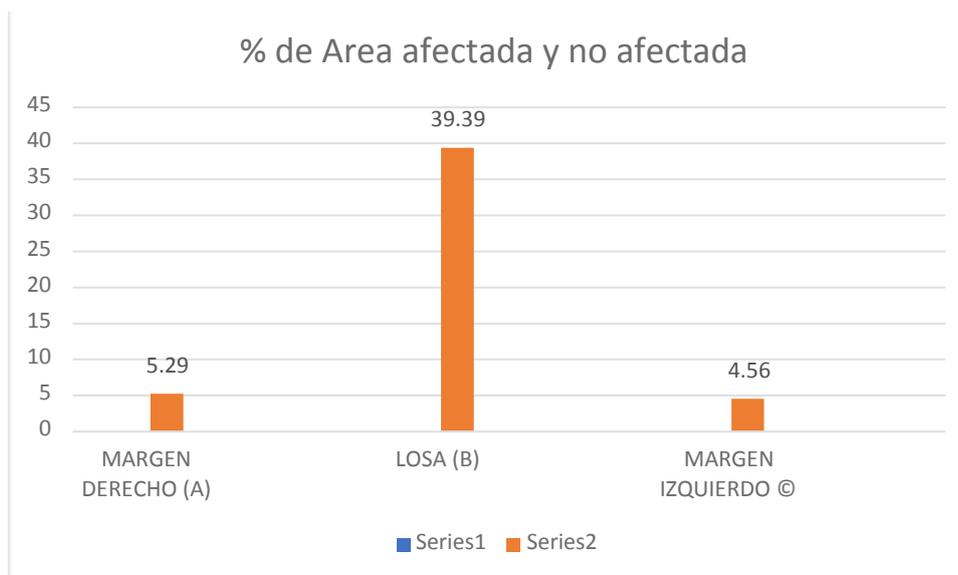


Gráfico 92: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 31

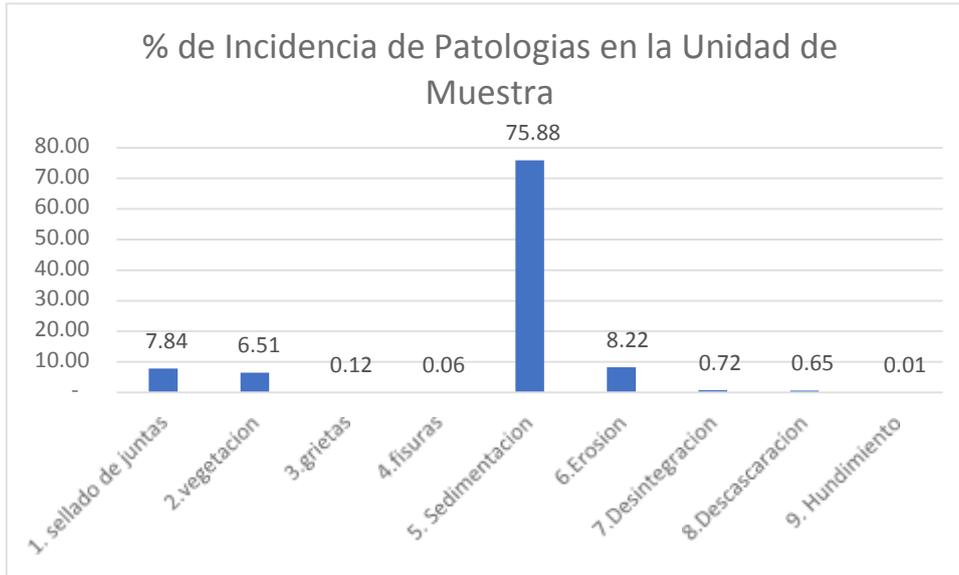


Gráfico 93. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 31.



Tabla 65: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 32

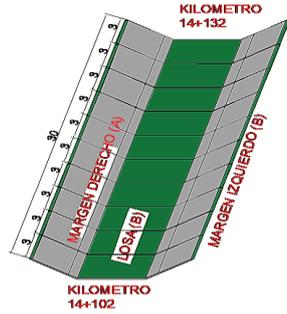
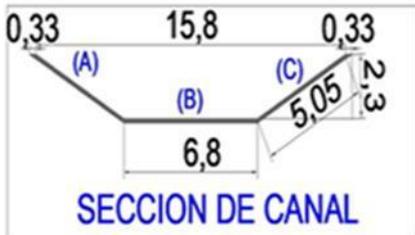
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172 , CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	32	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 32		
ASESOR	MGTR. CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	14+102-14 + 132		LOSA (B)			
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)			
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018			
PARAMETROS A EVALUAR								
TIPO DE PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	  <p>SECCION DE CANAL</p>						
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE							
2. VEGETACION	MODERADO							
3. GRIETAS								
4. FISURAS								
5. SEDIMENTACION	SEVERO							
6. EROSION								
7. DESINTEGRACION								
8. DESCASCAMIENTO								
9. HUNDIMIENTO								
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.4m ²	UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, DE AREA AFECTADA (m ²)
		LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m ²)	MODERADO (m ²)	SEVERO (m ²)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	22.25	0.2		4.45			4.45
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2	3.50	0.30		1.05			1.05
7. DESINTEGRACION	M2	1.75	0.25		0.44			0.44
8. DESCASCAMIENTO	M2	2.89	0.25		0.72			0.72
9. HUNDIMIENTO	M2							
SUB TOTAL					6.66		2.42	9.08
LOSA (B), AREA 204 m ²								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2						2.72	2.72
2. VEGETACION	M2	68	0.04					
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2	1.5	0.01		0.02			0.02
5. SEDIMENTACION	M2	18.26	4	0.1	0.01		73.04	73.04
6. EROSION	M2	1.75	1.57	0.02		25.59		2.75
7. DESINTEGRACION	M2	0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	2.5	0.11		0.28			0.28
9. HUNDIMIENTO	M2	0.4	0.02	0.01	0.01			0.01
SUB TOTAL					0.34	25.59	75.76	78.85
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.4 m ²								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	15.75	0.20		3.15			3.15
3. GRIETAS	M2	3.25	0.03		0.10			0.10
4. FISURAS	M2	1.25	0.01		0.01			0.01
5. SEDIMENTACION	M2							0.00
6. EROSION	M2	2.55	0.50	0.02	1.28			1.28
7. DESINTEGRACION	M2	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00
8. DESCASCAMIENTO	M2	0.60	0.08		0.01			0.05
9. HUNDIMIENTO	M2							0.00
SUB TOTAL					4.54	0.00	2.42	7.00

Tabla 66: Resumen de evaluación en unidad de muestra 32.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	9.08	152.33	5.62	94.38	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	7.95
							2. Vegetación	7.60	8.01
LOSA (B)	204.00	78.85	125.15	38.65	61.35	Moderado	3. Grietas	0.10	0.10
							4. Fisuras	0.03	0.03
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	7.00	154.40	4.34	95.66	Leve	5. Sedimentación	73.04	76.95
							6. Erosión	5.07	5.34
TOTAL	526.80	94.92	431.88	18.02	81.98	Leve	7. Desintegración	0.48	0.51
							8. Descascaración	1.05	1.10
							9. Hundimiento	0.01	0.01

* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$
 * nivel de severidad, ver tabla n°2

Gráfico 94: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 32.

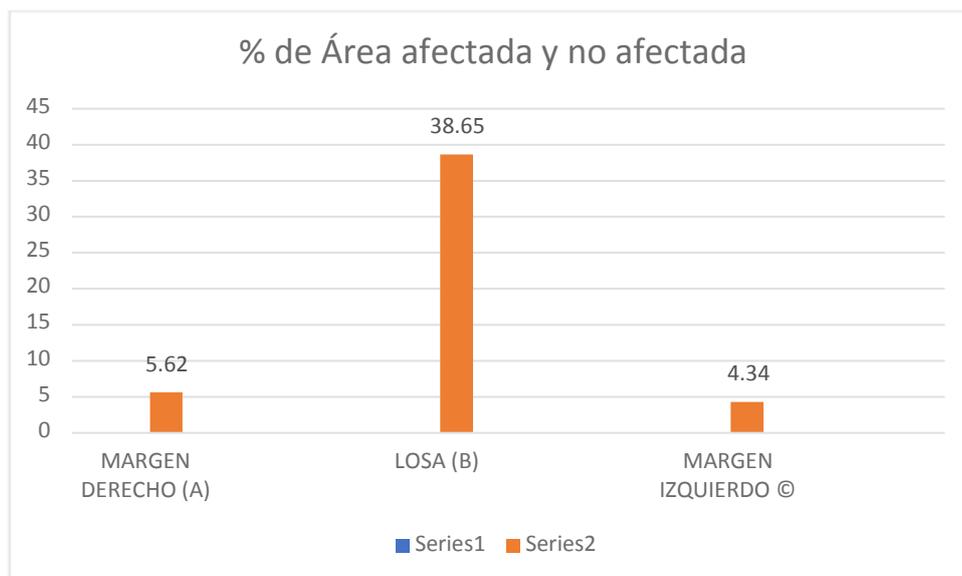


Gráfico 95: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 32

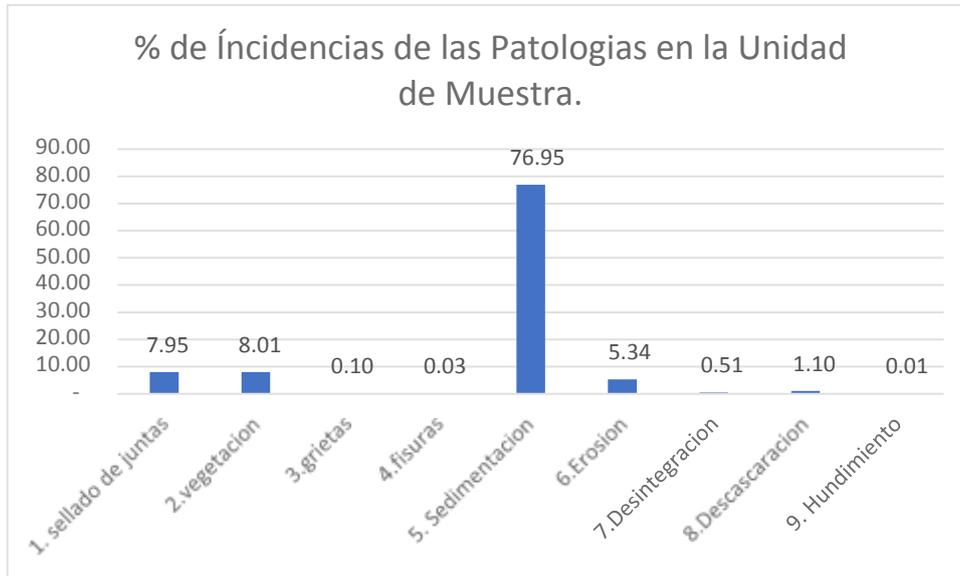


Gráfico 96. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 32.



Tabla 67: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 33

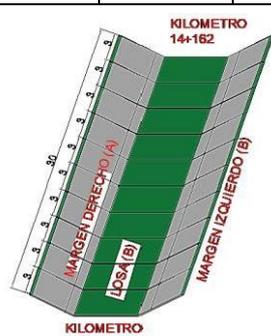
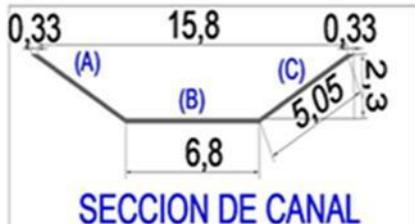
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172, CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	33	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 33		
ASESOR	MGTR.CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	14+132-14 + 162		LOSA (B)			
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)			
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018			
PARAMETROS A EVALUAR								
TIPO DE PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	  <p>SECCION DE CANAL</p>						
1. SELLADO DE JUNTAS	LEVE							
2. VEGETACION	MODERADO							
3. GRIETAS								
4. FISURAS								
5. SEDIMENTACION	SEVERO							
6. EROSION								
7. DESINTEGRACION								
8. DESCASCAMIENTO								
9.HUNDIMIENTO								
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.4 m2	UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD		TOTAL DE AREA AFECTADA (m2)	
		LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.5	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	18.23	0.2		3.65			3.65
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2							
5. SEDIMENTACION	M2							
6. EROSION	M2	2.56	0.30		0.77			0.77
7. DESINTEGRACION	M2	3.75	0.25		0.94			0.94
8. DESCASCAMIENTO	M2	3.89	0.25		0.97			0.97
9.HUNDIMIENTO	M2							
SUB TOTAL					6.32		2.42	8.74
LOSA (B), AREA 204 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	68	0.04				2.72	2.72
2. VEGETACION	M2							
3. GRIETAS	M2							
4. FISURAS	M2	3.56	0.01		0.04			0.04
5. SEDIMENTACION	M2	20.26	4	0.1		81.04		81.04
6. EROSION	M2	2.75	1.57	0.02	4.32			4.32
7. DESINTEGRACION	M2	0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO	M2	3.12	0.11		0.34			0.34
9.HUNDIMIENTO	M2	0.4	0.02	0.01	0.01			0.01
SUB TOTAL					4.75	81.04	2.72	88.51
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m2								
1. SELLADO DE JUNTAS	M2	80.50	0.03				2.42	2.42
2. VEGETACION	M2	16.50	0.20		3.30			3.30
3. GRIETAS	M2	6.25	0.03		0.19			0.19
4. FISURAS	M2	1.25	0.01		0.01			0.01
5. SEDIMENTACION	M2							0.00
6. EROSION	M2	2.55	0.50	0.02	1.28			1.28
7. DESINTEGRACION	M2	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00
8. DESCASCAMIENTO	M2	1.50	0.08		0.01			0.12
9.HUNDIMIENTO	M2							0.00
SUB TOTAL					4.78		2.42	7.31

Tabla 68: Resumen de evaluación en unidad de muestra 33.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	161.40	8.74	152.66	5.41	94.59	Leve	1. Sellado de juntas	7.55	7.22
							2. Vegetación	6.95	6.64
LOSA (B)	204.00	88.51	115.49	43.39	56.61	Moderado	3. Grietas	0.19	0.18
							4. Fisuras	0.05	0.05
MARGEN IZQUIERDO (C)	161.40	7.31	154.09	4.53	95.47	Leve	5. Sedimentación	81.04	77.51
							6. Erosión	6.36	6.08
TOTAL	526.80	104.56	422.24	19.85	80.15	Leve	7. Desintegración	0.98	0.94
							8. Descascaración	1.44	1.37
							9. Hundimiento	0.01	0.01
<p>* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$ * nivel de severidad, ver tabla n°2</p>									

Gráfico 97: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 33.

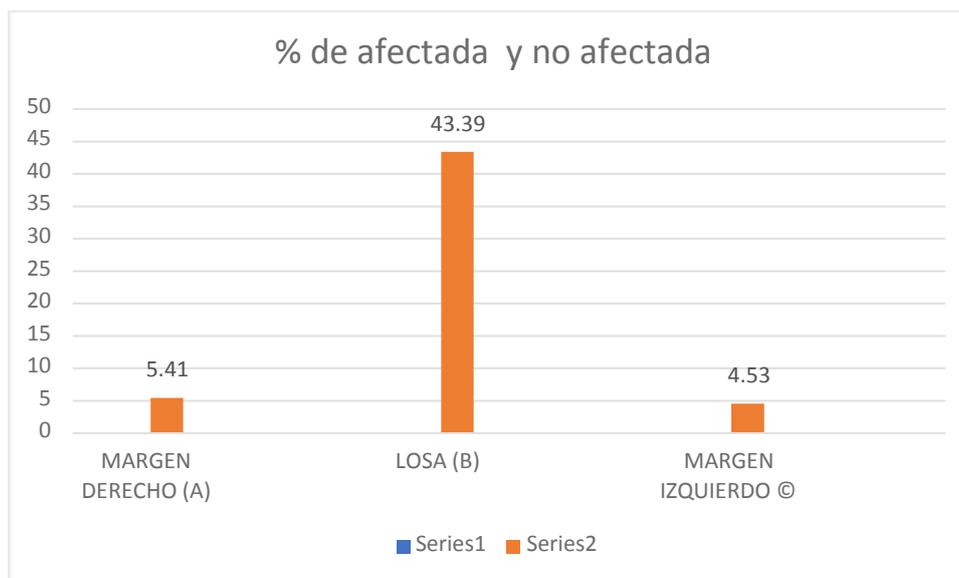


Gráfico 98: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 33

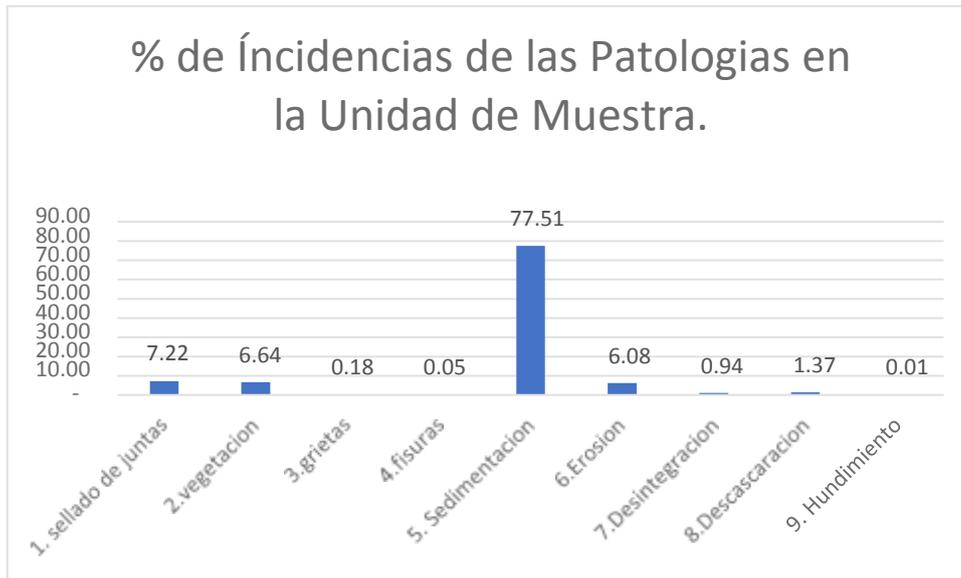


Gráfico 99. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 33.



Tabla 69: Ficha de evaluación de unidad de muestra U 34

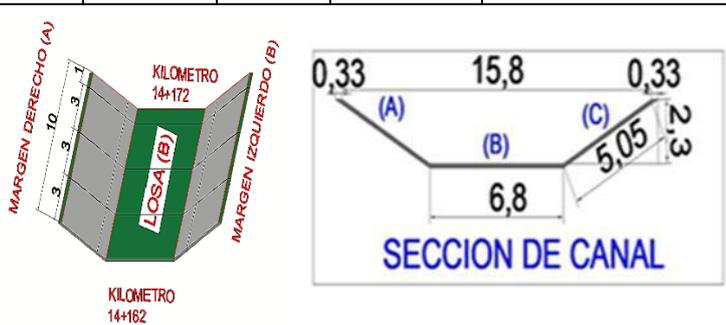
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 AL 14+172, CASERÍO LA LEGUA, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018"					 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE				
AUTORA	MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCIA	MUESTRA	34	LADO	MARGEN DERECHO (A)	MUESTRA N° 34			
ASESOR	MGTR.CARMEN CHILON NUÑEZ	KM	14+162-14 + 172		LOSA (B)				
LUGAR	LA LEGUA	PROVINCIA	PIURA		MARGEN IZQUIERDO (C)				
DISTRITO	CATACAOS	DEPARTAMENTO	PIURA	FECHA	AGOSTO 2018				
PARAMETROS A EVALUAR									
TIPO DE PATOLOGIAS		NIVEL DE SEVERIDAD							
1. SELLADO DE JUNTAS		LEVE							
2. VEGETACION		MODERADO							
3. GRIETAS									
4. FISURAS									
5. SEDIMENTACION		SEVERO							
6. EROSION									
7. DESINTEGRACION									
8. DESCASCAMIENTO									
9.HUNDIMIENTO									
MARGEN DERECHO (A) AREA 161.40m2		UNIDAD MED	DIMENSIONES			NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, DE AREA AFECTADA (m2)
			LARGO	ANCHO	PROF.	LEVE (m2)	MODERADO (m2)	SEVERO (m2)	
1. SELLADO DE JUNTAS		M2	15.15	0.03				0.45	0.45
2. VEGETACION		M2	12.30	0.2		2.46			2.46
3. GRIETAS		M2							
4. FISURAS		M2							
5. SEDIMENTACION		M2							
6. EROSION		M2	2.56	0.30		0.77			0.77
7. DESINTEGRACION		M2	2.50	0.25		0.63			0.63
8. DESCASCAMIENTO		M2	4.25	0.25		1.06			1.06
9.HUNDIMIENTO		M2							
SUB TOTAL						4.92		0.45	5.37
LOSA (B), AREA 204 m2									
1. SELLADO DE JUNTAS		M2	20.4	0.04				0.82	0.82
2. VEGETACION		M2							
3. GRIETAS		M2							
4. FISURAS		M2	2.5	0.01		0.03			0.03
5. SEDIMENTACION		M2	8.25	4	0.1	33.00			33.00
6. EROSION		M2	2.25	1.57	0.02	3.53			3.53
7. DESINTEGRACION		M2	0.6	0.07	0.01	0.04			0.04
8. DESCASCAMIENTO		M2	3.12	0.11		0.34			0.34
9.HUNDIMIENTO		M2	0.4	0.02	0.01	0.01			0.01
SUB TOTAL						36.94		0.82	37.77
MARGEN IZQUIERDO (C) AREA 161.40 m2									
1. SELLADO DE JUNTAS		M2	15.15	0.03				0.45	0.45
2. VEGETACION		M2	8.23	0.20		1.65			1.65
3. GRIETAS		M2	2.30	0.03		0.07			0.07
4. FISURAS		M2	0.80	0.01		0.01			0.01
5. SEDIMENTACION		M2							0.00
6. EROSION		M2	1.50	0.50	0.02	0.75			0.75
7. DESINTEGRACION		M2	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00
8. DESCASCAMIENTO		M2	0.26	0.08		0.01			0.02
9.HUNDIMIENTO		M2							0.00
SUB TOTAL						2.48		0.45	2.95

Tabla 70: Resumen de evaluación en unidad de muestra 34.

ELEMENTOS	AREA EVALUADA (m ²)	AREA AFECTADA (m ²)	AREA NO AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS	AREA (m ²)	(%) INCIDENCIA DE DAÑO
MARGEN DERECHO (A)	53.80	5.37	48.43	9.98	90.02	Leve	1. Sellado de juntas	1.73	3.74
							2. Vegetación	4.11	8.91
LOSA (B)	68.00	37.77	30.23	55.54	44.46	Moderado	3. Grietas	0.07	0.15
							4. Fisuras	0.03	0.07
MARGEN IZQUIERDO (C)	53.80	2.95	50.85	5.48	94.52	Leve	5. Sedimentación	33.00	71.61
							6. Erosión	5.05	10.96
TOTAL	175.60	46.09	129.52	26.24	73.76	Moderado	7. Desintegración	0.67	1.45
							8. Descascaración	1.43	3.10
							9. Hundimiento	0.01	0.02
* % de área afectada = $\frac{\text{área afectada (m}^2\text{)}}{\text{área total evaluada (m}^2\text{)}} \times 100$ * % incidencia de daño = $\frac{\text{área parcial de la patología (m}^2\text{)}}{\text{área total afectada (m}^2\text{)}} \times 100$ * nivel de severidad, ver tabla n°2									

Gráfico 100: Porcentaje de área afectada en cada elemento de la unidad de muestra 34.

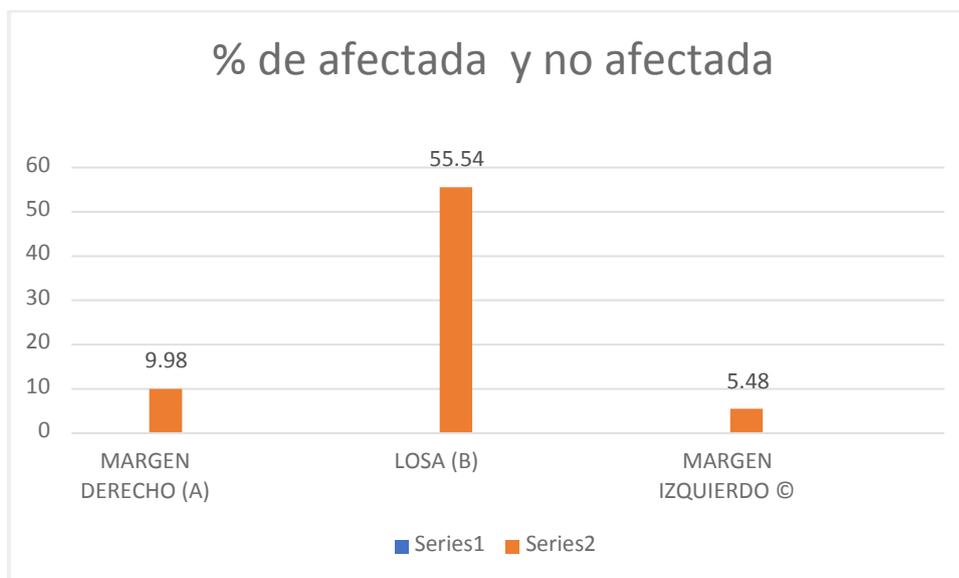


Gráfico 101: Incidencia de patologías en la unidad de muestra 34

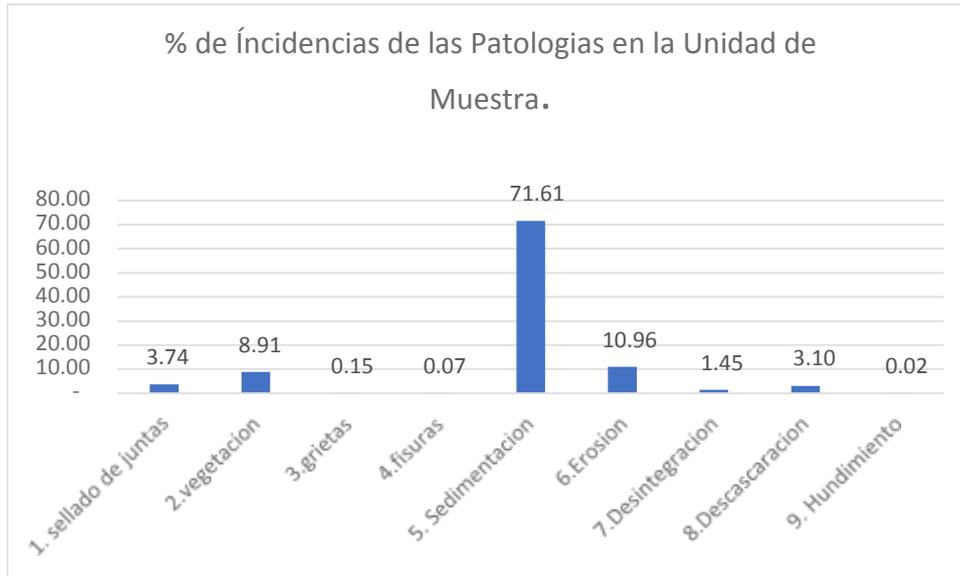


Gráfico 102. Porcentaje de área total afectada en la unidad de muestra 34



Tabla 71- Resultado de Patologías del canal de Irrigación BIAGGIO ARBULÚ KM 13+172 AL KM 14+172. Piura.

Unidad de Muestra	Tamaño de la Unida de Muestra		Área de la Unidad de muestra m2	Área afectada m2	Área sin patologías m2	% de área afectada	% de área sin afectar	Nivel de Severidad
U1	13+172	13+202	526.80	167.49	359.31	31.79	68.21	MODERADO
U2	13+202	13+232	526.80	165.43	361.37	31.40	68.60	MODERADO
U3	13+232	13+262	526.80	103.76	423.04	19.70	80.30	LEVE
U4	13+262	13+292	526.80	108.85	417.95	20.66	79.34	LEVE
U5	13+292	13+322	526.80	63.72	463.08	12.10	87.90	LEVE
U6	13+322	13+352	526.80	101.58	425.22	19.28	80.72	LEVE
U7	13+352	13+382	526.80	59.79	467.01	11.35	88.65	LEVE
U8	13+382	13+412	526.80	81.59	445.21	15.49	84.51	LEVE
U9	13+412	13+442	526.80	89.30	437.50	16.95	83.05	LEVE
U10	13+442	13+472	526.80	106.10	420.70	20.14	79.86	LEVE
U11	13+472	13+502	526.80	72.02	454.78	13.67	86.33	LEVE
U12	13+502	13+532	526.80	140.54	386.26	26.68	73.32	MODERADO
U13	13+532	13+562	526.80	142.62	384.18	27.07	72.93	MODERADO
U14	13+562	13+592	526.80	126.65	400.15	24.04	75.96	MODERADO
U15	13+592	13+622	526.80	110.28	416.52	20.93	79.07	LEVE
U16	13+622	13+652	526.80	82.57	444.23	15.67	84.33	LEVE
U17	13+652	13+682	526.80	80.36	446.44	15.25	84.75	LEVE
U18	13+682	13+712	526.80	93.74	433.06	17.79	82.21	LEVE
U19	13+712	13+742	526.80	99.83	426.97	18.95	81.05	LEVE
U20	13+742	13+772	526.80	72.67	454.13	13.80	86.20	LEVE
U21	13+772	13+802	526.80	104.29	422.51	19.80	80.20	LEVE
U22	13+802	13+832	526.80	72.71	454.09	13.80	86.20	LEVE
U23	13+832	13+862	526.80	82.92	443.88	15.74	84.26	LEVE
U24	13+862	13+892	526.80	73.92	452.88	14.03	85.97	LEVE
U25	13+892	13+922	526.80	78.52	448.28	14.90	85.10	LEVE
U26	13+922	13+952	526.80	82.33	444.47	15.63	84.37	LEVE

U27	13+952	13+982	526.80	92.99	433.81	17.65	82.35	LEVE
U28	13+982	14+012	526.80	94.34	432.47	17.91	82.09	LEVE
U29	14+012	14+042	526.80	110.57	416.24	20.99	79.01	LEVE
U30	14+042	14+072	526.80	89.13	437.67	16.92	83.08	LEVE
U31	14+072	14+102	526.80	96.26	430.54	18.27	81.73	LEVE
U32	14+102	14+132	526.80	94.92	431.88	18.02	81.98	LEVE
U33	14+132	14+162	526.80	104.56	422.24	19.85	80.15	LEVE
U34	14+162	14+172	175.60	46.09	129.52	26.24	73.76	MODERADO
TOTAL			17 560	3292.44	14267.56	18.75	81.25	LEVE

Tabla 72 .- Resultado general de toda la muestra analizada

Tramo total de la muestra	Total, de Muestras analizadas	Área total m2	Área total afectada m2	Área total sin afectar	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área sin afectar
13+172 -14+172	34	17560	3292.44	14267.56	18.75	81.25

Gráfico 103: Porcentaje de área afectada y no afectada de toda unidad de muestra total.

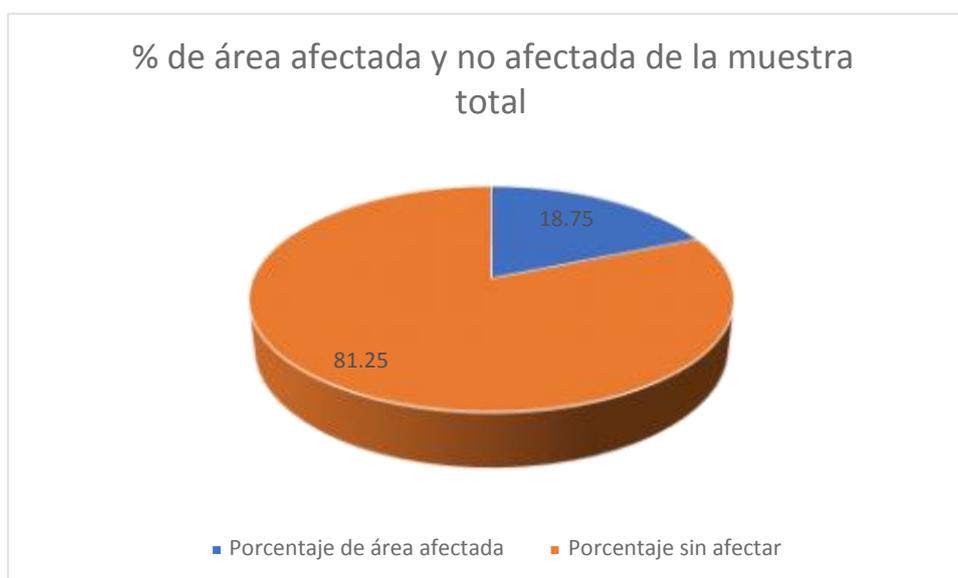
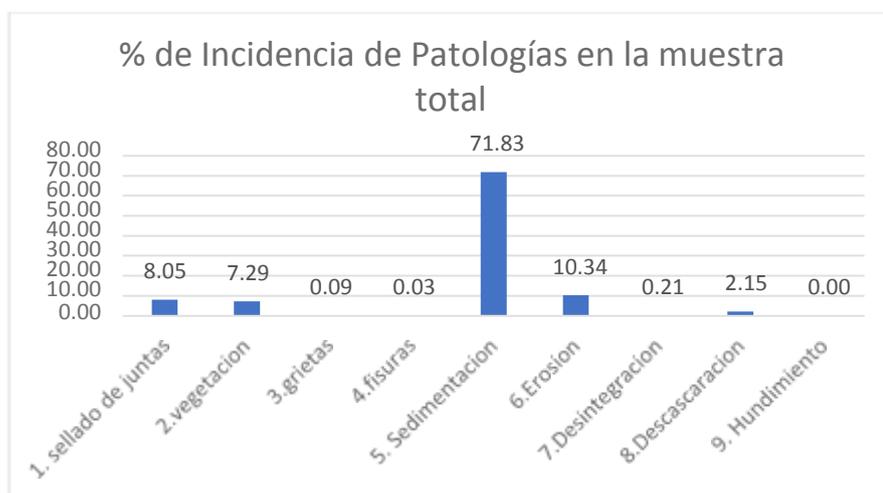


Tabla 73. Resultado de patologías encontradas total

Patologías	Área m2	Porcentaje de incidencia
1. Sellado de juntas	273.60	8.05
2. Vegetación	247.91	7.29
3. Grietas	3.08	0.09
4. Fisuras	1.11	0.03
5. Sedimentación	2442.21	71.83
6. Erosión	351.70	10.34
7. Desintegración	7.25	0.21
8. Descascaración	72.98	2.15
9. Hundimiento	0.17	0.00
Total	3400.00	100.00

Gráfico 104: Porcentaje de incidencia de patologías en el canal con respecto al área afectada



4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.2.1.- Análisis de resultados en cada unidad de muestra.

- **Unidad de muestra 1:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 31.79%, equivalente a 167.49 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fueron sedimentación con 71.65 % del área afectada, de la sección de canal predomina la acumulación de sedimentos, % del área de losa, tuvo un nivel de severidad moderado.
- **Unidad de muestra 2:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 31.40%, equivalente a 165.43 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fueron sedimentación con 72.54 % del área afectada, de la sección de canal predomina el daño en la losa con los sedimentos, tuvo un nivel de severidad moderado.
- **Unidad de muestra 3:** Se evaluó 526.8m² de canal, del cual el área afectada representa el 19.70%, equivalente a 103.76 m²; la patología con mayor incidencia En la unidad de muestra fue La sedimentación con 57.83 % del área afectada, de concentrándose en la losa del canal, el nivel de severidad fue Leve.
- **Unidad de muestra 4:** Se evaluó 526.8m² de canal, del cual el área afectada representa el 20.66 %, equivalente a 108.85 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue Sedimentación con 82.68 % del área afectada, ubicándose en el daño en la losa del canal, se tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 5:** Se evaluó 526.8m² de canal, del cual el área afectada representa el 12.10 %, equivalente a 63.72 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue La sedimentación con 70.62 % del área afectada, ubicándose en la losa del canal, con un nivel de severidad Leve.

- **Unidad de muestra 6:** Se evaluó 526.8m² de canal, del cual el área afectada representa el 19.28 %, equivalente a 101.58 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue sedimentación con 82.70 % del área afectada, ubicándose el daño en la losa, tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 7:** Se evaluó 526.8m² de canal, del cual el área afectada representa el 11.35 %, equivalente a 59.79 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fueron Sedimentación con 72.75 % del área afectada, Ubicándose en la losa del canal, tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 8:** Se evaluó 526.8m² de canal, del cual el área afectada representa el 15.49 %, equivalente a 81.59 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la sedimentación con 79.42 % del área afectada, concentrándose en la losa, tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 9:** Se evaluó 526.8m² de canal, del cual el área afectada representa el 16.95 %, equivalente a 89.30 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue Sedimentación con 80.63 % del área afectada, ubicándose en la losa del canal, tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 10:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 20.14%, equivalente a 106.10 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la Sedimentación con 82.94 % del área afectada, el daño fue localizado en la losa, tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 11:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 13.67 %, equivalente a 72.02 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la Sedimentación con 72.90 % del área afectada, localizándose en la losa, tuvo un nivel de severidad Leve.

- **Unidad de muestra 12:** Se evaluó 526.8m² de canal, del cual el área afectada representa el 26.68 %, equivalente a 140.54 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue Sedimentación con 71.15 % del área afectada, localizándose el daño en la losa, tuvo un nivel de severidad Moderado.
- **Unidad de muestra 13:** Se evaluó 526.8m² de canal, del cual el área afectada representa el 27.07%, equivalente a 142.62 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue Sedimentación con 70.12 % del área afectada, localizándose el daño en la losa, tuvo un nivel de severidad Moderado.
- **Unidad de muestra 14:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 24.04 %, equivalente a 126.65 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue La Sedimentación con 72.64 % del área afectada, localizándose el daño en la losa, tuvo un nivel de severidad Moderado.
- **Unidad de muestra 15:** Se evaluó 526.8m² de canal, del cual el área afectada representa el 20.93%, equivalente a 110.28 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la Sedimentación con 65.29 % del área afectada, ubicándose en la losa, tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 16:** Se evaluó 526.8m² de canal, del cual el área afectada representa el 15.67%, equivalente a 82.57 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la sedimentación 58.13 % del área afectada, se ubicó en la losa, seguido por la erosión con 25.10 % del área de la misma, tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 17:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 15.25 %, equivalente a 80.36 m²; la patología con mayor incidencia

En la unidad de muestra fue la Sedimentación con 67.20 % del área afectada, seguido por erosión con 12.62% de la sección de canal predomina el daño en la losa, tuvo un nivel de severidad Leve.

- **Unidad de muestra 18:** Se evaluó 526.8m² de canal, del cual el área afectada representa el 17.79 %, equivalente a 93.74 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la sedimentación con 72.20 % del área afectada, centrándose en la losa del área de canal, tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 19:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 18.95 %, equivalente a 99.83 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la sedimentación con 70.60% del área afectada, centrándose el daño en la losa del área del canal de riego, tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 20:** Se evaluó 526.8m² de canal, del cual el área afectada representa el 13.80 %, equivalente a 72.67 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la Sedimentación con 64.48 % del área afectada, ubicándose el daño en la losa del canal de riego, tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 21:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 19.80 %, equivalente a 104.2 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la sedimentación con 72.64 % del área afectada, de la sección de canal ubicándose en la losa del canal de riego en estudio, tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 22:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 13.80%, equivalente a 72.71 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la sedimentación con 62.96 % del área afectada, de la

sección de canal ubicándose el daño en la losa del canal de riego en estudio, tuvo un nivel de severidad Leve.

- **Unidad de muestra 23:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 15.74%, equivalente a 82.92 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la sedimentación con 65.56 % del área afectada, de la sección de canal en la losa del canal de riego en estudio, tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 24:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 14.03%, equivalente a 73.93 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la sedimentación con 63.67 % del área afectada, de la sección de canal ubicándose el daño en la losa del canal en estudio, tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 25:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 14.90%, equivalente a 78.52 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la sedimentación con 61.13 % del área afectada, de la sección de canal predomina el daño en la losa del canal en estudio, tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 26:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 15.63%, equivalente a 82.33 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la sedimentación con 72.88 % del área afectada, de la sección de canal se ubicó el daño en la losa, tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 27:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 17.65 %, equivalente a 92.99 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la sedimentación con 77.43 % del área afectada, de la sección de canal predomina el daño en la losa, tuvo un nivel de severidad Leve.

- **Unidad de muestra 28:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 17.91 %, equivalente a 94.34 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la sedimentación con 76.32 % del área afectada, de la sección de canal predomina el daño en la losa, tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 29:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 20.99 %, equivalente a 110.57 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue sedimentación con 76.70 % del área afectada, de la sección de canal predomina el daño en la losa, tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 30:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 16.92 %, equivalente a 89.13 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la sedimentación con 74.02 % del área afectada, de la sección de canal predomina el daño en la losa, tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 31:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 18.27 %, equivalente a 96.26 m²; la patología con mayor incidencia fue la sedimentación con 75.88%, el daño se ubicó en la losa del canal de riego en estudio, tuvo un nivel de severidad leve.
- **Unidad de muestra 32:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 18.02 %, equivalente a 94.92 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la sedimentación con 76.95 % del área afectada, de la sección de canal predomina el daño en la losa, tuvo un nivel de severidad Leve.
- **Unidad de muestra 33:** Se evaluó 526.8 m² de canal, del cual el área afectada representa el 19.85 %, equivalente a 104.56 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la sedimentación con 77.51 % del área afectada, de la sección de canal predomina el daño en la losa, tuvo un nivel de severidad Leve.

- **Unidad de muestra 34:** Se evaluó 175.6 m² de canal, del cual el área afectada representa el 26.24 %, equivalente a 46.09 m²; la patología con mayor incidencia en la unidad de muestra fue la sedimentación con 71.61 % del área afectada, de la sección de canal predomina el daño en la losa, tuvo un nivel de severidad Moderado.

4.2.1.- Análisis generales de las muestras analizadas.

- En el canal de riego el Biaggio Arbulú, kilómetro 13+172 al 14+172 La Legua, distrito de Catacaos, para efecto de estudio se dividió en 34 unidades de muestra, de las cuales se analizó y evaluó 17560 m².
- Se obtuvo un área afectada de 3292.44 m² que equivale al 18.75 % del área total en estudio.
- La unidad de muestra que presenta la mayor cantidad de área afectada es la U 01 con 167.49 m² y la que presenta menor cantidad de área afectada es la U02 con 54.50 m²
- La patología más predominante en todo el tramo en estudio fue la sedimentación con 2442.21 m² equivalente a 71.83% del área total de daños, le sigue la patología erosión con un área de 351.70 m² que equivale a 10.34 % del área afectada.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a la fecha de evaluación y metodología del canal de riego Biaggio Arbulú, kilómetro 13+172 al 14+172 caserío La Legua, distrito de Catacaos, provincia de Piura, departamento de Piura se concluye en lo siguiente:

5.1.1 Las patologías encontradas fueron sedimentación con 71.83%, seguido por erosión 10.34%, en tercer lugar, el sellado de juntas en los paños con 8.05%, en cuarto lugar, está la patología causada por la vegetación con 7.29 %.

5.1.2 La patología predominante fue la sedimentación con 71.83 %, lo cual está influenciado en su mayoría en la losa por acumulación de arenas y restos de plásticos entre otros, las patologías no significativas fueron grietas, fisuras desintegración, hundimiento, descascaramiento que no se presentó lo que indica que tiene una rasante con una pendiente adecuada.

5.1.3 El grado de ataque de las patologías en los muros del canal es de tipo leve, según la tabla que define el nivel de severidad de las patologías en el concreto lo cual hace que este importante canal de riego agrícola todavía está en condiciones de operar.

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a la fecha y tramo de estudio del canal de riego Biaggio Arbulú, kilómetro 13+172 al 14+172, caserío La Legua, distrito de Catacaos, departamento de Piura se recomienda en lo siguiente:

- A la Comisión de regantes se les sugiere hacer limpieza el fondo del canal retirando los residuos de plásticos y otros objetos que se encuentran en la losa del canal de riego en estudio.
- Reparar las juntas con asfalto, en los meses lluvia cuando no tenga agua el canal.
- Para reparar las grietas empezar hacer la limpieza de la zona, el operador debe tener los equipos de seguridad para su protección, aplicar un aditivo, a una dosis de 0.50 kg/m², preparar el producto, luego con una brocha aplicarem a toda la zona de la grieta, después rellenar con una mezcla de concreto 175 kg/cm².
- Los usuarios de canal de riego en estudio deben hacer la limpieza de líquenes y algunas hierbas existente en las partes laterales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Autoridad Nacional del Agua 2010, Manual “Criterios de Diseños de obras Hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento Hídrico” Lima 350 Pág.
2. Gómez T. L. 2016, Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el canal Principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km 1+413 del Distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura, julio - 2016. ULADECH, 323 Pág.
3. García.G.J ,2016 , “Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el canal sub lateral Miraflores ,entre las progresivas Km 1+175,ubicado en el Distrito de Bellavista ,provincia DE Sechura ,abril del año 2018”, ULADECH,188 pág.
4. Aguilar P.D. 2017, Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el canal de regadío, desde las progresivas 1+100 a 2+100 ubicado en el Centro Poblado Huallhua, Distrito de Huaccana, Provincia de Chincheros, Región Apurímac, mayo – 2017, ULADECH, 167 pág.
5. Giraldo M.S.B. 2017, Evaluación y Determinación de las Patologías del Concreto del canal de riego Pinar Huacrajirca, desde el tramo 0+000 al 1+000 del Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, región Ancash, mayo – 2017, ULADECH, 140 pág.
6. Salinas D.A. W. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el canal Monte Común, desde la progresiva 0+000 al 0+500 ubicado en el anexo Villa Las Mercedes del Distrito de Moro, provincia del Santa, Región Ancash, noviembre-2016. ULADECH, 214 Pág.

7. CHAN G. E. 2015, Revisión de la Capacidad y Funcionamiento Hidráulico de Un Canal Mediante Modelación Numérica. Universidad Nacional Autónoma De México. 193 Pág.
8. RAMIREZ C. A. 2015. Evaluación de Patologías y Desempeño Estructural En Viviendas Afectadas por El Fenómeno de Subsistencia en La Localidad Jocotepec, Jalisco, México. Universidad Autonoma De Aguascalientes. México. 177 Pág.
9. ARAGON .S.J. P. 2018. Impacto Generado por el Canal de Riego Peribuela para Una Agricultura Sostenible. Universidad Tecnica Del Norte. Ecuador. 126 Pág.
10. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción 2010, 1389 Páginas.
11. Rodríguez R. P. 2008, Hidráulica de Canales, Oaxaca 570 Pág.
12. Barzola G...C.A. 2015, Fabricación y Control de Calidad del Concreto. Asocem, Callao 76 Pág.
13. Muñoz L. M.L. 2015 Fallas en Las Estructuras. Colombia 23 Pág.
14. Catalán J. “Fallas frecuentes en Obras Hidráulicas”. Scribd [seriada en línea] 2013 [Citado 2016 Julio].
15. Ceballos A.M. 2016, El Concreto Material Fundamental Para la Infraestructura. Ci.Tec. México 25 Pág.
16. Jiménez F. Patologías del concreto. 2015. Disponible en: es.slideshare.net/fredyjimcha/patologías-en-el-concreto citado 27 de julio del 2016.
17. López L. Mantenimiento de canales Problemas Típicos. EIA [seriada en línea] 2011 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en: <http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/flujoencanales/mantenimientodecanales/mantenimientodecanales.html>.

18. NRMCA. Descascaramiento de las superficies del concreto. Asociación nacional de hormigón premezclado. [seriada en línea] 2013 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en: <http://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/cip2es.pdf>.
19. Proyecto Especial Chira Piura 2018, Reseña Histórica del Canal Chira Piura, 1 Pág. Disponible en <http://www.chirapiura.gob.pe/institucional/resena>.
20. Dávila V.D.J. Y Otros. 2017, Aplicación del Método del PCI En La Evaluación Superficial del Pavimento Rígido de la Via Canal de la Avenida Chiclayo Distrito José Leonardo Ortiz Provincia de Chiclayo Periodo 2016. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. 206 Pág.

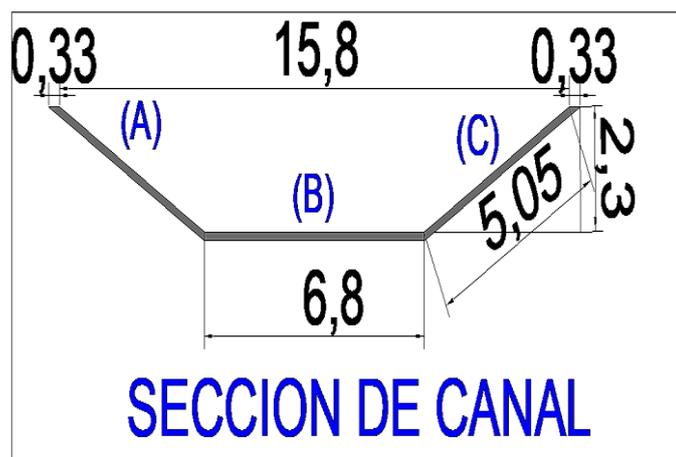
ANEXOS

Anexo 01. Ubicación del trabajo de investigación.

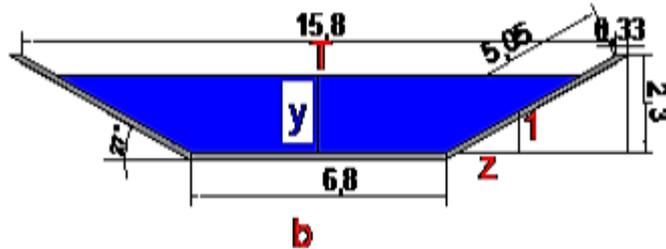


Fuente: Google Earth.

Anexo 02.



Anexo 03.



Datos hidraulicos.

T = Espejo de agua.

b = Ancho de solera.

Y = Tirante de agua.

S = Pendiente %.

B = Base mayor.

β =Angulo de inclinacion

Z = Talud.

A = Area Hidraulica.

P = Perimetro mojado.

R = Radio Hidraulico.

.

Datos hidraulicos.

T = 14.00 m..

b = 6.80 m..

Y = 1.84 m.

S = 2 %.

B = 15.80 m.

Q = 77.81 m³/seg

$\beta = 27^\circ$

Z = 1: 1.95

A = 19.14 m².

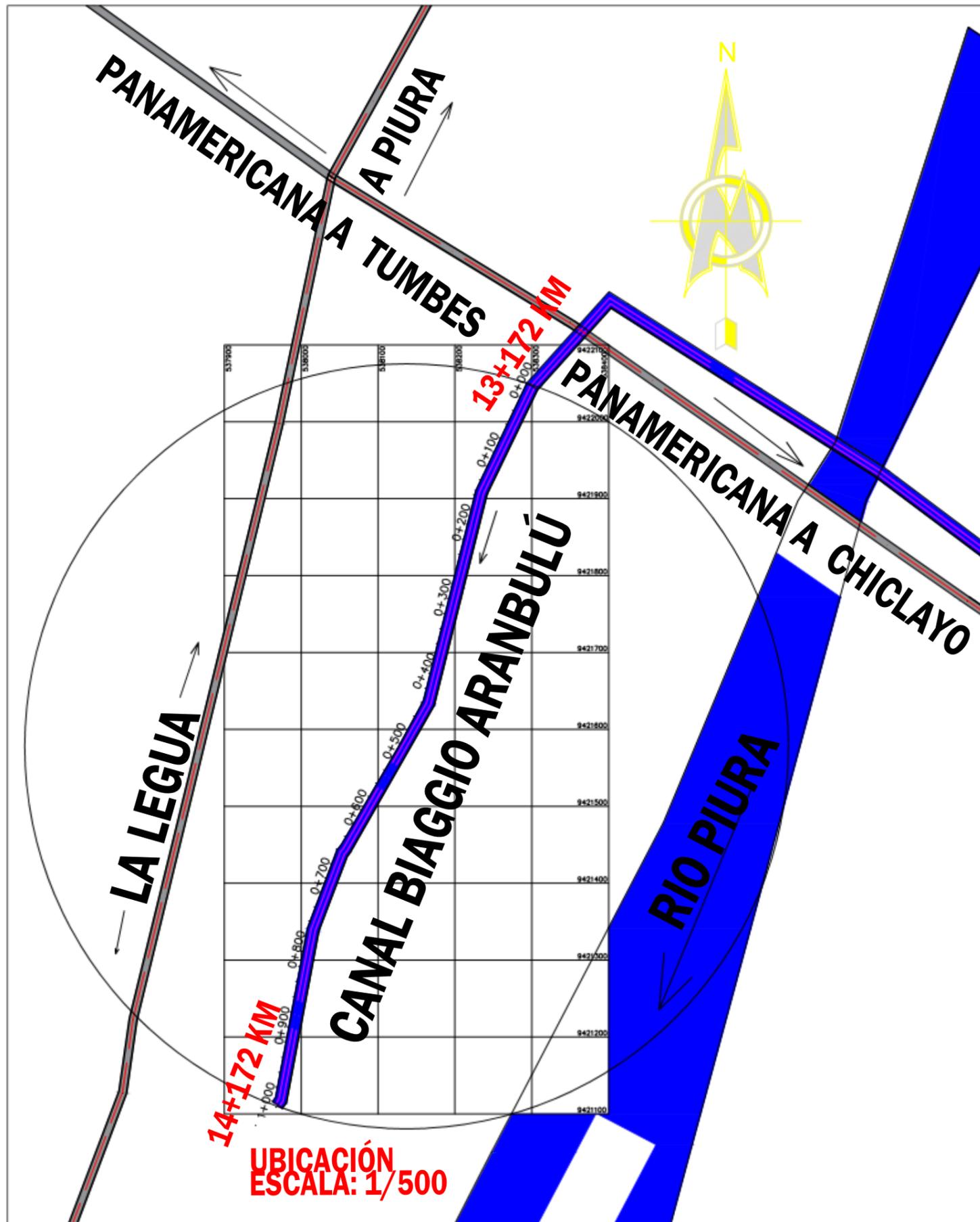
P = 28.89 m.

R = 1.51 m.

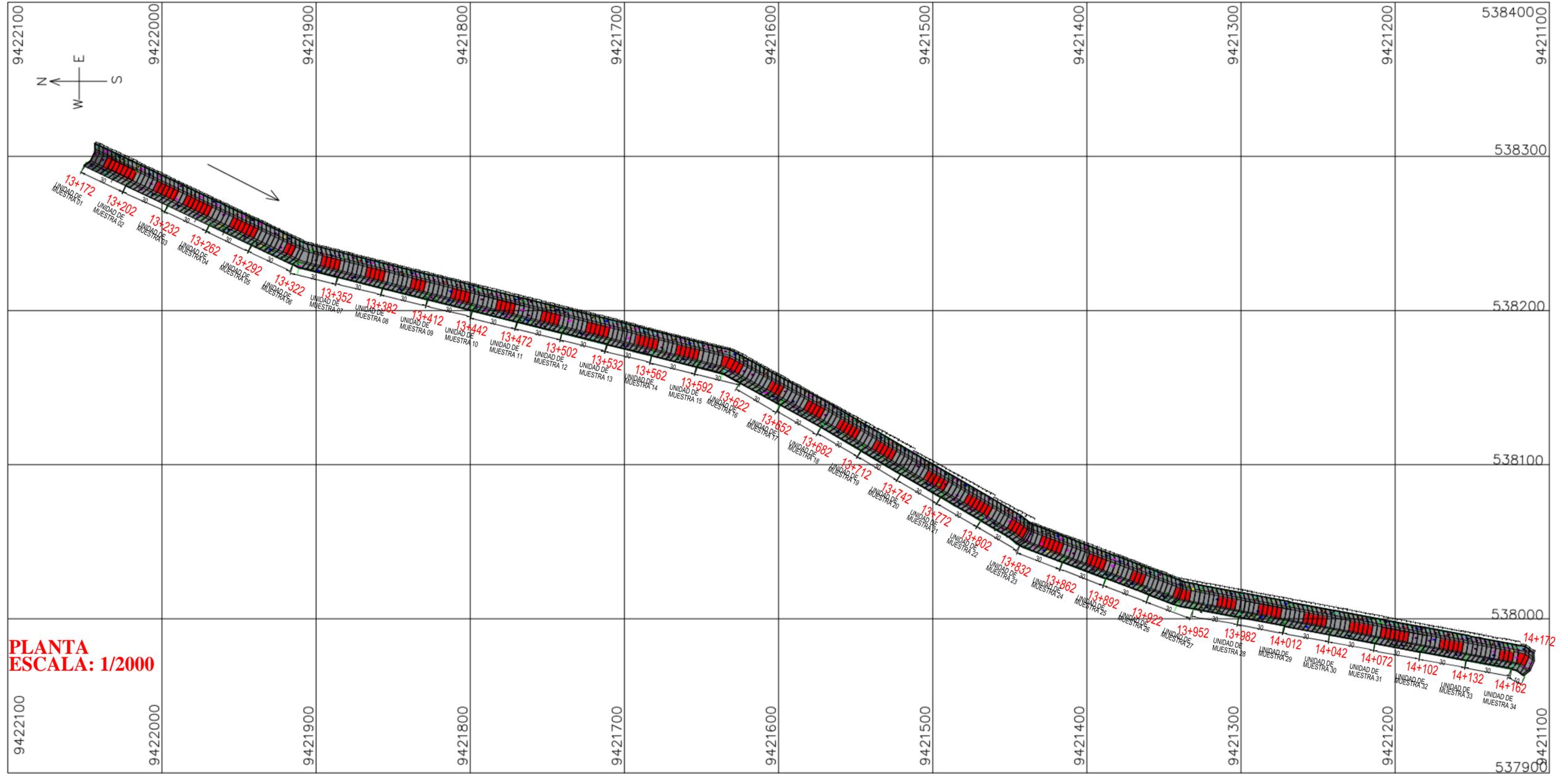
.

Fuente: elaboración propia

Anexo 4. Planos



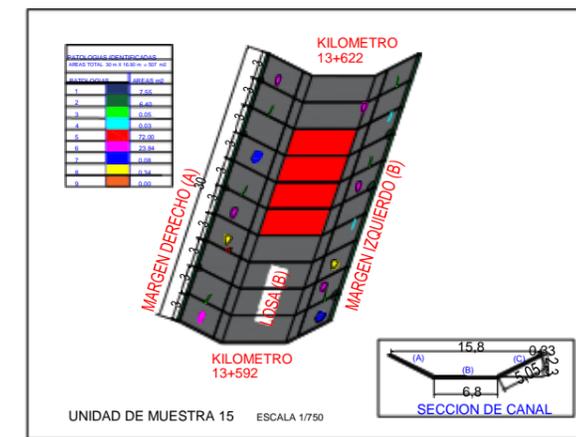
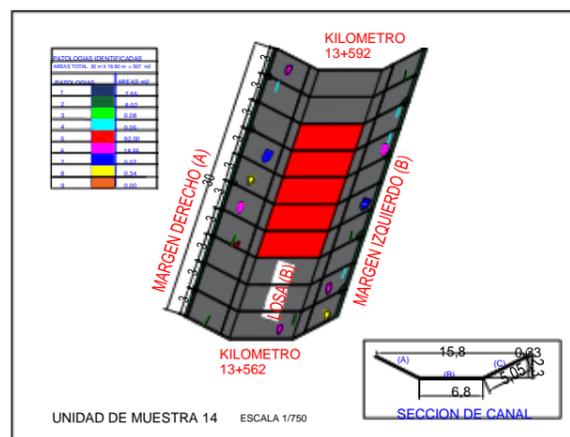
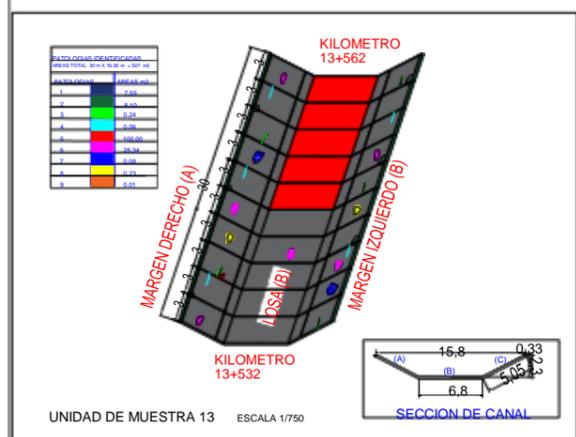
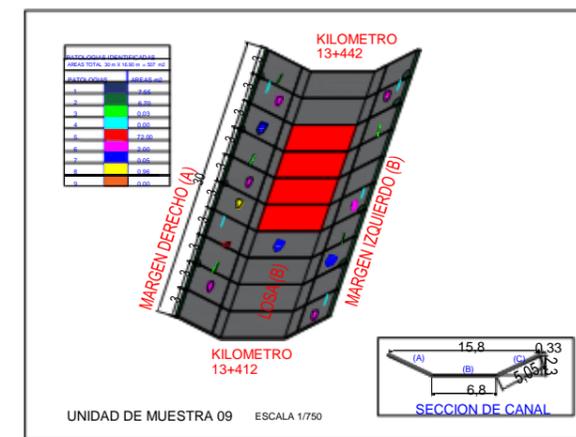
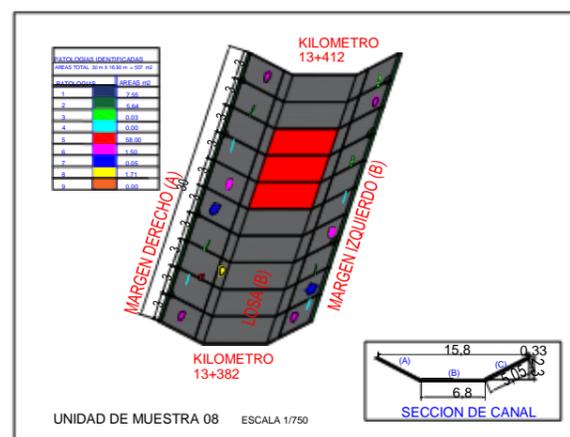
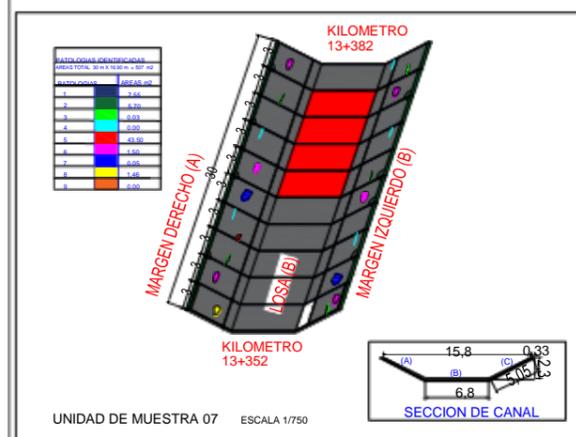
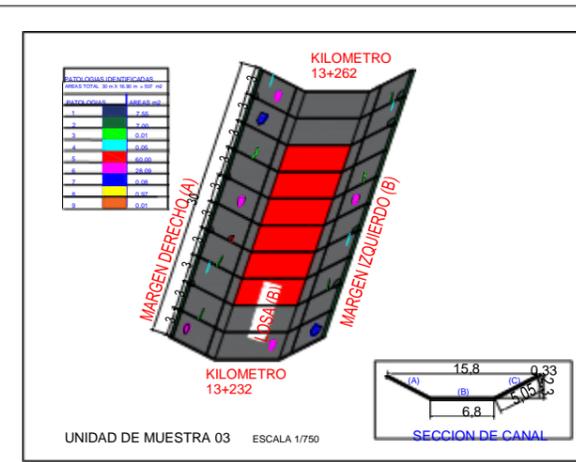
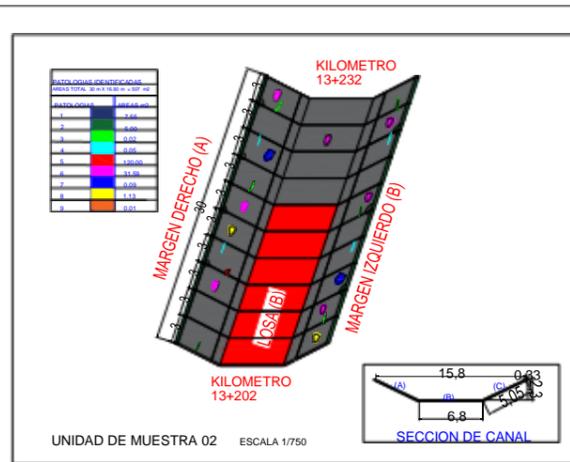
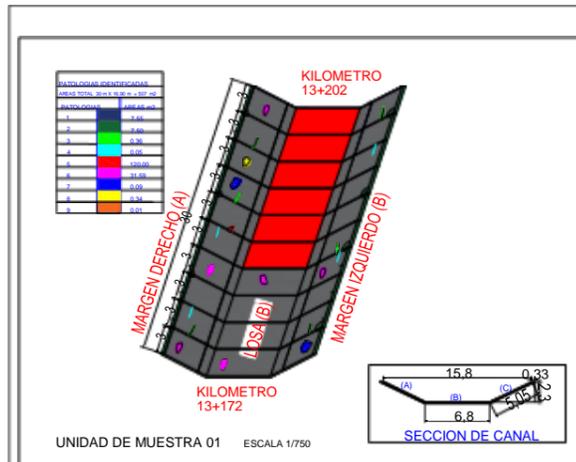
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
TESIS: "DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 - 14+ 172 KM, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA AGOSTO 2018"			
PLANO: LOCALIZACION Y UBICACION			
ASESOR: MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ		REGION : PIURA	LAMINA
FIRMA:	BACHILLER: MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA		PROVINCIA : PIURA
	DISEÑO MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA	TOPOGRAFÍA MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA	DISTRITO : CATACAOS
	ESCALA : INDICADA	FECHA: SEPTIEMBRE 2018	LUGAR : LA LEGUA
			P.U. 01



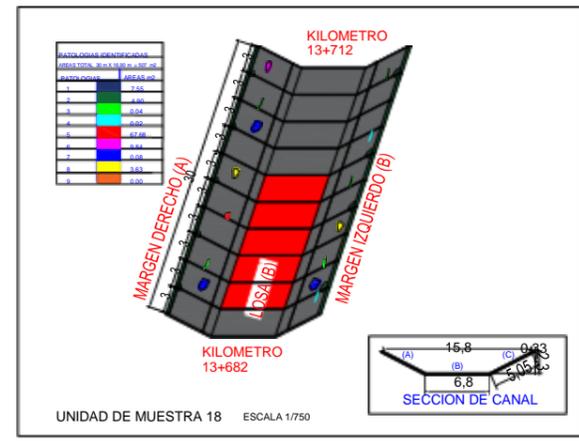
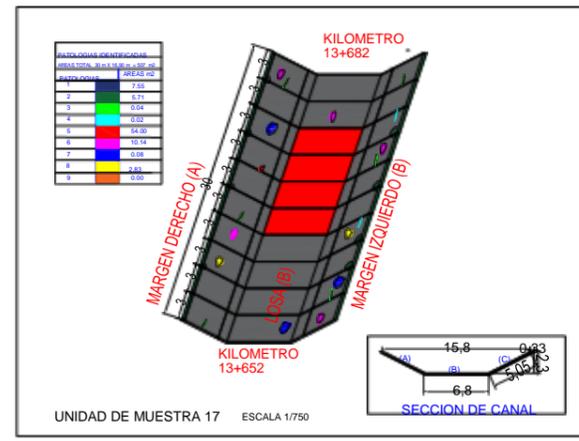
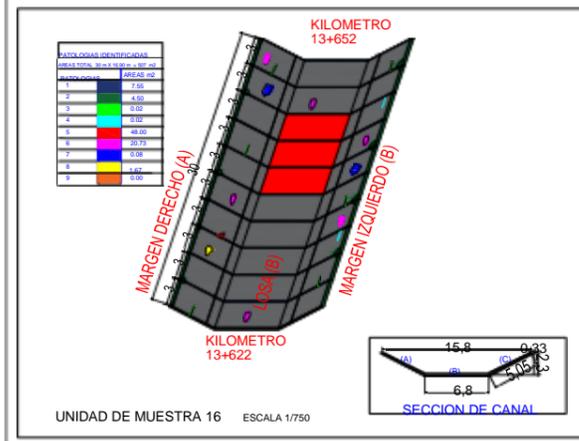
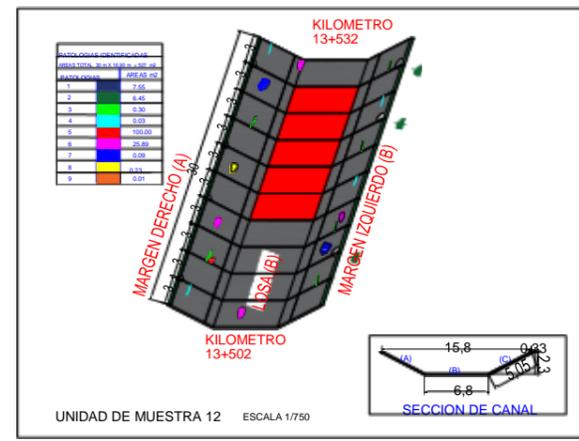
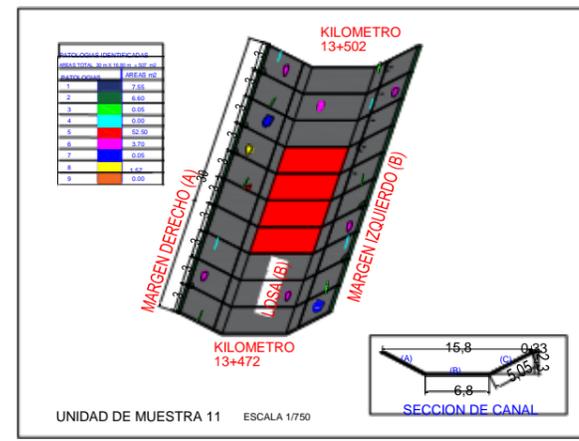
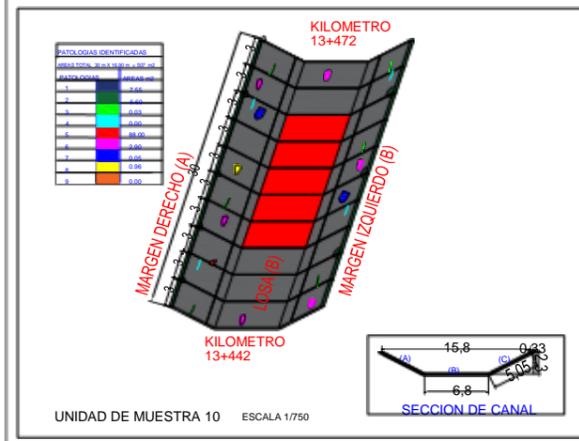
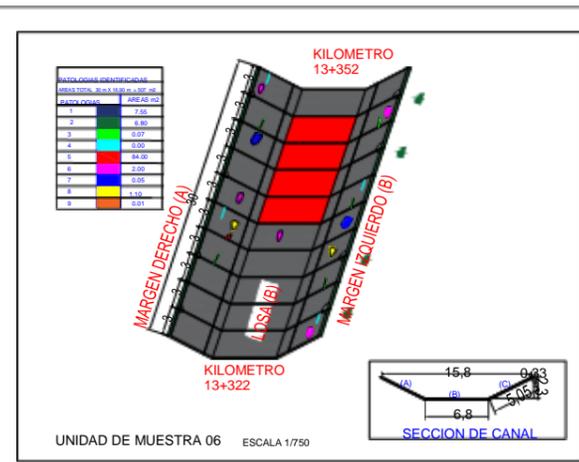
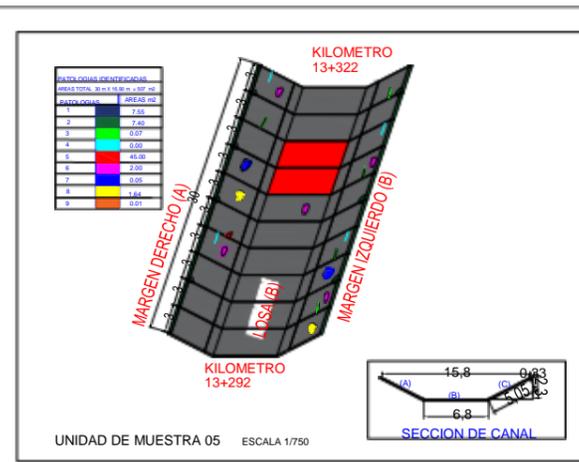
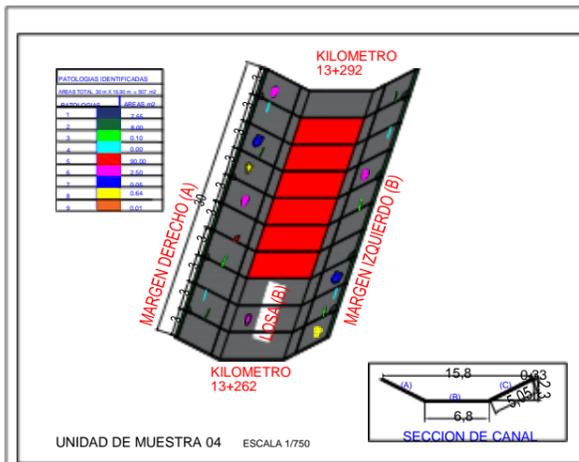
**PLANTA
ESCALA: 1/2000**

LEYENDA DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS	
ÁREAS TOTAL: 1000 m ² x 1630 m = 16300 m ²	
PATOLOGÍAS	ÁREAS m ²
1- SELLADO DE JUNTAS	273.60
2- VEGETACIÓN	247.91
3- GRIETAS	3.08
4- FIBRAS	1.11
5- SEDIMENTACIÓN	2442.21
6- EROSIÓN	351.70
7- DESINTEGRACIÓN	7.25
8- DESCASCARACIÓN	72.88
9- HUNDIMIENTO	0.17
SIN PATOLOGÍAS	13800.00

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE <small>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</small>			
TESIS: DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 - 14+172 KM, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA AGOSTO 2018*			
PLANO: UBICACION DE PATOLOGIAS			
ASESOR: MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ		REGION : PIURA	LAMINA
FIRMA:	BACHILLER: MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA		PROVINCIA : PIURA
	DISEÑO MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA	TOPOGRAFÍA MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA	DISTRITO : CATACAOS
	ESCALA : INDICADA	FECHA: SEPTIEMBRE 2018	LUGAR : LA LEGUA
			P.G. 01



 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE <small>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</small>			
TESIS: "DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 - 14+ 172 KM, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA AGOSTO 2018"			
PLANO: PATOLOGIAS EN LAS UNIDADES DE MUESTRA			
ASESOR: MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ		REGION : PIURA	LAMINA
FIRMA:	BACHILLER: MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA		PROVINCIA : PIURA
	DISEÑO MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA	TOPOGRAFÍA MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA	DISTRITO : CATACAOS
	ESCALA : INDICADA	FECHA: SEPTIEMBRE 2018	LUGAR : LA LEGUA
			PG 01



REPARACIÓN PARA LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN EL CANAL BIAGGIO ARBULÚ KM 13+172 - 14+172	
	<p>ESPECIFICACIONES DE CAUSALES REPARACION.</p> <p>REPARACION. Resellado de juntas con silicona, asfalto o eliminación mas adecuada de acuerdo con el tipo de obra, tipo de junta, condiciones ambientales y material que conforma la estructura.</p>
1.- SELLADO DE JUNTAS	
	<p>ESPECIFICACIONES DE CAUSALES REPARACION.</p> <p>REPARACION. Retiro de la vegetación causante de los daños (descolmatar el canal) y toma de medidas biológicas necesarias para evitar el crecimiento de estas especies.</p>
2.- VEGETACIÓN	
	<p>ESPECIFICACIONES DE CAUSALES REPARACION.</p> <p>REPARACION. Cortar con una moladora la superficie del muro a reparar retirar los trozos de concreto, limpiar cualquier tipo de escombros de la planta, aplicar a la superficie un aditivo, para posteriormente llenar con concreto la superficie del muro a reparar en el canal.</p>
3.- GRIETAS	
	<p>ESPECIFICACIONES DE CAUSALES Y REPARACION.</p> <p>REPARACION. Limpiar y descubrir bien la superficie de la fisura con una herramienta puramente (claro), llenar la fisura existente con un material de acuerdo con el canal, en caso haya desplazamiento leve entre las superficies a unir contar con un molador retirar los trozos de concreto aplicar a las superficies a unir un aditivo , para posteriormente llenar la superficie con concreto al muro del canal a reparar.</p>
4.- FISURAS	
	<p>ESPECIFICACIONES DE CAUSALES Y REPARACION.</p> <p>REPARACION. Limpiar y retirar los sedimentos de los lugares afectados, por ejemplo de una poza desipadora, hacer limpieza a los desarenadores, el retiro de sedimentos sera a una zona adecuada.</p>
5.- SEDIMENTACIÓN.	

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 - 14+172 KM, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA AGOSTO 2018

TESIS: PATOLOGIAS EN LAS UNIDADES DE MUESTRA

ASESOR: MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ

REGION : PIURA LAMINA

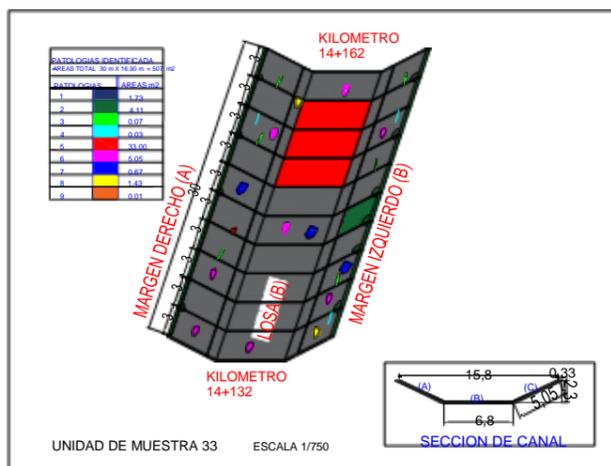
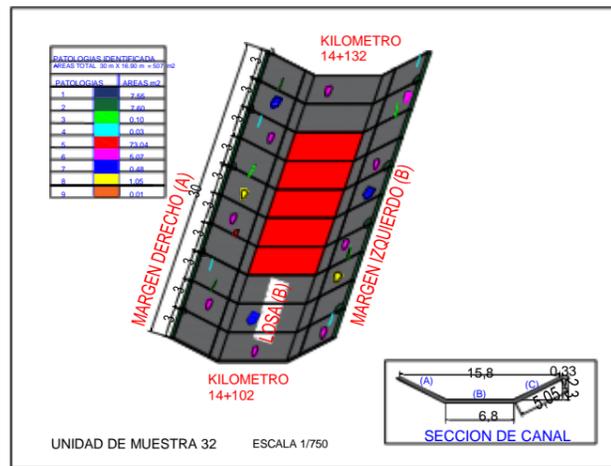
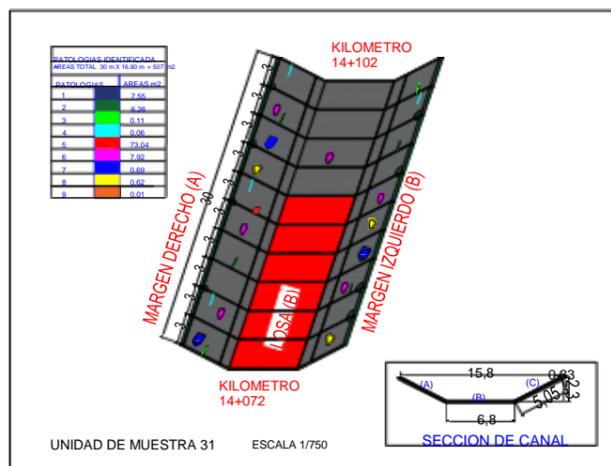
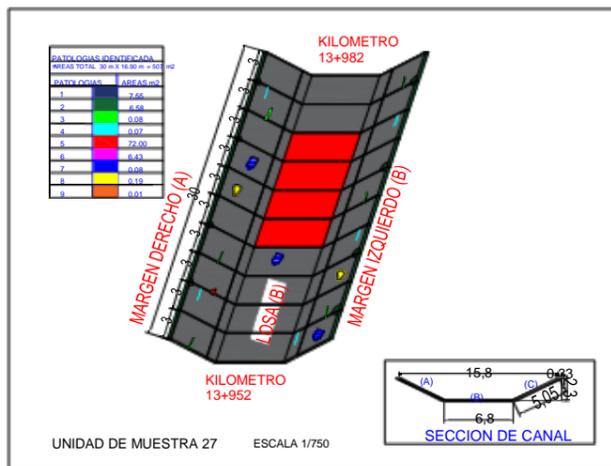
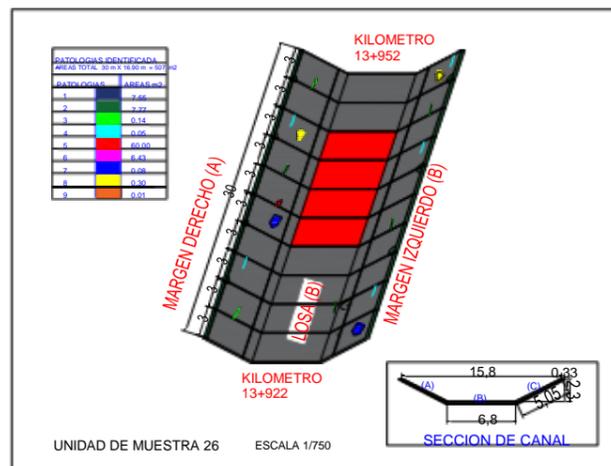
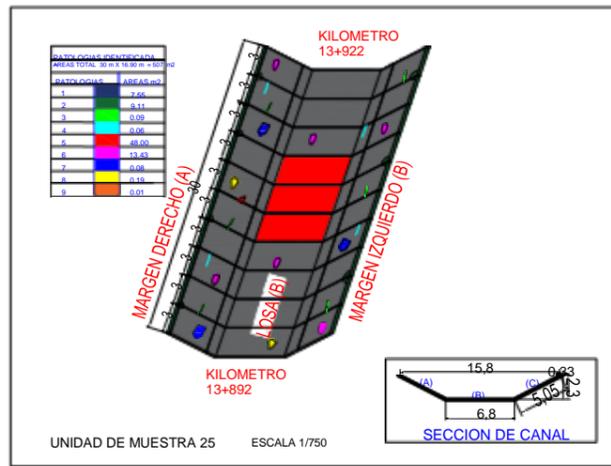
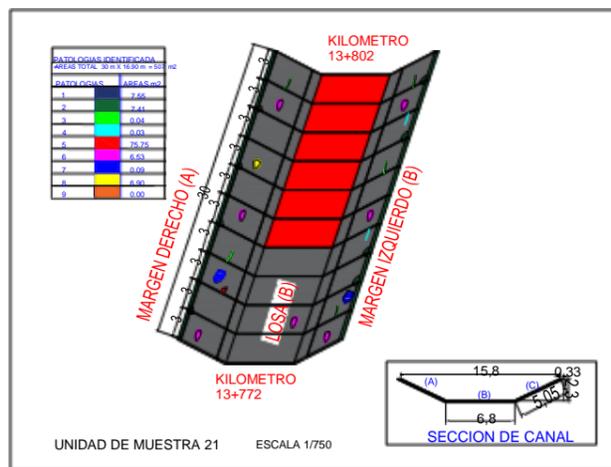
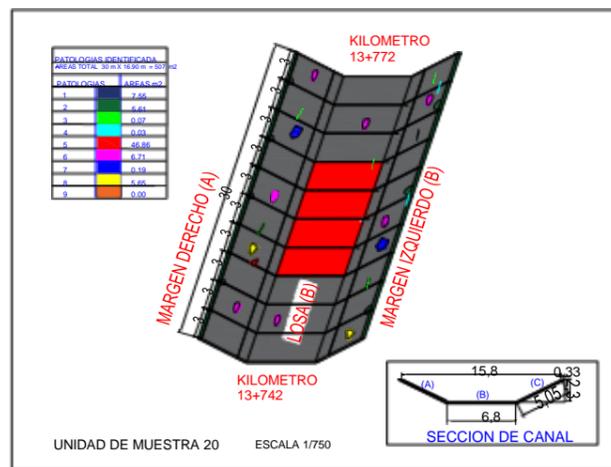
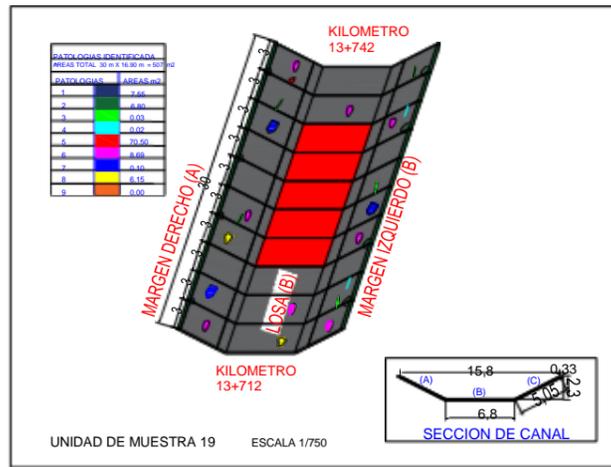
FIRMA: BACHILLER: MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA

PROVINCIA: PIURA

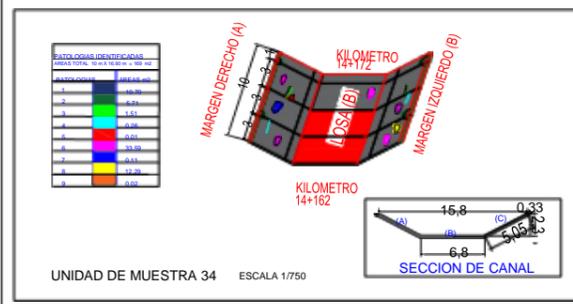
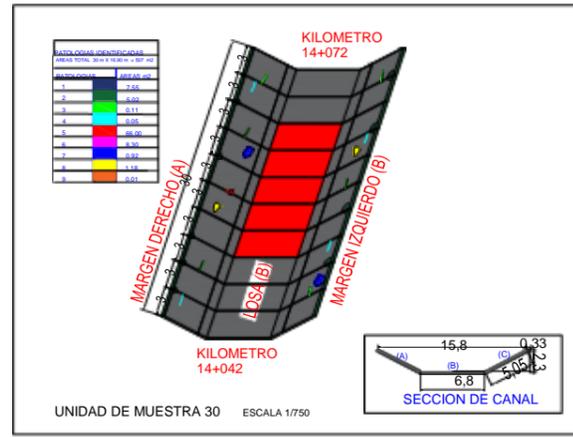
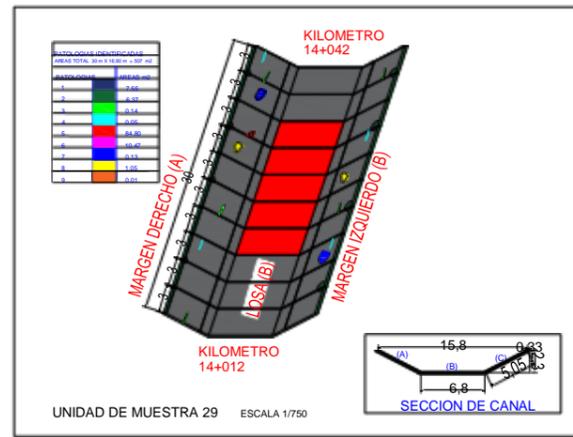
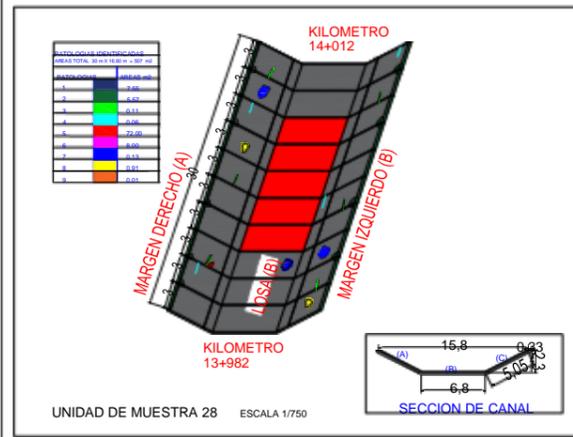
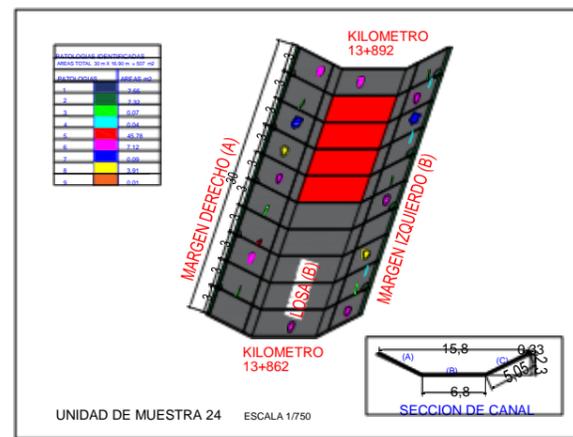
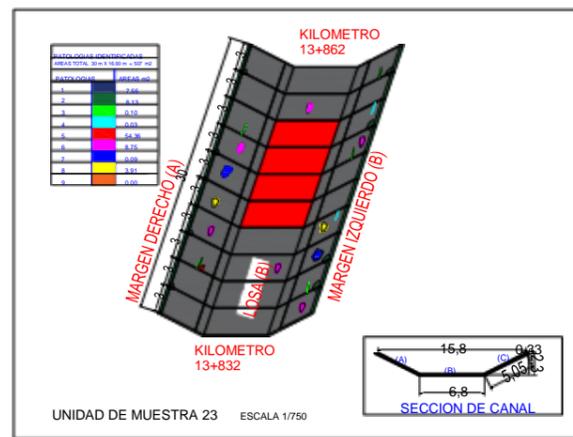
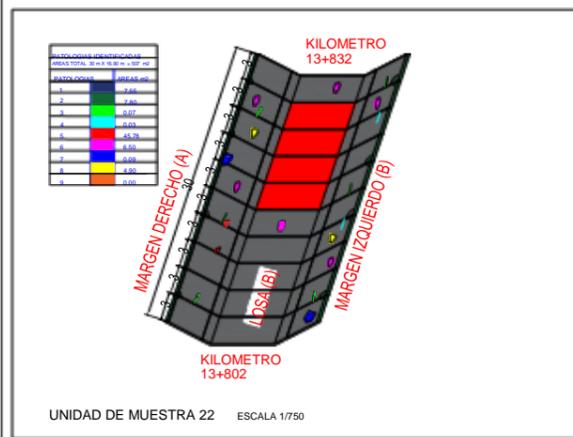
DISEÑO: MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA TOPOGRAFÍA: MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA DISTRITO: CATACAOS

ESCALA: INDICADA FECHA: SETIEMBRE 2018 LUGAR: LA LEGUA

PG 02



 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
TESIS: DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO BIAGGIO, ARBULU KM 13+172 - 14+172 KM, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO 2018*			
PLANO: PATOLOGIAS EN LAS UNIDADES DE MUESTRA			
ASESOR: MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ		REGION: PIURA	LAMINA
FIRMA:		BACHILLER: MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA	PROVINCIA: PIURA
DISEÑO: MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA		TOPOGRAFÍA: MARÍA ISABEL LÓPEZ GARCÍA	DISTRITO: CATACAOS
ESCALA: INDICADA		FECHA: SETIEMBRE 2018	LUGAR: LA LEGUA
			PG 03

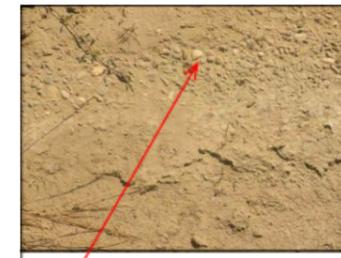


LEYENDA DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS.

PATOLOGIAS IDENTIFICADAS

AREAS TOTAL 1000 m X 16.90 m = 16900 m

PATOLOGIAS	AREAS m2
1-	273.80
2- VEGETACION	247.91
3- GRIETAS	3.08
4- FISURAS	1.11
5- SEDIMENTACION	2442.21
6- EROSION	351.70
7- DESINTEGRACION	7.25
8- DESCASCARACION	72.98
9- HUNDIMIENTO	0.17
SIN PATOLOGIAS	13500.00



6.-EROSIÓN

ESPECIFICACIONES DE CAUSALES Y REPARACION.

REPARACION.
Limpiar bien la superficie a reparar, lavar con agua la superficie aplicar un aditivo, para adherir el material de relleno, con mortero, parches, irrigaciones o cualquier otro tratamiento superficial que sea acorde con el material de la estructura.



7.-DESINTEGRACIÓN

ESPECIFICACIONES DE CAUSALES Y REPARACION.

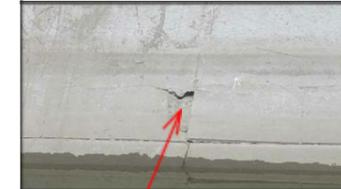
REPARACION.
Reponer el material perdido con inyecciones parches, acorde con el material de la estructura usar un aditivo para limpiar el concreto con el cual se va reponer la estructura.



8.-DESCASCARACIÓN

ESPECIFICACIONES DE CAUSALES Y REPARACION.

REPARACION.
Limpiar la superficie a reparar, lavar la superficie con agua, aplicar un aditivo para adherir el material perdido tambien se puede aplicar con inyecciones de mortero parches irrigaciones o cualquier otro método acorde con el material de la estructura del canal de riego.



9.-HUNDIMIENTO.

ESPECIFICACIONES DE CAUSALES Y REPARACION.

REPARACION.
Cortar con una moladora la parte afectada, retirar el concreto afectado, retirar todo escombros, luego nivelar con material de préstamo, compactar, cada 20 cm, hasta nivelar la rasante, rellenar con concreto 175 kg/cm2, agregar un aditivo para curar el concreto.

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

TESIS: "DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO BIAGGIO ARBULU KM 13+172 - 14+ 172 KM, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA AGOSTO 2018"

PLANO: PATOLOGIAS EN LAS UNIDADES DE MUESTRA

ASESOR: MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ

FIRMA: BACHILLER: MARIA ISABEL LÓPEZ GARCÍA

REGION: PIURA LAMINA

PROVINCIA: PIURA

DISTRITO: CATACAOS

LUGAR: LA LEGUA

PG 04