

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA
ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN
LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL
CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A
0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO,
DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL
SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”

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

AUTOR:

ÁNGELES GARCÍA, JULIO CÉSAR

ORCID: 0000-0002-4740-2328

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

**CHIMBOTE – PERÚ
2020**

1. Título de la tesis.

Evaluación y mejoramiento de la estructura hidráulica para su incidencia en la condición hídrica de la población en el canal de riego sub lateral B-24, tramo 0+375 a 0+875, en el centro poblado Tangay Bajo, distrito de nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2020.

2. Equipo de trabajo.

AUTOR:

Ángeles García, Julio César

ORCID: 0000-0002-4740-2328

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pre Grado,
Chimbote, Perú.

ASESOR:

Mgtr. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano, Johana Del Carmen

ORCID:0000-0001-9298-4059

Presidenta

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Dina Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor.

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano
Presidenta

Dr. Rigoberto Cerna Chávez
Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo
Miembro

Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.

Agradecimiento

A Dios, por darme la fuerza necesaria y brindarme la sabiduría suficiente para poder culminar de manera satisfactoria mi trabajo de investigación.

A mis Padres e hijos, por el apoyo incondicional que me brindaron y que además pusieron su confianza y esfuerzo para cumplir con mis objetivos planteados.

A nuestros docentes por la comprensión y el tiempo que nos brindaron para poder culminar con éxito nuestra carrera universitaria.

Dedicatoria

Con mucho cariño, a mis
Padres, hijos y demás familiares
quienes me apoyaron y
ayudaron a cumplir mis
objetivos.

A mis amigos y compañeros, por
el apoyo incondicional que
siempre me brindaron.

5. Resumen y Abstract.

Resumen

Esta investigación tuvo como **problema** ¿Cuál será el resultado de la evaluación y mejoramiento de la estructura hidráulica para su incidencia en la condición hídrica de la población, en el canal de riego sub lateral B-24, tramo 0+375 a 0+875, ubicado en el centro poblado Tangay Bajo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2020?; se planteó el **objetivo general**, Realizar la evaluación y mejoramiento de la estructura hidráulica y determinar su incidencia en la condición hídrica de la población, en el canal de riego sub lateral B-24, tramo 0+375 a 0+875, ubicado en el centro poblado Tangay Bajo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2020. La **metodología** comprendió las siguientes características. El tipo fue correlacional y transversal. **Nivel** cualitativo y cuantitativo. El diseño fue descriptivo no experimental, porque se describió la realidad del lugar sin alterarla; se enfocó en la búsqueda de antecedentes, elaboración del marco conceptual, crear y analizar instrumentos que permitieron, evaluar, realizar la propuesta de mejora y determinar su incidencia en la condición hídrica de la población. Los resultados obtenidos indicaron que 54.68% de la muestra está afectada con daños y un 45.32% sin afectación, el nivel de severidad de la muestra es Leve, el daño predominante es la desagregación con 15.10% seguido del musgo con 10.08%, se realizó la propuesta de mejora por cada tipo de daño encontrado y se determinó que la condición hídrica de la población es Buena.

Palabras Clave: Evaluación y mejoramiento de estructura hidráulica, canal de riego, incidencia en condición hídrica.

Abstract.

This research had as a problem: What will be the result of the evaluation and improvement of the hydraulic structure and its impact on the water condition of the population, in the sub-lateral irrigation canal B-24, section 0+375 to 0+875, located in the Tangay Bajo town center, Nuevo Chimbote district, Del Santa province, Áncash region - 2020?; The general objective was raised, to carry out the evaluation of the hydraulic structure and determine its impact on the water condition of the population, in the sub-lateral irrigation canal B-24, section 0+375 to 0+875, located in the populated center Tangay Bajo, Nuevo Chimbote district, Del Santa province, Áncash region - 2020. The methodology included the following characteristics. The type was correlational and cross-sectional. Qualitative and quantitative level. The design was descriptive, not experimental, because the reality of the place was described without altering it; It focused on the search for antecedents, elaboration of the conceptual framework, creating and analyzing instruments that allowed, evaluate, carry out the improvement proposal and determine its incidence in the water condition of the population. The results obtained indicated that 54.68% of the sample is affected with damage and 45.32% without affectation, the severity level of the sample is Slight, the predominant damage is the disaggregation with 15.10% followed by moss with 10.08%, the improvement proposal for each type of damage found and it was determined that the water condition of the population is Good.

Key Words: Evaluation and improvement of hydraulic structure, irrigation canal, incidence in water condition.

6. Contenido.

1. Título de la tesis.....	i
2. Equipo de trabajo.	ii
3. Hoja de firma del jurado y asesor.	iii
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.	iv
5. Resumen y Abstract.....	vii
6. Contenido.....	x
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.	xii
I. Introducción.	1
II. Revisión de literatura.	3
2.1. Antecedentes:.....	3
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes nacionales.	6
2.1.3. Antecedentes Locales.	8
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	11
2.2.1. Estructura hidráulica.	11
2.2.2. Canal de riego.	16
2.2.3. Daños en canales de riego.....	29
2.2.4. Incidencia hídrica.....	39
2.2.5. Evaluación de daños en el canal sub lateral B-24.....	41
III. Hipótesis.	62
IV. Metodología.....	63
4.1. Diseño de la investigación	63
4.2. Población y Muestra.	64

4.2.1. Población.	64
4.2.2. Muestra.	65
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.	66
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	67
4.4.1. Técnicas de recolección de datos.	67
4.4.2. Instrumentos de recolección de datos.	67
4.5. Plan de análisis.	68
4.6. Matriz de consistencia.	69
4.6. Principios éticos.	70
V. Resultados.	71
5.1. Resultados.	71
5.1.1. Respuesta al primer objetivo de la investigación.	71
5.1.2. Respuesta al segundo objetivo de la investigación.	75
5.1.2. Respuesta al tercer objetivo de la investigación.	80
5.2. Análisis de resultados.	82
5.2.1. Análisis de resultados de la evaluación.	82
5.2.2. Análisis de la propuesta de mejora de la estructura hidráulica.	90
5.2.3. Determinación de la incidencia en la condición hídrica.	91
VI. Conclusiones:	93
Aspectos Complementarios:.....	94
Referencias Bibliográficas.....	95
Anexos.	100

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Figura 1. Presa Chevril – Francia.	11
Figura 2. Reservorio R1 – San Mateo – Moyobamba.	12
Figura 3. Cuneta revestida de concreto.....	13
Figura 4. Baden Hidráulico.....	13
Figura 5. Canal de conducción hidráulica.	14
Figura 6. Desarenador.....	14
Figura 7. Alcantarilla del Cañón Yogurt – Frontera México y Estados Unidos.....	15
Figura 8. Canal de rápidas escalonadas.	16
Figura 9. Gráfica de Flujo de conductos.....	17
Figura 10. Imagen de la cuenca del río Orinoco.....	18
Figura 11. Fotografía, canal de regadío artificial.	18
Figura 12. Sección de un canal rectangular.	19
Figura 13. Sección de un canal trapezoidal.	19
Figura 14. Revestimiento de concreto.	22
Figura 15. Recubrimiento de mortero.....	23
Figura 16. Beneficios del canal de regadío.....	25
Figura 17. Obstrucción de canales por derrumbes.....	26
Figura 18. Daño al canal de riego por animales.	26
Figura 19. Daño al canal de riego por uso indebido.	27
Figura 20. Daño al canal de riego por colmatación.	27
Figura 21. Daño al canal de riego por uso indebido.	28
Figura 22. Grieta en el canal sub lateral B-24.	43
Figura 23. Fisuras en paredes del canal sub lateral B-24	45

Figura 24. Impacto en el borde del canal sub lateral B-24.....	47
Figura 25. Eflorescencias en el canal sub lateral B-24.....	50
Figura 26. Vegetación en el canal sub lateral B-24.....	52
Figura 27. Musgo en las paredes del canal sub lateral B-24.....	54
Figura 28. Desagregación en el canal sub lateral B-24.....	56
Figura 29. Sedimentación en el canal sub lateral B-24.....	59
Figura 30. Erosión en el fondo del canal sub lateral B-24.....	60
Figura 31. Diseño de la investigación.....	64
Figura 32. Porcentaje total de daños en la muestra.....	72
Figura 33. Porcentaje de nivel de severidad de la muestra.....	73
Figura 34. Porcentaje de área afectada y no afectada de la muestra.....	74
Figura 35. Gráfico de cantidad de agua para cada beneficiario.....	81
Figura 36. Gráfico de cobertura de agua para cada beneficiario.....	81
Figura 37. Daños presentes en el margen izquierdo U.M. 01.....	104
Figura 38. Daños presentes en el fondo U.M. 01.....	104
Figura 39. Daños presentes en el margen derecho U.M. 01.....	105
Figura 40. Daños presentes en la unidad muestra 01.....	105
Figura 41. Daños presentes en el margen izquierdo U.M. 02.....	111
Figura 42. Daños presentes en el fondo U.M. 02.....	111
Figura 43. Daños presentes en el margen derecho U.M. 02.....	112
Figura 44. Daños presentes en la U.M. 02.....	112
Figura 45. Daños presentes en el margen izquierdo U.M. 03.....	118
Figura 46. Daños presentes en el fondo U.M. 03.....	118
Figura 47. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 03.....	119

Figura 48. Daños presentes en la U.M. 03.....	119
Figura 49. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 04.....	125
Figura 50. Daños presentes en el fondo de la U.M. 04.....	125
Figura 51. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 04.	126
Figura 52. Daños presentes en la unidad muestral. 04.	126
Figura 53. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 05.....	132
Figura 54. Daños presentes en el fondo de la U.M. 05.....	132
Figura 55. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 05.	133
Figura 56. Daños presentes en la unidad muestral 05.	133
Figura 57. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 06.....	139
Figura 58. Daños presentes en el fondo de la U.M. 06.....	139
Figura 59. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 06.	140
Figura 60. Daños presentes en la unidad muestral 06.	140
Figura 61. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 07.....	146
Figura 62. Daños presentes en el fondo de la U.M. 07.....	146
Figura 63. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 07.	147
Figura 64. Daños presentes en la unidad muestral 07.	147
Figura 65. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 08.....	153
Figura 66. Daños presentes en el fondo de la U.M. 08.....	153
Figura 67. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 08.	154
Figura 68. Daños presentes en la unidad muestral 08.	154
Figura 69. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 09.....	160
Figura 70. Daños presentes en el fondo de la U.M. 09.....	160
Figura 71. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 09.	161

Figura 72. Daños presentes en la unidad muestral 09.	161
Figura 73. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 10.....	167
Figura 74. Daños presentes en el fondo de la U.M. 10.....	167
Figura 75. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 10.	168
Figura 76. Daños presentes en la unidad muestral 10.	168
Figura 77. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 11.....	174
Figura 78. Daños presentes en el fondo de la U.M. 11.....	174
Figura 79. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 11.	175
Figura 80. Daños presentes en la unidad muestral 11.	175
Figura 81. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 12.....	181
Figura 82. Daños presentes en el fondo de la U.M. 12.....	181
Figura 83. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 12.	182
Figura 84. Daños presentes en la unidad muestral 12.	182
Figura 85. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 13.....	188
Figura 86. Daños presentes en el fondo de la U.M. 13.....	188
Figura 87. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 13.	189
Figura 88. Daños presentes en la unidad muestral 13.	189
Figura 89. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 14.....	195
Figura 90. Daños presentes en el fondo de la U.M. 14.....	195
Figura 91. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 14.	196
Figura 92. Daños presentes en la unidad muestral 14.	196
Figura 93. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 15.....	202
Figura 94. Daños presentes en el fondo de la U.M. 15.....	202
Figura 95. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 15.	203

Figura 96. Daños presentes en la unidad muestral 15.	203
Figura 97. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 16.	209
Figura 98. Daños presentes en el fondo de la U.M. 16.	209
Figura 99. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 16.	210
Figura 100. Daños presentes en la unidad muestral 16.	210
Figura 101. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 17.	216
Figura 102. Daños presentes en el fondo de la U.M. 17.	216
Figura 103. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 17.	217
Figura 104. Daños presentes en la unidad muestral 17.	217
Figura 105. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 18.	223
Figura 106. Daños presentes en el fondo de la U.M. 18.	223
Figura 107. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 18.	224
Figura 108. Daños presentes en la unidad muestral 18.	224
Figura 109. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 19.	230
Figura 110. Daños presentes en el fondo de la U.M. 19.	230
Figura 111. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 19.	231
Figura 112. Daños presentes en la unidad muestral 19.	231
Figura 113. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 20.	237
Figura 114. Daños presentes en el fondo de la U.M. 20.	237
Figura 115. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 20.	238
Figura 116. Daños presentes en la unidad muestral 20.	238
Figura 117. Foto panorámica del canal sub lateral B-24	254
Figura 118. Daños por eflorescencia, musgo y sedimentación	255
Figura 119. Daño por grieta, ubicada en la unidad de muestra 11.	256

Figura 120. Daño por vegetación, ubicada en la unidad de muestra 07.	257
Figura 121. Daño por desagregación, ubicado en la unidad de muestra 09.	258
Figura 122. Daño por eflorescencia, ubicado en la unidad de muestra 03.	259
Figura 123. Daño por musgo, ubicado en la unidad de muestra 17.....	260
Figura 124. Daño por sello de junta, ubicado en la unidad de muestra 02.....	261
Figura 125. Daño por sedimentación, ubicado en la unidad de muestra 14.	262

Índice de Tabla

Tabla 1. Daños encontrados en el canal sub lateral B-24.	41
Tabla 2. Especificaciones del nivel de severidad de los daños.	61
Tabla 3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.	66
Tabla 4. Matriz de consistencia.	69
Tabla 5. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 01.	102
Tabla 6. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 01.	103
Tabla 7. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 01.	106
Tabla 8. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 02.	109
Tabla 9. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 02.	110
Tabla 10. Tabla de resumen de evaluación de la U.M. 02.	113
Tabla 11. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 03.	116
Tabla 12. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 03.	117
Tabla 13. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 03.	120
Tabla 14. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 04.	123
Tabla 15. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 04.	124
Tabla 16. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 04.	127
Tabla 17. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 05.	130
Tabla 18. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 05.	131
Tabla 19. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 05.	134
Tabla 20. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 06.	137
Tabla 21. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 06.	138
Tabla 22. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 06.	141
Tabla 23. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 07.	144

Tabla 24. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 07.	145
Tabla 25. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 07.	148
Tabla 26. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 08.	151
Tabla 27. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 08.	152
Tabla 28. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 08.	155
Tabla 29. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 09.	158
Tabla 30. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 09.	159
Tabla 31. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 09.	162
Tabla 32. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 10.	165
Tabla 33. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 10.	166
Tabla 34. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 10.	169
Tabla 35. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 11.	172
Tabla 36. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 11.	173
Tabla 37. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 11.	176
Tabla 38. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 12.	179
Tabla 39. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 12.	180
Tabla 40. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 12.	183
Tabla 41. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 13.	186
Tabla 42. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 13.	187
Tabla 43. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 13.	190
Tabla 44. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 14.	193
Tabla 45. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 14.	194
Tabla 46. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 14.	197
Tabla 47. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 15.	200

Tabla 48. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 15.	201
Tabla 49. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 15.	204
Tabla 50. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 16.	207
Tabla 51. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 16.	208
Tabla 52. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 16.	211
Tabla 53. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 17.	214
Tabla 54. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 17.	215
Tabla 55. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 17.	218
Tabla 56. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 18.	221
Tabla 57. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 18.	222
Tabla 58. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 18.	225
Tabla 59. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 19.	228
Tabla 60. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 19.	229
Tabla 61. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 19.	232
Tabla 62. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 20.	235
Tabla 63. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 20.	236
Tabla 64. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 20.	239

Índice de Ficha

Ficha 1. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 01.....	101
Ficha 2. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 02.....	108
Ficha 3. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 03.....	115
Ficha 4. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 04.....	122
Ficha 5. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 05.....	129
Ficha 6. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 06.....	136
Ficha 7. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 07.....	143
Ficha 8. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 08.....	150
Ficha 9. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 09.....	157
Ficha 10. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 10.....	164
Ficha 11. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 11.....	171
Ficha 12. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 12.....	178
Ficha 13. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 13.....	185
Ficha 14. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 14.....	192
Ficha 15. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 15.....	199
Ficha 16. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 16.....	206
Ficha 17. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 17.....	213
Ficha 18. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 18.....	220
Ficha 19. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 19.....	227
Ficha 20. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 20.....	234

I. Introducción.

Constantemente los procedimientos propios de la ingeniería civil han estado orientados con más énfasis al proyecto y construcción de las obras hidráulicas que a su explotación y mantenimiento. Teniendo en cuenta la gran cantidad de estructuras hidráulicas que se encuentran en el Perú y el mundo, y la cantidad de años que llevan en servicio, podemos entender perfectamente la importancia que tiene en la actualidad la evaluación de los daños en dichas estructuras hidráulicas y su incidencia en la condición hídrica de la población.

Esta investigación tuvo lugar en el canal de riego sub lateral B-24, ubicado en el centro poblado de Tangay Bajo del distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, el que es abastecido por el canal lateral Carlos Lynch de la misma forma este es abastecido por el canal principal del proyecto especial CHINECAS. El canal de riego sub lateral B-24 tiene a la actualidad un tiempo de servicio de 8 años, su sección es rectangular de medidas interiores de 0.8m de ancho por 0.7m de altura. Para esta investigación, se plantea el siguiente **problema:** ¿Cuál será el resultado de la evaluación y mejoramiento de la estructura hidráulica para su incidencia en la condición hídrica de la población, en el canal de riego sub lateral B-24, tramo 0+375 a 0+875, ubicado en el centro poblado Tangay Bajo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2020?, Para dar respuesta a esta interrogante, se tiene como **objetivo general:** Realizar la evaluación y mejoramiento de la estructura hidráulica y determinar su incidencia en la condición hídrica de la población, en el canal de riego sub lateral B-24, tramo 0+375 a 0+875, ubicado en el centro poblado Tangay Bajo, distrito de Nuevo

Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2020, para conocer el estado actual de dicha infraestructura.

Los **objetivos específicos** fueron los siguientes: a) Elaborar la evaluación de la estructura hidráulica en el canal de riego sub lateral B-24, tramo 0+375 a 0+875, ubicado en el centro poblado Tangay Bajo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2020. b) Realizar la propuesta de mejora de la estructura hidráulica, en el canal de riego sub lateral B-24, tramo 0+375 a 0+875, ubicado en el centro poblado Tangay Bajo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2020. c) Determinar la incidencia en la condición hídrica de la población, en el canal de riego sub lateral B-24, tramo 0+375 a 0+875, ubicado en el centro poblado Tangay Bajo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2020. Esta investigación se **justificó** por la importancia de evaluar estructuralmente, conocer los daños, realizar su mejoramiento y su incidencia en la condición hídrica de la población del canal de riego sub lateral B-24, tramo 0+375 a 0+875, ubicado en el centro poblado Tangay Bajo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2020, La **metodología** se basó en una investigación del tipo descriptivo, nivel cuantitativo, diseño no experimental y de corte transversal, La **población y la muestra** estuvo conformada por toda la estructura del canal y desde el tramo 0+375 a 0+875 respectivamente, del canal de riego sub lateral B-24 ubicado en el centro poblado de Tangay bajo, del distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2020. La **delimitación temporal** fue en el periodo comprendido desde julio hasta octubre del año 2020. La **delimitación espacial** estuvo comprendida por centro poblado de Tangay Bajo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

II. Revisión de literatura.

2.1. Antecedentes:

2.1.1. Antecedentes internacionales.

1. Según Crespo¹ en su tesis de grado, **Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas – 2015**, tiene como **objetivo**, proponer una secuencia de pasos general para el análisis y diagnóstico de los daños que se pueden presentar en las obras hidráulicas objeto de estudio. Para lo cual siguió la siguiente **metodología**, se generaliza con una propuesta de secuencia de pasos general, integral y sistémica de la evaluación, el diagnóstico y la propuesta de soluciones a los daños detectados en las obras hidráulicas. obteniendo los siguientes **resultados**, se obtiene una descripción de los daños en las estructuras de tierra y hormigón armado, que nos sirve como guía para su posterior identificación en la obra objeto de estudio. Se define una metodología para la inspección de estas obras hidráulicas, desglosada y explicada por etapas y que puede emplearse para cualquier obra. Se brinda una forma de evaluar los daños en las obras hidráulicas utilizando un documento o planilla en forma de lista/marca (Checklist), donde se puede caracterizar el estado funcional de la obra. Este instrumento permite realizar una inspección preliminar para obtener una idea del mantenimiento, la reparación o en algunos casos la reconstrucción del objeto de obra. Llegando a la siguiente **Conclusión**, Se identifican los principales daños que se pueden manifestar en las obras hidráulicas organizadas para las estructuras de tierra, de hormigón

y tuberías.

Se presenta la descripción de los daños en las estructuras de tierra y hormigón armado, que nos sirve como guía para su posterior identificación en la obra objeto de estudio.

Se define una secuencia de pasos para la inspección de las obras hidráulicas, desglosada y explicada por etapas, que mediante su aplicación parcial o total permite llegar a establecer los estados patológicos de la obra estudiada para de esta forma poder proponer los métodos y tecnologías de intervención más apropiados.

2. Para Marín² en su tesis de grado, **Causas y soluciones de los daños presentes en la cabaña Villa Luján, ubicada en la vereda de Yayatá (Silvania) – 2017.** nos menciona que su **objetivo** es elaborar una evaluación que establezca un diagnóstico y una posterior solución, a la falla presente en las cabañas ubicadas en Silvana.

Para la elaboración de la **metodología**, fue necesario tener en cuenta cada uno de los objetivos, ya que en síntesis el presente documento lo que busca es desarrollar de una forma secuencial los procesos que se identificaron como viables para el análisis y solución de las fallas presentadas en la cabaña. Dando como **resultado** que, dentro de la indagación de los diferentes componentes derivados de los tres tipos de falla mencionados anteriormente. Se puede **concluir** en lo siguiente:

En aspectos relacionados al diseño; es preciso identificar una deficiencia en los parámetros articulados a esta etapa, ya que no existió ninguna clase de planeación, no se realizaron cálculos estructurales, ni

laboratorios de suelo, tampoco hay diseños direccionados a aspectos arquitectónicos. Aunado a la poca planificación, está la ínfima importancia y aplicación que se le dio a la implementación de los diversos parámetros que establece la norma, donde en efecto, muchos de los elementos estructurales no cumplen con las dimensiones, ni las diversas especificaciones.

Respecto a la falla asociada a la etapa constructiva intrínseca a los aspectos evaluados, se determina que al no existir ninguna clase de diseños y en consecuencia no poseer planos que proporcionaran la representación de dimensiones, ubicaciones y especificaciones técnicas, existe la posibilidad de que la estructura no se elaborara con la exactitud que está vinculada a estos procesos, por otro lado al no existir una inspección técnica, se puede incurrir en desaciertos constituidos en inadecuados procesos y dosificaciones de la mezcla de concreto, movimiento de la formaleta y el refuerzo además de malas técnicas en el curado del hormigón.

Finalmente, haciendo una evaluación vinculada con los materiales utilizados para la construcción de la vivienda, se puede inferir que aunque aparentemente la calidad de los materiales es favorable, no existió ninguna clase de protocolo para la elaboración y cuidado de la mezcla de concreto, además de ignorarse las dosificaciones necesarias para el cumplimiento de la resistencia con base a lo que establece la norma, adicional a ello no existieron espacios predeterminados para la disposición de los materiales, razón por la cual muchos de ellos

estuvieron a la intemperie.

2.1.2. Antecedentes nacionales.

1. Según Cieza³ en su tesis de grado, **Un análisis de la eficiencia de conducción en canales de irrigación para zonas alto andinas caso: Turuco, del distrito de bellavista, provincia de Jaén – Cajamarca.**

Nos menciona que su **objetivo** es: Análisis de los factores y criterios que influyen en la eficiencia de conducción de los canales de irrigación para zonas Altoandinas.

La **metodología** que se utilizó para la elaboración del presente estudio bibliográfico fue en base de textos, cursos de hidráulica y elaboración de proyectos de ingeniería. La recolección permitirá obtener información sobre la eficiencia de conducción de canal de riego.

Dando como **resultado**, que para mejorar el nivel de eficiencia en la conducción del recurso hídrico en el CANAL TURUCO – BELLAVISTA, podemos optar por dos alternativas; la primera alternativa es de rediseñar la sección del canal de acuerdo a la zona de estudio o realizar un mejoramiento en todo el canal (revestimiento de concreto). Llegando a la siguiente **conclusión**, la evaluación del estado del revestimiento del canal de riego Turuco en el tramo en estudio, arroja una pésima condición del estado de recubrimiento del canal por la presencia de roturas, grietas, así como presencia de juntas sin concreto asfáltico. Las pérdidas en la eficiencia de riego fueron determinadas, para plantear soluciones y mejorar la distribución del recurso hídrico a través de la construcción de canal hidráulico con una estructura

hidráulica adecuada y eficiente.

2. Para Chiclote⁴ en su tesis de grado, **Evaluación de la eficiencia de conducción del canal de riego el progreso Mayanal – Jaén – Cajamarca, tramo: km, 00+000 - 01+000**, nos hace mención que su **objetivo** es, determinar la Eficiencia de la conducción de agua del canal de riego El Progreso – Mayanal – Jaén – Cajamarca.

La **metodología** utilizada consiste en determinar los caudales de entrada y salida en el tramo en estudio, para el cual se utilizará la media o promedios de los resultados obtenidos, y la descripción del estado de recubrimiento del canal y el llenado de las juntas. Obteniendo los siguientes **resultados**, al realizar la evaluación del tramo en estudio Km 0+000.00 – Km 1+000.00, de todas las fisuras, grietas, roturas y juntas, se pudieron identificar las más importantes de ellas, las cuales se encontraron a lo largo del tramo, cada una con diferentes condiciones, se identificó una rotura más importante, que se encuentra en los 0+495 metros, lo cual indica que ese tramos del canal donde se encuentran la mayor situación de deterioro, otro factor importante es la presencia de cuatro grietas significativas y la ausencia o deterioro de las juntas, donde la mayoría tiene presencia de plantas y pastos la que rompe y debilita el concreto, dichos factores hace que las pérdidas en el tramo en estudio sean muchas y den como resultado la eficiencia de conducción hallado en esta investigación.

Llegando a la **conclusión** de que la eficiencia de la conducción de agua del Canal de riego El Progreso – Mayanal – Jaén – Cajamarca es

88.56%, siendo este un valor deficiente.

2.1.3. Antecedentes Locales.

1. Morales⁵ en su tesis de grado, **Evaluación de la eficiencia de conducción de dos kilómetros del canal Rinrin Pampa y determinación de los procedimientos para mejorar su eficiencia, en el distrito de Pampa Chico – Recuay – región Ancash – 2017**, que nos dice que su **objetivo** es, evaluar la eficiencia de conducción de 2 kilómetros de canal Rinrin Pampa y determinar los procedimientos para mejorar su eficiencia. El que usó como **metodología**, el estudio topográfico, formando cuadrillas de trabajo, durante 10 días, estudiar los aforos de entrada y salida, seleccionando los tramos más críticos del sistema de riego, usando el método del correntómetro para determinar el caudal que pasa por una sección del canal. Obteniendo los siguientes **resultados**, en el primer tramo presenta pérdidas significativas en el flujo, que representa una mala eficiencia de conducción, que se debe al mal estado de la estructura del canal, la eficiencia de conducción en este tramo está por debajo de la eficiencia de conducción aproximada de 95%, el segundo tramo presenta pequeñas pérdidas en el flujo, lo cual nos indica que la eficiencia de conducción es buena, ya que están sobre la eficiencia de conducción aproximada de 95%, esto debido a que como se observa en el diagnóstico, este tramo del canal se encuentra en buenas condiciones. Llegando a la siguiente **conclusión**, la evaluación del tramo revestido existente del canal Rinrin Pampa, presenta dos tramos, del km 00+000 hasta el Km 01+000 con una baja eficiencia de

conducción, para el cual se propone la instalación de tubería HDPE, el segundo tramo del Km 01+000 hasta el Km 02+415 el cual presenta una buena eficiencia de conducción por lo cual se propone mejorar la infraestructura existente.

2. Según Guzmán ⁶ en su tesis de grado, **Causas que generaron el colapso del canal IRCHIM entre la progresiva 11+300 al 11+930 y propuesta de solución – Santa – Ancash – 2018**, menciona que su **objetivo** es, decretar las procedencias que forjaron el colapso del canal “IRCHIM” entre la progresiva 11+300 a 11+930 y propuesta de solución – Santa – Ancash – 2018. Usando la siguiente **metodología**, el diseño de esta investigación es no experimental porque no se perpetra la operación deliberada de las variables y de tipo exploratorio debido a que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. Obteniendo los siguientes **resultados**, desarrollados con los tres métodos racionales donde se obtiene por el método IILA un caudal de 32.16 m³/s, así mismo por el método Long Normal, Pearson, Tipo III, Gumbel su valor calculado es de 3.12 m³/s, los caudales máximos obtenidos en las microcuencas que son colindantes al canal teniendo entre la progresiva 10+750 al 11+300 un mayor caudal de 10.44 m³/s. correspondiente a la microcuenca N°05 y un menor caudal de 1.262 m³/s. en la progresiva 11+300 al 11+930 de la microcuenca de N°06 estas estimaciones se obtienen por el método IILA.

De la recolección de datos obtenidas mediante ficha técnica de daños y aplicada desde la progresiva 11+300 a la 11+930, se plasma que en la

progresiva 11+428 se encuentra el mayor daño con un porcentaje de 52.51% de daños, el cual, influenciado por grietas, erosión, delaminación, desintegración, fisuración, descascamiento entre otras. Llegando a la siguiente **conclusión**, se obtiene el caudal horario emitido en el evento extraordinario del 14 de marzo del 2017 por el PE-CHINECAS un caudal de 21.073 m³/s. esto a las 16:00 horas, y así mismo a las 17:00 horas del mismo día se tiene un registro de 0.00 m³/s. se analiza que esa hora la compuerta de derivación fueron cerradas. Los caudales máximos se determinaron en cada uno de los tramos de la microcuenca se realizó con tres métodos racionales, que mediante el método IILA se estimó un caudal de 32.16 m³/s, y continuamente se hallaron los siguientes métodos como el método Long Normal, método Pearson, el método tipo III y por último el método Gumbel donde se analizó el caudal con un valor de 3.12 m³/s.

El estado actual del canal “IRCHIM” al entorno del tramo colapsado entre la progresiva 11+300 al 11+930, que, mediante los resultados obtenidos, se pudo analizar que presenta un daño por erosión con un porcentaje de 33.23%, así mismo se presentan 27.54% de grietas y por último también se determinó que un 1.12% se encuentra el canal con descascamiento.

2.2. Bases teóricas de la investigación.

2.2.1. Estructura hidráulica.

2.2.1.1. Definición.

Levi⁷ define que “las estructuras hidráulicas tienen la función de encauzar, almacenar, conducir y distribuir el agua, con fines de defensa, control o aprovechamiento. Su diseño, además de respetar las normas que aseguren su estabilidad y resistencia, tiene que tomar en cuenta el hecho de que la estructura no solo no obstaculizar, sino facilitar el escurrimiento”.

2.2.1.2. Tipos de estructuras hidráulicas.

2.2.1.2.1. Presas.

“Las presas son estructuras destinadas a retener determinados volúmenes de agua, por la obstrucción de corrientes naturales o artificiales” ⁽⁷⁾.



Figura 1. Presa Chevrol – Francia.
Fuente: Duvernay E. - 2016

2.2.1.2.2. Reservorios.

Salinas et al⁸ da a conocer que “es el almacenamiento de aguas ya sea de escorrentía provenientes de quebradas y ríos, o para capturar aguas llovidas, lo que se puede definir como cosecha de agua de lluvia”.

En el sistema de agua, es la instalación destinada al almacenamiento de agua para mantener el normal abastecimiento en períodos de mayor consumo o por un determinado lapso, en eventuales interrupciones del sistema.



Figura 2. Reservorio R1 – San Mateo – Moyobamba.
Fuente: Inco Perú – 2019.

2.2.1.2.3. Cunetas.

Ponce⁹ argumenta que “las cunetas son zanjas longitudinales ubicadas a ambos lados de la carretera o, en su defecto, a un solo lado, revestidas o no revestidas, con el objeto de captar, conducir, y evacuar en forma adecuada los flujos de agua superficial”.



Figura 3. Cuneta revestida de concreto.

Fuente: Manual de carreteras – Hidrología, hidráulica y drenaje – 2011.

2.2.1.2.4. Badenes.

Ministerio de transportes y comunicaciones del Perú considera que¹⁰ “los badenes son depresiones en el perfil de una carretera que permiten el paso de vehículos y además del flujo de una quebrada que atraviesa la vía la superficie de rodadura actúa tanto como una porción del canal como el tramo corto de una carretera”.



Figura 4. Baden Hidráulico.

Fuente: Manual de carreteras – Hidrología, hidráulica y drenaje – 2011.

2.2.1.2.5. Canal.

Como lo afirma Cadavid¹¹ “un canal es toda conducción abierta o cerrada, que exhibe un funcionamiento de flujo a superficie libre”.



Figura 5. Canal de conducción hidráulica.
Fuente: Quispe I. – 2010.

2.2.1.2.6. Desarenadores.

Cajias¹² argumenta que “es una estructura muy simple que consiste en el ensanchamiento del canal de aducción junto con un aumento de la altura de agua dentro de él. La función principal del desarenador es disminuir la velocidad del agua, permitiendo la decantación de las partículas más pesadas. A su vez, una baja velocidad del agua permite que el flujo tienda a ser laminar”.

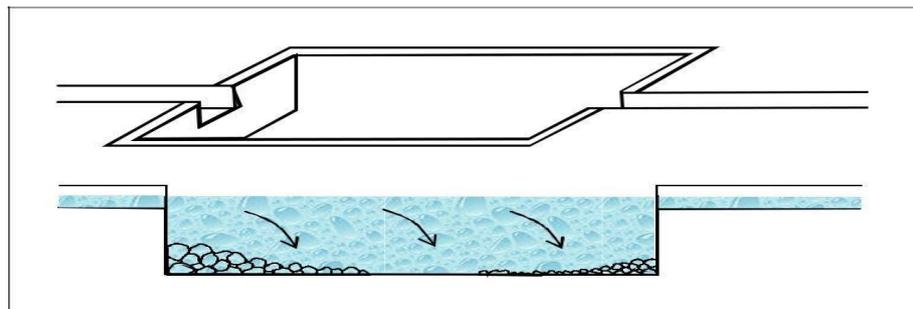


Figura 6. Desarenador.
Fuente: Agruculturers – 2017.

2.2.1.2.7. Alcantarillas.

“Las alcantarillas son conductos de drenaje de longitud corta, ubicados en las intersecciones de la red natural de drenaje (quebradas, arroyos, ríos) con las redes de transporte (carreteras, caminos, vías de ferrocarril, etc.). Las alcantarillas son mucho más pequeñas que los puentes; por consiguiente, hay un mayor número de ellas” ⁽⁹⁾.



Figura 7. Alcantarilla del Cañón Yogurt – Frontera México y Estados Unidos.
Fuente: Ponce – 2008.

2.2.1.2.8. Disipadores de energía.

Mejía¹³ argumenta que “son elementos cuyo objetivo es transformar la energía cinética o parte de ella en calor. Estos elementos son empleados para generar fricción entre el agua y la superficie del canal, saltos hidráulicos e impactos o golpes del agua contra el fondo del canal, permitiendo así disminuir al máximo la socavación del cauce receptor aguas abajo o el daño de la estructura misma”.



Figura 8. Canal de rápidas escalonadas.
Fuente: Suarez J. – 2008.

2.2.2. Canal de riego.

2.2.2.1. Antecedentes.

De acuerdo a Rodrguez¹⁴ “después del aire que respiramos, el agua es el elemento más esencial para el hombre. Sin el agua, la vida animal o vegetal sería imposible. También es un medio eficiente de transferencia de calor y energía y es el solvente más universal que se conoce”.

Desde hace por lo menos 5000 años el hombre ha inventado y construido obras para el aprovechamiento del agua; entre las más antiguas estn los **CANALES**, usados para llevar el agua de un lugar a otro.

2.2.2.2. Definición.

Te¹⁵ considera que los canales de riego “conducen el agua desde la presa hasta el campo donde será aplicado a los cultivos. Son obras que deben ser cuidadosamente pensadas para no provocar daños al medio ambiente y para que se gaste la menos cantidad de agua”.

Villón¹⁶ sostiene que “los canales de riego son conductos en los que el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmosfera”.

Los canales pueden ser naturales (ríos, arroyos) o artificiales (construidos por el hombre). Dentro de estos últimos, pueden incluirse aquellos conductos cerrados que trabajan parcialmente llenos (alcantarillas, tuberías).

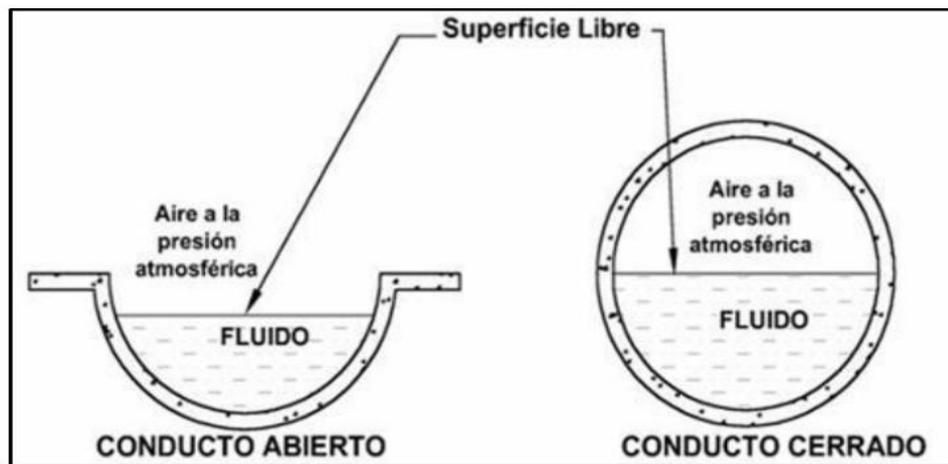


Figura 9. Gráfica de Flujo de conductos.
Fuente: Hidráulica de canales. Villón M. – 2008.

2.2.2.3. Clasificación de canales.

De acuerdo a su origen y a su función los canales se clasifican:

2.2.2.3.1. Canales según su origen.

a) Canales naturales.

“Incluyen todos 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”⁽¹⁴⁾.

De la misma manera menciona que “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” ⁽¹⁴⁾.



Figura 10. Imagen de la cuenca del río Orinoco.
Fuente: Nina – 2015.

b) Canales artificiales.

“Son todos aquellos construidos o desarrollados mediante el esfuerzo de la mano del hombre” ⁽¹⁴⁾.



Figura 11. Fotografía, canal de regadío artificial.
Fuente: Proyecto especial CHINECAS – 2019.

Las secciones transversales más comunes según su forma son las siguientes:

- **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” (14).

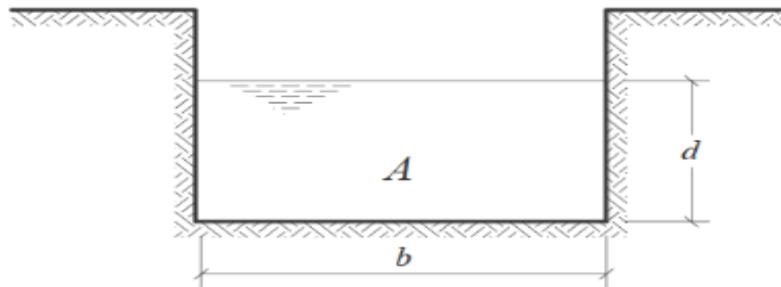


Figura 12. Sección de un canal rectangular.
Fuente: Hidráulica de canales. Rodríguez – 2008.

- **Sección Trapezoidal:** “Se usa en canales de tierra debido a que proveen las pendientes necesarias para estabilidad, y en canales revestidos” (14).

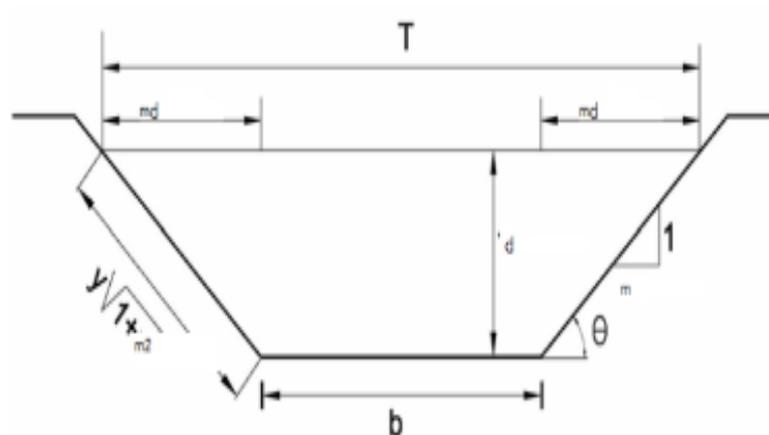


Figura 13. Sección de un canal trapezoidal.
Fuente: Hidráulica de canales. Rodríguez – 2008.

2.2.2.3.2. Canales de riego por su función.

Según la Autoridad Nacional Del Agua¹⁷ Los canales de riego por sus diferentes funciones adoptan las siguientes denominaciones:

➤ **Canal de primer orden:**

“Este canal se diseña con pendiente mínima, en su mayoría de los casos es utilizado por uno de los laterales ya que el otro lateral siempre colinda con terrenos altos, normalmente se le conoce también como canal madre”⁽¹⁷⁾.

A manera de ejemplo podríamos mencionar al proyecto especial CHINECAS.

➤ **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”⁽¹⁷⁾.

➤ **Canal de tercer orden o sub lateral:**

“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”⁽¹⁷⁾.

2.2.2.4. Recubrimiento en canales.

2.2.2.4.1. Propósito de un recubrimiento.

Sotelo¹⁸ propone uno o varios objetivos que satisfacen el recubrimiento de un canal:

- a) Facilitar la conducción del agua.
- b) Reducir la filtración y fugas del agua a través del cuerpo del canal.
- c) Reducir y homogeneizar la rugosidad.
- d) Asegurar la estabilidad de la sección y proteger los taludes.
- e) Evitar el crecimiento de vegetación.
- f) Reducir los costos anuales de operación y mantenimiento.

En consecuencia, un buen recubrimiento no debe dejar pasar el agua, debe ser capaz de resistir la erosión, de mínima inversión en la edificación y conservación, y resistente a la acción de agentes atmosféricos, plantas y animales.

2.2.2.4.2. Tipos de recubrimiento.

Rojas¹⁹ da a conocer que los materiales más comunes son los siguientes:

- Mezclas con cemento y agregados.
- Mezclas asfálticas.
- Recubrimiento de Concreto.
- Recubrimiento de Mortero.
- Recubrimiento de Mampostería.
- Recubrimiento de Fibrocemento.
- Recubrimiento con Ladrillo.
- Recubrimiento Asfáltico (imprimante).
- Recubrimiento de Concreto Asfáltico.

“los revestimientos en un canal se construyen de varios tipos de material. El llamado de superficie dura puede ser a base de concreto

simple, reforzado o lanzado. En general, dichos materiales satisfacen todos los propósitos antes expuestos y ofrecen gran resistencia a la acción erosiva del agua”⁽¹⁸⁾.

- **Recubrimiento de Concreto:** “También llamados revestimientos y los que no tienen acero de refuerzo son también utilizados cuando el canal es de operación continua. Se colocan sobre taludes 1.5:1 o mayores, con espesores que van de 6.5 a 10 cm según las dimensiones del canal”⁽¹⁸⁾.

Las juntas de contracción se construyen con espaciamientos entre 20 a 100 veces el espesor, mediante ranuras transversales de profundidad igual a la cuarta parte del espesor del revestimiento, las cuales por el calor del fraguado se agrietan y después se rellenan con material impermeabilizante y flexible.



Figura 14. Revestimiento de concreto.
Fuente: Meza L. – 2014.

- **Recubrimiento de Mortero:** “Los revestimientos de mortero a base de pistola de cemento se usan en canales pequeños, pero el procedimiento deja la superficie rugosa que debe ser terminada a mano si se desea una de primera clase” (18).



Figura 15. Recubrimiento de mortero.
Fuente: Rufino G. – 2010.

2.2.2.5. Beneficios de un canal de riego.

Monge²⁰ sostiene que el regadío ofrece unos beneficios que es necesario divulgar a la sociedad, para que sean suficientemente conocidos. Puede resumirse en los siguientes puntos:

- a) **Fija la población en el territorio.** “El regadío evita el abandono de las tierras y el despoblamiento de las zonas rurales contrarrestando por otro lado el aumento de la población en zonas industriales o de servicios mucho más pobladas” (20).
- b) **Reduce la erosión.** “La capa vegetal que genera los campos puestos en regadío evita el avance de la desertificación, ya que retiene las partículas del suelo. El aumento del contenido en materia orgánica y el sistema

radical de las plantas fijan la estructura del terreno evitando su desmoronamiento”⁽²⁰⁾.

- c) **Aporta oxígeno.** “Las plantas emiten grandes cantidades de oxígeno a la atmósfera gracias a su función clorofílica. La actividad fotosintética de las plantas puestas en regadío se incrementa por lo que también lo hace el aporte de oxígeno a la atmósfera”⁽²⁰⁾.
- d) **Consume dióxido de carbono.** “Ligado al punto anterior, la función clorofílica de las plantas consume una gran cantidad de CO₂, lo que se traduce en un eficaz aliado contra el pernicioso efecto invernadero”⁽²⁰⁾.
- e) **Abastece a la población.** “El regadío es un sector estratégico ya que su producción es una garantía de abastecimiento mínimo de alimentos a la población. Incluso en países muy desarrollados sigue siendo un sector estratégico”⁽²⁰⁾.
- f) **Crea diversidad de cultivos y aumenta la productividad.** “La diversidad de los cultivos resulta mucho más elevada en áreas de regadío que en zonas no regadas. La productividad es mucho mayor en zonas puestas en regadío que en secano. Asimismo, el valor económico de las tierras puestas en regadío se incrementa notablemente”⁽²⁰⁾.
- g) **Dinamiza la economía.** “Hay muchos colectivos y sectores que se benefician del proceso dinamizador en las zonas puestas en regadío, tales como jornaleros, técnicos, industrias agroalimentarias, transporte, empresas de riego, empresas de servicios, maquinaria, fertilizantes, fitosanitarios, embalajes, etc.”⁽²⁰⁾.

h) **Produce cultivos para la obtención de biocombustibles.** “De los cereales se obtiene etanol y de las semillas de plantas oleaginosas y de los aceites vegetales se obtiene biodiesel. En la Unión Europea existe un objetivo de utilización de energías renovables. En concreto este objetivo se centra en el transporte, con la finalidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero producido por el uso de combustibles fósiles” (20).



Figura 16. Beneficios del canal de regadío.
Fuente: Monge M. – 2018.

2.2.2.6. Porque se dañan los canales.

Minagri²¹ considera que los canales de riego se dañan en las siguientes circunstancias:

- a) “El canal es tapado en su trayectoria por los derrumbes ocasionados por las fuertes lluvias que humedecen los terrenos que se ubican en ladera, ocasionando deslizamientos” ⁽²¹⁾.

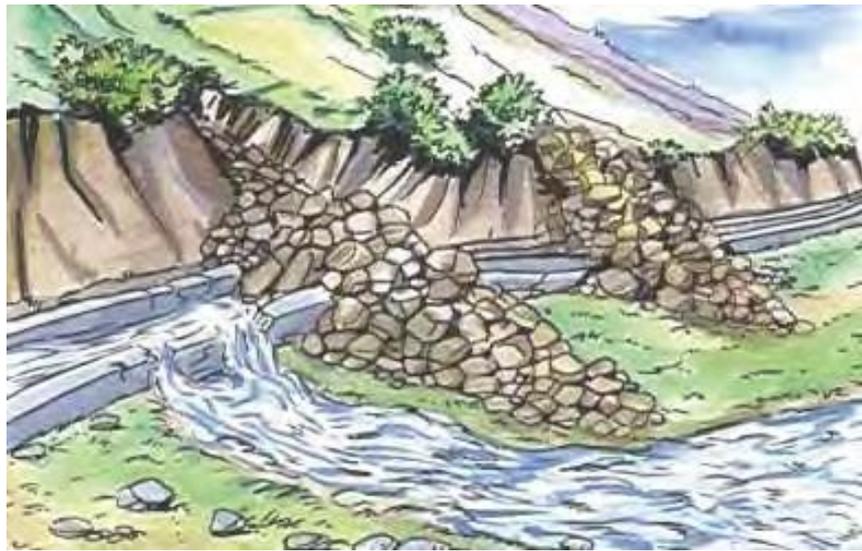


Figura 17. Obstrucción de canales por derrumbes.
Fuente: Ministerio de agricultura y riego – 2015.

- b) “Los animales al pasar o tomar agua pueden romper el muro del canal. Se debe construir bebederos o puentes” ⁽²¹⁾.



Figura 18. Daño al canal de riego por animales.
Fuente: Ministerio de agricultura y riego – 2015.

- c) “Algunos usuarios llevan el agua a sus chacras represando y haciendo rebalsar por encima de los muros del canal de conducción. Se debe solicitar al operador la colocación de una compuerta de ser necesaria” ⁽²¹⁾.

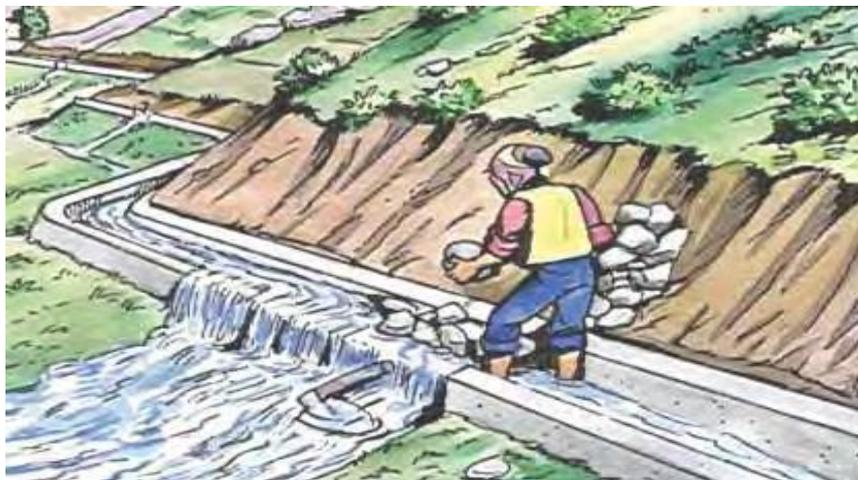


Figura 19. Daño al canal de riego por uso indebido.
Fuente: Ministerio de agricultura y riego – 2015.

- d) “Las piedras y las hierbas que se encuentran en el canal no permiten el paso del agua. Estas se deben limpiar” ⁽²¹⁾.



Figura 20. Daño al canal de riego por colmatación.
Fuente: Ministerio de agricultura y riego – 2015.

- e) “Si se abren tomas de riego en cualquier parte del canal, se malogra el canal perjudicando a los vecinos y el agua no podrá llegar a las chacras de los demás” ⁽²¹⁾.

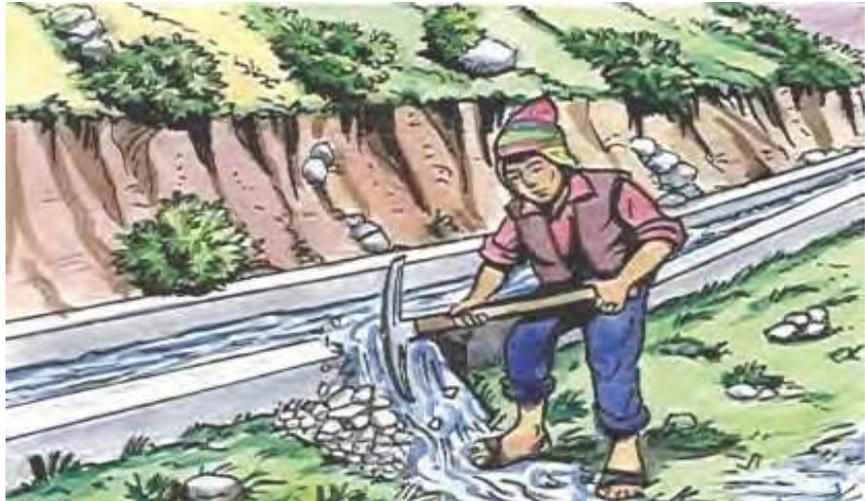


Figura 21. Daño al canal de riego por uso indebido.
Fuente: Ministerio de agricultura y riego – 2015.

2.2.2.7. Mantenimiento periódico de un canal de riego.

- a) “Para evitar que los derrumbes malogren el canal, se debe proteger con plantación de arbustos y árboles en la ladera por encima del canal” ⁽²¹⁾.
- b) “Se debe reparar los canales malogrados con materiales comprados con el dinero de las tarifas de agua y cuotas de riego aprobados en la asamblea general” ⁽²¹⁾.
- c) “Se debe cortar las hierbas cada vez que crece, tanto en la caja del canal como en el borde, para que el agua corra más rápido y no rebalse” ⁽²¹⁾.
- d) “Estos materiales son generalmente de cemento, arena, cal y arcilla” ⁽²¹⁾.

- e) “Esto trabajos que se hacen en faenas con los usuarios, son dirigidos por los dirigentes de la organización de usuarios” ⁽²¹⁾.
- f) “Se debe hacer limpieza por lo menos cuatro 4 veces al año, al finalizar cada uno de los trimestres, que coinciden con las épocas de siembra, cosecha, época de lluvias, etc.” ⁽²¹⁾.

2.2.3. Daños en canales de riego.

Broto²² considera que “los daños son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso de alteraciones morfológicas”.

Es de primordial importancia conocer la tipología de los daños porque es el punto de partida de toda evaluación de daños, y de su identificación depende la elección correcta del tratamiento.

2.2.3.1. Vida prevista y Vida útil de una estructura de concreto.

➤ Vida prevista.

Rivva²³ manifiesta que “se entiende por vida prevista de una estructura de concreto al período para el cual es diseñada y construida a fin de que satisfaga el conjunto de requisitos arquitectónicos, funcionales, estructurales, de durabilidad, de comportamiento y de seguridad, sin que se generen costos inesperados por mantenimiento o por reparación.”

Debe estudiarse esta técnica, económicamente justificado el costo que garantiza la permanencia en el tiempo de las condiciones originales, analizando, en un estudio comparativo, si es más apropiado reparar, demoler o reconstruir la estructura.

Existe un fuerte vacío en los conocimientos sobre los diversos aspectos de la durabilidad y daños en el concreto por parte de los ingenieros proyectistas, los arquitectos y, especialmente, los contratistas, lo cual contribuye a acortar la vida de las obras.

Neville²⁴ refiere que “ha descrito esta falta de conocimientos en el área de la Durabilidad del Concreto, y la atribuye a la pobre atención de las Facultades de Ingeniería Civil en la enseñanza de variados y vitales aspectos de la Tecnología del Concreto, si se la compara con el tiempo dedicado a la enseñanza del diseño estructural.”

➤ **Vida útil.**

“Se define como *vida útil del proyecto* al período previsto para que un mecanismo de daño, o un agente agresor, dé inicio al deterioro del concreto, habiéndose vencido la barrera de protección, pero sin que aún se haya iniciado el debilitamiento de la estructura”⁽²³⁾.

“Se define como *vida útil de servicio* al período desde la ejecución de la estructura hasta que se complete un nivel aceptable de deterioro. Este tiempo es muy variable en función del nivel de aceptación del proyecto”⁽²³⁾.

“Se define como *vida útil total o límite de fractura* al período que va desde que se inicia la ejecución de la estructura hasta que se presenta un colapso total o parcial como consecuencia de los mecanismos de daño”⁽²³⁾.

“La *vida útil residual* corresponde al período, contado a partir de la fecha de la supervisión, en que la estructura todavía es capaz de

desempeñar sus funciones. El plazo final puede ser el límite del proyecto, de las condiciones de servicio, o de fractura, dándose origen a tres vidas útiles residuales” (23).

2.2.3.2. Daños físicos.

“Son todos aquellas en que los daños se producen a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc. Y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos” (22).

Los orígenes más frecuentes son:

A. Humedad: “Se produce cuando hay una presencia de agua en porcentaje mayor al considerado como normal en un material o elemento constructivo” (22).

Los distintos tipos de humedades podemos distinguirlas en función de su causa:

- **De Obra:** “Es la generada durante el proceso constructivo” (22).
- **Humedad Capilar:** “Es el agua que procede del suelo y asciende por los elementos verticales” (22).
- **Humedad de Filtración:** “Es la procedente del exterior y que penetra en el interior del edificio a través de fachadas o cubiertas” (22).
- **Humedad de Condensación:** “Es la producida por la condensación del vapor de agua desde los ambientes con mayor presión del vapor” (22).

➤ **Humedad Accidental:** “Es la producida por rotura de conducciones y cañerías y suele provocar focos muy puntuales de humedad” ⁽²²⁾.

B. Erosión: “Es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial” ⁽²²⁾.

➤ **Erosión Atmosférica:** “Es la producida por la acción física de los agentes atmosféricos” ⁽²²⁾.

C. Suciedad: “Es el depósito de partículas en suspensión sobre la superficie de las fachadas” ⁽²²⁾.

Dos tipos diferentes de suciedad podemos distinguir:

➤ **Ensuciamiento por Depósito:** “Es el producido por la simple acción de la gravedad” ⁽²²⁾.

➤ **Ensuciamiento por Lavado Diferencial:** “Es la producida por partículas ensuciantes que penetran en el poro superficial del material por acción del agua de lluvia” ⁽²²⁾.

2.2.3.3. Daños mecánicos.

“Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separación de materiales o elementos constructivos” ⁽²²⁾.

Podríamos fraccionarla en cinco secciones diferenciadas:

A. Deformaciones: “Son cualquier variación en la forma del material, sufrido en elementos estructurales” ⁽²²⁾.

En esta lesión podemos dividirla en cuatro sub grupos:

a) **Flechas:** “Son la consecuencia directa de la flexión de elementos horizontales debido a un exceso de cargas verticales” ⁽²²⁾.

b) **Pandeos:** “Se producen como consecuencia de un esfuerzo de compresión que sobrepasa la capacidad de deformación de un elemento vertical” ⁽²²⁾.

c) **Desplomes:** “Son la consecuencia de empujes horizontales sobre la cabeza de elementos verticales” ⁽²²⁾.

d) **Alabeos:** “Son la consecuencia de la rotación de elementos debido generalmente a esfuerzos horizontales” ⁽²²⁾.

B. Grietas: “Se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo. Conviene aclarar que las aberturas que solo afectan a la superficie, no se consideran grietas sino FISURAS” ⁽²²⁾.

Diferenciamos dos grupos:

a) **Por exceso de carga:** “Son las grietas que afectan a elementos estructurales al ser sometidos a cargas para la que no estaban diseñados” ⁽²²⁾.

b) **Por Dilataciones y Contracciones Higrotérmicas:** “Son las grietas que afectan sobre todo a elementos de cerramiento de fachada o cubierta, pero que también pueden afectar a las estructuras cuando no se prevén las juntas de dilatación” ⁽²²⁾.

C. Fisuras: “Son ranuras longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Aunque su sintomatología es

similar a la de las grietas, su origen y evolución son distintos y en algunos casos se considera una etapa previa a la aparición de las grietas” (22).

a) Desprendimiento: “Es la separación de un material de acabado y el soporte al que esta aplicado por falta de adherencia entre ambos, y suele producirse como consecuencia de otras lesiones previas como humedades, deformaciones o grietas” (22).

b) Erosiones Mecánicas: “Son las pérdidas de material superficial debido a esfuerzos mecánicos, como golpes o rozaduras” (22).

2.2.3.4. Daños Químicos.

“Son las lesiones que se producen a partir de un proceso anómalo de carácter químico, y aunque este no tiene relación alguna con los restantes procesos anómalos y sus daños correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde. El origen de los daños químicos suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan la integridad del material y reducen su durabilidad” (22).

Para estas lesiones, dividimos en cuatro grupos:

A. Eflorescencias: “Se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición humedad. Los materiales contienen sales solubles y estas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material” (22).

Según la variación del tipo de cristal la cristalización presenta formas geométricas.

a) Sales Cristalizadas que no Proceden del Material: “Sobre el que se encuentra la eflorescencia sino de otros materiales situados detrás o adyacente a él. Este tipo de eflorescencia es muy común encontrarla sobre morteros protegidos o unidos por ladrillos de los que proceden las sales” ⁽²²⁾.

b) Sales Cristalizadas Bajo la Superficie del Material: “En oquedades, que a la larga acabaran desprendiéndose. Este tipo de eflorescencias se denomina CRIPTOFLORESCENCIAS” ⁽²²⁾.

B. Oxidaciones y Corrosiones: “Son un conjunto de transformaciones moleculares que tiene como consecuencia la pérdida de material en la superficie de metales como el hierro y el acero” ⁽²²⁾.

a) Oxidación: Para Broto “es la transformación de los metales en óxido al entrar en contacto con el oxígeno. La superficie del metal puro o en aleación tiende a transformarse en óxido que es químicamente más estable, y de este modo protege al resto del metal de la acción del oxígeno” ⁽²²⁾.

b) Corrosión: Según Broto “es la pérdida progresiva de partículas de la superficie del metal. Este proceso se debe a la acción de una pila electroquímica en la cual el metal actuará como ánodo o polo negativo y perderá electrones a favor del cátodo o polo positivo” ⁽²²⁾.

2.2.3.5. Daños Biológicos.

A. Organismos. “Tanto los organismos animales como vegetales pueden llegar a afectar la superficie de los materiales. Su proceso patológico es fundamentalmente químico, puesto que segregan sustancia que alteran la estructura química del material donde se alojan, pero también afectan al material en su estructura física”⁽²²⁾. Podemos diferenciar entre los organismos, dos grupos: vegetal y animal.

a) Animales: “Suelen afectar los materiales constructivos con, sobre todo, los insectos que a menudo se alojan en el interior del material y se alimentan de este, pero también los considerados animales de peso, como las aves o pequeños mamíferos que causan principalmente lesiones erosivas”⁽²²⁾.

b) Plantas: “Entre los que pueden afectar a los materiales constructivos se encuentran las de porte, que causan lesiones debido a su peso o a la acción de las raíces, pero también las plantas microscópicas, que causan lesiones mediante ataques químicos”⁽²²⁾.

A su vez las plantas microscópicas se dividen en:

➤ **Mohos:** “Se encuentran casi siempre, en los materiales porosos, donde desprenden sustancias químicas que producen cambios de color, de olor, de aspecto, y a veces incluso erosiones”⁽²²⁾.

➤ **Hongos:** “Atacan normalmente a la madera y pueden llegar incluso a acabar destruyéndola por completo”⁽²²⁾.

B. Erosiones: “Las de tipo biológico son aquellas que, a causa de la reacción química de sus componentes con otras sustancias, producen transformaciones moleculares en la superficie de los materiales pétreos”⁽²²⁾.

2.2.3.6. Evaluación de daños.

Del rio²⁵ considera que “cada día son más frecuentes las situaciones en que resulta necesaria la intervención sobre estructuras ya construidas a fin de verificar, mantener, restituir y/o mejorar su capacidad resistente (y eventualmente sus condiciones de servicio) a lo largo de un determinado periodo de tiempo (generalmente coincidente con la vida útil prevista)”.

“Dependiendo de la naturaleza y alcance del problema, las intervenciones usuales en la práctica pueden incluir una o varias de las siguientes actuaciones”⁽²⁵⁾:

➤ **Mantenimiento:** “Se entiende por tal un conjunto de actuaciones de reducido alcance, a menudo de índole preventiva, tendentes a corregir errores detectados y a evitar que lleguen a cuestionar la seguridad de la estructura”⁽²⁵⁾.

➤ **Reparación:** “Consiste en restituir los niveles originales de seguridad de la estructura, cuando éstos se han reducido considerablemente por alguna causa. Consecuentemente, implica la existencia previa de un daño de cierta entidad”⁽²⁵⁾.

- **Refuerzo:** “Se denomina así a la operación de incrementar la capacidad resistente de la estructura por encima de los niveles para los que fue originalmente diseñada y ejecutada. No implica necesariamente la existencia de daño” ⁽²⁵⁾.
- **Sustitución:** “Se trata de la demolición y posterior ejecución de un elemento o parte de la estructura. Normalmente se acomete cuando el nivel daño o las necesidades de reparación son tales que hacen difícil la reparación o el refuerzo” ⁽²⁵⁾.
- **Mejoramiento:** “Se define como mejoramiento a la acción y resultado de mejorar o mejorarse, en hacer que una cosa puede perfeccionar o que se mejor que otro” ⁽²⁵⁾.

2.2.3.6.1. Nivel de severidad de los daños.

En la presente investigación, con la finalidad de obtener el nivel de severidad del canal de regadío que se evaluara, estableceremos parámetros medibles, con la finalidad de medir el grado de severidad en que se encuentra la estructura del canal; por lo que, para poder determinar dicha severidad, se escogieron los términos siguientes: Leve (L), Moderado (M) y Severo (S).

- **Leve:** Damani²⁶ sostiene que “considerándose como nivel de severidad leve cuando los daños encontradas en el canal no afectan su estructura, observándose solamente de manera superficial”.

- **Moderado:** “Este nivel de severidad se considera cuando los daños en la estructura empiezan a realizar cambios en el estado inicial del concreto” ⁽²⁶⁾.
- **Severo:** “Este nivel de severidad se considera cuando la estructura requiere reparación inmediata, ya que los daños han causado el deterioro del concreto afectando su normal funcionamiento” ⁽²⁶⁾.

2.2.4. Incidencia hídrica.

Balairón²⁷ da a conocer que “el agua es uno más de los recursos naturales que, a diferencia de muchos otros, resulta imprescindible para el desarrollo de la vida humana. El agua dulce, a diferencia de la mayoría de los recursos naturales, posee la notable cualidad de renovarse continuamente en virtud de su ciclo hidrológico”.

“La capacidad de regeneración del agua ha creado la falsa sensación, de su inextinguibilidad, la sociedad humana ha comenzado a percibir así los síntomas de que el recurso está sometido a un peligroso abuso, apareciendo problemas de tipo cuantitativo en cuanto al incremento de las necesidades humanas y cualitativo a la falta de un adecuado uso y conocimiento en el tratado de los residuos de la misma” ⁽²⁷⁾.

“El recurso hídrico renovable comprende la totalidad de la red fluvial de un territorio y las fugas subterráneas, tomando en cuenta que pueden explotarse conjuntamente o por separado, sin embargo, la más recomendable es la explotación conjunta que es la única que puede optimizar el sistema. Y en cuanto al recurso hídrico no renovable, este se lo considera como la cantidad

de agua conseguida por decremento de las reservas en los sistemas superficial o subterráneo” (27).

6.2.6.1. El recurso hídrico y su incidencia en la población:

Barrantes²⁸ considera que “la disponibilidad del recurso hídrico determina el potencial del crecimiento económico de una región o país; y el conocimiento de este es fundamental para la definición de estrategias de desarrollo y aprovechamiento óptimo del recurso”.

“Se ha encontrado que el peso de las sociedades y el peso de las ciudades, por muy pequeñas que sean estas, son medidas por la calidad, la cantidad y la satisfacción de necesidades que brinda el agua; por lo que este recurso se convierte en un instrumento de valoración de la calidad de vida de los habitantes” (28).

El recurso hídrico, constituye un elemento articulador de las sociedades.

“Para que el servicio ambiental hídrico sea abordado como una estrategia que permita su conservación, es necesario operar y funcionar bajo un sistema de ordenamiento territorial, regulación, racionalidad y contabilidad. Este conjunto de procedimientos puede permitir alcanzar no solo la conservación del recurso, si no el desarrollo local de una población” (28).

2.2.5. Evaluación de daños en el canal sub lateral B-24.

En la siguiente tabla enumeramos los daños encontrados después de la evaluación:

Tabla 1. Daños encontrados en el canal sub lateral B-24.

ITEM	ORIGEN	DAÑO	UNIDAD
1	Mecánica	Grieta	m.
2		Fisura	m.
3		Impacto	m ² .
4	Química	Eflorescencia	m ² .
5	Biológica	Vegetación	m ² .
6		Musgo	m ² .
7	Física	Desagregación	m ² .
8		Sello de junta	m ² .
9		Sedimentación	m ² .
10		Erosión (Cavitación)	m ² .

Fuente: Elaboración propia – 2020.

1) Grietas.

Pérez²⁹ menciona que “es la rotura en la masa del hormigón que se manifiesta exteriormente con un desarrollo lineal y que además pueden tener repercusiones estructurales de importancia, ($e > 2\text{mm}$)”.

A. Posibles causas de los daños.

- Separación de la estructura por empuje del terreno.
- Por fallas constructivas o de diseño.
- Por esfuerzos debido a cargas aplicadas.

B. Nivel de Severidad:

- **Leve:** Aberturas cerradas, discontinuas de poca longitud, poco perceptible de ancho promedio mayor a 1mm hasta 3mm.

- **Moderado:** Grietas ligeramente abiertas o cerradas, las cuales son de ancho promedio entre 3 y 10mm.
- **Severo:** Grietas o conjunto de grietas bien abiertas y definidas, las cuales son de ancho promedio mayor de 10mm. Necesitan intervención urgente.

C. Medición:

Las grietas existentes se medirán en metros lineales (ml.) así mismo el ancho de la abertura en milímetros (mm.).

D. Intervención recomendada:

En primer lugar, para comenzar la reparación de grietas o roturas en el concreto se debe raspar las áreas dañadas con un cepillo de alambre, sacando los pedazos flojos y dándole a la superficie una textura lo suficientemente porosa y rayada como para asegurar la correcta adhesión del material que se usará para rellenar y soldar el agrietamiento.

En el caso de las grietas grandes, se recomienda cortar en ángulo por debajo y hacia los lados de los bordes de la abertura con el fin de ampliar el fondo de la misma con la ayuda de un cincel sin ensanchar el daño en la superficie. Este trabajo ayudará a que el adhesivo utilizado para su relleno se mantenga en su lugar y que la reparación dure más.

El siguiente paso consiste en limpiar profundamente las zonas afectadas, con el objeto de eliminar polvo, grasa, piedras sueltas y cualquier otro tipo de suciedad. Para hacer un trabajo más

completo y rápido, se puede aprovechar la potente presión de una hidrolavadora y luego dejar secar.

Si el daño en el concreto se limita a algunas fisuras delgadas y poco profundas, se las rellena utilizando masilla para grietas de albañilería, usando una pistola de calafatear.



Figura 22. Grieta en el canal sub lateral B-24.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

2. Fisuras.

Toirac³⁰ afirma que “son roturas que aparecen en el concreto como consecuencia de tensiones superiores a su capacidad resistente y que afectan solamente a la superficie del elemento, ($1\text{mm} < e < 2\text{mm}$)”.

A. Posibles causas de los daños:

- Fisura de la estructura por materiales inapropiados.
- Ataque por cloruros para fisuras en bloque.
- Materiales defectuosos o de mala calidad.
- Mala supervisión durante la ejecución.
- Deficiencia constructiva o de diseño.

B. Nivel de Severidad:

- **Leve.** – Son rajaduras poco peligrosas excepto en ambientes agresivos, originan otros daños, ancho mayor a 0.2 mm hasta 0.6 mm.
- **Moderado.** – Grietas ligeramente abiertas o cerradas, son de ancho promedio entre 0.7 y 1.49 mm.
- **Severo.** – Son rajaduras que pueden tener repercusiones estructurales, ancho mayor a 1.5 mm.

C. Medición:

Las fisuras existentes se medirán en metros lineales (ml.) así mismo el ancho de la abertura en milímetros (mm.).

D. Intervención recomendada:

Forsa³¹ indica que “para tratar las fisuras y curarlas luego de presentadas, se deben seguir los siguientes pasos:”

- “Se debe tallar la fisura con un cincel de punta fina o clavo para aumentar sus dimensiones en ancho y profundidad y permitir el ingreso del sellante”⁽³¹⁾.
- “Luego se procede a saturar de agua la fisura, humedeciéndola y permitir que el sellante tenga una zona de mejor adherencia y no pierda agua”⁽³¹⁾.
- “Cuando la fisura es de 1 mm o menos de ancho, se debe tapar con un estuco flexible, el cual es recomendado para fisuras leves”

⁽³¹⁾.

- “Cuando la fisura es mayor a 1mm. de ancho, se debe tapar con reparadores estructurales flexibles de mayor penetración, los cuales son los recomendados para fisuras más críticas”⁽³¹⁾.
- “Luego se procede a instalar una cinta malla (o textil que cumpla su función), la cual se pega a la pared o muro que presenta la fisura tratando de cubrir 5 cm a cada lado de la misma, la cinta se pega al muro con el mismo producto usado para tapar la fisura”⁽³¹⁾.
- “Por último, se recubre la malla con el estuco normal utilizado para la pared”⁽³¹⁾.



Figura 23. Fisuras en paredes del canal sub lateral B-24
Fuente: Elaboración propia – 2020.

3. Impacto.

Broto²² establece que “el concepto de impacto hace referencia a la aplicación repentina de una carga considerable sobre un determinado elemento. Evidentemente, los esfuerzos que provoca una carga aplicada de golpe son mucho mayores que los que produciría esa misma carga

aplicada gradualmente.” El hecho de que un material no sea capaz de soportar un impacto depende en gran medida de su capacidad para absorber la energía cinética del cuerpo que provoca ese impacto. Y esa capacidad, a su vez, depende de la deformación que pueda resistir un material sin romperse, por lo que los materiales dúctiles soportarán mucho mejor un impacto que los frágiles.

A. Posibles causas de los daños.

- Desplome de objetos que impactan con la estructura.
- Golpe de vehículos y tránsito continuo de animales que rozan la estructura.
- Canalización del agua por lugares no permitidos y de forma artesanal, ocasionando daño en la estructura.
- Habilitación de cruces vehiculares, peatonales o de animales.
- Construcción de infraestructuras que ocasionan deterioro a la estructura del canal.

B. Nivel de Severidad.

- **Leve.** – Las roturas o desprendimientos a causa del impacto son menores poco perceptibles, y que no generan preocupación.
- **Moderado.** – La lesión ocasionada, si amerita una intervención inmediata para minimizar las consecuencias en la estructura del canal.
- **Severo.** – Son lesiones de gran magnitud que deben ser atendidas rápidamente, debido a que esta genera inconvenientes serios en el canal, y por lo tanto afecta el flujo de agua.

C. Medición:

Estos daños se cuantifican en metros cuadrados (m²).

D. Intervención recomendada:

Monjo³² recomienda seguir estos pasos:

- “Procedemos a sondear la superficie para detectar las zonas poco resistentes o despegadas. Picar las zonas a reparar formando aristas rectas con el fin de asegurar el buen anclaje del mortero reparador”.
- “Eliminar todo el polvo para asegurar una buena adherencia”.
- “Humedecer la zona y esperar hasta que el concreto absorba el agua. Preparar el mortero reparador con la cantidad de agua indicada, hasta conseguir una pasta homogénea”.
- “Aplicar con paleta el reparador de concreto elegido, rellenando y compactando la zona a reparar”.
- “Realizar el acabado con un fratás o con una llana. Proteger la aplicación de los agentes meteorológicos (lluvia, sol, viento, hielo...)”.



Figura 24. Impacto en el borde del canal sub lateral B-24.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

4. Eflorescencia.

Monjo³² considera que “se denominan Eflorescencias a los cristales de sales, generalmente de color blanco, que se depositan en la superficie de ladrillos, tejas y pisos cerámicos o de hormigón.” Algunas sales solubles en agua pueden ser transportadas por capilaridad a través de los materiales porosos y ser depositadas en su superficie cuando se evapora el agua por efecto de los rayos solares y/o del aire.

A. Posibles causas de los daños:

- “Para este caso particular observamos la recirculación del agua de regado, vale decir que el agua de regado de los sembríos reingresa al canal, llevando consigo los componentes químicos de los abonos e insecticidas”⁽³²⁾.
- “Los morteros y sus agregados son la principal fuente de sales y causa de la aparición de la mayoría de las eflorescencias”⁽³²⁾.
- “El terreno puede contener sales, el contacto directo entre el terreno y el muro o el suelo sumado a la humedad del mismo es otra de las causas frecuentes de eflorescencias”⁽³²⁾.

En cuanto al terreno para el caso en estudio, efectivamente el terreno de fundación es de arena con alto contenido de sales.

B. Nivel de Severidad:

Florentín³³ considera estos niveles de severidad:

- **Leve.** – “Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor al 5% de la superficie del canal”.

- **Moderado.** – “Humedad y cristalización de sales en un área 6% a 15% de la superficie del canal”.
- **Severo.** – “Gran cantidad de sales cristalizadas presentes en un área mayor al 16% de la Superficie del canal”.

C. Medición:

“El área de la superficie afectada se medirá en metros cuadrados (m²)”⁽³³⁾.

D. Intervención recomendada:

El acto previo para eliminar las eflorescencias es dejar que sequen. Acto seguido, hay que buscar las causas y el origen de las sales, y cuando hayamos eliminado el foco de humedad ya se pueden empezar a tratar.

El método más sencillo consiste en disolver los cristales con agua a presión y retirarlos con un cepillo de cerdas naturales. Para realizar este tipo de limpieza se debe elegir un día caluroso para que el agua se evapore y la superficie quede seca. En caso contrario, las sales se disolverán de nuevo en el interior de ésta.

Si los cristales no se disuelven con el agua hay que utilizar un limpiador de ácido clorhídrico. Otra opción menos agresiva con los revestimientos es el vinagre. Ambos productos se deben aplicar a presión.

Cuando las sales se recristalizan y se endurecen es necesario recurrir a cepillos de púas metálicas o a cepilladoras eléctricas.

En ocasiones, las sales se encuentran en disolución dentro del mortero. En estos casos, la misma lluvia y el paso tiempo hacen desaparecer los cristales.

Para evitar que las eflorescencias vuelvan a salir conviene impermeabilizar la zona afectada una vez que ha sido tratada.



Figura 25. Eflorescencias en el canal sub lateral B-24.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

5. Vegetación.

Broto²² “entre las plantas que pueden afectar a los materiales constructivos se encuentran las de porte, que causan lesiones debido a su peso o a la acción de sus raíces, pero también las plantas microscópicas, que causan lesiones mediante ataques químicos”.

A. Posibles causas de los daños:

- Falta de control en la siembra de especies exóticas o agresivas cerca de la estructura del canal.

- Áreas propicias para el incremento de vegetación en las paredes de la estructura.
- Falta de deforestación periódica en la estructura del canal.
- Se manifiesta por la porosidad del concreto que facilitan el enraizamiento por lo tanto disminuye la sección del canal, haciendo que el caudal de diseño sea menor.

B. Nivel de severidad:

Helene³⁴ propone estos niveles de severidad:

- **Bajo.** – “La vegetación presente origina daños menores, especialmente estéticos”.
- **Medio.** – “Los daños causados por la vegetación corresponden a fisuramiento que se pueden atender con tratamientos de superficie”.
- **Alto.** - “Presencia de arbustos o árboles que han causado el rompimiento o agrietamiento que afecta la estabilidad de la estructura del canal”.

C. Medición:

“El área de afectación de los daños se medirá en metros cuadrados (m²)”⁽³⁴⁾.

D. Intervención recomendada:

- “Eliminación de toda la vegetación causante de los daños y tomar de las medidas correctivas necesarias que ayuden a controlar el crecimiento de estas especies”⁽³⁴⁾.

- “En caso de severidad alta, se deberá hacer un estudio pormenorizado de los daños ocasionados a la estructura del canal a fin de tomar las medidas de control necesarias”⁽³⁴⁾.



Figura 26. Vegetación en el canal sub lateral B-24.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

6. Musgo.

EnconcretoVE³⁵ considera que “el musgo son pequeñas plantas sin flores, de tallos y hojas falsas; poseen pequeñas raíces, formando una capa verde, gruesa y suave. En cualquiera de los casos, el moho y el musgo cambia la apariencia de la superficie por lo que generalmente no son deseados, se deben eliminar y evitar su nueva formación sobre la superficie”.

Broto sostiene que “son plantas de distintos tamaños de cierto porte cuya presencia, al igual que la de las algas, está muy condicionada por la cantidad de agua, por la temperatura y por la luz”⁽²²⁾.

“Ejercen un efecto destructivo sobre la superficie en la que se asientan, pudiendo llegar hasta una profundidad de más de 1 cm. No suelen colonizar materiales de superficie dura (ladrillos, mármoles, etc.), pero sí los morteros de cal, que al ser más porosos retienen más la humedad que necesitan”⁽²²⁾.

A. Posibles causas de los daños:

“Los musgos son organismos que se encuentran en muchos lugares del planeta. Generalmente, viven en lugares húmedos o cerca del agua. Se sabe que son los primeros organismos que colonizan las rocas, porque al crecer sobre ellas cambian su superficie, formando un sustrato en el que se pueden arraigar otras plantas”⁽²²⁾.

B. Nivel de severidad:

- **Leve.** – Aparición de musgo en un grado muy ligero y puede ser identificado únicamente durante algún tiempo del año.
- **Moderado.** – Se observa que la presencia del musgo en el área identificada es relativa, afecta también la estética.
- **Severo.** – El musgo se presenta de manera intensa y extensa, que afecta seriamente en el color y estructura del canal.

C. Medición:

El área de afectación de los daños se medirá en metros cuadrados (m²).

D. Intervención recomendada:

En concreto VE³⁵ recomienda que “una vez que el musgo se ha arraigado en la superficie no es tan fácil limpiarlo y lo mejor es aplicar sobre ellos un herbicida o mata hierba, el que recomienden en una casa agropecuaria; luego que la capa vegetal haya muerto, se debe lavar la superficie con abundante agua a presión sobre la materia vegetal muerta haciendo que esta desaparezca. Para evitar que el musgo vuelva aparecer de manera tan arraigada se debe aplicar un buen sellador de concreto; antes de aplicarlo la superficie debe estar bien limpia y seca. De esta forma se elimina o reduce en gran medida el problema. Dependiendo del caso, puede que se necesiten varias capas de sellador. Si el musgo empieza aflorar de nuevo, es porque todavía podrían quedar algunos pequeños poros en la superficie, pero su remoción sería mucho más sencilla ya que no estaría tan arraigado porque estos poros no son tan profundos debido al sellador aplicado”.



Figura 27. Musgo en las paredes del canal sub lateral B-24.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

7. Desagregación.

Vélez³⁶ señala que “la desagregación consiste en la degradación del cemento que deja de funcionar como aglomerante y en consecuencia deja libres los áridos”.

Florentín y Granada³³ consideran que “un elemento de hormigón puede estar sometido a una desagregación por ataque químico, desde el exterior o interior debido a los productos utilizados e ir perdiendo su resistencia inicial hasta producirse el colapso de la estructura”.

A. Posibles causas de los daños:

- “Las causas de las desagregaciones suelen ser ataques químicos, sobre todo sulfatos y cloruros. El proceso es lento y empieza generalmente con un cambio de coloración, seguido de la formación de fisuras entrecruzadas que van aumentando progresivamente”⁽³⁶⁾.
- “Las sustancias químicas tales como el sulfato de amonio, o el nitrato de amonio, que son componentes de la mayoría de los fertilizantes, pueden provocar la desagregación y además inducir ataques químicos severos sobre la superficie del concreto”⁽³⁶⁾.

B. Nivel de severidad:

- **Leve.** – “Si el desgaste del concreto es apenas perceptible, no expone el agregado grueso”⁽³⁴⁾.
- **Moderado.** – “Si el desgaste del concreto es apreciable y expone el agregado grueso y puede incluir pérdidas de 3mm a 10mm del mortero superficial”⁽³⁴⁾.

- **Severo.** – “Si la mayor parte de la superficie se pierde y el agregado está claramente expuesto y sobresale”⁽³⁴⁾.

C. Medición:

“El área de afectación se medirá en metros cuadrados (m²)”⁽³⁴⁾.

D. Intervención recomendada:

“Para contener este tipo de ataques conviene usar en medios agresivos hormigones muy compactos y cementos con poco contenido de aluminato tricálcico. En todo caso es un fenómeno difícil de evitar. Lo mejor es aislar el hormigón del medio agresivo con barreras asfálticas”⁽³⁴⁾.



Figura 28. Desagregación en el canal sub lateral B-24.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

8. Sello de junta.

Es la degradación del mortero efecto de la dilatación y contracción que agrietan el material de la junta que produce la fuga de agua en el canal.

Gran parte de las juntas entre las losas de hormigón están deterioradas y ausencia de materiales en la junta.

Deterioro parcial o total del material que conforma la junta entre las secciones que forman la estructura.

Estas alteraciones pueden generar accesos de penetración permanentes de agua y debilidad potencial de la estructura.

D. Posibles causas de los daños:

la acción erosiva del flujo de agua, baja calidad en las especificaciones de los materiales que conforman el sello de junta.

E. 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 infiltración de agua.
- **Severo.** – La pérdida del sello es mayor al 40%. Se infiltra agua.

F. Medición:

Se determina la longitud total (metros) de las juntas que se van a reparar.

G. Intervención recomendada:

Se debe resellar las juntas con siliconas, asfaltos o el material más adecuado de acuerdo con el tipo de obra, tipo de junta, condiciones ambientales y material que conforma la estructura.

Evaluar las causas de la erosión y tomar las medidas necesarias para controlarlas.

9. Sedimentación.

Pérez³⁷ considera que “es el proceso mediante el cual se asientan los sólidos suspendidos en un fluido, bajo la acción de la gravedad.

La sedimentación se denomina inducida, cuando las partículas que se sedimentan son aglomerables, o sea, que durante la sedimentación se aglutinan entre si cambiando de forma y tamaño.”

A. Posibles causas de los daños:

- Poca pendiente que facilita la sedimentación en el canal.
- Presencia de cuerpos extraños en el cauce del canal.
- Escasa velocidad del flujo que facilita la sedimentación.

B. Nivel de severidad:

- **Leve.** – “Partículas granulares pequeñas formando una capa delgada en la base del canal no mayor a 1 cm”⁽³⁷⁾.
- **Moderado.** – “Partículas granulares ya asentadas formando una capa en la base del canal, entre 1 a 5 cm”⁽³⁷⁾.
- **Severo.** – “Partículas granulares asentadas formando una capa mayor a 5 cm llegando alcanzar hasta las paredes del canal”⁽³⁷⁾.

C. Medición:

“El área de afectación de los daños se medirá en metros cuadrados (m²)”⁽³⁷⁾.

D. Intervención recomendada:

Para los 3 tipos de niveles de severidad, leve, moderado y severo:

Se debe hacer la descolmatación y/o limpiar el cauce del canal, retirando los sedimentos alojados.



Figura 29. Sedimentación en el canal sub lateral B-24.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

10. Erosión.

Porto³⁸ sostiene que “este tipo de erosión se produce en las estructuras de hormigón armado destinadas a estar en contacto con corrientes de agua, cuya forma no está correctamente estudiada. Cuando el paso del agua encuentra algún cambio de geometría mal diseñado puede provocar que el flujo de agua se separe de las paredes del conducto de hormigón, creando en estos sitios zonas de baja presión”.

A. Posibles causas de los daños:

- “Deficiente calidad de los materiales de la estructura en cuanto a características de durabilidad”⁽³⁸⁾.
- “Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura”⁽³⁸⁾.
- “Flujos importantes de agua que generan erosión, brisas marinas, humedad en la estructura”⁽³⁸⁾.

B. Nivel de severidad:

- **Leve.** – “La pérdida de material es apenas perceptible (< 1 cm)”⁽³⁸⁾.
- **Moderado.** – “La pérdida de material es apreciable (> 2 cm)”⁽³⁸⁾.
- **Severo.** – “La pérdida de material es de más del 10% de la sección de la estructura del canal”⁽³⁸⁾.

C. Medición.

“El área de afectación de los daños se medirá en metros cuadrados (m^2)”⁽³⁸⁾.

D. Intervención recomendada.

- “Empleo de hormigones de áridos de tamaño máximo bajo, y con un acabado superficial bueno ya que el encargado de resistir esta erosión es la pasta de cemento”⁽³⁸⁾.
- “Garantizar un correcto diseño, evitando la disposición ortogonal de las paredes del cauce”⁽³⁸⁾.



Figura 30. Erosión en el fondo del canal sub lateral B-24.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 2. Especificaciones del nivel de severidad de los daños.

Ítem	Daños	Nivel de Severidad	Especificaciones del Nivel de Severidad
1	Grieta	Leve	Grietas de ancho promedio mayor a 1mm hasta 3mm.
		Moderado	Grietas de ancho promedio entre 3 y 10mm
		Severo	Grietas de ancho promedio mayor de 10mm.
2	Fisura	Leve	Fisuras de ancho mayor a 0.2 mm hasta 0.6 mm.
		Moderado	Fisuras de ancho promedio entre 0.7 y 1.49 mm.
		Severo	Fisuras de ancho mayor a 1.50 mm.
3	Impacto	Leve	Daños menores poco perceptibles.
		Moderado	Daño que amerita intervención inmediata, no está en peligro la estructura.
		Severo	Daño que debe ser atendido rápidamente, está en peligro la estructura.
4	Eflorescencia	Leve	Daño menor al 5% del área de la superficie en evaluación.
		Moderado	Daño entre el 6% al 15% de la superficie en evaluación.
		Severo	Daño mayor al 15% de la superficie en evaluación.
5	Vegetación	Leve	Daños menores que solo afectan la estética de la estructura
		Moderado	Daños que afectan la estructura, como fisuramiento superficial.
		Severo	Daños que comprometen la estabilidad de la estructura, como grietas.
6	Musgo	Leve	Daño en un grado muy ligero, solo aparece en algún periodo del año.
		Moderado	Daño que afecta la estética, presencia relativa de musgo.
		Severo	Presencia intensa y extensa que afecta la estructura del canal.
7	Desagregación	Leve	Apenas perceptible no expone agregado grueso.
		Moderado	Expone agregado grueso entre 3 mm a 10 mm.
		Severo	Mayor parte de la superficie se pierde, agregado grueso claramente expuesto.
8	Sello de Junta	Leve	Pérdida del sello menor al 20%.
		Moderado	Pérdida del sello entre el 20% y 40%, hay infiltración de agua.
		Severo	Pérdida mayor al 40%, evidente infiltración de agua.
9	Sedimentación	Leve	Capa de sedimento no mayor a 1 cm.
		Moderado	Capa de sedimento entre 1 a 5 cm.
		Severo	Capa de sedimento mayor a 5 cm.
10	Erosión	Leve	Daño hasta el 5% del espesor de la estructura.
		Moderado	Daño entre el 6% al 20% del espesor de la estructura.
		Severo	Daño mayor al 20% del espesor de la estructura.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

III. Hipótesis.

No aplica porque la investigación será descriptiva.

IV. Metodología.

4.1. Diseño de la investigación

De acuerdo a Hernández et al³⁹ “los estudios descriptivos miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar”.

Supo⁴⁰ sostiene que “el tipo de estudio será observacional porque no habrá manipulación de la variable, prospectivo porque los datos recogidos serán a propósito del estudio (primarios), transversal, porque se realizará una sola medición a la muestra, y descriptiva, porque el análisis estadístico será univariado”.

Entonces, el tipo y nivel de esta investigación fue **descriptiva correlacional**, porque se pretende determinar o medir el grado de relación o la manera cómo interactúan dos o más variables entre sí, con enfoques mixtos los que vienen a ser **cualitativo y cuantitativo, no experimental y de corte transversal**, ya que la investigación se realizó sin manipular deliberadamente las variables de estudio. Consiste en observar el fenómeno tal y como está en la realidad y se da en su contexto natural, para después evaluarlos y describirlos.

La investigación fue no experimental, debido a que su estudio se basó en la observación de los hechos, además se estudió el problema y se analizó sin recurrir a laboratorio; evento sin alterar en lo absoluto ni el entorno ni el fenómeno estudiado.

De corte transversal, porque el estudio se restringió a un momento específico, en un periodo de tiempo a fin de medir o caracterizar la situación; la presente investigación se sostuvo en agosto del año 2020.

El procesamiento de la información se efectuó de forma manual. La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del informe, con el 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 realizó una ficha de inspección para el correcto procesamiento de los datos adquiridos.

Este diseño se grafica de la manera siguiente:

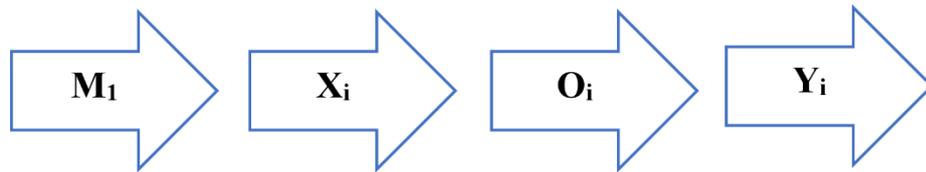


Figura 31. Diseño de la investigación.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Donde:

M_1 : Muestra de estudio (Canal sub lateral B-24, tramo 0+375 a 0+875).

X_i : Variable independiente (Evaluación y mejoramiento de la estructura hidráulica).

O_i : Resultados.

Y_i : Variable dependiente (Incidencia en condición hídrica).

4.2. Población y Muestra.

4.2.1. Población.

Para la presente investigación, la población estuvo dada por toda la estructura del canal sub lateral B-24 desde la progresiva 0+000 hasta 8+000,

en sus 8 kilómetros ubicado en el centro poblado de Tangay Bajo del distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Ancash.

4.2.2. Muestra.

La muestra estuvo conformada desde el tramo 0+375 al 0+875 del canal de riego sub lateral B-24 en una longitud de 500 metros, ubicado en el centro poblado de Tangay Bajo del distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Ancash.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

Tabla 3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
(Variable independiente) EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA	Editorial Definición MX ⁴¹ , define que “la evaluación se define como el proceso mediante el cual se intenta determinar el valor de una cosa o persona o el grado de cumplimiento de determinados objetivos”. “las estructuras hidráulicas tienen la función de encauzar, almacenar, conducir y distribuir el agua, con fines de defensa, control o aprovechamiento” ⁽⁷⁾ . “Se define como mejoramiento a la acción y resultado de mejorar o mejorarse, en hacer que una cosa puede perfeccionar o que sea mejor que otro” ⁽²⁵⁾ .	A través de un reconocimiento visual se determinaron los daños en la estructura del canal, con la ayuda de fichas de registro como herramienta de recopilación de datos en campo, se efectuó la creación de gráficos estadísticos en porcentajes y tablas de cada una de las muestras. Según los resultados de la evaluación	Evaluación de la estructura hidráulica	
			Tipos de daños que se presentan en la estructura hidráulica. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Daños físicos. ➤ Daños mecánicos. ➤ Daños químicos. ➤ Daños biológicos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tipo y clase de daños. ➤ Formas de los daños. ➤ Área afectada. ➤ Nivel de Severidad: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Leve. ✓ Moderado. ✓ Severo.
(Variable dependiente) INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA	“El agua es uno más de los recursos naturales que, a diferencia de muchos otros, resulta imprescindible para el desarrollo de la vida humana. El agua dulce, a diferencia de la mayoría de los recursos naturales, posee la notable cualidad de renovarse continuamente en virtud de su ciclo hidrológico” ⁽²⁷⁾ .	Con la ayuda de cuestionarios se realizará preguntas a los beneficiarios del canal para evaluar la incidencia en su condición hídrica.	Mejoramiento de la estructura hidráulica.	
			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cantidad de agua. ➤ Cobertura de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Recuperación de canal de riego ➤ Caudal. ➤ Número de beneficiarios del canal de riego.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

4.4.1. Técnicas de recolección de datos.

Para el procedimiento de evaluar los probables daños en esta investigación se hizo un análisis preparatorio, usando metodologías adecuadas de evaluación en la estructura del canal, las cuales se pueden sintetizar en dos fases notoriamente identificadas:

La primera fase consistió íntegramente en la toma de datos en campo, se identificó y cuantifico los daños existentes en el canal por su tipo y severidad, registrándolas en fichas de levantamiento de datos.

La segunda fase consistió en la preparación de cuadros estadísticos incluyendo los datos del levantamiento de información, cuyos resultados se muestran en los diversos gráficos estadísticos que se encuentra en los resultados.

4.4.2. Instrumentos de recolección de datos.

De acuerdo al tipo, nivel y diseño de investigación fue preciso recurrir a una serie de observaciones permanentes o periódicas, en las cuales se usó los siguientes instrumentos:

- Ficha técnica de evaluación: Consiste en una tabla donde se colocan los daños encontrados con sus respectivas medidas.
- Encuesta: Formato que describe las preguntas hechas a los beneficiarios del canal para evaluar la incidencia en su condición hídrica.

En la investigación se usó las siguientes herramientas:

- Wincha de 50m para la medición longitudinal de los daños detectados.

- Cámara fotográfica para tomar evidencia de cada una de los daños y estructura.
- Cuaderno de campo para dibujar la estructura y ubicación de los daños y anotando otros datos que nos ayudaron en la investigación.
- Uso de programas computarizados para el análisis de los daños en la estructura.

4.5. Plan de análisis.

El plan de análisis aceptado para este informe estará organizado de la siguiente manera:

- El análisis comenzará con la identificación del área de estudio, segmentándolos a su vez, en ejes y tramos que ayuden a una mejor evaluación de la estructura.
- Evaluación externa de toda la estructura, determinando los diferentes tipos de daños existentes por cada unidad de muestra.
- Extracción de información a través de mediciones en campo, para poder realizar los cuadros estadísticos que revelen el estado actual de la estructura.
- Procesamiento en gabinete de los datos obtenidos en campo.

4.6. Matriz de consistencia.

Tabla 4. Matriz de consistencia.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN, EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020			
Caracterización del problema:	Objetivos de la investigación	Marco teórico conceptual	Referencia bibliográficas
<p>Se evaluaron los daños que se encontraron en el canal de riego sub lateral B-24 y su incidencia en la condición hídrica de la población, ubicado en el centro poblado de Tangay Bajo del distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash. Con el propósito de que los beneficiarios del canal de riego sub lateral B-24 tengan conocimiento del estado actual de la estructura del canal, para que de esta forma se concientice el cuidado y mantenimiento periódico, así también poder preservar la estructura hidráulica y mejorar la condición hídrica de la población.</p> <p>Enunciado del problema:</p> <p>¿Cuál será el resultado de la evaluación y mejoramiento de la estructura hidráulica para su incidencia en la condición hídrica de la población, en el canal de riego sub lateral B-24, tramo 0+375 a 0+875, ubicado en el centro poblado Tangay Bajo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2020?</p>	<p>Objetivo general: Realizar la evaluación y mejoramiento de la estructura hidráulica para determinar su incidencia en la condición hídrica de la población, en el canal de riego sub lateral B-24, tramo 0+375 a 0+875, ubicado en el centro poblado Tangay Bajo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2020.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar la evaluación de la estructura hidráulica en el canal de riego sub lateral B-24, tramo 0+375 a 0+875, ubicado en el centro poblado Tangay Bajo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2020. 2. Realizar la propuesta de mejora de la estructura hidráulica, en el canal de riego sub lateral B-24, tramo 0+375 a 0+875, ubicado en el centro poblado Tangay Bajo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2020. 3. Determinar la incidencia en la condición hídrica de la población, en el canal de riego sub lateral B-24, tramo 0+375 a 0+875, ubicado en el centro poblado Tangay Bajo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash – 2020. 	<p>Se hizo uso de tesis, libros y estudios referidos al proyecto de investigación concerniente a evaluación de estructuras hidráulicas y su incidencia en condición hídrica.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">Metodología</p> </div> <p>Tipo de investigación: Descriptivo correlacional Nivel de investigación: Cualitativo y cuantitativo. Diseño de la investigación: No experimental de corte transversal Población: Dado por toda la infraestructura del canal B-24. Muestra: Dado por el tramo 0+375 al 0+875 del canal sub lateral B-24.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ HIDRÁULICA DE CANALES- Máximo Villón Béjar ➤ DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO. Teodoro E. Harmsen ➤ HIDRÁULICA DE CANALES ABIERTOS. Juan Cadavid

Fuente: Elaboración propia – 2020.

4.6. Principios éticos.

En primer lugar, en el trabajo de investigación que se realizó se respetó los principios éticos que describe la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, en su código de ética para la investigación.

De acuerdo a los principios que rigen la actividad investigadora, en el código de ética para la investigación⁴² Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, nos menciona lo siguiente:

Protección a las personas.

Beneficencia y no maleficencia.

Justicia.

Integridad científica.

Consentimiento informado y expreso.

“El investigador debe ser consciente de su responsabilidad científica y profesional ante la sociedad. En particular, es deber y responsabilidad personal del investigador considerar cuidadosamente las consecuencias que la realización y la difusión de su investigación implican para los participantes en ella y para la sociedad en general. Este deber y responsabilidad no pueden ser delegados en otras personas”⁽⁴²⁾.

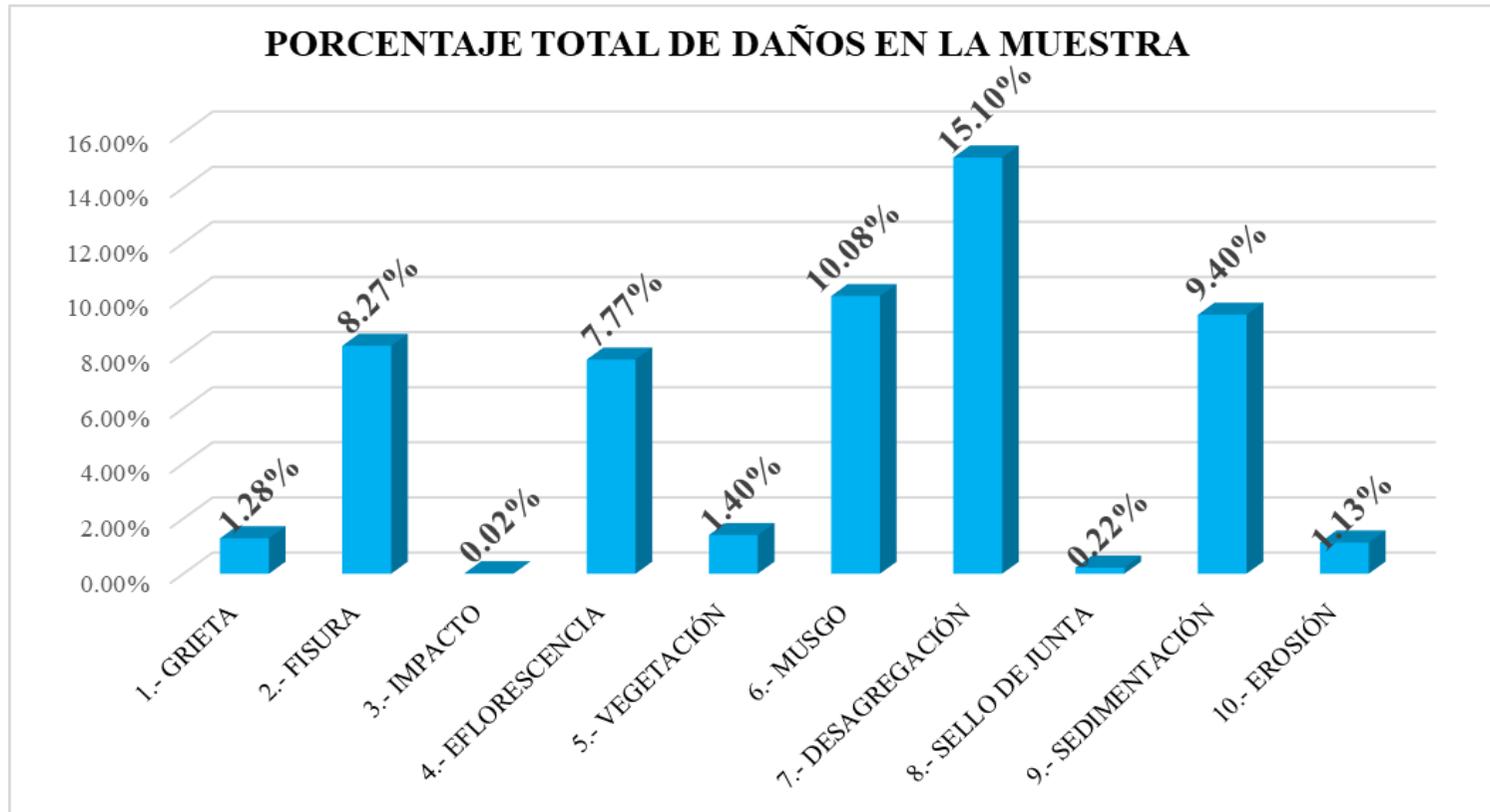
V. Resultados.

5.1. Resultados.

5.1.1. Respuesta al primer objetivo de la investigación.

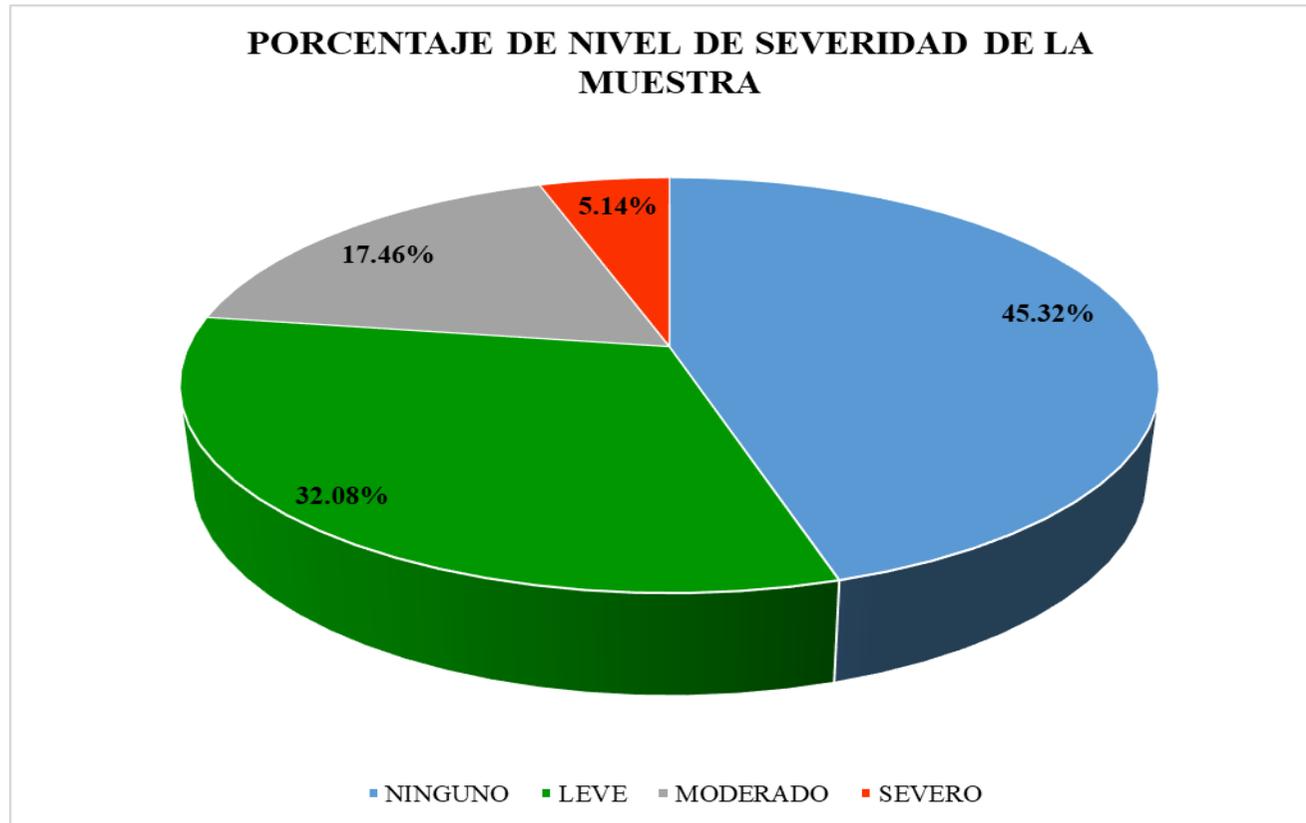
Con la finalidad de tener una perspectiva más amplia de cómo se realizó la evaluación de los daños en el canal de regadío sub lateral B-24, la muestra de 500 metro lineales del canal, se ha dividido en 20 unidades muestrales (U.M), de 25 m cada unidad muestral, asimismo como el canal de regadío es de forma rectangular de 0.70 m de paredes laterales y 0.80 m del fondo, para hacer más sencillo se ha desdoblado, de tal forma que se observe como una loza plana y este dividido en tres partes, los mismos que se denominaron margen izquierdo, fondo de canal y margen derecho; de esta forma cada unidad muestral tiene una área de 62.5 m^2 y toda la muestra presenta un área de 1250 m^2 .

Haciendo uso de la ficha de recolección de datos, y la ficha técnica de evaluación, se procede evaluar los daños que presenta cada unidad muestral para luego determinar su nivel de severidad de cada unidad muestral y posteriormente de la muestra, los mismos que se representarán en cuadros y gráficos estadísticos.



Interpretación: En el presente gráfico podemos observar que el daño con más incidencia en la muestra es la **DESAGREGACIÓN** con un 15.10% y por el otro extremo la que menos incidencia tiene es el **IMPACTO** con 0.02%.

Figura 32. Porcentaje total de daños en la muestra.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En el presente gráfico observamos que el 45.32% de la muestra no tiene daños, de la misma forma el nivel de severidad de la muestra es el siguiente: 32.08% **leve**, 17.46% **moderado** y 5.14% **severo**.

Figura 33. Porcentaje de nivel de severidad de la muestra.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

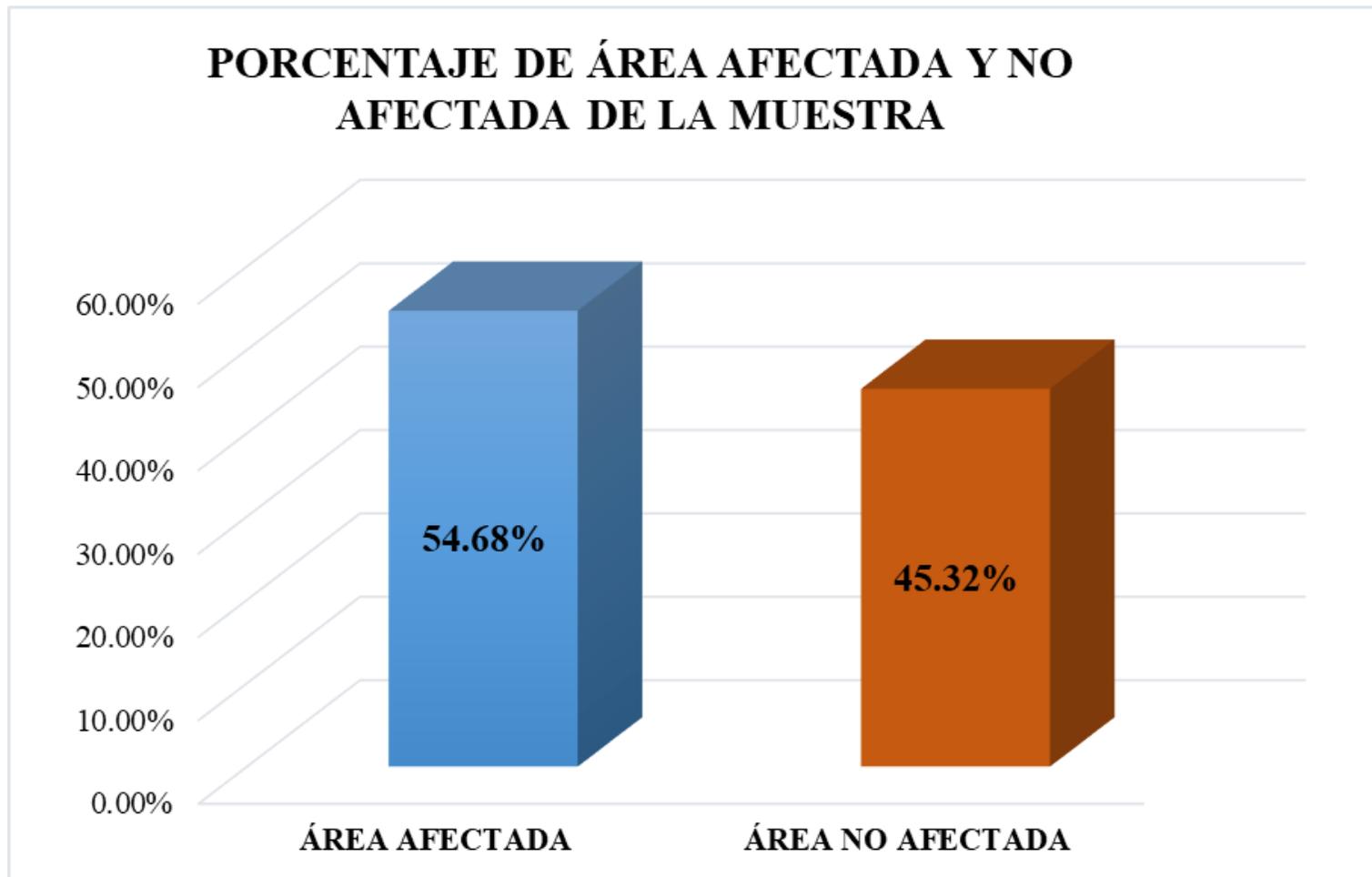


Figura 34. Porcentaje de área afectada y no afectada de la muestra.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

5.1.2. Respuesta al segundo objetivo de la investigación.

Se realizó la propuesta de mejora de la estructura hidráulica, en el canal de riego sub lateral B-24, tramo 0+375 a 0+875, ubicado en el centro poblado Tangay Bajo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash, por cada tipo de daño encontrado en la evaluación respectiva, las cuales describimos a continuación:

a) Propuesta de mejora para el daño Grieta: En primer lugar, para comenzar la reparación de grietas o roturas en el concreto se debe raspar las áreas dañadas con un cepillo de alambre, sacando los pedazos flojos y dándole a la superficie una textura lo suficientemente porosa y rayada como para asegurar la correcta adhesión del material que se usará para rellenar y soldar el agrietamiento.

En el caso de las grietas grandes, se recomienda cortar en ángulo por debajo y hacia los lados de los bordes de la abertura con el fin de ampliar el fondo de la misma con la ayuda de un cincel sin ensanchar el daño en la superficie. Este trabajo ayudará a que el adhesivo utilizado para su relleno se mantenga en su lugar y que la reparación dure más.

El siguiente paso consiste en limpiar profundamente las zonas afectadas, con el objeto de eliminar polvo, grasa, piedras sueltas y cualquier otro tipo de suciedad. Para hacer un trabajo más completo y rápido, se puede aprovechar la potente presión de una hidrolavadora y luego dejar secar.

Si el daño en el concreto se limita a algunas fisuras delgadas y poco profundas, se las rellena utilizando masilla para grietas de albañilería, que puede inyectarse usando una pistola de calafatear.

- b) Propuesta de mejora para el daño Fisura:** Se debe tallar la fisura con un cincel de punta fina o clavo para aumentar sus dimensiones en ancho y profundidad y permitir el ingreso del sellante. Luego se procede a saturar de agua la fisura, humedeciéndola y permitir que el sellante tenga una zona de mejor adherencia y no pierda agua. Cuando la fisura es de 1 mm o menos de ancho, se debe tapar con un estuco flexible, el cual es recomendado para fisuras leves. Cuando la fisura es mayor a 1mm. de ancho, se debe tapar con reparadores estructurales flexibles de mayor penetración, los cuales son los recomendados para fisuras más críticas. Luego se procede a instalar una cinta malla (o textil que cumpla su función), la cual se pega a la pared o muro que presenta la fisura tratando de cubrir 5 cm a cada lado de la misma, la cinta se pega al muro con el mismo producto usado para tapar la fisura.
- c) Propuesta de mejora para el daño Impacto:** Procedemos a sondear la superficie para detectar las zonas poco resistentes o despegadas. Picar las zonas a reparar formando aristas rectas con el fin de asegurar el buen anclaje del mortero reparador. Eliminar todo el polvo para asegurar una buena adherencia. Humedecer la zona y esperar hasta que el concreto absorba el agua. Preparar el mortero reparador con la cantidad de agua indicada, hasta conseguir una pasta homogénea. Aplicar con paleta el reparador de concreto elegido, relleno y compactando la zona a

reparar. Realizar el acabado con un fratás o con una llana. Proteger la aplicación de los agentes meteorológicos (lluvia, sol, viento,hielo ...).

- d) Propuesta de mejora para el daño Eflorescencia:** El acto previo para eliminar las eflorescencias es dejar que sequen. Acto seguido, hay que buscar las causas y el origen de las sales, y cuando hayamos eliminado el foco de humedad ya se pueden empezar a tratar. El método más sencillo consiste en disolver los cristales con agua a presión y retirarlos con un cepillo de cerdas naturales. Para realizar este tipo de limpieza se debe elegir un día caluroso para que el agua se evapore y la superficie quede seca. En caso contrario, las sales se disolverán de nuevo en el interior de ésta. Si los cristales no se disuelven con el agua hay que utilizar un limpiador de ácido clorhídrico. Otra opción menos agresiva con los revestimientos es el vinagre. Ambos productos se deben aplicar a presión. Cuando las sales se recrystalizan y se endurecen es necesario recurrir a cepillos de púas metálicas o a cepilladoras eléctricas. En ocasiones, las sales se encuentran en disolución dentro del mortero. En estos casos, la misma lluvia y el paso tiempo hacen desaparecer los cristales. Para evitar que las eflorescencias vuelvan a salir conviene impermeabilizar la zona afectada una vez que ha sido tratada.
- e) Propuesta de mejora para el daño Vegetación:** Eliminación de toda la vegetación causante de los daños y tomar de las medidas correctivas necesarias que ayuden a controlar el crecimiento de estas especies. En caso de severidad alta, se deberá hacer un estudio pormenorizado de los

daños ocasionados a la estructura del canal a fin de tomar las medidas de control necesarias.

f) Propuesta de mejora para el daño Musgo: Una vez que el musgo se ha arraigado en la superficie no es tan fácil limpiarlo y lo mejor es aplicar sobre ellos un herbicida o mata hierba, el que recomienden en una casa agropecuaria; luego que la capa vegetal haya muerto, se debe lavar la superficie con abundante agua a presión sobre la materia vegetal muerta haciendo que esta desaparezca. Para evitar que el musgo vuelva aparecer de manera tan arraigada se debe aplicar un buen sellador de concreto; antes de aplicarlo la superficie debe estar bien limpia y seca. De esta forma se elimina o reduce en gran medida el problema. Dependiendo del caso, puede que se necesiten varias capas de sellador. Si el musgo empieza aflorar de nuevo, es porque todavía podrían quedar algunos pequeños poros en la superficie, pero su remoción sería mucho más sencilla ya que no estaría tan arraigado porque estos poros no son tan profundos debido al sellador aplicado.

g) Propuesta de mejora para el daño Desagregación: Para contener este tipo de ataques conviene usar en medios agresivos hormigones muy compactos y cementos con poco contenido de aluminato tricálcico. En todo caso es un fenómeno difícil de evitar. Lo mejor es aislar el hormigón del medio agresivo con barreras asfálticas, de epoxi, poliuretanos, siliconas, etc.

Antes de que se pueda reparar una superficie de hormigón y protegerla contra nuevos ataques, es necesario limpiarla cuidadosamente. Hay que

liberarla de todas las cargas de suciedad, de las capas de yeso aplicadas a ella y que estén sueltas y de los componentes que desprendan arena.

Si se trata de una superficie de hormigón que tenga que someterse más tarde a un revestimiento de resina sintética como, por ejemplo, resinas epoxídicas o de poliuretano, es imprescindible retirar, no sólo las capas meteorizadas, sino también la capa de lechada de cemento.

Para repararlos se debe picar el área afectada, luego limpiar bien para poder eliminar suciedad o presencia de sales u otras sustancias que provoquen que la desagregación aparezca nuevamente, luego de esto se debe rellenar el área dañada, usando mortero epóxico.

- h) Propuesta de mejora para el daño Sello de Junta:** Se debe resellar las juntas con siliconas, asfaltos o el material más adecuado de acuerdo con el tipo de obra, tipo de junta, condiciones ambientales y material que conforma la estructura. Evaluar las causas de la erosión y tomar las medidas necesarias para controlarlas.
- i) Propuesta de mejora para daño Sedimentación:** Para los 3 tipos de niveles de severidad, leve, moderado y severo: Se debe hacer la descolmatación y/o limpiar el cauce del canal, retirando los sedimentos alojados.
- j) Propuesta de mejora para daño Erosión:** Cuando el daño se encuentra en su etapa inicial, en el nivel de afectación leve y moderado, se sugiere sustituir el material perdido, con parches o cualquier otro tratamiento superficial, pero si el nivel de afectación es severo se sugiere cambiar la parte de la estructura afectada con material nuevo.

Empleo de hormigones de áridos de tamaño máximo bajo, y con un acabado superficial bueno ya que el encargado de resistir esta erosión es la pasta de cemento.

Garantizar un correcto diseño, evitando la disposición ortogonal de las paredes del cauce.

5.1.2. Respuesta al tercer objetivo de la investigación.

Se determinó la incidencia en la condición hídrica de la población, en el canal de riego sub lateral B-24, tramo 0+375 a 0+875, ubicado en el centro poblado Tangay Bajo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash.

Para determinar la incidencia hídrica de la población, se hizo en base a los indicadores siguientes:

- Cantidad de agua.
- Cobertura de agua.

En base a estos parámetros se diseñó y realizó las encuestas respectivas a los beneficiarios del canal.

A. Cantidad de agua para cada beneficiario del canal de riego.

Obtenidos los resultados de la encuesta, nos indica que de los 10 beneficiarios el 100% refieren tener un buen caudal de agua para el riego de sus cultivos.

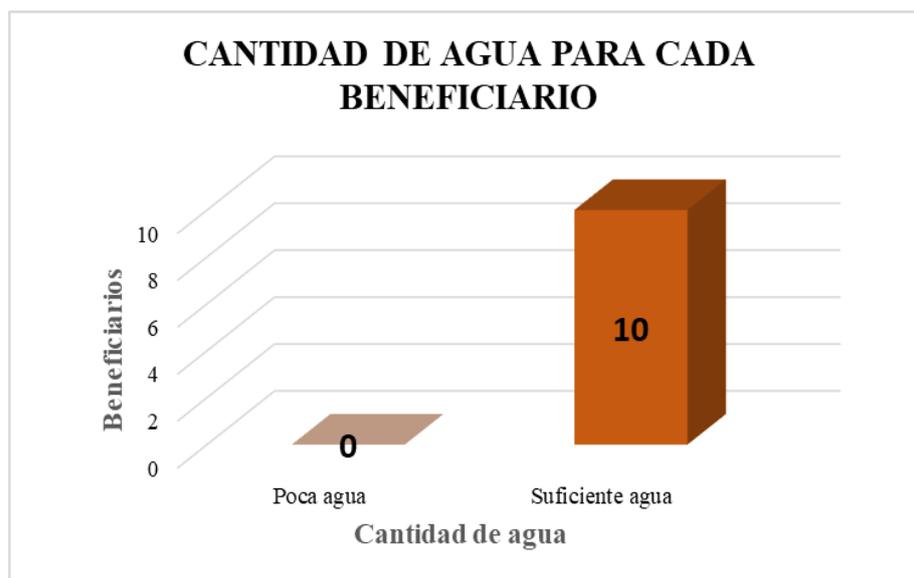


Figura 35. Gráfico de cantidad de agua para cada beneficiario.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

B. Cobertura de agua para cada beneficiario del canal de riego.

Obtenidos los resultados de la encuesta nos indica que, de los 10 beneficiarios del canal de riego, 10 refieren tener una buena cobertura de agua.

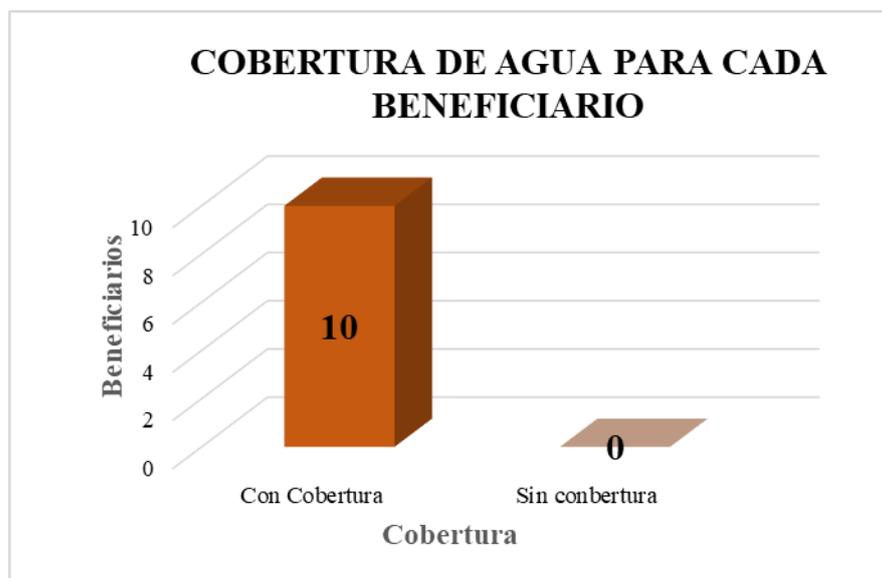


Figura 36. Gráfico de cobertura de agua para cada beneficiario.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

5.2. Análisis de resultados.

5.2.1. Análisis de resultados de la evaluación.

Luego de efectuar las evaluaciones en el canal, asimismo los estudios teóricos de los daños presentes en la estructura del canal sub lateral B-24 entre las progresivas 0+375 a 0+875 en el centro poblado Tangay Bajo del Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Región Ancash. Se consiguió determinar los daños más predominantes, que son las siguientes: Grieta, Fisura, Impacto, Eflorescencia, Vegetación, Musgo, Desagregación, Sello de junta, Sedimentación y Erosión.

Se determinaron todos los daños existentes en cada elemento del canal obteniendo los siguientes resultados:

A. Margen Izquierdo: Se observa un área afectada de 261.05m² el cual constituye el 61.44% del área total del muro izquierdo y 163.95m² sin afectación el cual constituye el 38.58% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la desagregación con 20.22% de afectación y el daño de menor grado de incidencia es el impacto con 0.02% de afectación.

Los porcentajes del nivel de severidad son: Leve 23.00%, moderado 32.24% y severo 6.19%, por lo tanto, el nivel de severidad del margen izquierdo es MODERADO.

B. Fondo del Canal: Se observa un área afectada de 132.65m² el cual constituye el 33.16% del área total del fondo del canal y 267.35m² sin afectación el cual constituye el 66.84% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la sedimentación con 29.38% de afectación y el daño de menor grado de incidencia es el sello de junta con 0.22% de afectación.

Los porcentajes del nivel de severidad son: Leve 32.98%, Moderado 0.11% y severo 0.04%, por lo tanto, el nivel de severidad del fondo del canal es LEVE.

C. Margen Derecho: Se observa un área afectada de 289.96m² el cual constituye el 68.23% del área total del margen derecho del canal y 135.04 m² sin afectación, el cual constituye el 31.77% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la desagregación con 24.20% de afectación y el daño de menor grado de incidencia es el impacto con 0.03% de afectación.

Los porcentajes del nivel de severidad son: Leve 40.32%, Moderado 19.01% y severo 8.90%, por lo tanto, el nivel de severidad del margen derecho es LEVE.

Análisis de cada una de las unidades de muestra (U.M.):

1. U.M. 01: Observamos un área afectada de 36.97m² que constituye el 59.15% y un área no afectada de 25.53m² el cual constituye el 40.85% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la sedimentación con un 16% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el impacto con 0.04 % de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es LEVE.

- 2. U.M. 02:** Observamos un área afectada de 43.81m^2 que constituye el 70.10% y un área no afectada de 18.69 m^2 el cual constituye el 29.90% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la sedimentación con un 16% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el impacto con 0.18 % de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es MODERADO.

- 3. U.M. 03:** Observamos un área afectada de 39.83 m^2 que constituye el 63.73% y un área no afectada de 22.67 m^2 el cual constituye el 36.27% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la desagregación con un 13.60% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el sello de junta con 0.30 % de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es LEVE.

- 4. U.M. 04:** Observamos un área afectada de 38.09m^2 que constituye el 60.95% y un área no afectada de 24.41 m^2 el cual constituye el 39.05% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la desagregación con un 16.80% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el sello de junta con 0.29 % de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es LEVE.

- 5. U.M. 05:** Observamos un área afectada de 27.73m^2 que constituye el 44.37% y un área no afectada de 34.77m^2 el cual constituye el 55.63% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la eflorescencia con un 13.76% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el sello de junta con 0.23% de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es LEVE.

- 6. U.M. 06:** Observamos un área afectada de 28.10m² que constituye el 44.96% y un área no afectada de 34.40 m² el cual constituye el 55.04% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la desagregación con un 14.00% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el sello de junta con 0.15 % de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es LEVE.

- 7. U.M. 07:** Observamos un área afectada de 27.60m² que constituye el 44.16% y un área no afectada de 34.90 m² el cual constituye el 55.84% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la desagregación con un 15.2% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el sello de junta con 0.14 % de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es LEVE.

- 8. U.M. 08:** Observamos un área afectada de 30.26m² que constituye el 48.42% y un área no afectada de 32.24 m² el cual constituye el 51.58% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la eflorescencia con un 12.8% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el sello de junta con 0.35 % de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es LEVE.

- 9. U.M. 09:** Observamos un área afectada de 35.30m² que constituye el 56.47% y un área no afectada de 27.20 m² el cual constituye el 43.53% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la eflorescencia con un 14.00% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el sello de junta con 0.23 % de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es LEVE.

- 10. U.M. 10:** Observamos un área afectada de 26.87m² que constituye el 42.99% y un área no afectada de 35.63 m² el cual constituye el 57.01% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la desagregación con un 12.80% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el sello de junta con 0.15 % de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es MODERADO.

- 11. U.M. 11:** Observamos un área afectada de 27.60m² que constituye el 44.16% y un área no afectada de 34.90 m² el cual constituye el 55.84% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la desagregación con un 11.20% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el sello de junta con 0.22 % de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es LEVE.

12. U.M. 12: Observamos un área afectada de 30.92m² que constituye el 49.48% y un área no afectada de 31.58 m² el cual constituye el 50.52% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la desagregación con un 13.44% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el sello de junta con 0.28 % de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es LEVE.

13. U.M. 13: Observamos un área afectada de 32.44m² que constituye el 51.91% y un área no afectada de 30.06 m² el cual constituye el 48.09% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la desagregación con un 16.80% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el impacto con 0.05 % de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es LEVE.

14. U.M. 14: Observamos un área afectada de 35.03m² que constituye el 56.05% y un área no afectada de 27.47 m² el cual constituye el 43.95% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la desagregación y el musgo, ambos con un 11.2% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el sello de junta con 0.13 % de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es LEVE.

15. U.M. 15: Observamos un área afectada de 34.27m² que constituye el 54.83% y un área no afectada de 28.23 m² el cual constituye el 45.17% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la desagregación con un 21.60% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el sello de junta con 0.30 % de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es LEVE.

16. U.M. 16: Observamos un área afectada de 42.76m² que constituye el 68.41% y un área no afectada de 19.75 m² el cual constituye el 31.59% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la sedimentación con un 20.00% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el impacto con 0.05 % de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es LEVE.

17. U.M. 17: Observamos un área afectada de 34.79m² que constituye el 55.67% y un área no afectada de 27.71 m² el cual constituye el 44.33% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la desagregación con un 20.00% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el impacto con 0.02 % de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es LEVE.

18. U.M. 18: Observamos un área afectada de 31.36m² que constituye el 50.18% y un área no afectada de 31.14 m² el cual constituye el 49.82% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la desagregación con un 16.00% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el sello de junta con 0.19 % de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es LEVE.

19. U.M. 19: Observamos un área afectada de 34.72m² que constituye el 55.55% y un área no afectada de 27.78m² el cual constituye el 44.45% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la desagregación con un 22.00% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el sello de junta con 0.17% de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es LEVE.

20. U.M. 20: Observamos un área afectada de 45.08m² que constituye el 72.13% y un área no afectada de 17.42m² el cual constituye el 27.87% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la desagregación con un 28.00% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el sello de junta con 0.20 % de afectación.

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es LEVE.

Análisis de la Muestra:

Observamos un área afectada de 683.5m² que representa el 54.68% y un área no afectada de 566.5m² el cual representa el 45.32% del mismo.

Observamos que el daño con mayor incidencia es la desagregación con un 15.10% de afectación y el daño con menor grado de incidencia es el impacto con 0.02% de afectación.

El nivel de severidad de la muestra es LEVE.

En la investigación desarrollada por Valverde titulada “Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de Yurac Yacu entre

las progresivas, 1+000 al 1+500 en el sector Pitec del distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Ancash – febrero 2018”. Valverde tuvo un área afectada de 59.38% y no afectada de 40.62%, el daño con mayor presencia fue la Erosión con el 97.83% y con menor grado de afectación la Fisura con 0.40%, teniendo un nivel de severidad Moderado. Comparándolo con nuestros resultados, llegamos a la conclusión que los resultados fueron diferentes, debido a que las causas que originaron los daños fueron otros; estas causas se producen principalmente en cada lugar donde se asienta la estructura hidráulica.

5.2.2. Análisis de la propuesta de mejora de la estructura hidráulica.

Luego de realizar la evaluación de la estructura hidráulica, se tuvo los siguientes daños estructurales: Grieta, fisura, impacto, eflorescencia, vegetación, musgo, desagregación, sello de junta, sedimentación y erosión, sobre los cuales se realizó la propuesta de mejora para cada tipo de daño en la estructura del canal, siendo la desagregación, el daño con mayor presencia y el impacto con menor grado de afectación.

En la investigación desarrollada por Román, titulada “Evaluación y Propuesta de Mejora de las Patologías del Concreto en el Estadio Municipal la Alameda del Distrito de Macate – Provincia del Santa - 2017” desarrolla su propuesta de mejora en base a grupos de daños similares (fisuras, grietas, escamados, pop outs, hormigueros, delaminación, burbujas, descascamiento y variación de color) proponiendo que para todos estos tipos de daños se haga la reparación con la ayuda de resinas epóxicas.

Comparando con nuestra propuesta de mejora difiere en el método y en la forma, ya que nosotros proponemos que para cada tipo de daño un respectivo método de reparación.

5.2.3. Determinación de la incidencia en la condición hídrica.

Observamos que el 100% de beneficiarios del canal manifiestan que tienen el caudal de agua suficiente para regar sus cultivos.

Observamos que, el 100% de beneficiarios manifiestan tener la cobertura de agua suficiente para regar sus cultivos.

Lo que nos lleva a determinar que su condición hídrica es Buena.

En la investigación desarrollada por Alba, titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia Del santa, región Ancash – 2019” Alba obtuvo la Cobertura y Cantidad de agua en un estado Bueno por lo cual lo considero sostenible. Comparándolo con nuestros resultados, llegamos a la conclusión que los resultados fueron similares.

VI. Conclusiones:

1. Se concluye que al realizar evaluación de la estructura hidráulica identificando los tipos de daños existentes en el canal de riego sub lateral B-24 entre las progresivas 0+375 y 0+875 en el centro poblado Tangay Bajo del distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, las cuales son:

Grieta 1.28%, fisura 8.27%, impacto 0.02%, eflorescencia 7.77%, vegetación 1.4%, musgo 10.08%, desagregación 15.10%, sello de junta 0.22%, sedimentación 9.40% y erosión 1.13%.

Al analizar los daños en la estructura hidráulica con un área total de 1250m², la cual tiene un área afectada de 683.5m² la que constituye el 54.68% y un área no afectada de 566.5m² el cual constituye el 46.32% del mismo.

Se determinó que la estructura hidráulica tiene un nivel de severidad LEVE.

2. Se concluye realizando la propuesta de mejora de la estructura hidráulica por cada tipo de daño encontrado en el canal de riego sub lateral B-24, tramo 0+375 a 0+875, ubicado en el centro poblado Tangay Bajo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash, los cuales se podrán visualizar en el anexo respectivo.

3. Se concluye que la incidencia en la condición hídrica de la población en el canal de riego sub lateral B-24, tramo 0+375 a 0+875, ubicado en el centro poblado Tangay Bajo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash, según los indicadores, cantidad de agua y cobertura de agua se encuentra dentro de los parámetros normales ya que solo el 20% de los beneficiarios considera que no tiene una buena cantidad de agua y el 100% de los beneficiarios indica que su cobertura es buena.

Aspectos Complementarios:

Recomendaciones:

1. Finalizada la evaluación de los daños encontrados en el canal sub lateral B-24, se hace la sugerencia a la junta de regantes del sector, que se organicen a fin de realizar las reparaciones, el mantenimiento periódico para impedir que se acrecienten los daños. Los daños como la desagregación, grietas, fisuras, sello de junta, erosión, impacto y eflorescencia, deben ser evaluados por personal calificado (Ing. Civil) para su reparación, teniendo en cuenta los datos de la presente investigación. Los daños, vegetación, musgo y sedimentación, mediante limpieza periódica pueden ser eliminadas.
2. Al ser identificados los tipos y el porcentaje de daños que afectan el tramo entre las progresivas 0+375 y 0+875 del canal sub lateral B-24 y conociendo el daño con más incidencia que es la desagregación, se sugiere la restauración de los muros del canal afectados, removiendo todo el material desagregado. Para contener este tipo de ataques conviene usar en medios agresivos hormigones muy compactos y cementos con poco contenido de aluminato tricálcico. En todo caso es un fenómeno difícil de evitar. Lo mejor es aislar el hormigón del medio agresivo con barreras asfálticas.
3. Se sugiere al poder ejecutivo y legislativo, constituir políticas de conservación de infraestructuras para la canalización de aguas, debido a que es fundamental para el crecimiento económico y social del país.

Referencias Bibliográficas.

1. Crespo D. Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas [Internet]. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas; 2015. Disponible en: <https://bit.ly/3kWOyDk>
2. Marin I. Causas y soluciones de patología presente en cabaña Villa Luján, ubicada en la Vereda de Yayatá (Silvania). Tesis de Grado [Internet]. Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil; 2017. Disponible en: <https://bit.ly/3ihcRdg>
3. Cieza G. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Autora [Internet]. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2019. Disponible en: <https://bit.ly/2S6NAYu>
4. Chiclote O. Evaluación de la eficiencia de conducción del canal de riego el progreso mayanal [Internet]. Universidad Nacional de Cajamarca; 2017. Disponible en: <https://bit.ly/36gqPKc>
5. Morales E. Evaluación de la eficiencia de conducción de dos kilómetros del canal Rinrin Pampa y determinación de los procedimientos para mejorar su eficiencia, en el Distrito de Pampa Chico - Recuay - Región Áncash [Internet]. Universidad Nacional de Trujillo; 2017. Disponible en: <https://bit.ly/2G8vsv7>
6. Guzman J. Causas que generaron el colapso del canal IRCHIM entre la progresiva 11+300 al 11+930 y propuesta de solución – Santa – Ancash – 2018 [Internet]. Universidad César Vallejo; 2018. Disponible en: <https://bit.ly/2HH3HdB>
7. Levi E. Tratado elemental de hidráulica [Internet]. Primera. Mexico; 1996. 303 p. Disponible en: <https://bit.ly/3n2BVlr>
8. Salinas A., Quirós R. MD. Manual de especificaciones técnicas básicas para la

- elaboración de estructuras de captación de agua de lluvia [Internet]. 2010 [cited 2020 Aug 31]. Disponible en: <https://bit.ly/3jgOP3A>
9. Ponce M. Drenaje de carreteras [Internet]. 2018 [cited 2020 Sep 1]. Disponible en: <http://ponce.sdsu.edu>
 10. Ministerio de transportes y comunicaciones. Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje [Internet]. 2011. Disponible en: <https://bit.ly/3cE8RIO>
 11. Cadavid J. Hidráulica de Canales Fundamentos [Internet]. primera Ed. Medellín - Colombia: Fondo Editorial Universidad EAFIT; 2009. 390 p. Disponible en: <https://bit.ly/339P0b4>
 12. Cajias E. Diseño de un desarenador para el pre-filtrado de agua de riego [Internet]. 2017 [cited 2020 Aug 1]. Disponible en: <https://bit.ly/33dWKZy>
 13. Mejía F. Estructuras de vertimiento de aguas en laderas de media a fuerte pendiente [Internet]. Universidad nacional de Colombia, editor. 2010. 85 p. Disponible en: <https://bit.ly/3kX52LD>
 14. Rodríguez P. Hidráulica de Canales [Internet]. Primera. Vol. 33, Hidráulica de Canles. Mexico; 2008. 1 p. Disponible en: <https://bit.ly/30dXrAb>
 15. Te V. Hidraulica de canales abiertos [Internet]. Segunda. Editorial Mc. Graw Hill. Colombia - Bogotá; 2004. 667 p. Disponible en: <https://acortar.link/uladech>
 16. Villón M. Hidráulica de canales [Internet]. Segunda Ed. Lima-Perú: Editorial Villón; 2007. 508 p. Disponible en: <https://acortar.link/ILMVx>
 17. Autoridad Nacional del Agua. Citerios de diseño de obras hidráulicas [Internet]. Primera. Lima-Perú; 2010. 356 p. Disponible en: <https://acortar.link/W0Dqy>
 18. Sotelo G. Hidraulica de Canales [Internet]. Primera Ed. México: Universidad

- Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería; 2002. 836 p. Disponible en: <https://acortar.link/nz8QK>
19. Rojas H. Manual del curso de irrigacion y drenaje [Internet]. Primera Ed. Nuevo Chimbote - Perú: Universidad Nacional del Santa, Facultad de Ingeniería; 2010. Disponible en: <https://acortar.link/NzhiZ>
 20. Monge M. Los beneficios del regadío [Internet]. 2018 [cited 2020 Aug 2]. Disponible en: <https://acortar.link/ZExiy>
 21. Ministerio de Agricultura y Riego. Mantenimiento de infraestructura de sistemas de riego. 2015;36. Disponible en: <https://acortar.link/qewAX>
 22. Broto C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción [Internet]. Primera Ed. Control. Barcelona - España: IJB Ediciones; 2006. 1389 p. Disponible en: <https://bit.ly/2G4NaQi>
 23. Rivva E. Durabilidad y patologia del concreto [Internet]. Segunda Ed. 2006. 928 p. Disponible en: <https://bit.ly/2GbekF1>
 24. Neville A. Tecnología del concreto. [Internet]. Primera Ed. Mexico: Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C.; 1999. Disponible en: <https://bit.ly/2GppeqE>
 25. Del Río B. Patología, Reparación Y Refuerzo De Estructuras De Hormigón Armado De Edificación [Internet]. Primera Ed. Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Estructuras de Edificación E.T.S. de Arquitectura. Madrid - España: Universidad Politecnica de Madrid; 2008. 80 p. Disponible en: <http://oa.upm.es/1159/>
 26. Damani N. Gestión de riesgos. In: Conceptos básicos de control de infecciones de IFIC [Internet]. 2da Edicio. 2011. p. 387–96. Disponible en:

<https://bit.ly/2EJwWLy>

27. Balairon L. Gestión de recursos hídricos. 2nd ed. UPC E de la, editor. 2009.
28. Barrantes G. Evaluación Del Servicio Ambiental Hídrico En La Cuenca Del Río Tempisque (Costa Rica) Y Su Aplicación Al Ajuste De Tarifas. Rev LEBRET [Internet]. 2010;0(2). Disponible en: <https://bit.ly/3jaXOTI>
29. Pérez J. Patología de estructuras de hormigón armado. 2005;40. Disponible en: <https://bit.ly/349v1IV>
30. Toirac Corral J. Patología de la construcción grietas y fisuras en obras de hormigón ; origen y prevención. Cienc Soc [Internet]. 2004;29(1):72–114. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87029104>
31. Forsa. Tips para el tratamiento de fisuras [Internet]. [cited 2018 Nov 20]. Disponible en: <https://bit.ly/2S8YXz9>
32. Monjo J. Patología de Cerramientos y Acabados Arquitectónicos [Internet]. 1997. 399 p. Disponible en: <https://bit.ly/30llai1>
33. Florentin M, Granada R. Patologías Constructivas en los Edificios [Internet]. Primera Ed. Asunción - Paraguay: niversidad Nacional de Asunción, Facultad de Arquitectura; 2009. Disponible en: <https://bit.ly/36oMaRP>
34. Helene P. Manual de Rehabilitacion de Estructuras de Hormigón. 1ra ed. San Paulo - Brasil; 2003.
35. EnconcretoVE - Concreto Decorativo: Musgo y Moho sobre el Concreto [Internet]. [cited 2019 Jan 20]. Disponible en: <https://bit.ly/33d0nz2>
36. Velez L. Patología del concreto [Internet]. Disponible en: <https://edoc.site/patologia-del-concreto-pdf-free.html>
37. Perez J. Sedimentacion. In p. 1–40. Disponible en: <https://bit.ly/36pVPHs>

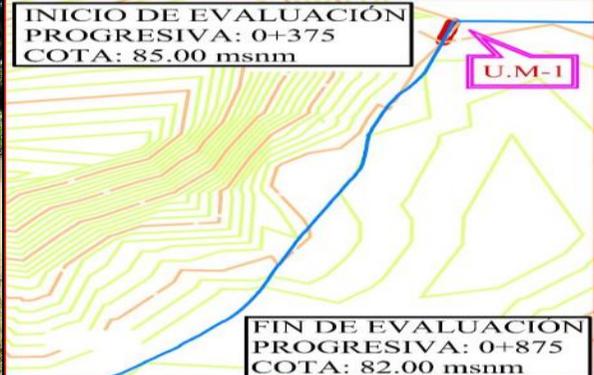
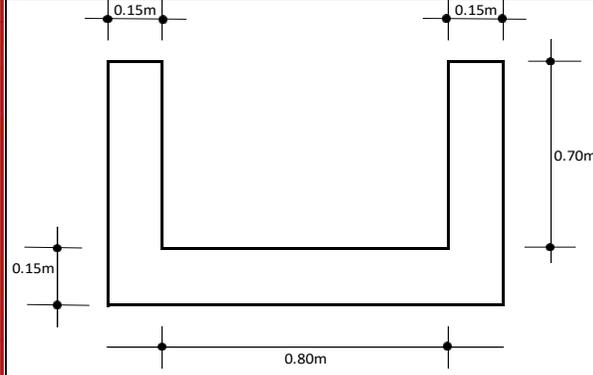
38. Porto J. Manual de Patologías en las Estructuras de Hormigón Armado. In: Escola Universitaria de Arquitectura Técnica - Universidade da Coruña [Internet]. 2005. p. 103. Disponible en: <https://bit.ly/3jgVFpI>
39. R., Hernández, Fernández C, Pilar D, Lucio B, De La Luz M, et al. Metodología Dela Investigación [Internet]. Vol. 1, MG gRAW hILL. 1991. 497 p. Disponible en: <https://bit.ly/33cLOeM>
40. Supo F. Fundamentos teóricos y procedimentales de la investigación científica en ciencias sociales [Internet]. Primera. Supo F, editor. 2014. 473 p. Disponible en: <https://bit.ly/3l02YSW>
41. Editorial Definición MX. Resultados para Evaluación [Internet]. 2015 [cited 2020 Aug 3]. Available from: <https://definicion.mx/?s=Evaluación>
42. Universidad Catolica los Angeles de Chimbote. Código de ética para LA Investigación. 2019;1–7. Disponible en: <https://bit.ly/2S9THLZ>

Anexos.

Anexo 1. Recajo y procesamiento de datos.

UNIDAD DE MUESTRA 1

Ficha 1. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 01.

UNIDAD MUESTRAL - 1		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+375	0+400							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO			EVALUADOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO 2020		
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
N°	TIPO DE DAÑO	N°	TIPO DE DAÑO	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TÍPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 01			SECCIÓN TÍPICA		
								

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 5. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 01.

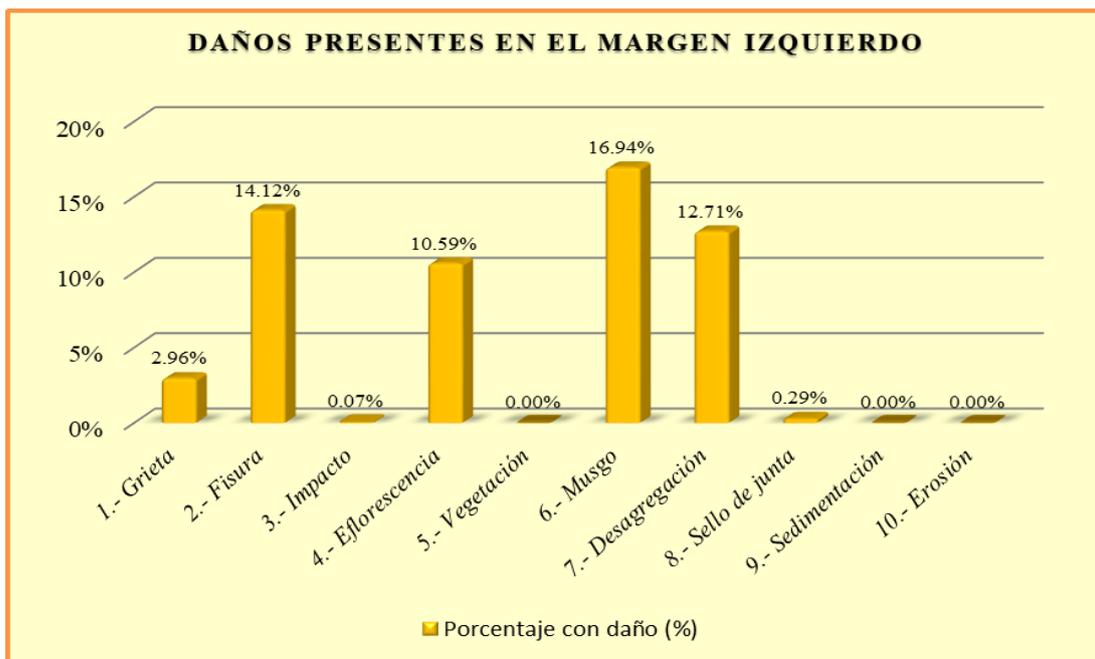
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 01								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G	3.15	0.20	0.63	1.50		Leve
	2.- Fisura	F	20.00	0.15	3.00	0.30		Leve
	3.- Impacto	I	0.13	0.12	0.02			Leve
	4.- Eflorescencia	E	15.00	0.15	2.25		10.59%	Moderado
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	18.00	0.20	3.60			Moderado
	7.- Desagregación	DS	18.00	0.15	2.70			Leve
	8.- Sello de junta	SJ	2.50	0.025	0.063		36.76%	Moderado
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							
FONDO	1.- Sello de junta	SJ	2.10	0.025	0.053		32.81%	Moderado
	2.- Sedimentación	S	25.00	0.40	10.00	8.00		Leve
	3.- Erosión	ER	5.00	0.40	2.00	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G	3.00	0.20	0.60	1.60		Leve
	2.- Fisura	F	20.00	0.15	3.00	0.10		Leve
	3.- Impacto	I	0.10	0.10	0.01			Leve
	4.- Eflorescencia	E	20.00	0.15	3.00		14.12%	Leve
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	20.00	0.20	4.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	10.00	0.20	2.00	5.00		Moderado
	8.- Sello de junta	SJ	1.85	0.025	0.046		27.21%	Moderado
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 6. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 01.

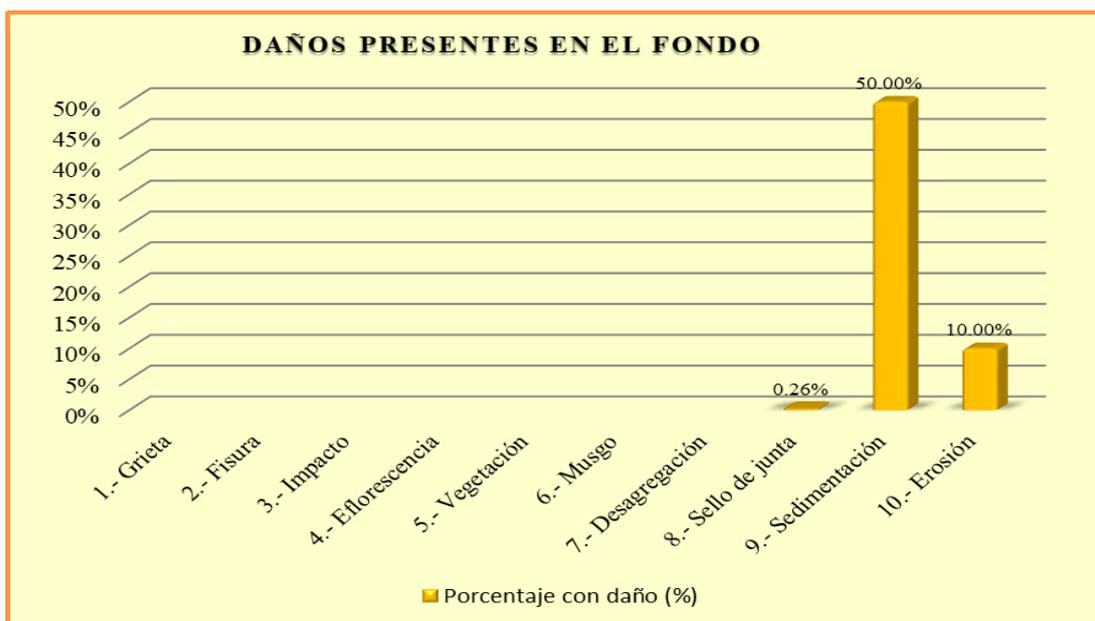
TABLA DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 01									
DAÑO	MARGEN IZQUIERDO - 21.25 m ²			FONDO - 20.00 m ²			MARGEN DERECHO - 21.25 m ²		
	Área con daños (m ²)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m ²)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m ²)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad
1.- Grieta	0.63	2.96%	Leve				0.60	2.82%	Leve
2.- Fisura	3.00	14.12%	Leve				3.00	14.12%	Leve
3.- Impacto	0.02	0.07%	Leve				0.01	0.05%	Leve
4.- Eflorescencia	2.25	10.59%	Moderado				3.00	14.12%	Leve
5.- Vegetación									
6.- Musgo	3.60	16.94%	Moderado				4.00	18.82%	Moderado
7.- Desagregación	2.70	12.71%	Leve				2.00	9.41%	Moderado
8.- Sello de junta	0.06	0.29%	Moderado	0.05	0.26%	Moderado	0.05	0.22%	Moderado
9.- Sedimentación				10.00	50.00%	Leve			
10.- Erosión				2.00	10.00%	Leve			
Suma	12.26	57.69%		12.05	60.26%		12.66	59.56%	

Fuente: Elaboración propia – 2020



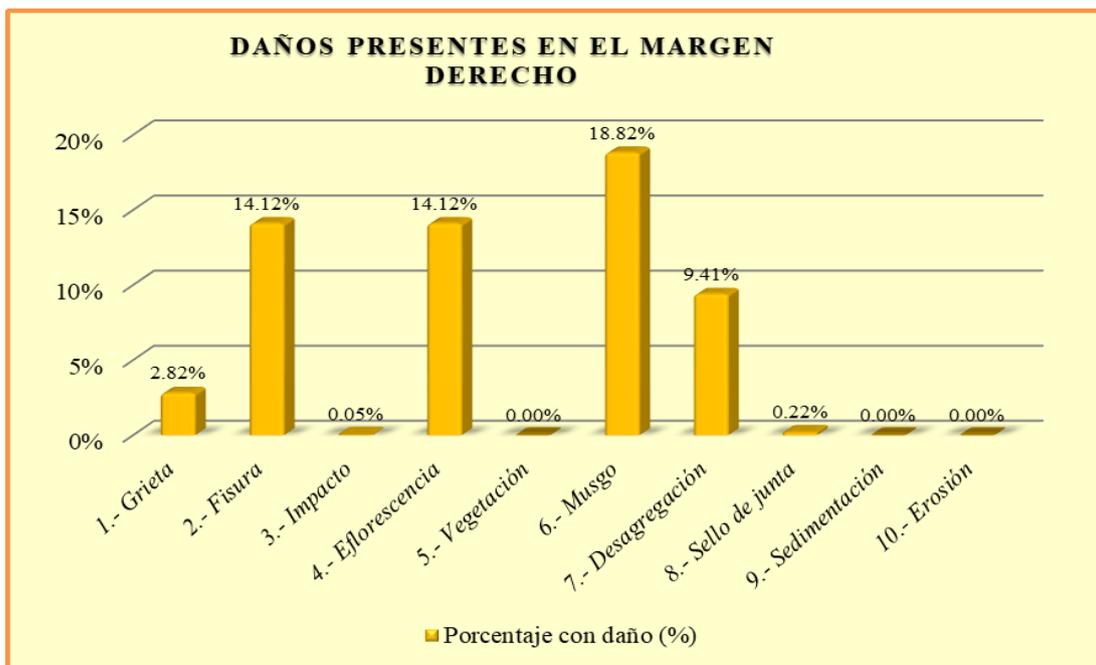
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen izquierdo es el Musgo con 16.94%

Figura 37. Daños presentes en el margen izquierdo U.M. 01
Fuente: Elaboración propia – 2020.



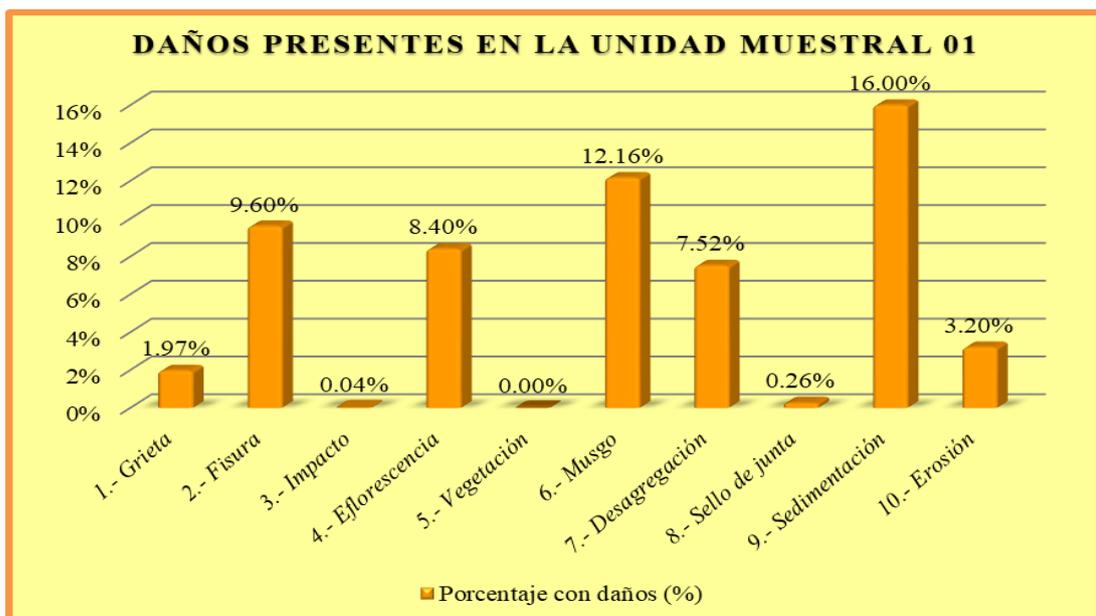
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la Sedimentación con 50.00%.

Figura 38. Daños presentes en el fondo U.M. 01.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es el Musgo con 18.82%

Figura 39. Daños presentes en el margen derecho U.M. 01
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad de muestra 01 es la Vegetación con 16.00%

Figura 40. Daños presentes en la unidad muestra 01.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 7. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 01.

Daños presentes en la Unidad de Muestra 01	UNIDAD DE MUESTRA 01 - 62.50 m2					
	Área con daños (m2)	Total área con daños (m2)	Total área sin daños (m2)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	1.23	36.97	25.53	1.97%	59.15%	40.85%
2.- Fisura	6.00			9.60%		
3.- Impacto	0.03			0.04%		
4.- Eflorescencia	5.25			8.40%		
5.- Vegetación	0.00			0.00%		
6.- Musgo	7.60			12.16%		
7.- Desagregación	4.70			7.52%		
8.- Sello de junta	0.16			0.26%		
9.- Sedimentación	10.00			16.00%		
10.- Erosión	2.00			3.20%		

MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 01			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
IZQUIERDO	42.31%	29.86%	27.82%	0.00%
FONDO	39.74%	60.00%	0.26%	0.00%
DERECHO	40.44%	31.11%	28.45%	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 01	40.85%	39.93%	19.22%	0.00%

RESUMEN DE DAÑO EN LA UNIDAD MUESTRAL 01
59.15%

■ Total porcentaje con daños (%)
■ Total porcentaje sin daños (%)

RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 01

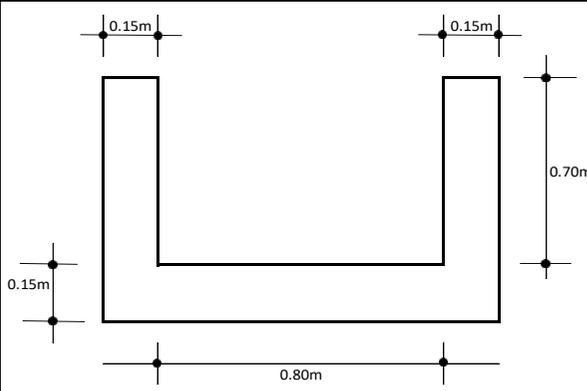
■ NINGUNO ■ LEVE
■ MODERADO ■ SEVERO

COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 01 VEMOS QUE ESTA **DAÑADO** UN 59.15% DEL TOTAL DE SU ÁREA, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD **LEVE** DE 39.93%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

UNIDAD DE MUESTRA 2

Ficha 2. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 02.

UNIDAD MUESTRAL - 2		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+400	0+425							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TAYGAY BAJO			EVALUADOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO 2020		
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
N°	TIPO DE DAÑO	N°	TIPO DE DAÑO	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TIPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 02			SECCIÓN TÍPICA		
<div style="background-color: yellow; display: inline-block; padding: 2px;">U.M. 02</div> 								

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 8. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 02.

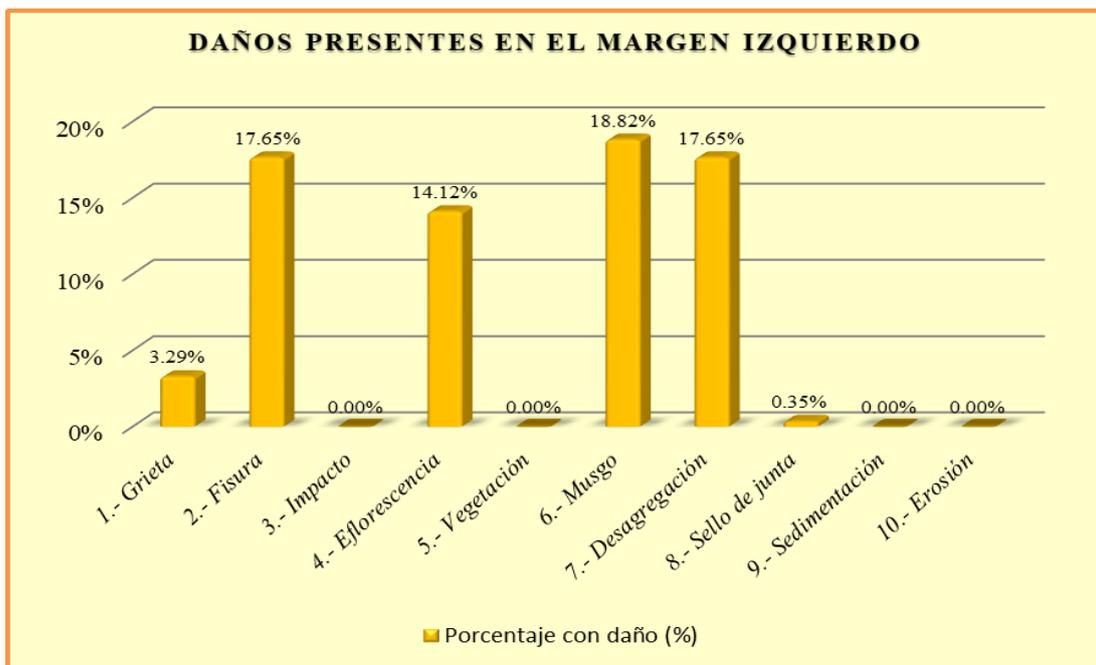
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 02								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m2)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G	3.50	0.20	0.70	1.50		Leve
	2.- Fisura	F	25.00	0.15	3.75	0.30		Leve
	3.- Impacto							
	4.- Eflorescencia	E	20.00	0.15	3.00		14.12%	Moderado
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	20.00	0.20	4.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.15	3.75	4.00		Moderado
	8.- Sello de junta	SJ	3.00	0.025	0.075		44.12%	Severo
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							
FONDO	1.- Sello de junta	SJ	2.40	0.025	0.060		37.50%	Moderado
	2.- Sedimentación	S	0.40	25.00	10.00	0.50		Leve
	3.- Erosión	ER	5.00	0.40	2.00	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G	6.20	0.20	1.24	1.40		Leve
	2.- Fisura	F	23.00	0.15	3.45	0.30		Leve
	3.- Impacto	I	0.45	0.25	0.11			Leve
	4.- Eflorescencia	E	20.00	0.18	3.60		16.94%	Moderado
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	15.00	0.20	3.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.20	5.00	5.00		Moderado
	8.- Sello de junta	SJ	3.05	0.025	0.076		44.85%	Severo
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 9. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 02.

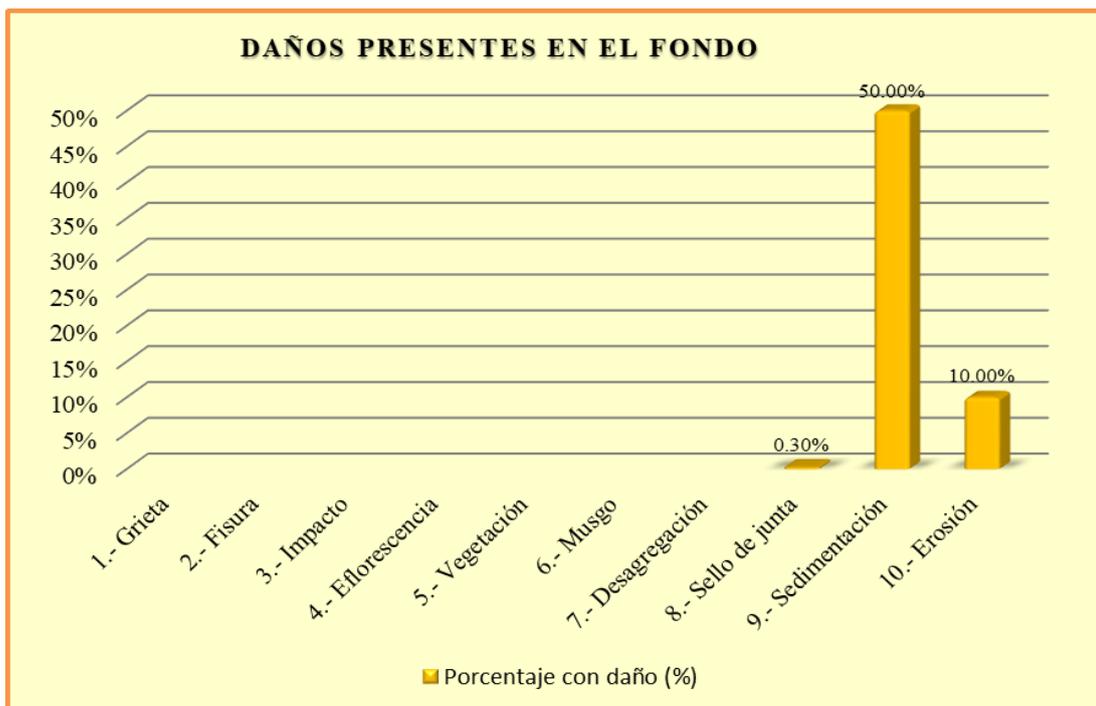
CUADRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 02									
DAÑO	MARGEN IZQUIERDO - 21.25 m2			FONDO - 20.00 m2			MARGEN DERECHO - 21.25 m2		
	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad
1.- Grieta	0.70	3.29%	Leve				1.24	5.84%	Leve
2.- Fisura	3.75	17.65%	Leve				3.45	16.24%	Leve
3.- Impacto							0.11	0.53%	Leve
4.- Eflorescencia	3.00	14.12%	Moderado				3.60	16.94%	Moderado
5.- Vegetación									
6.- Musgo	4.00	18.82%	Moderado				3.00	14.12%	Moderado
7.- Desagregación	3.75	17.65%	Moderado				5.00	23.53%	Moderado
8.- Sello de junta	0.08	0.35%	Severo	0.06	0.30%	Moderado	0.08	0.36%	Severo
9.- Sedimentación				10.00	50.00%	Leve			
10.- Erosión				2.00	10.00%	Leve			
Suma	15.28	71.88%		12.06	60.30%		16.48	77.55%	

Fuente: Elaboración propia – 2020.



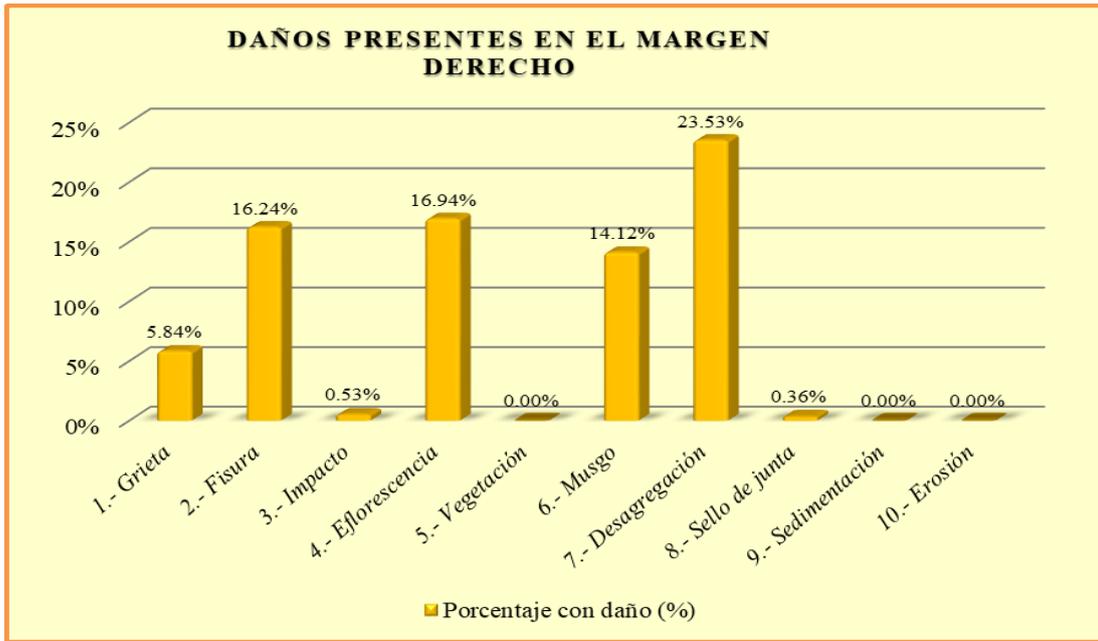
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen izquierdo es el Musgo con 18.82%

Figura 41. Daños presentes en el margen izquierdo U.M. 02.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la sedimentación con 50.00%

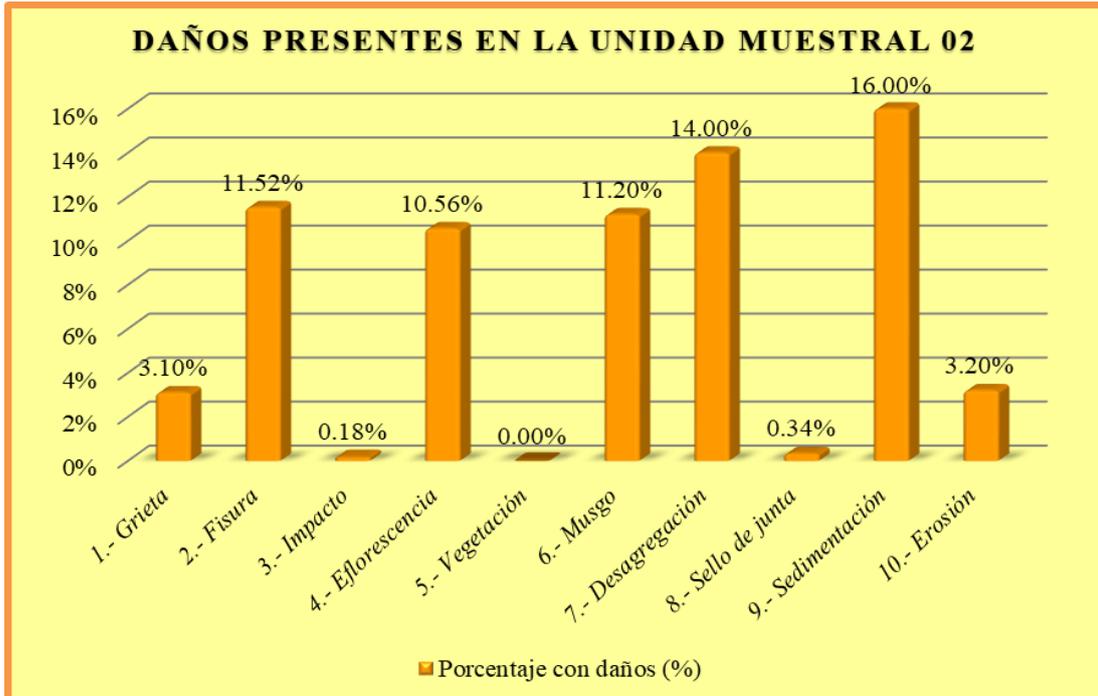
Figura 42. Daños presentes en el fondo U.M. 02.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es la Desagregación con 23.53%

Figura 43. Daños presentes en el margen derecho U.M. 02.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad de muestra 02 es la Sedimentación con 16.00%

Figura 44. Daños presentes en la U.M. 02.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 10. Tabla de resumen de evaluación de la U.M. 02.

TABLA DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 02						
Daños presentes en la Unidad de Muestra 02	UNIDAD DE MUESTRA 01 - 62.50 m2					
	Área con daños (m2)	Total área con daños (m2)	Total área sin daños (m2)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	1.94	43.81	18.69	3.10%	70.10%	29.90%
2.- Fisura	7.20			11.52%		
3.- Impacto	0.11			0.18%		
4.- Eflorescencia	6.60			10.56%		
5.- Vegetación	0.00			0.00%		
6.- Musgo	7.00			11.20%		
7.- Desagregación	8.75			14.00%		
8.- Sello de junta	0.21			0.34%		
9.- Sedimentación	10.00			16.00%		
10.- Erosión	2.00			3.20%		

MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 02			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
IZQUIERDO	28.12%	20.94%	50.59%	0.35%
FONDO	39.70%	60.00%	0.30%	0.00%
DERECHO	22.45%	22.60%	54.59%	0.36%
UNIDAD MUESTRAL 02	29.90%	34.00%	35.86%	0.24%

RESUMEN DE DAÑO EN LA UNIDAD MUESTRAL 02

■ Total porcentaje con daños (%)
■ Total porcentaje sin daños (%)

RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 02

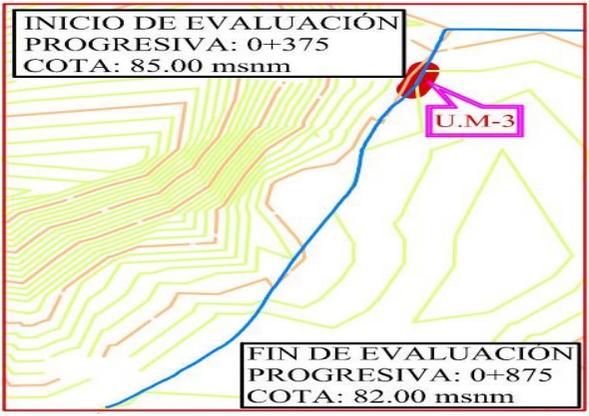
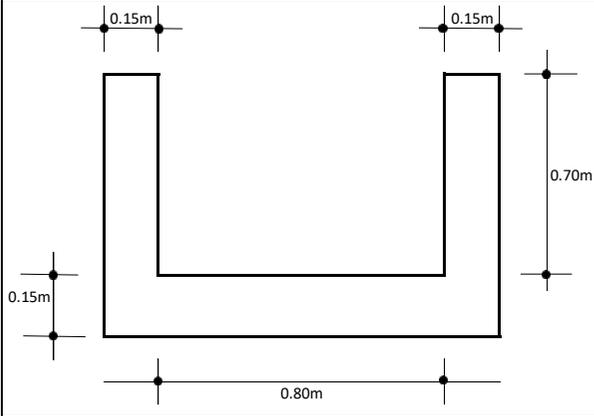
■ NINGUNO ■ LEVE
■ MODERADO ■ SEVERO

COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 02 VEMOS QUE ESTA DAÑADO UN 70.10% DEL TOTAL DE SU ÁREA, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD MODERADO DE 35.86%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

UNIDAD DE MUESTRA 3

Ficha 3. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 03.

UNIDAD MUESTRAL - 3		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+425	0+450							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO			EVALUADOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO 2020		
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
N°	TIPO DE DAÑOS	N°	TIPO DE DAÑOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TÍPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 03			SECCIÓN TÍPICA		
								

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 11. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 03.

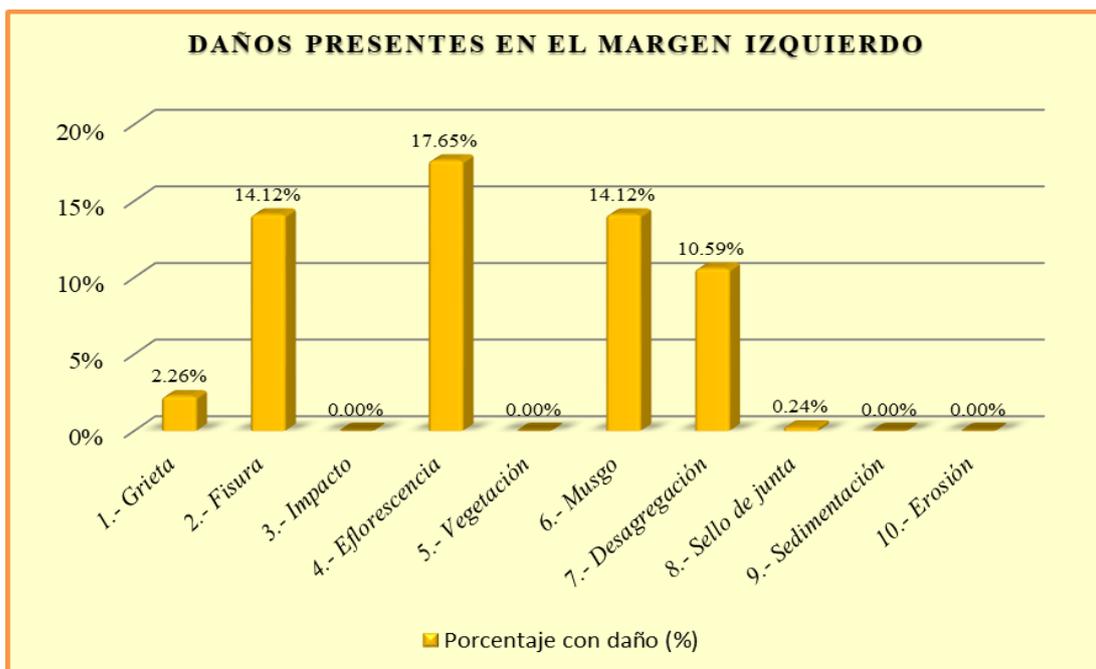
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 03								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G - 3	2.40	0.20	0.48	1.30		Leve
	2.- Fisura	F - 3	20.00	0.15	3.00	0.30		Leve
	3.- Impacto							
	4.- Eflorescencia	E - 3	25.00	0.15	3.75		17.65%	Severo
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M - 3	15.00	0.20	3.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS - 3	15.00	0.15	2.25	8.00		Moderado
	8.- Sello de junta	SJ - 3	2.00	0.025	0.050		29.41%	Moderado
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							
FONDO	1.- Sello de junta	SJ - 3	2.40	0.025	0.060		37.50%	Moderado
	2.- Sedimentación	S - 3	0.40	20.00	8.00	8.00		Leve
	3.- Erosión	ER - 3	5.00	0.40	2.00	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G - 3	5.80	0.20	1.16	1.50		Leve
	2.- Fisura	F - 3	25.00	0.15	3.75	0.40		Leve
	3.- Impacto	I - 3						
	4.- Eflorescencia	E - 3	15.00	0.20	3.00		14.12%	Moderado
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M - 3	15.00	0.20	3.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS - 3	25.00	0.25	6.25	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ - 3	3.20	0.025	0.080		47.06%	Severo
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 12. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 03.

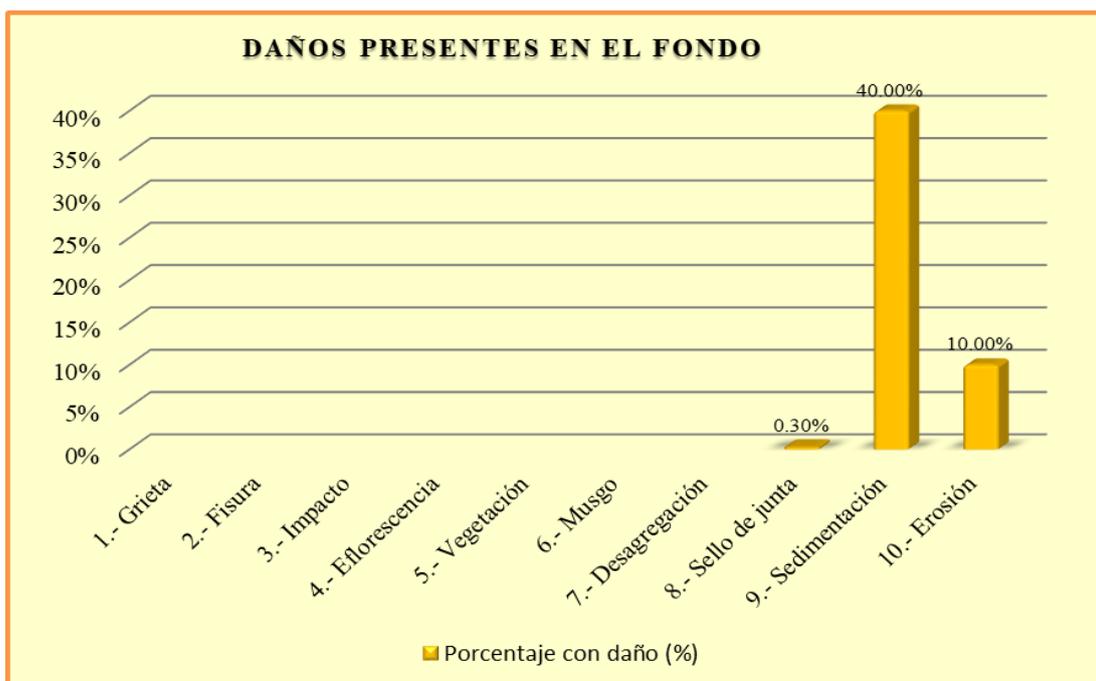
TABLA DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 03									
DAÑO	MARGEN IZQUIERDO - 21.25 m2			FONDO - 20.00 m2			MARGEN DERECHO - 21.25 m2		
	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad
1.- Grieta	0.48	2.26%	Leve				1.16	5.46%	Leve
2.- Fisura	3.00	14.12%	Leve				3.75	17.65%	Leve
3.- Impacto									
4.- Eflorescencia	3.75	17.65%	Severo				3.00	14.12%	Moderado
5.- Vegetación									
6.- Musgo	3.00	14.12%	Moderado				3.00	14.12%	Moderado
7.- Desagregación	2.25	10.59%	Moderado				6.25	29.41%	Leve
8.- Sello de junta	0.05	0.24%	Moderado	0.06	0.30%	Moderado	0.08	0.38%	Severo
9.- Sedimentación				8.00	40.00%	Leve			
10.- Erosión				2.00	10.00%	Leve			
Suma	12.53	58.96%		10.06	50.30%		17.24	81.13%	

Fuente: Elaboración propia – 2020.



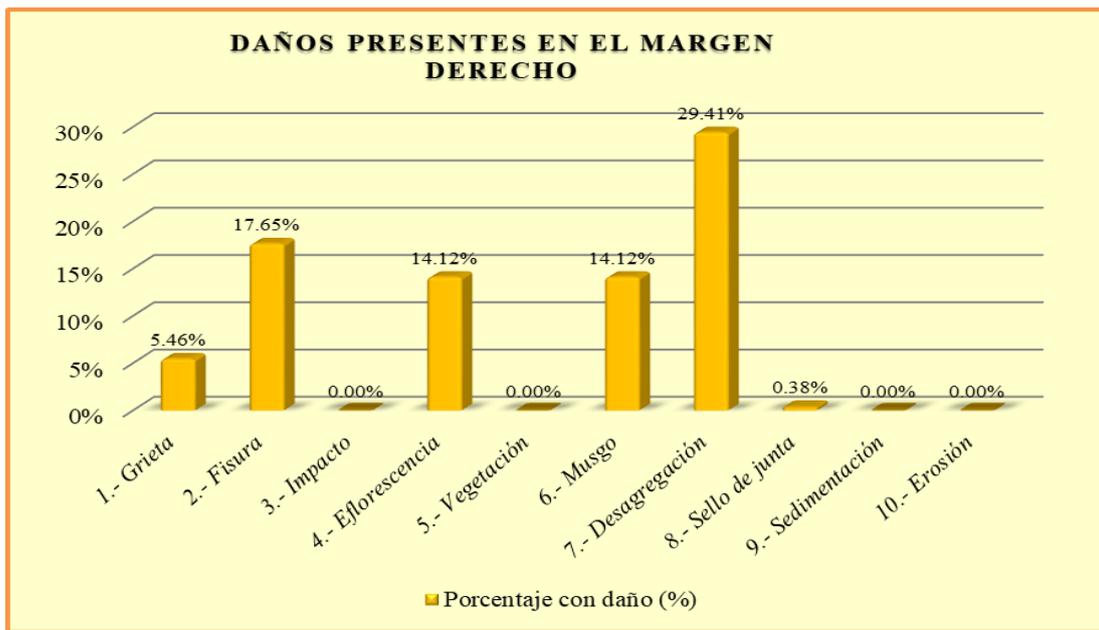
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es el Musgo con 18.82%

Figura 45. Daños presentes en el margen izquierdo U.M. 03
Fuente: Elaboración propia – 2020.



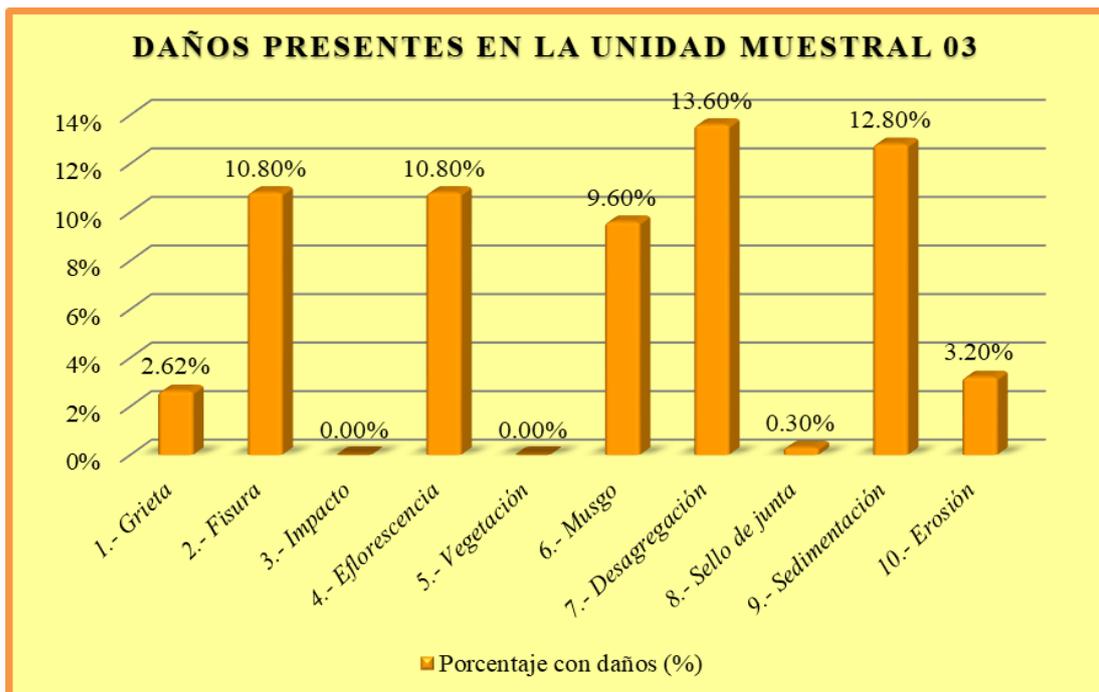
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la Sedimentación con 40.00%

Figura 46. Daños presentes en el fondo U.M. 03.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es la Desagregación con 29.41%.

Figura 47. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 03.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad de muestra 03 es la desagregación con 13.60%.

Figura 48. Daños presentes en la U.M. 03.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 13. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 03.

TABLA DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 03						
Daños presentes en la Unidad de Muestra 03	UNIDAD DE MUESTRA 03 - 62.50 m2					
	Área con daños (m2)	Total área con daños (m2)	Total área sin daños (m2)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	1.64	39.83	22.67	2.62%	63.73%	36.27%
2.- Fisura	6.75			10.80%		
3.- Impacto	0.00			0.00%		
4.- Eflorescencia	6.75			10.80%		
5.- Vegetación	0.00			0.00%		
6.- Musgo	6.00			9.60%		
7.- Desagregación	8.50			13.60%		
8.- Sello de junta	0.19			0.30%		
9.- Sedimentación	8.00			12.80%		
10.- Erosión	2.00			3.20%		

MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 03			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
IZQUIERDO	41.04%	16.38%	24.94%	17.65%
FONDO	49.70%	50.00%	0.30%	0.00%
DERECHO	18.87%	52.52%	28.24%	0.38%
UNIDAD MUESTRAL 03	36.27%	39.42%	18.18%	6.13%

RESUMEN DE DAÑO EN LA UNIDAD MUESTRAL 03

■ Total porcentaje con daños (%)
■ Total porcentaje sin daños (%)

RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 03

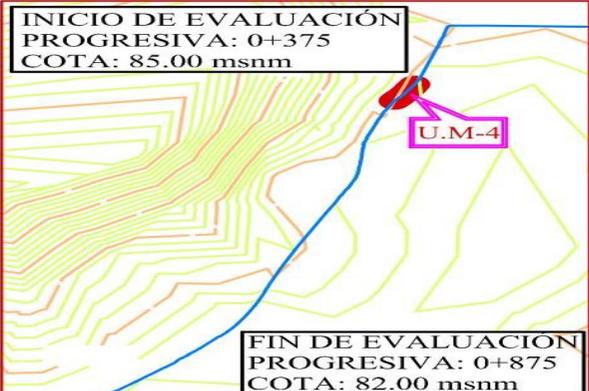
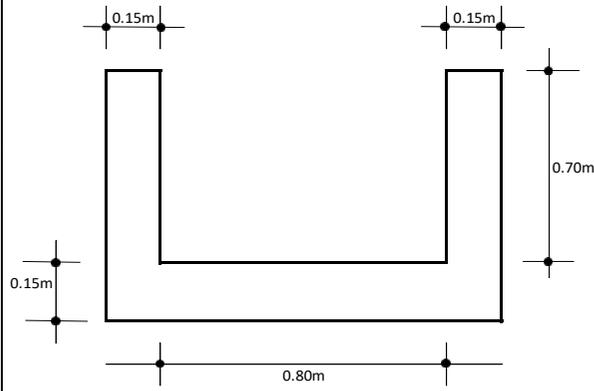
■ NINGUNO ■ LEVE
■ MODERADO ■ SEVERO

COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 03 VEMOS QUE ESTA **DAÑADO** UN 63.73% DEL TOTAL DE SU ÁREA, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD **LEVE** DE 39.42%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

UNIDAD DE MUESTRA 4

Ficha 4. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 04.

UNIDAD MUESTRAL - 4		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+450	0+475							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO			EVALUADOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO 2020		
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
Nº	TIPO DE DAÑOS	Nº	TIPO DE DAÑOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TÍPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 04			SECCIÓN TÍPICA		
<div style="background-color: yellow; display: inline-block; padding: 2px;">U.M. 04</div> 								

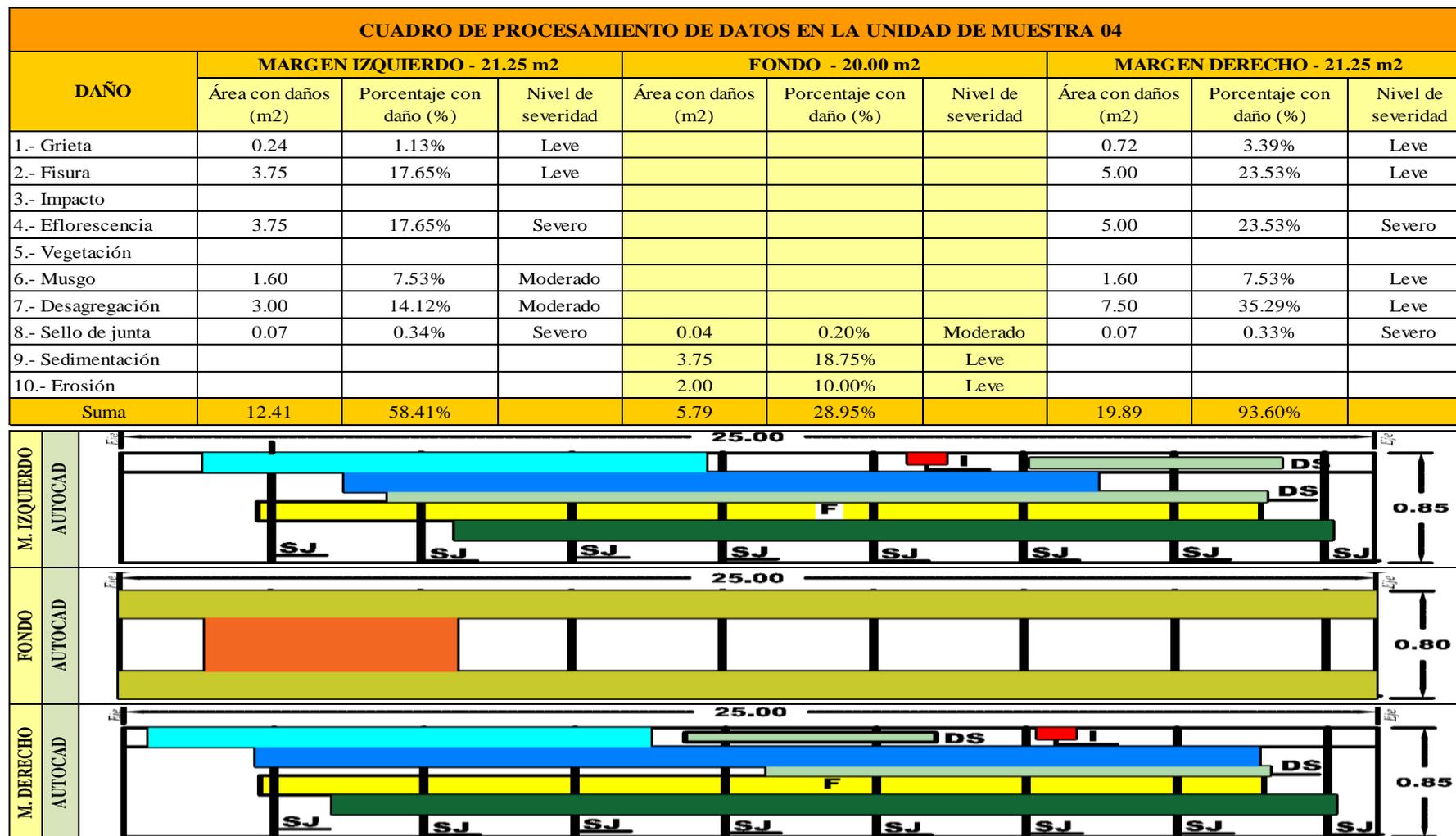
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 14. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 04.

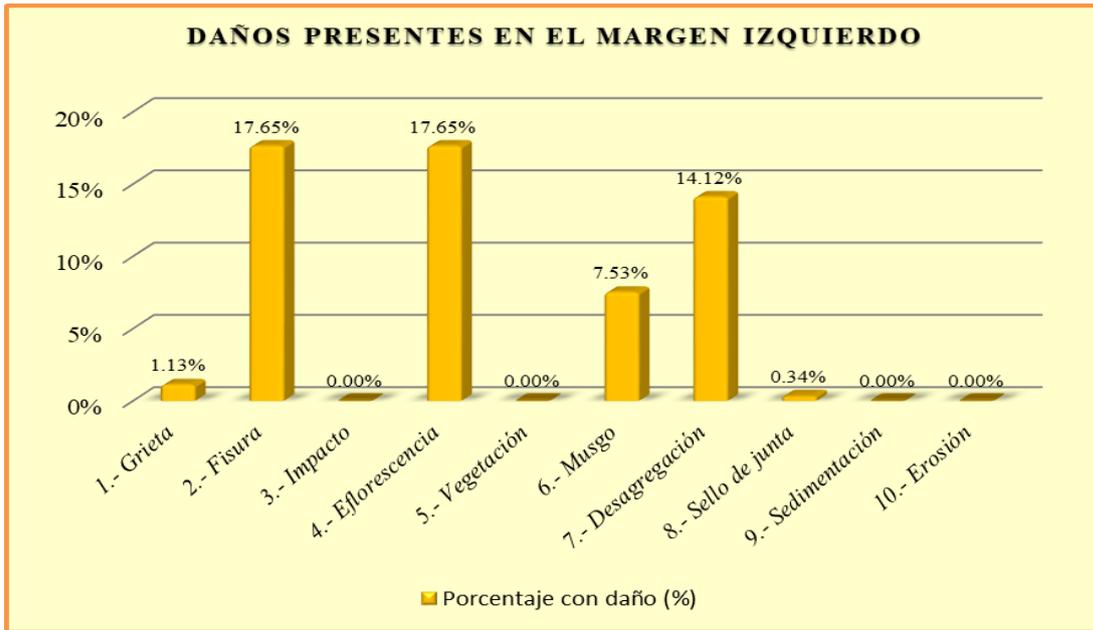
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 04								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G	1.20	0.20	0.24	1.10		Leve
	2.- Fisura	F	25.00	0.15	3.75	0.30		Leve
	3.- Impacto							
	4.- Eflorescencia	E	25.00	0.15	3.75		17.65%	Severo
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	8.00	0.20	1.60			Moderado
	7.- Desagregación	DS	15.00	0.20	3.00	5.00		Moderado
	8.- Sello de junta	SJ	2.85	0.025	0.071		41.91%	Severo
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							
FONDO	1.- Sello de junta	SJ	1.60	0.025	0.040		25.00%	Moderado
	2.- Sedimentación	S	25.00	0.15	3.75	8.00		Leve
	3.- Erosión	ER	5.00	0.40	2.00	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G	3.60	0.20	0.72	1.80		Leve
	2.- Fisura	F	25.00	0.20	5.00	0.50		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E	25.00	0.20	5.00		23.53%	Severo
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	8.00	0.20	1.60			Leve
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.30	7.50	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	2.80	0.025	0.070		41.18%	Severo
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 15. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 04.



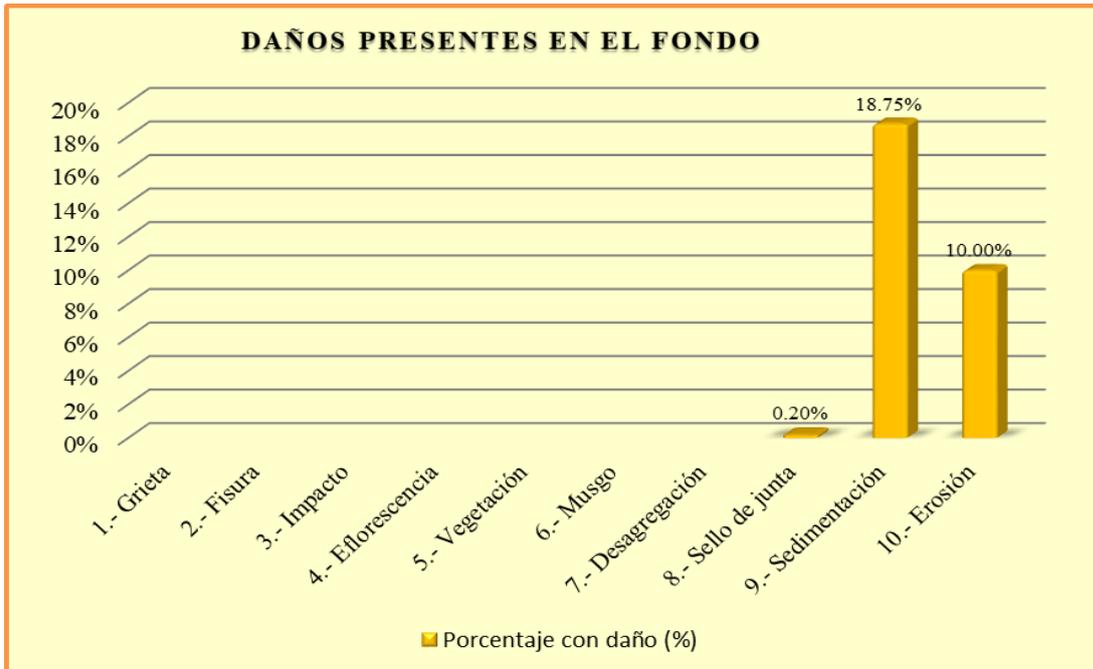
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen izquierdo es la Fisura y Eflorescencia, los dos con 17.65%

Figura 49. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 04.

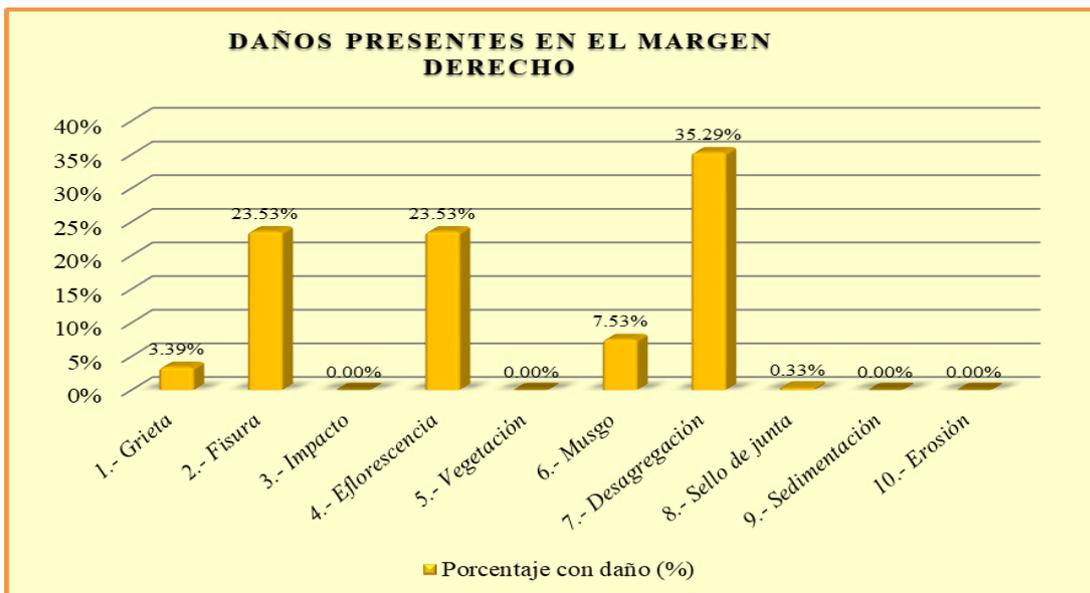
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la Sedimentación con 18.75%

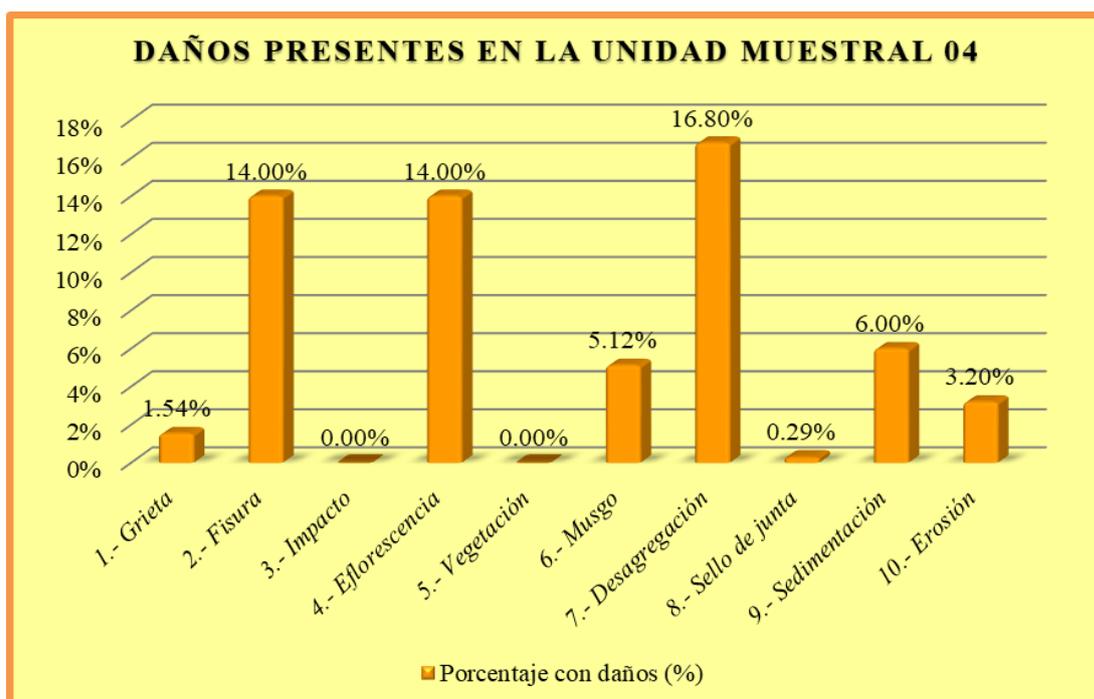
Figura 50. Daños presentes en el fondo de la U.M. 04.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es la Desagregación con 35.29%

Figura 51. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 04.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



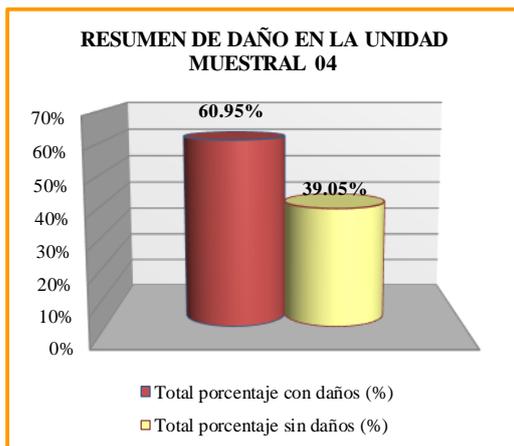
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad de muestra 04 es la Desagregación con 16.80%.

Figura 52. Daños presentes en la unidad muestral. 04.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 16. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 04.

TABLA DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 04						
Daños presentes en la Unidad de Muestra 04	UNIDAD DE MUESTRA 04 - 62.50 m2					
	Área con daños (m2)	Total área con daños (m2)	Total área sin daños (m2)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	0.96	38.09	24.41	1.54%	60.95%	39.05%
2.- Fisura	8.75			14.00%		
3.- Impacto	0.00			0.00%		
4.- Eflorescencia	8.75			14.00%		
5.- Vegetación	0.00			0.00%		
6.- Musgo	3.20			5.12%		
7.- Desagregación	10.50			16.80%		
8.- Sello de junta	0.18			0.29%		
9.- Sedimentación	3.75			6.00%		
10.- Erosión	2.00			3.20%		

MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 04			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
IZQUIERDO	41.59%	18.78%	21.65%	17.98%
FONDO	71.05%	28.75%	0.20%	0.00%
DERECHO	6.40%	69.74%	0.00%	23.86%
UNIDAD MUESTRAL 04	39.05%	39.30%	7.42%	14.23%

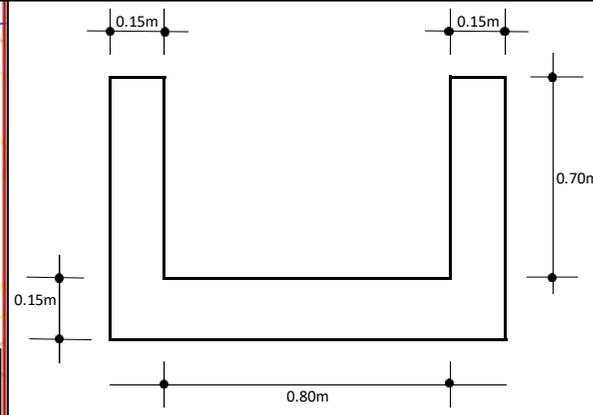


COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 04 VEMOS QUE ESTA **DAÑADO** UN 68.24% DEL TOTAL DE SU ÁREA, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD **LEVE** DE 44.10%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

UNIDAD DE MUESTRA 5

Ficha 5. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 05.

UNIDAD MUESTRAL - 5		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+475	0+500							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO			EVALUADOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO 2020		
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
N°	TIPO DE DAÑOS	N°	TIPO DE DAÑOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TÍPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 05			SECCIÓN TÍPICA		
								

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 17. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 05.

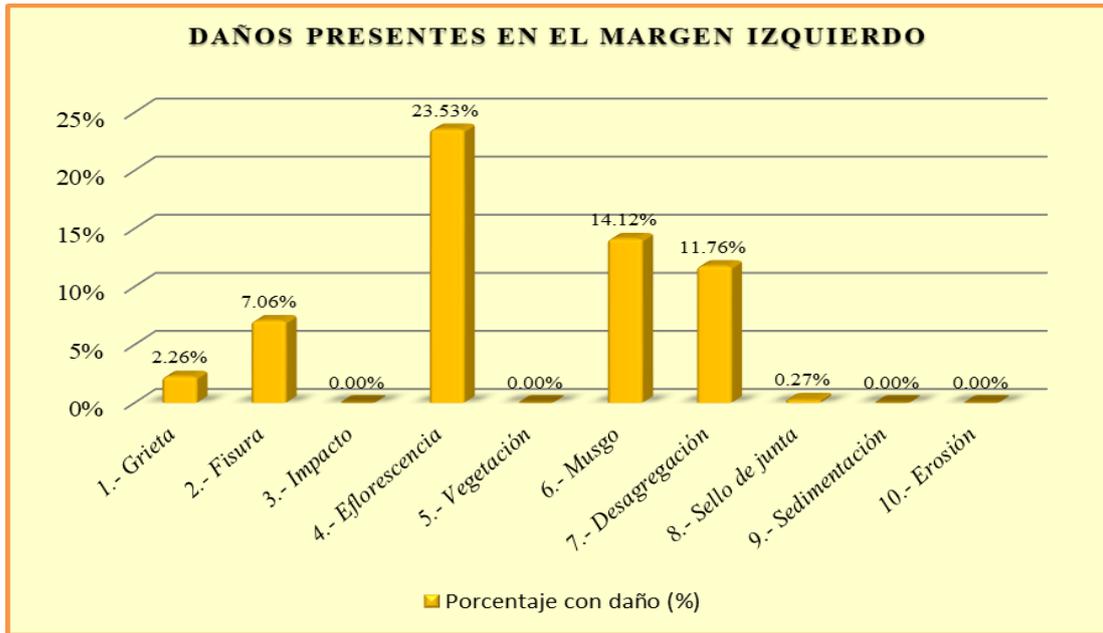
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 05								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G	2.40	0.20	0.48	1.50		Leve
	2.- Fisura	F	10.00	0.15	1.50	0.30		Leve
	3.- Impacto							
	4.- Eflorescencia	E	25.00	0.20	5.00		23.53%	Severo
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	15.00	0.20	3.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.10	2.50	10.00		Moderado
	8.- Sello de junta	SJ	2.30	0.025	0.058		33.82%	Moderado
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							
FONDO	1.- Sello de junta	SJ	2.20	0.025	0.055		34.38%	Moderado
	2.- Sedimentación	S	25.00	0.10	2.50	10.00		Leve
	3.- Erosión	ER	1.50	0.30	0.45	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G	3.80	0.20	0.76	1.80		Leve
	2.- Fisura	F	12.00	0.15	1.80	0.50		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E	18.00	0.20	3.60		16.94%	Severo
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	15.00	0.20	3.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	10.00	0.30	3.00	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	1.20	0.025	0.030		17.65%	Leve
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 18. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 05.

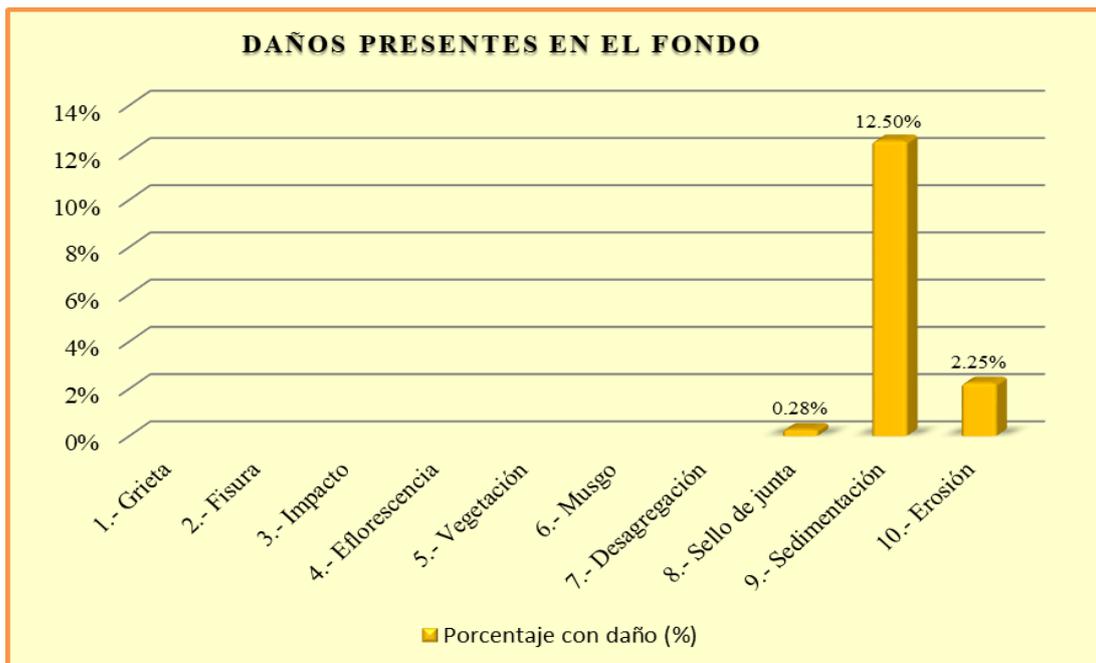
TABLA DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 05									
DAÑO	MARGEN IZQUIERDO - 21.25 m ²			FONDO - 20.00 m ²			MARGEN DERECHO - 21.25 m ²		
	Área con daños (m ²)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m ²)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m ²)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad
1.- Grieta	0.48	2.26%	Leve				0.76	3.58%	Leve
2.- Fisura	1.50	7.06%	Leve				1.80	8.47%	Leve
3.- Impacto									
4.- Eflorescencia	5.00	23.53%	Severo				3.60	16.94%	Severo
5.- Vegetación									
6.- Musgo	3.00	14.12%	Moderado				3.00	14.12%	Moderado
7.- Desagregación	2.50	11.76%	Moderado				3.00	14.12%	Leve
8.- Sello de junta	0.06	0.27%	Moderado	0.06	0.28%	Moderado	0.03	0.14%	Leve
9.- Sedimentación				2.50	12.50%	Leve			
10.- Erosión				0.45	2.25%	Leve			
Suma	12.54	59.00%		3.01	15.03%		12.19	57.36%	

Fuente: Elaboración propia – 2020.



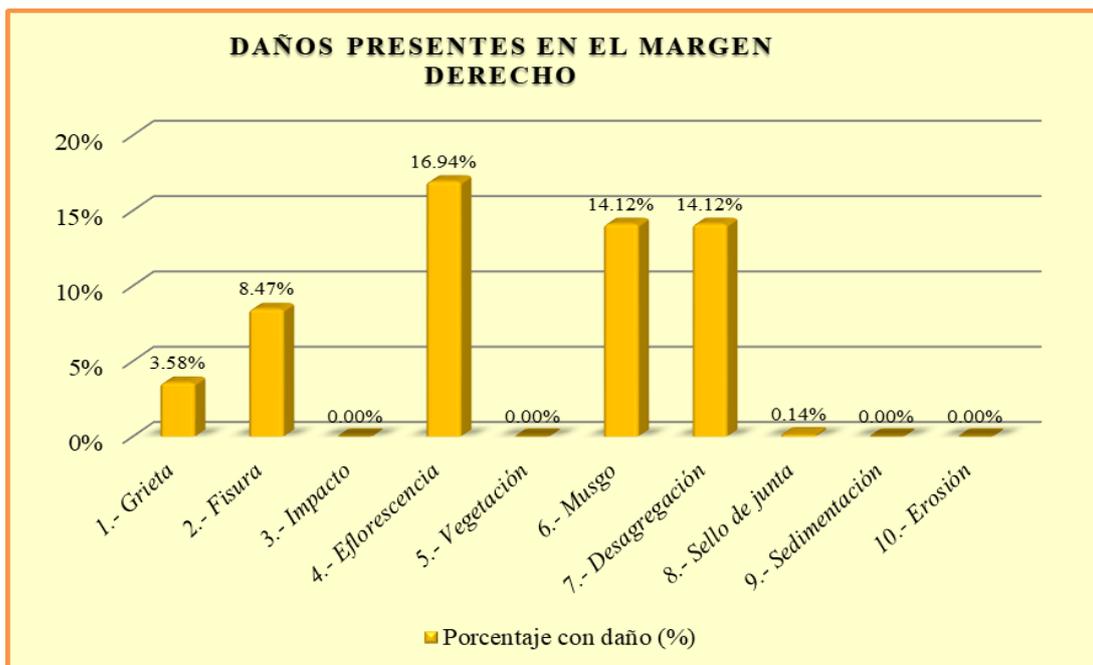
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen izquierdo es la eflorescencia con 23.53%

Figura 53. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 05.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



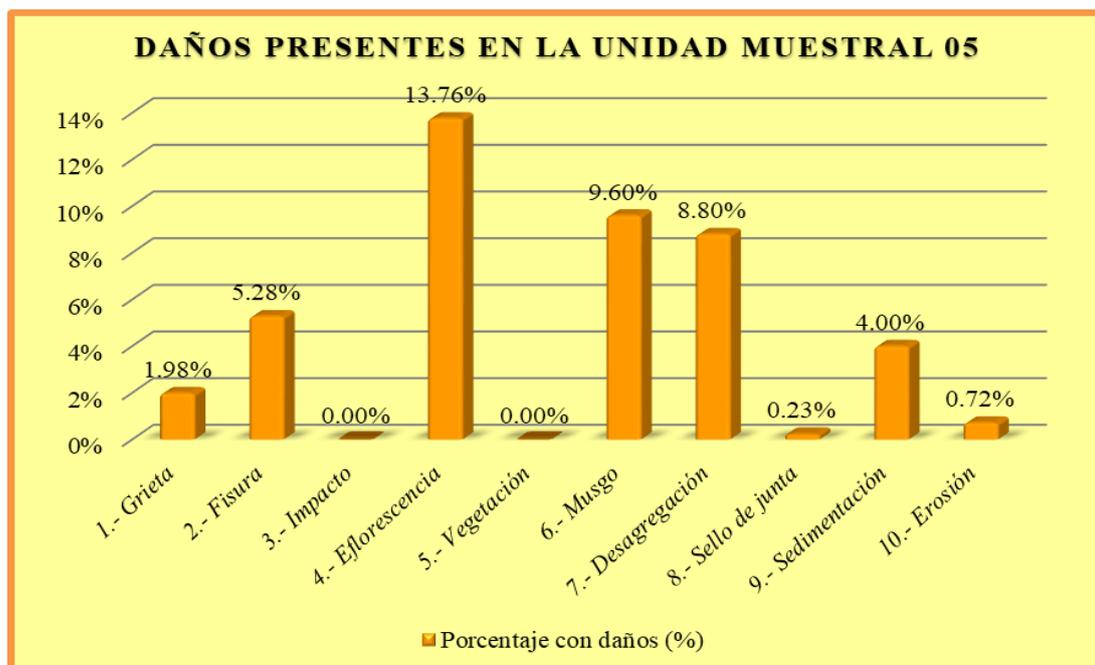
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la Sedimentación con 12.50%.

Figura 54. Daños presentes en el fondo de la U.M. 05.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es la Eflorescencia con 16.94%

Figura 55. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 05.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad de muestra 05 es la Eflorescencia con 13.76%.

Figura 56. Daños presentes en la unidad muestral 05.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 19. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 05.

TABLA DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 05						
Daños presentes en la Unidad de Muestra 05	UNIDAD DE MUESTRA 05 - 62.50 m2					
	Área con daños (m2)	Total área con daños (m2)	Total área sin daños (m2)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	1.24	27.73	34.77	1.98%	44.37%	55.63%
2.- Fisura	3.30			5.28%		
3.- Impacto	0.00			0.00%		
4.- Eflorescencia	8.60			13.76%		
5.- Vegetación	0.00			0.00%		
6.- Musgo	6.00			9.60%		
7.- Desagregación	5.50			8.80%		
8.- Sello de junta	0.14			0.23%		
9.- Sedimentación	2.50			4.00%		
10.- Erosión	0.45			0.72%		

MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 05			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
IZQUIERDO	41.00%	9.32%	26.15%	23.53%
FONDO	84.98%	14.75%	0.28%	0.00%
DERECHO	42.64%	26.31%	14.12%	16.94%
UNIDAD MUESTRAL 05	55.63%	16.83%	13.78%	13.76%

RESUMEN DE DAÑO EN LA UNIDAD MUESTRAL 05

Categoría	Porcentaje
Total porcentaje con daños (%)	44.37%
Total porcentaje sin daños (%)	55.63%

RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 05

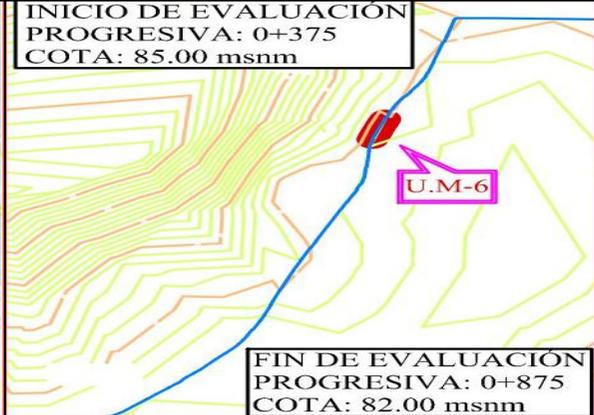
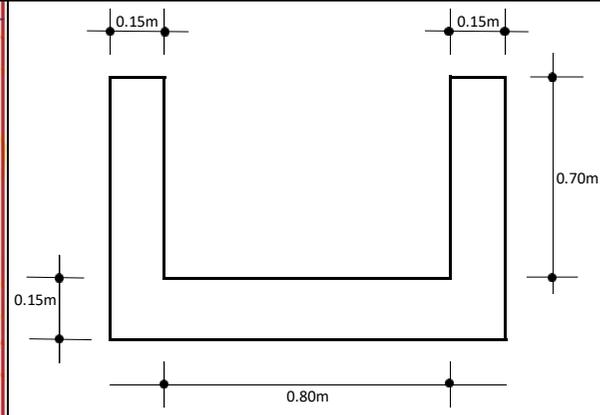
Nivel de Severidad	Porcentaje
NINGUNO	55.63%
LEVE	16.83%
MODERADO	13.78%
SEVERO	13.76%

COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 05 VEMOS QUE ESTA DAÑADO UN 44.37% DEL TOTAL DE SU ÁREA, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD LEVE DE 16.83%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

UNIDAD DE MUESTRA 6

Ficha 6. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 06.

UNIDAD MUESTRAL - 6		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+500	0+525							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO			EVALUADOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO 2020		
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
N°	TIPO DE DAÑO	N°	TIPO DE DAÑO	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TÍPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 06			SECCIÓN TÍPICA		
								

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 20. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 06.

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 06								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m2)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G	1.50	0.20	0.30	1.50		Leve
	2.- Fisura	F	8.00	0.15	1.20	0.30		Leve
	3.- Impacto							
	4.- Eflorescencia	E	5.00	0.20	1.00		4.71%	Leve
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	8.00	0.20	1.60			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.15	3.75	10.00		Moderado
	8.- Sello de junta	SJ	1.30	0.025	0.033		19.12%	Leve
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							
FONDO	1.- Sello de junta	SJ	1.25	0.025	0.031		19.53%	Leve
	2.- Sedimentación	S	25.00	0.20	5.00	10.00		Leve
	3.- Erosión	ER	2.00	0.30	0.60	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G	2.80	0.20	0.56	1.80		Leve
	2.- Fisura	F	15.00	0.15	2.25	0.50		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E	15.00	0.25	3.75		17.65%	Severo
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	15.00	0.20	3.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.20	5.00	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	1.15	0.025	0.029		16.91%	Leve
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

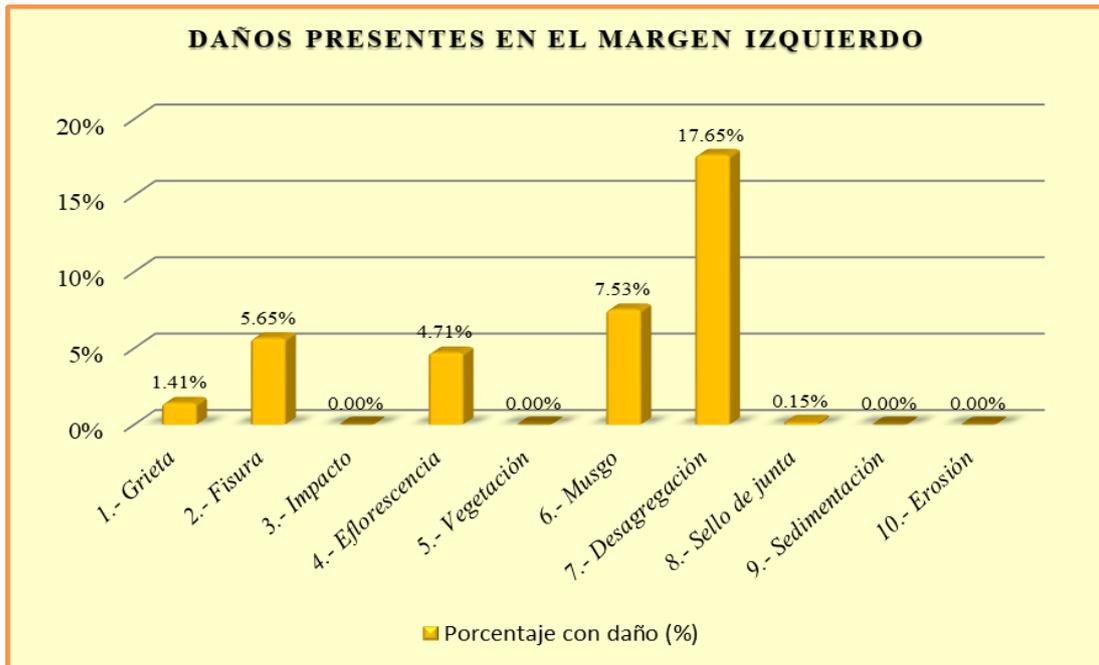
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 21. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 06.

CUADRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 06									
DAÑO	MARGEN IZQUIERDO - 21.25 m2			FONDO - 20.00 m2			MARGEN DERECHO - 21.25 m2		
	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad
1.- Grieta	0.30	1.41%	Leve				0.56	2.64%	Leve
2.- Fisura	1.20	5.65%	Leve				2.25	10.59%	Leve
3.- Impacto									
4.- Eflorescencia	1.00	4.71%	Leve				3.75	17.65%	Severo
5.- Vegetación									
6.- Musgo	1.60	7.53%	Moderado				3.00	14.12%	Moderado
7.- Desagregación	3.75	17.65%	Moderado				5.00	23.53%	Leve
8.- Sello de junta	0.03	0.15%	Leve	0.03	0.16%	Leve	0.03	0.14%	Leve
9.- Sedimentación				5.00	25.00%	Leve			
10.- Erosión				0.60	3.00%	Leve			
Suma	7.88	37.09%		5.63	28.16%		14.59	68.65%	

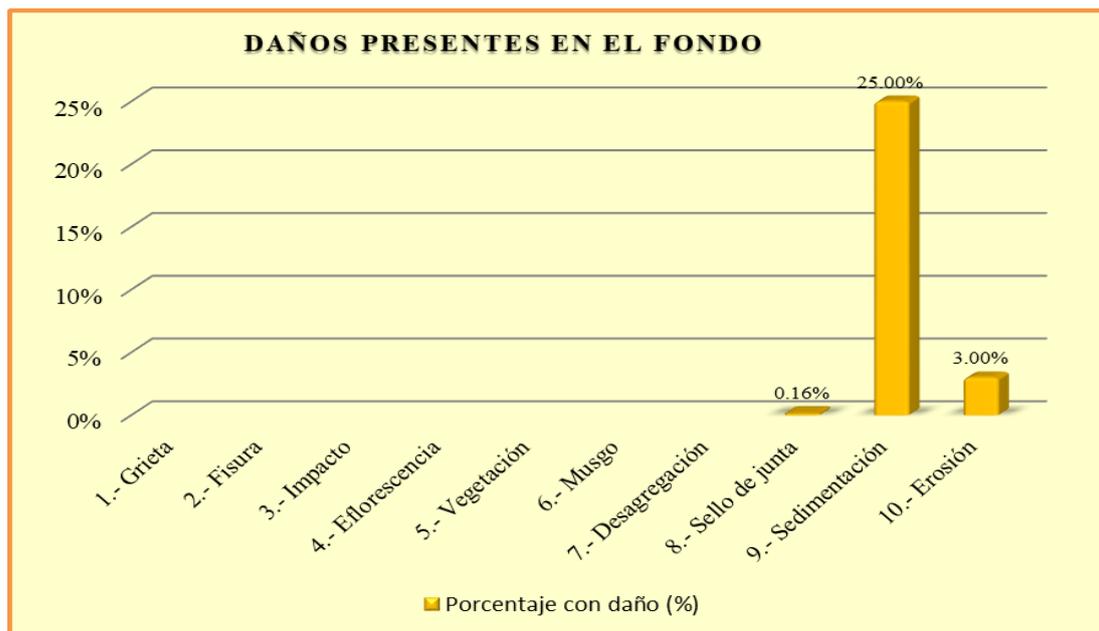
El diagrama ilustra la distribución de daños en tres secciones de un muro: M. IZQUIERDO (0.85 m de altura), FONDO (0.80 m de altura) y M. DERECHO (0.85 m de altura). Cada sección tiene un ancho de 25.00 m. Se muestran los tipos de daños (DS, F, SJ) y sus ubicaciones en cada sección.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



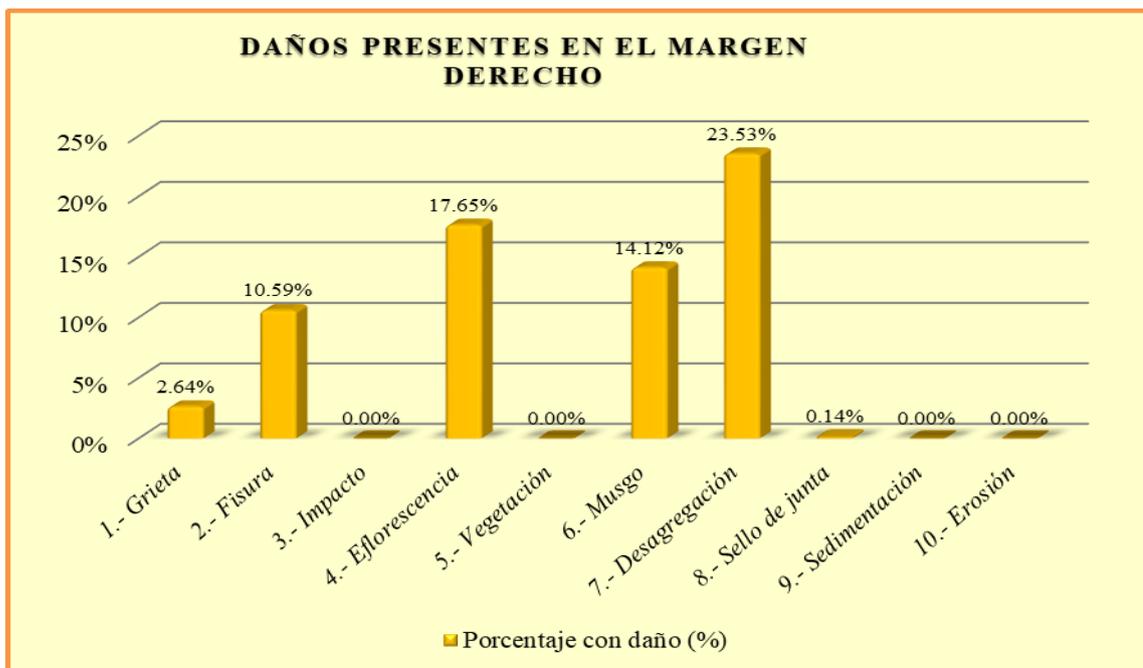
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen izquierdo es la Desagregación con 17.65%

Figura 57. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 06.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



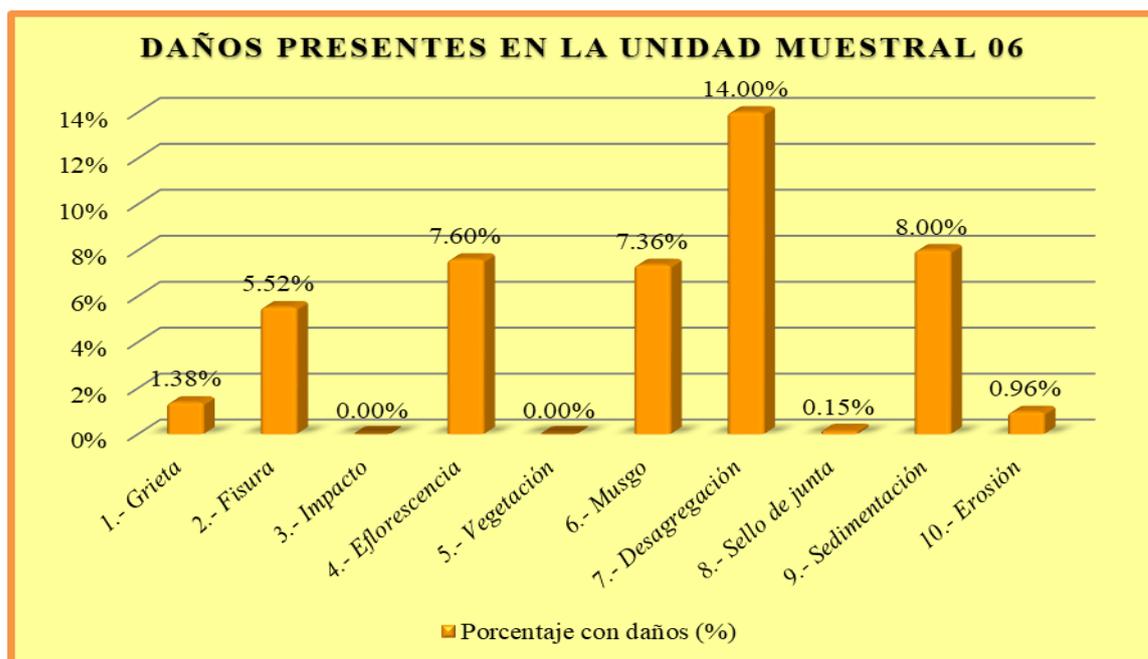
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la Sedimentación con 25.00%

Figura 58. Daños presentes en el fondo de la U.M. 06.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es la Desagregación con 23.53%.

Figura 59. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 06.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad de muestra 06 es la Desagregación con 14.00%.

Figura 60. Daños presentes en la unidad muestral 06.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 22. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 06.

TABLA DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 06						
Daños presentes en la Unidad de Muestra 06	UNIDAD DE MUESTRA 06 - 62.50 m2					
	Área con daños (m2)	Total área con daños (m2)	Total área sin daños (m2)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	0.86	28.10	34.40	1.38%	44.96%	55.04%
2.- Fisura	3.45			5.52%		
3.- Impacto	0.00			0.00%		
4.- Eflorescencia	4.75			7.60%		
5.- Vegetación	0.00			0.00%		
6.- Musgo	4.60			7.36%		
7.- Desagregación	8.75			14.00%		
8.- Sello de junta	0.09			0.15%		
9.- Sedimentación	5.00			8.00%		
10.- Erosión	0.60			0.96%		
MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 06					
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO		
IZQUIERDO	62.91%	11.92%	25.18%	0.00%		
FONDO	71.84%	28.16%	0.00%	0.00%		
DERECHO	31.35%	36.89%	14.12%	17.65%		
UNIDAD MUESTRAL 06	55.04%	25.60%	13.36%	6.00%		

RESUMEN DE DAÑO EN LA UNIDAD MUESTRAL 06

Total porcentaje con daños (%)	44.96%
Total porcentaje sin daños (%)	55.04%

RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 06

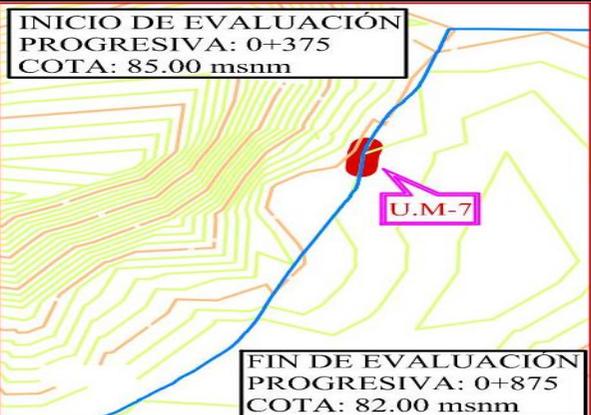
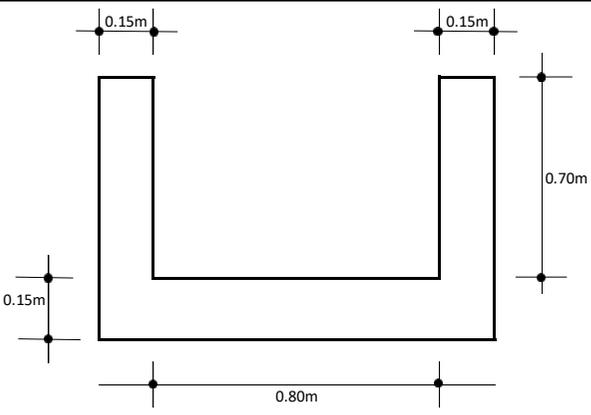
NINGUNO	55.04%
LEVE	25.60%
MODERADO	13.36%
SEVERO	6.00%

COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 06 VEMOS QUE ESTA DAÑADO UN 49.15% DEL TOTAL DE SU ÁREA, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD LEVE DE 29.79%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

UNIDAD DE MUESTRA 7

Ficha 7. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 07.

UNIDAD MUESTRAL - 7		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+525	0+550							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO			EVALUADOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO 2020		
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
N°	TIPO DE DAÑO	N°	TIPO DE DAÑOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TÍPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 07			SECCIÓN TÍPICA		
			 <p>INICIO DE EVALUACIÓN PROGRESIVA: 0+375 COTA: 85.00 msnm</p> <p>FIN DE EVALUACIÓN PROGRESIVA: 0+875 COTA: 82.00 msnm</p>					

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 23. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 07.

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 07								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G	1.80	0.20	0.36	1.50		Leve
	2.- Fisura	F	10.00	0.15	1.50	0.30		Leve
	3.- Impacto							
	4.- Eflorescencia	E	25.00	0.10	2.50		11.76%	Moderado
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	9.00	0.20	1.80			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.20	5.00	10.00		Moderado
	8.- Sello de junta	SJ	1.25	0.025	0.031		18.38%	Leve
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							
FONDO	1.- Sello de junta	SJ	0.95	0.025	0.024		14.84%	Leve
	2.- Sedimentación	S	25.00	0.10	2.50	10.00		Leve
	3.- Erosión	ER	0.80	0.40	0.32	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G	1.40	0.20	0.28	1.80		Leve
	2.- Fisura	F	20.00	0.15	3.00	0.50		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E	25.00	0.15	3.75		17.65%	Severo
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	10.00	0.20	2.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.18	4.50	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	1.30	0.025	0.033		19.12%	Leve
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

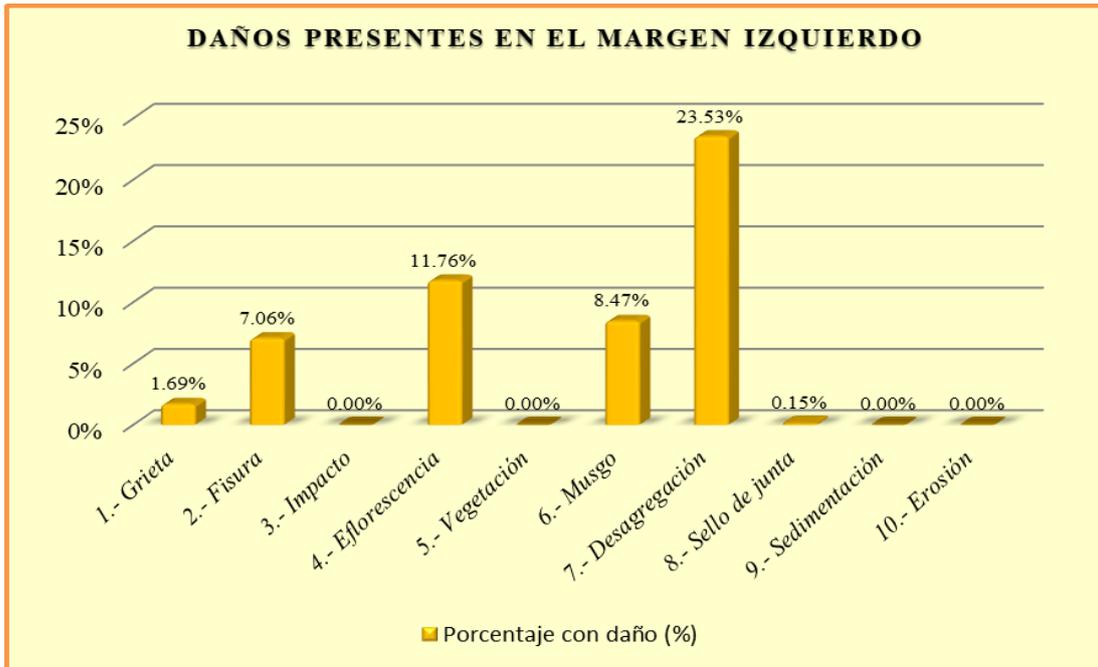
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 24. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 07.

TABLA DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 07									
DAÑO	MARGEN IZQUIERDO - 21.25 m ²			FONDO - 20.00 m ²			MARGEN DERECHO - 21.25 m ²		
	Área con daños (m ²)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m ²)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m ²)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad
1.- Grieta	0.36	1.69%	Leve				0.28	1.32%	Leve
2.- Fisura	1.50	7.06%	Leve				3.00	14.12%	Leve
3.- Impacto									
4.- Eflorescencia	2.50	11.76%	Moderado				3.75	17.65%	Severo
5.- Vegetación									
6.- Musgo	1.80	8.47%	Moderado				2.00	9.41%	Moderado
7.- Desagregación	5.00	23.53%	Moderado				4.50	21.18%	Leve
8.- Sello de junta	0.03	0.15%	Leve	0.02	0.12%	Leve	0.03	0.15%	Leve
9.- Sedimentación				2.50	12.50%	Leve			
10.- Erosión				0.32	1.60%	Leve			
Suma	11.19	52.66%		2.84	14.22%		13.56	63.82%	

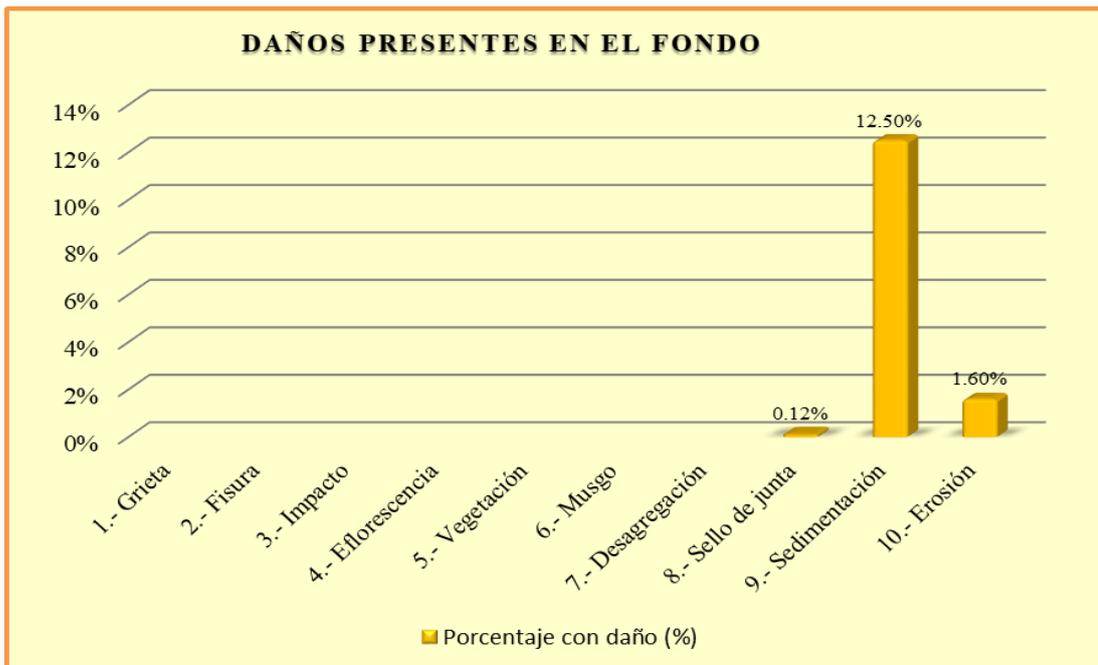
El diagrama ilustra la distribución de daños en tres secciones transversales de una unidad de muestra de 25.00 m de ancho. Las secciones son: M. IZQUIERDO AUTOCAD (0.85 m de altura), FONDO AUTOCAD (0.80 m de altura) y M. DERECHO AUTOCAD (0.85 m de altura). Las áreas dañadas se representan con colores: azul (DS), amarillo (F), verde (SJ) y naranja (ER). En la sección M. IZQUIERDO AUTOCAD, se observan áreas de DS (azul) y F (amarillo). En la sección FONDO AUTOCAD, se observa una gran área de ER (naranja). En la sección M. DERECHO AUTOCAD, se observan áreas de DS (azul) y F (amarillo).

Fuente: Elaboración propia – 2020.



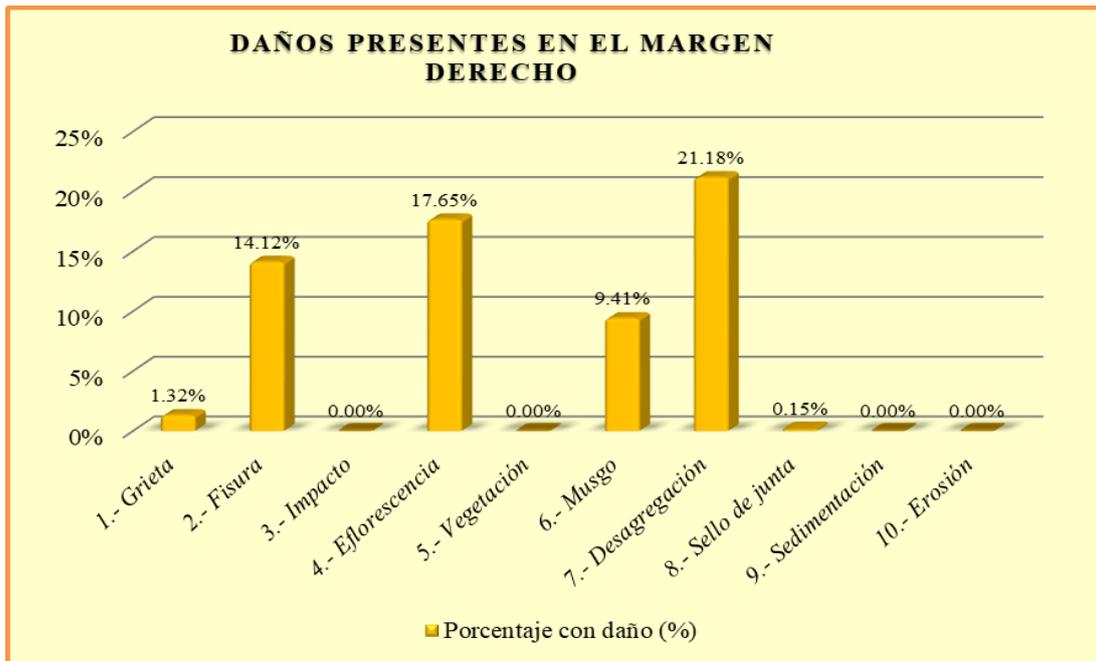
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen izquierdo es la Desagregación con 23.53%

Figura 61. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 07.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



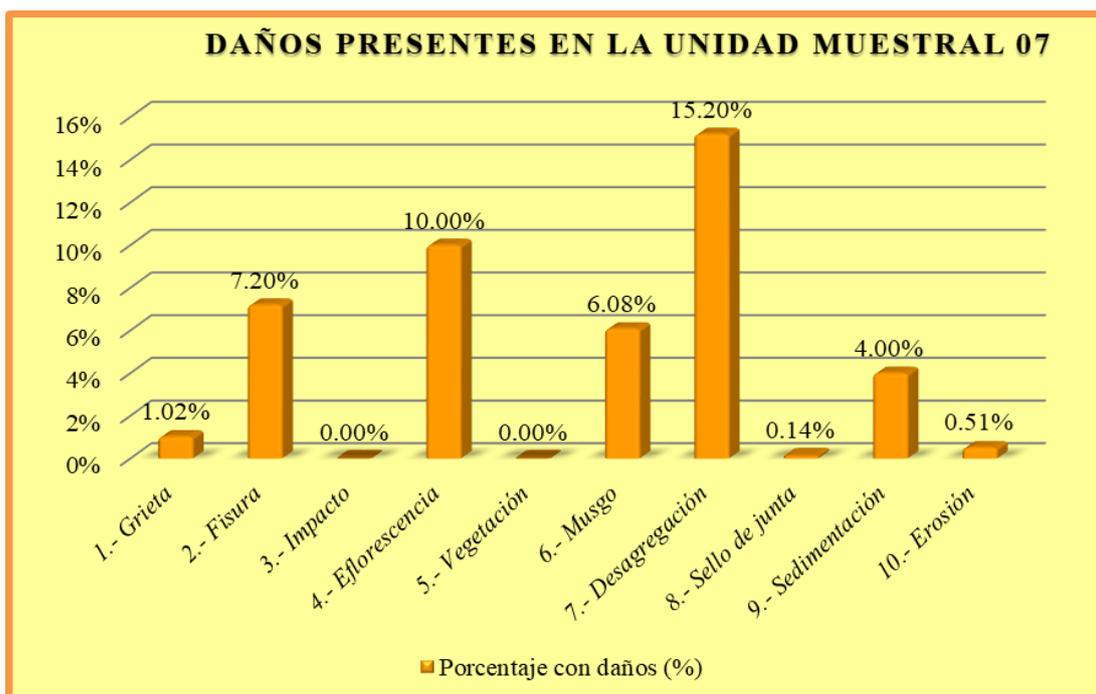
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la Sedimentación con 12.50%.

Figura 62. Daños presentes en el fondo de la U.M. 07.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es la Desagregación con 21.18%

Figura 63. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 07.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad de muestra 07 es la Desagregación con 15.20%.

Figura 64. Daños presentes en la unidad muestral 07.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 25. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 07.

TABLA DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 07						
Daños presentes en la Unidad de Muestra 07	UNIDAD DE MUESTRA 07 - 62.50 m2					
	Área con daños (m2)	Total área con daños (m2)	Total área sin daños (m2)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	0.64	27.60	34.90	1.02%	44.16%	55.84%
2.- Fisura	4.50			7.20%		
3.- Impacto	0.00			0.00%		
4.- Eflorescencia	6.25			10.00%		
5.- Vegetación	0.00			0.00%		
6.- Musgo	3.80			6.08%		
7.- Desagregación	9.50			15.20%		
8.- Sello de junta	0.09			0.14%		
9.- Sedimentación	2.50			4.00%		
10.- Erosión	0.32			0.51%		

MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 07			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
IZQUIERDO	47.34%	8.90%	43.76%	0.00%
FONDO	85.78%	14.22%	0.00%	0.00%
DERECHO	36.18%	36.76%	9.41%	17.65%
UNIDAD MUESTRAL 07	55.84%	20.08%	18.08%	6.00%

RESUMEN DE DAÑO EN LA UNIDAD MUESTRAL 07

Total porcentaje con daños (%)	44.16%
Total porcentaje sin daños (%)	55.84%

RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 07

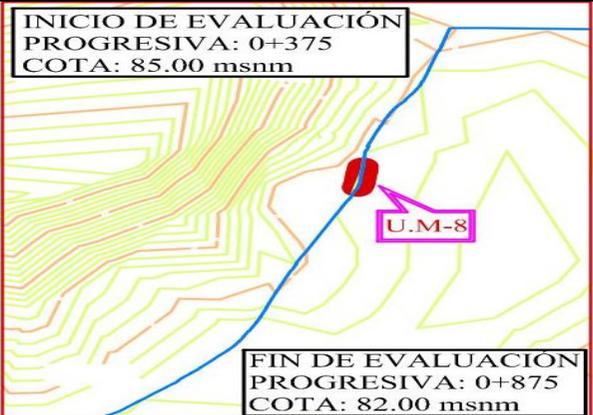
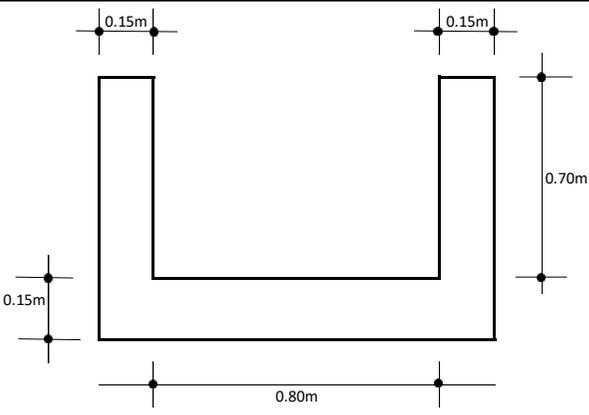
NINGUNO	55.84%
LEVE	20.08%
MODERADO	18.08%
SEVERO	6.00%

COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 07 VEMOS QUE ESTA DAÑADO UN 44.16% DEL TOTAL DE SU ÁREA, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD LEVE DE 20.08%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

UNIDAD DE MUESTRA 8

Ficha 8. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 08.

UNIDAD MUESTRAL - 8		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+550	0+575							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO			EVALUADOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO 2020		
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
N°	TIPO DE DAÑOS	N°	TIPO DE DAÑOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TÍPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 08			SECCIÓN TÍPICA		
								

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 26. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 08.

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 08								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G	2.00	0.20	0.40	1.50		Leve
	2.- Fisura	F	15.00	0.15	2.25	0.30		Leve
	3.- Impacto							
	4.- Eflorescencia	E	20.00	0.15	3.00		14.12%	Moderado
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	10.00	0.20	2.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.15	3.75	10.00		Moderado
	8.- Sello de junta	SJ	3.20	0.025	0.080		47.06%	Severo
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							
FONDO	1.- Sello de junta	SJ	3.05	0.025	0.076		47.66%	Severo
	2.- Sedimentación	S	25.00	0.15	3.75	10.00		Leve
	3.- Erosión	ER	0.50	0.50	0.25	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G	3.20	0.20	0.64	1.80		Leve
	2.- Fisura	F	15.00	0.15	2.25	0.50		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E	25.00	0.20	5.00		23.53%	Severo
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	15.00	0.20	3.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.15	3.75	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	2.60	0.025	0.065		38.24%	Moderado
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

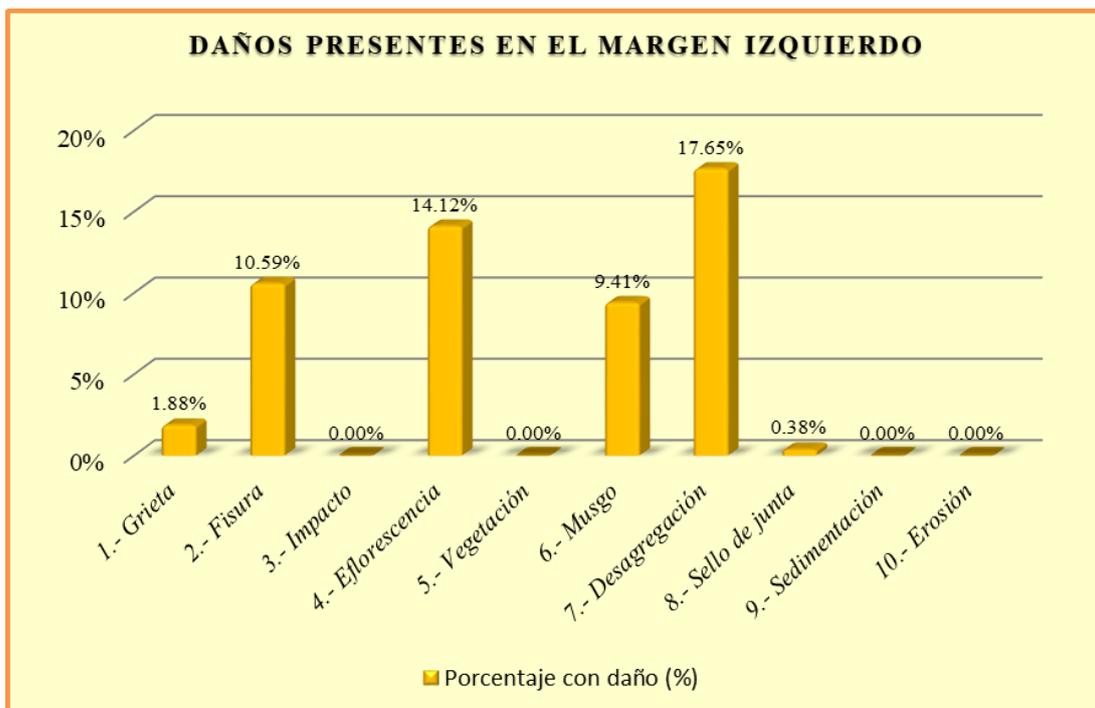
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 27. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 08.

TABLA DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 08									
DAÑO	MARGEN IZQUIERDO - 21.25 m2			FONDO - 20.00 m2			MARGEN DERECHO - 21.25 m2		
	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad
1.- Grieta	0.40	1.88%	Leve				0.64	3.01%	Leve
2.- Fisura	2.25	10.59%	Leve				2.25	10.59%	Leve
3.- Impacto									
4.- Eflorescencia	3.00	14.12%	Moderado				5.00	23.53%	Severo
5.- Vegetación									
6.- Musgo	2.00	9.41%	Moderado				3.00	14.12%	Moderado
7.- Desagregación	3.75	17.65%	Moderado				3.75	17.65%	Leve
8.- Sello de junta	0.08	0.38%	Severo	0.08	0.38%	Severo	0.07	0.31%	Moderado
9.- Sedimentación				3.75	18.75%	Leve			
10.- Erosión				0.25	1.25%	Leve			
Suma	11.48	54.02%		4.08	20.38%		14.71	69.20%	

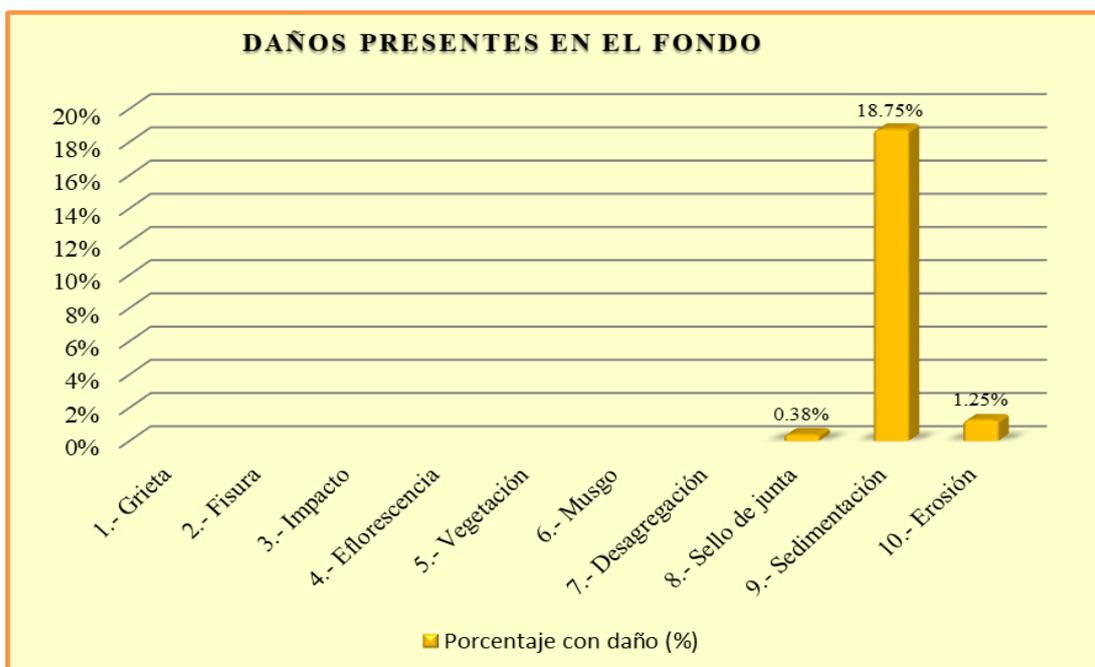
El diagrama ilustra la distribución de los daños en la unidad de muestra 08, dividida en tres secciones: M. IZQUIERDO, FONDO y M. DERECHO. Cada sección tiene una longitud total de 25.00 m y una altura de 0.85 m. Los daños se representan por colores y símbolos: DS (Daño Severo) en verde, F (Daño Moderado) en amarillo, y SJ (Daño Leve) en azul. El tipo de daño (AUTOCAD) se indica en la columna a la izquierda de cada sección.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



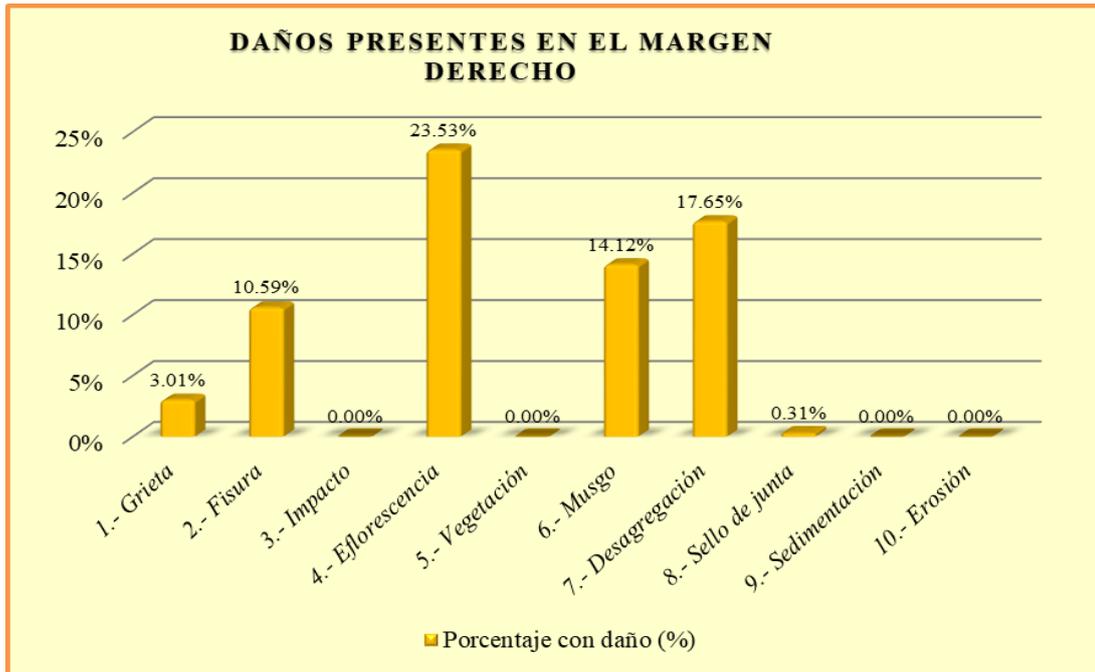
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen izquierdo es la Desagregación con 17.65%.

Figura 65. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 08.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



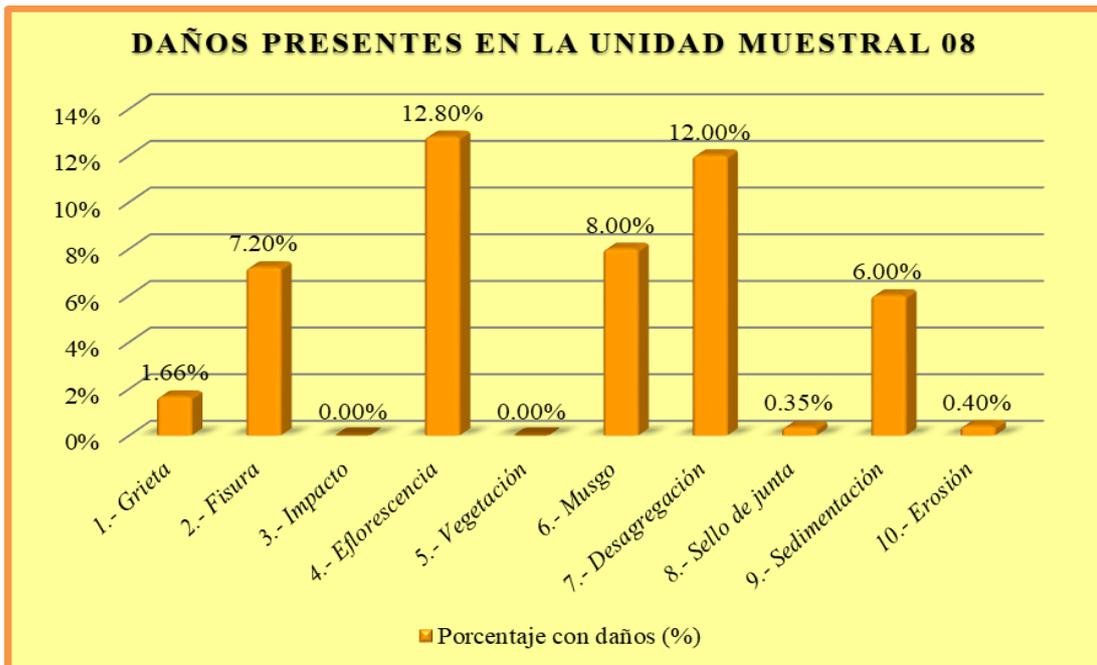
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la Sedimentación con 18.75%.

Figura 66. Daños presentes en el fondo de la U.M. 08.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es la Eflorescencia con 23.53%

Figura 67. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 08.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad de muestra 08 es la Eflorescencia con 12.80%

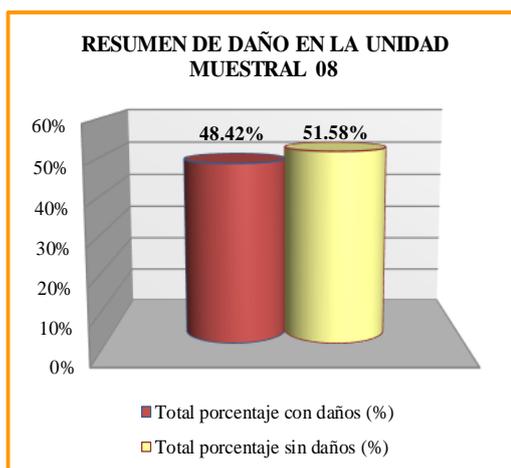
Figura 68. Daños presentes en la unidad muestral 08.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 28. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 08.

TABLA DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 08						
Daños presentes en la Unidad de Muestra 08	UNIDAD DE MUESTRA 08 - 62.50 m2					
	Área con daños (m2)	Total área con daños (m2)	Total área sin daños (m2)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	1.04	30.26	32.24	1.66%	48.42%	51.58%
2.- Fisura	4.50			7.20%		
3.- Impacto	0.00			0.00%		
4.- Eflorescencia	8.00			12.80%		
5.- Vegetación	0.00			0.00%		
6.- Musgo	5.00			8.00%		
7.- Desagregación	7.50			12.00%		
8.- Sello de junta	0.22			0.35%		
9.- Sedimentación	3.75			6.00%		
10.- Erosión	0.25			0.40%		

MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 08			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
IZQUIERDO	45.98%	12.47%	41.18%	0.38%
FONDO	79.62%	20.00%	0.00%	0.38%
DERECHO	30.80%	31.25%	14.42%	23.53%
UNIDAD MUESTRAL 08	51.58%	21.26%	18.90%	8.25%

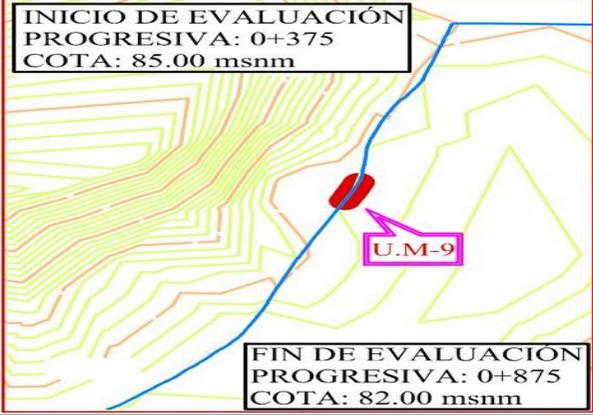
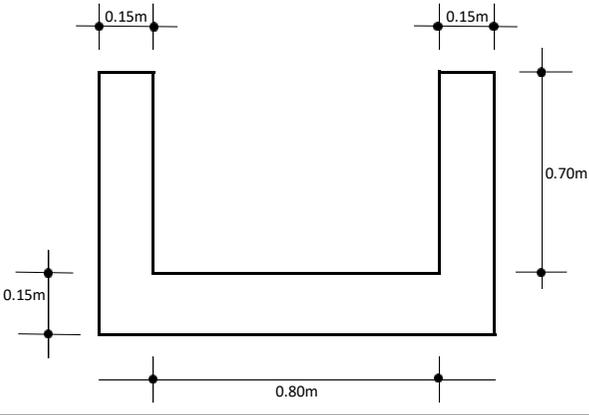


COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 08 VEMOS QUE ESTA **DAÑADO** UN 48.42% DEL TOTAL DE SU **ÁREA**, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD **LEVE** DE 21.26%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

UNIDAD DE MUESTRA 9

Ficha 9. Ficha de evaluación de la unidad de muestra 09.

UNIDAD MUESTRAL - 9		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+575	0+600							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO		EVALUADOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO 2020			
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
Nº	TIPO DE DAÑO	Nº	TIPO DE DAÑO	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TÍPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 09			SECCIÓN TÍPICA		
								

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 29. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 09.

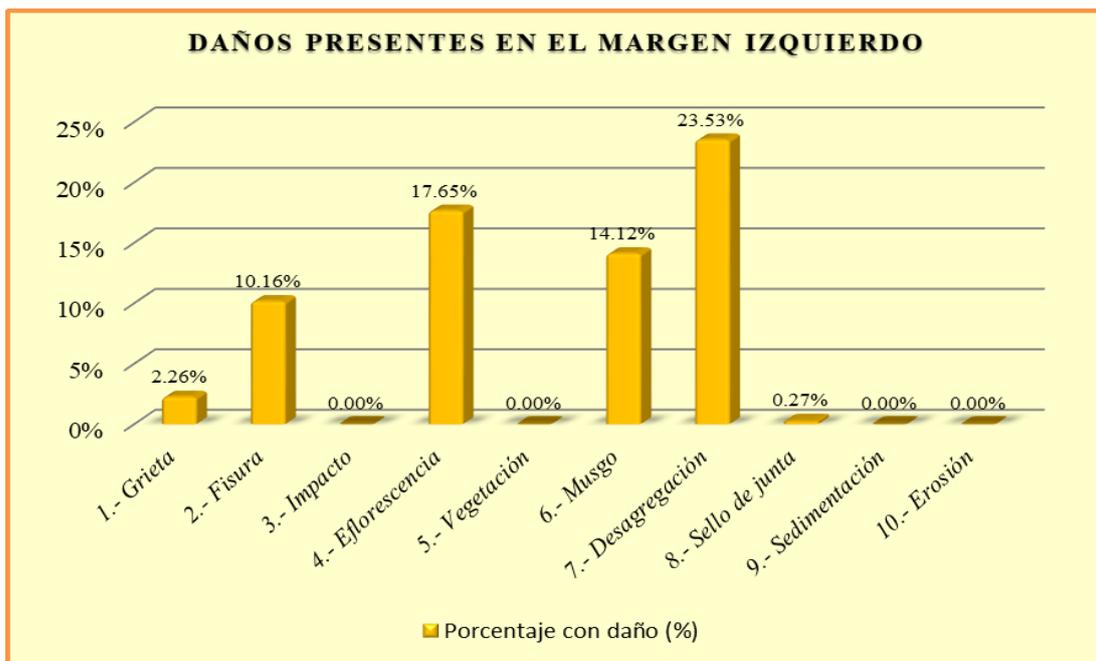
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 09								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G	2.40	0.20	0.48	1.50		Leve
	2.- Fisura	F	14.40	0.15	2.16	0.30		Leve
	3.- Impacto							
	4.- Eflorescencia	E	25.00	0.15	3.75		17.65%	Severo
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	15.00	0.20	3.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.20	5.00	8.00		Moderado
	8.- Sello de junta	SJ	2.30	0.025	0.058		33.82%	Moderado
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							
FONDO	1.- Sello de junta	SJ	1.25	0.025	0.031		19.53%	Leve
	2.- Sedimentación	S	25.00	0.20	5.00	10.00		Leve
	3.- Erosión	ER	2.00	0.30	0.60	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G	3.80	0.20	0.76	1.80		Leve
	2.- Fisura	F	18.00	0.15	2.70	0.50		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E	25.00	0.20	5.00		23.53%	Severo
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	20.00	0.20	4.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	18.00	0.15	2.70	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	2.30	0.025	0.058		33.82%	Moderado
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 30. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 09.

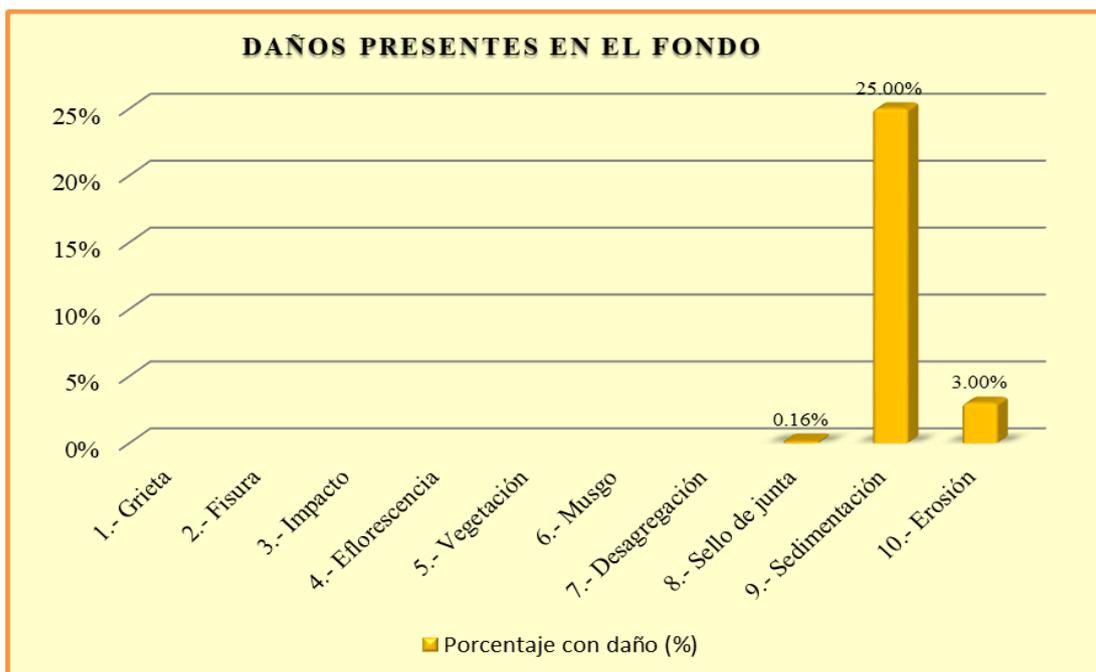
TABLA DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 09									
DAÑO	MARGEN IZQUIERDO - 21.25 m2			FONDO - 20.00 m2			MARGEN DERECHO - 21.25 m2		
	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad
1.- Grieta	0.48	2.26%	Leve				0.76	3.58%	Leve
2.- Fisura	2.16	10.16%	Leve				2.70	12.71%	Leve
3.- Impacto									
4.- Eflorescencia	3.75	17.65%	Severo				5.00	23.53%	Severo
5.- Vegetación									
6.- Musgo	3.00	14.12%	Moderado				4.00	18.82%	Moderado
7.- Desagregación	5.00	23.53%	Moderado				2.70	12.71%	Leve
8.- Sello de junta	0.06	0.27%	Moderado	0.03	0.16%	Leve	0.06	0.27%	Moderado
9.- Sedimentación				5.00	25.00%	Leve			
10.- Erosión				0.60	3.00%	Leve			
Suma	14.45	67.99%		5.63	28.16%		15.22	71.61%	

Fuente: Elaboración propia – 2020.



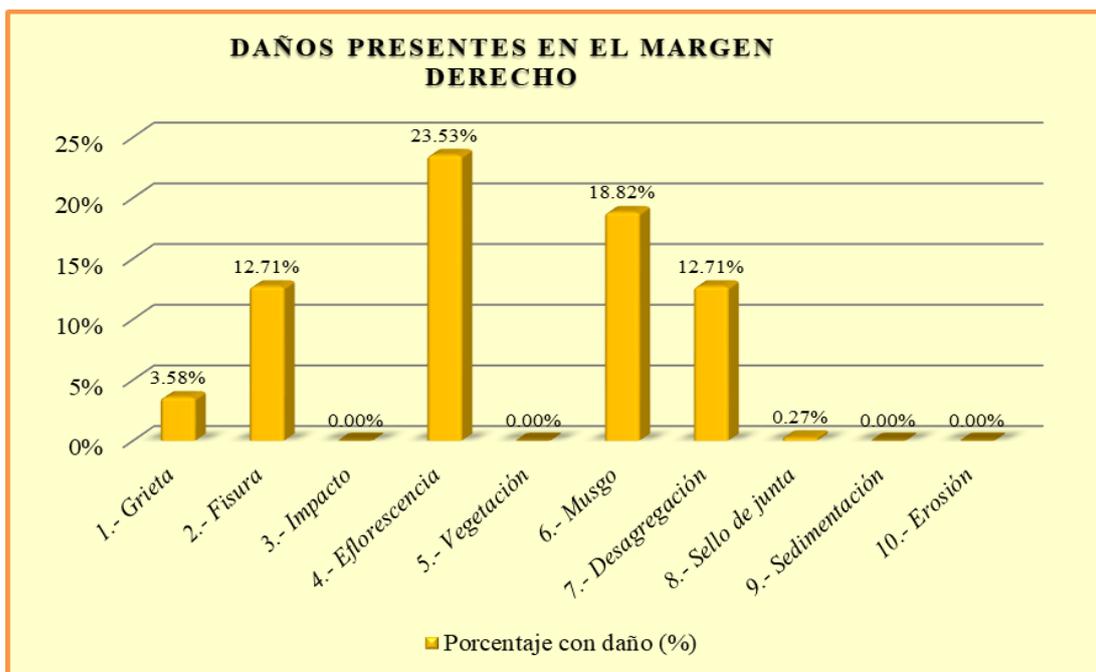
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen izquierdo es la Desagregación con 23.53%

Figura 69. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 09.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



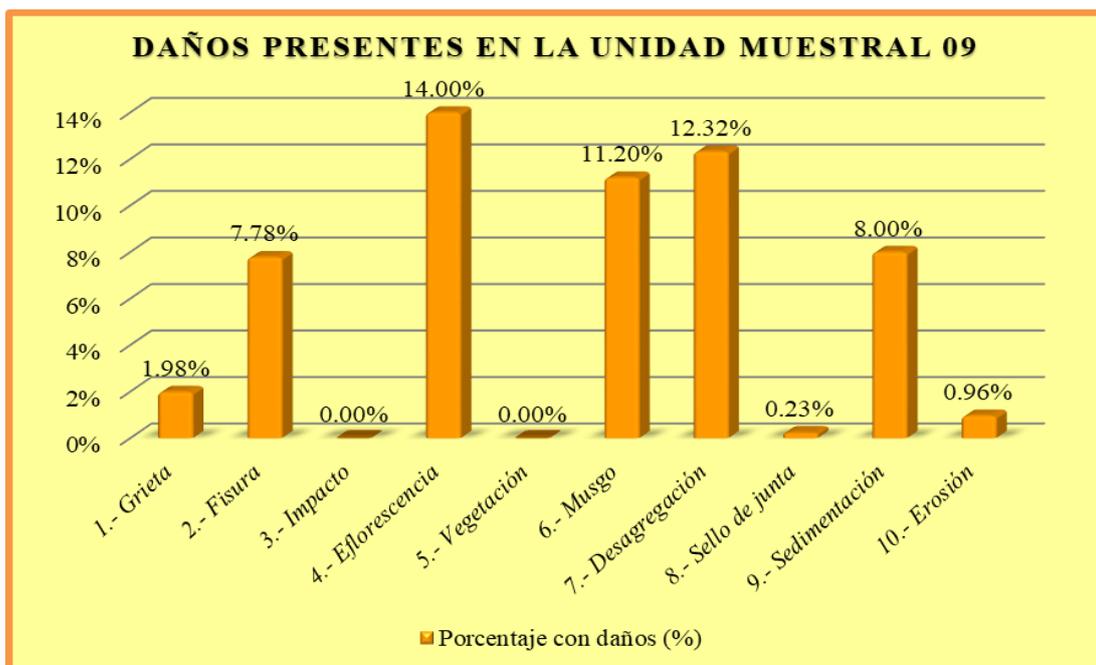
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la Sedimentación con 25.00%

Figura 70. Daños presentes en el fondo de la U.M. 09.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es la Eflorescencia con 23.53%

Figura 71. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 09.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad de muestra 09 es la Eflorescencia con 14.00%

Figura 72. Daños presentes en la unidad muestral 09.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 31. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 09.

TABLA DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 09						
Daños presentes en la Unidad de Muestra 09	UNIDAD DE MUESTRA 09 - 62.50 m2					
	Área con daños (m2)	Total área con daños (m2)	Total área sin daños (m2)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	1.24	35.30	27.20	1.98%	56.47%	43.53%
2.- Fisura	4.86			7.78%		
3.- Impacto	0.00			0.00%		
4.- Eflorescencia	8.75			14.00%		
5.- Vegetación	0.00			0.00%		
6.- Musgo	7.00			11.20%		
7.- Desagregación	7.70			12.32%		
8.- Sello de junta	0.15			0.23%		
9.- Sedimentación	5.00			8.00%		
10.- Erosión	0.60			0.96%		

MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 09			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
IZQUIERDO	32.01%	12.42%	37.92%	17.65%
FONDO	71.84%	28.16%	0.00%	0.00%
DERECHO	28.39%	28.99%	19.09%	23.53%
UNIDAD MUESTRAL 09	43.53%	23.09%	19.38%	14.00%

RESUMEN DE DAÑO EN LA UNIDAD MUESTRAL 09

■ Total porcentaje con daños (%)
■ Total porcentaje sin daños (%)

RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 09

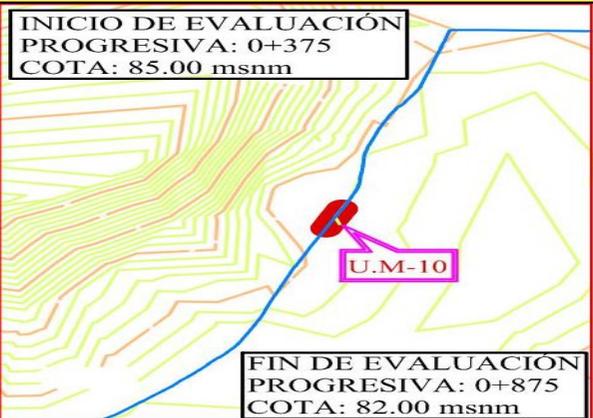
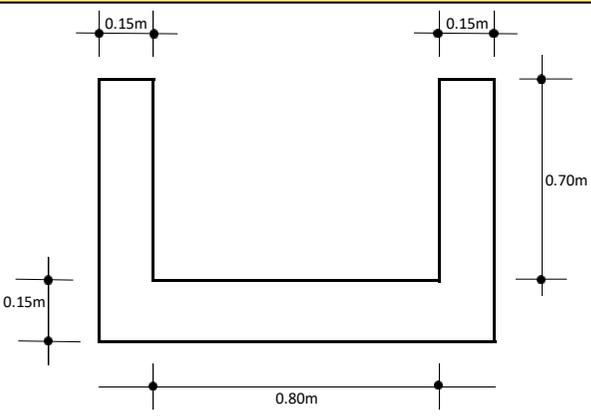
■ NINGUNO ■ LEVE
■ MODERADO ■ SEVERO

COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 09 VEMOS QUE ESTA DAÑADO UN 56.47% DEL TOTAL DE SU ÁREA, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD LEVE DE 23.09%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

UNIDAD DE MUESTRA 10

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

UNIDAD MUESTRAL -10		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+600	0+625							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO			EVALUADOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO 2020		
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
Nº	TIPO DE DAÑO	Nº	TIPO DE DAÑO	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TÍPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 10			SECCIÓN TÍPICA		
								

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 32. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 10.

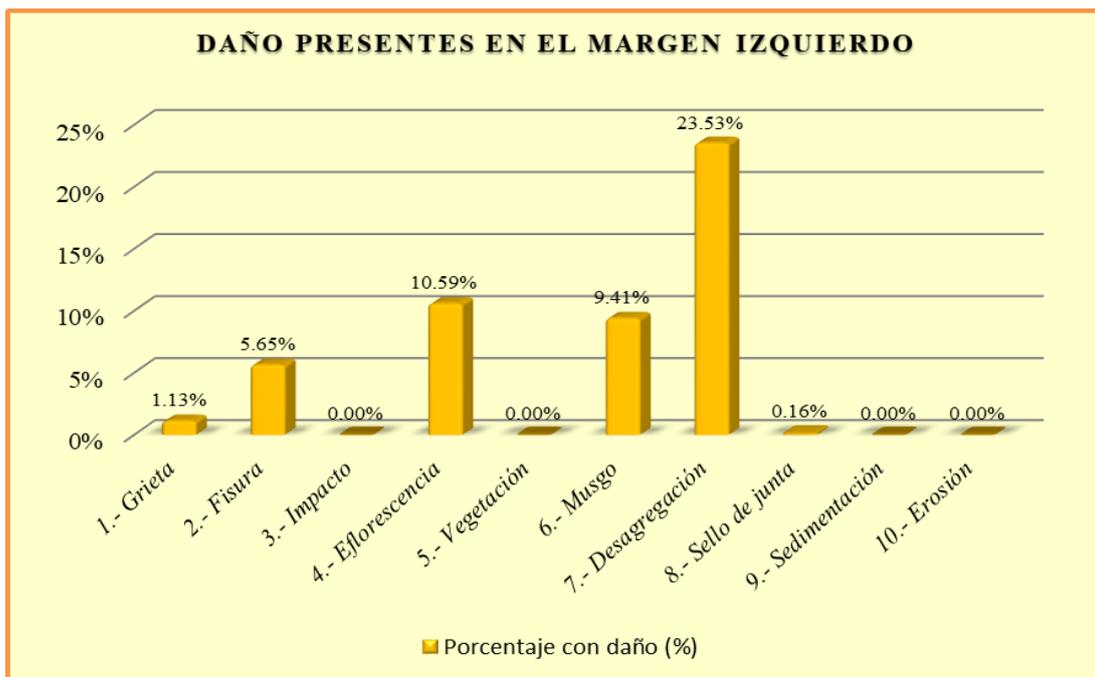
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 10								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m2)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G	1.20	0.20	0.24	1.50		Leve
	2.- Fisura	F	8.00	0.15	1.20	0.30		Leve
	3.- Impacto							
	4.- Eflorescencia	E	15.00	0.15	2.25		10.59%	Moderado
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	10.00	0.20	2.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.20	5.00	9.00		Moderado
	8.- Sello de junta	SJ	1.35	0.025	0.034		19.85%	Leve
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							
FONDO	1.- Sello de junta	SJ	1.15	0.025	0.029		17.97%	Leve
	2.- Sedimentación	S	25.00	0.10	2.50	10.00		Leve
	3.- Erosión	ER	3.00	0.30	0.90	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G	2.20	0.20	0.44	1.80		Leve
	2.- Fisura	F	15.00	0.15	2.25	0.50		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E	20.00	0.20	4.00		18.82%	Severo
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	15.00	0.20	3.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	20.00	0.15	3.00	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	1.15	0.025	0.029		16.91%	Leve
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 33. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 10.

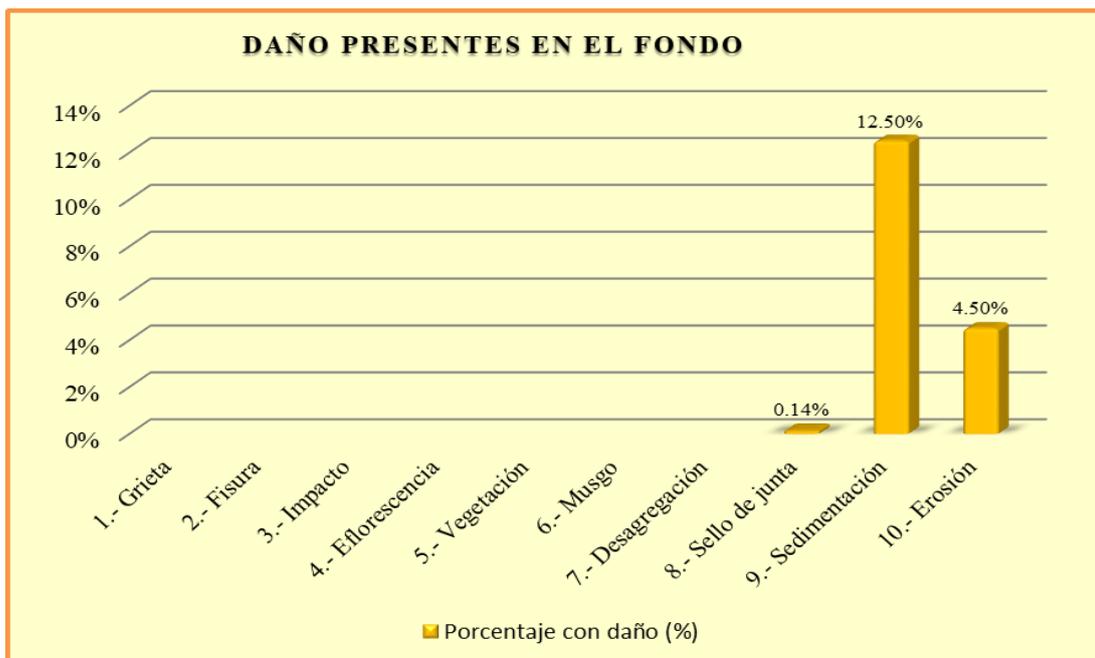
CUADRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 10									
DAÑO	MARGEN IZQUIERDO - 21.25 m2			FONDO - 20.00 m2			MARGEN DERECHO - 21.25 m2		
	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad
1.- Grieta	0.24	1.13%	Leve				0.44	2.07%	Leve
2.- Fisura	1.20	5.65%	Leve				2.25	10.59%	Leve
3.- Impacto									
4.- Eflorescencia	2.25	10.59%	Moderado				4.00	18.82%	Severo
5.- Vegetación									
6.- Musgo	2.00	9.41%	Moderado				3.00	14.12%	Moderado
7.- Desagregación	5.00	23.53%	Moderado				3.00	14.12%	Leve
8.- Sello de junta	0.03	0.16%	Leve	0.03	0.14%	Leve	0.03	0.14%	Leve
9.- Sedimentación				2.50	12.50%	Leve			
10.- Erosión				0.90	4.50%	Leve			
Suma	10.72	50.46%		3.43	17.14%		12.72	59.85%	

Fuente: Elaboración propia – 2020.



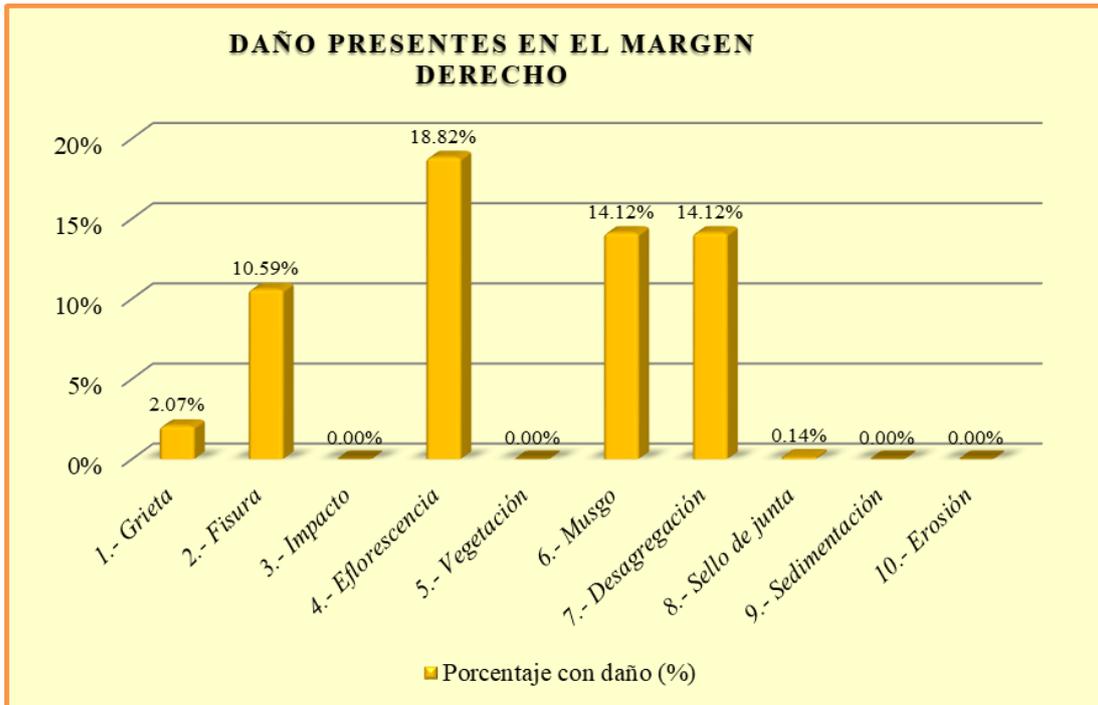
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen izquierdo es la Desagregación con 23.53%.

Figura 73. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 10.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



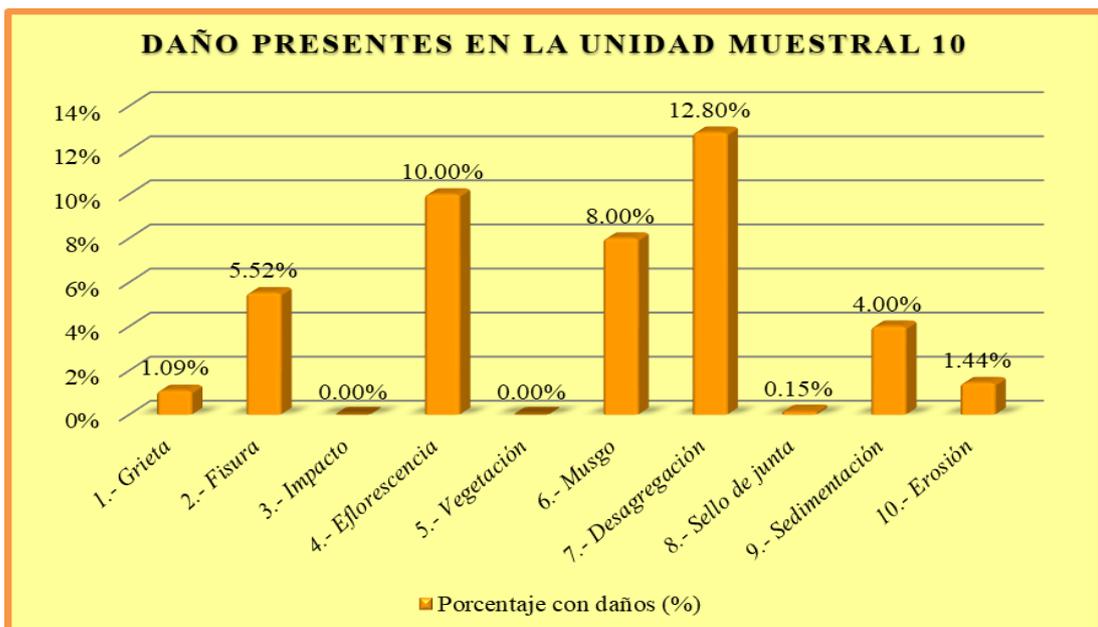
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la Sedimentación con 12.50%.

Figura 74. Daños presentes en el fondo de la U.M. 10.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es la Eflorescencia con 18.82%.

Figura 75. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 10.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad de muestra 10 es la Desagregación con 12.80%.

Figura 76. Daños presentes en la unidad muestral 10.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 34. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 10.

TABLA DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10						
Daños presentes en la Unidad de Muestra 10	UNIDAD DE MUESTRA 10 - 62.50 m2					
	Área con daños (m2)	Total área con daños (m2)	Total área sin daños (m2)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	0.68	26.87	35.63	1.09%	42.99%	57.01%
2.- Fisura	3.45			5.52%		
3.- Impacto	0.00			0.00%		
4.- Eflorescencia	6.25			10.00%		
5.- Vegetación	0.00			0.00%		
6.- Musgo	5.00			8.00%		
7.- Desagregación	8.00			12.80%		
8.- Sello de junta	0.09			0.15%		
9.- Sedimentación	2.50			4.00%		
10.- Erosión	0.90			1.44%		

MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 10			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
IZQUIERDO	49.54%	6.94%	43.53%	0.00%
FONDO	82.86%	17.14%	0.00%	0.00%
DERECHO	40.15%	26.91%	14.12%	18.82%
UNIDAD MUESTRAL 10	57.01%	16.99%	19.60%	6.40%

RESUMEN DE DAÑO EN LA UNIDAD MUESTRAL 10

Total porcentaje con daños (%)	42.99%
Total porcentaje sin daños (%)	57.01%

RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 10

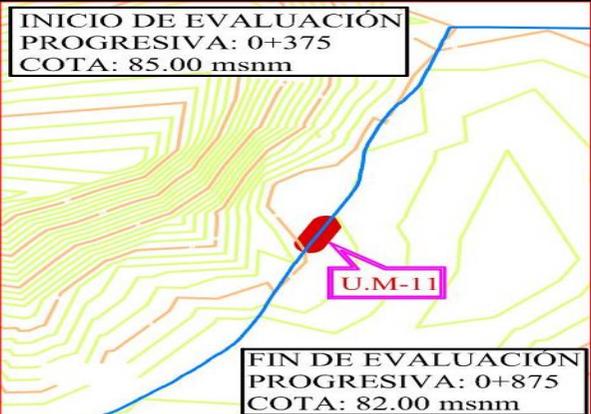
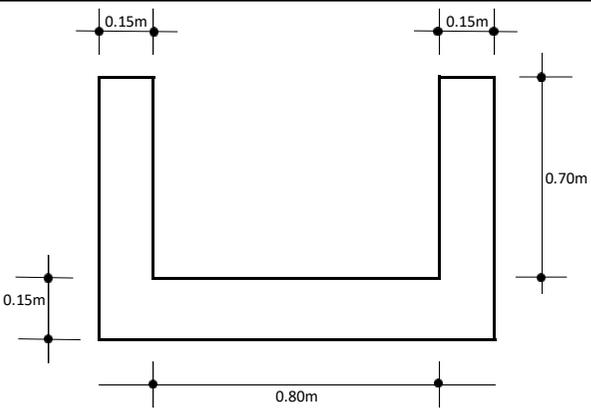
NINGUNO	57.01%
LEVE	16.99%
MODERADO	19.60%
SEVERO	6.40%

COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 10 VEMOS QUE ESTA **DAÑADO** UN 42.99% DEL TOTAL DE SU ÁREA, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD **MODERADO** DE 19.60%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

UNIDAD DE MUESTRA 11

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

UNIDAD MUESTRAL -11		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+625	0+650							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO			EVALUADOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO 2020		
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
N°	TIPO DE DAÑO	N°	TIPO DE DAÑO	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TÍPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 11			SECCIÓN TÍPICA		
			 <p>INICIO DE EVALUACIÓN PROGRESIVA: 0+375 COTA: 85.00 msnm</p> <p>FIN DE EVALUACIÓN PROGRESIVA: 0+875 COTA: 82.00 msnm</p>					

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 35. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 11.

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 11								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G	1.60	0.20	0.32	1.50		Leve
	2.- Fisura	F	10.00	0.15	1.50	0.30		Leve
	3.- Impacto							
	4.- Eflorescencia	E	18.00	0.15	2.70		12.71%	Moderado
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	12.00	0.20	2.40			Moderado
	7.- Desagregación	DS	15.00	0.20	3.00	10.00		Moderado
	8.- Sello de junta	SJ	1.35	0.025	0.034		19.85%	Leve
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							
FONDO	1.- Sello de junta	SJ	2.40	0.025	0.060		37.50%	Moderado
	2.- Sedimentación	S	25.00	0.15	3.75	10.00		Leve
	3.- Erosión	ER	1.20	0.40	0.48	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G	2.80	0.20	0.56	1.80		Leve
	2.- Fisura	F	20.00	0.15	3.00	0.50		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E	25.00	0.15	3.75		17.65%	Severo
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	10.00	0.20	2.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	20.00	0.20	4.00	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	1.80	0.025	0.045		26.47%	Moderado
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

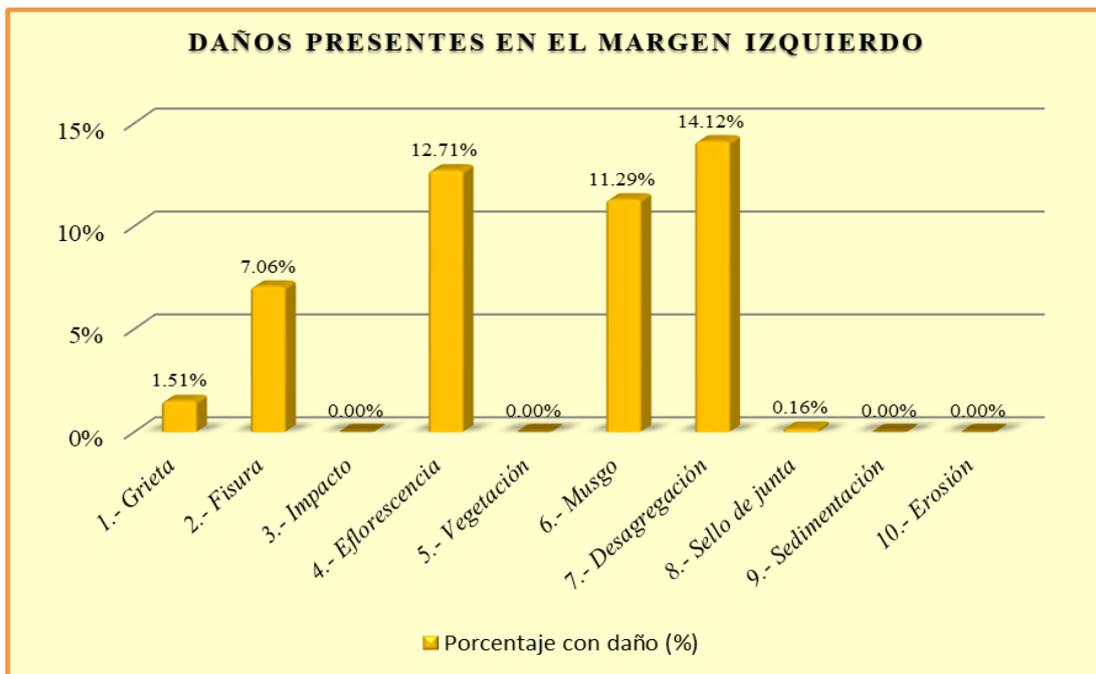
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 36. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 11.

TABLA DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 11									
DAÑO	MARGEN IZQUIERDO - 21.25 m2			FONDO - 20.00 m2			MARGEN DERECHO - 21.25 m2		
	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad
1.- Grieta	0.32	1.51%	Leve				0.56	2.64%	Leve
2.- Fisura	1.50	7.06%	Leve				3.00	14.12%	Leve
3.- Impacto									
4.- Eflorescencia	2.70	12.71%	Moderado				3.75	17.65%	Severo
5.- Vegetación									
6.- Musgo	2.40	11.29%	Moderado				2.00	9.41%	Moderado
7.- Desagregación	3.00	14.12%	Moderado				4.00	18.82%	Leve
8.- Sello de junta	0.03	0.16%	Leve	0.06	0.30%	Moderado	0.05	0.21%	Moderado
9.- Sedimentación				3.75	18.75%	Leve			
10.- Erosión				0.48	2.40%	Leve			
Suma	9.95	46.84%		4.29	21.45%		13.36	62.85%	

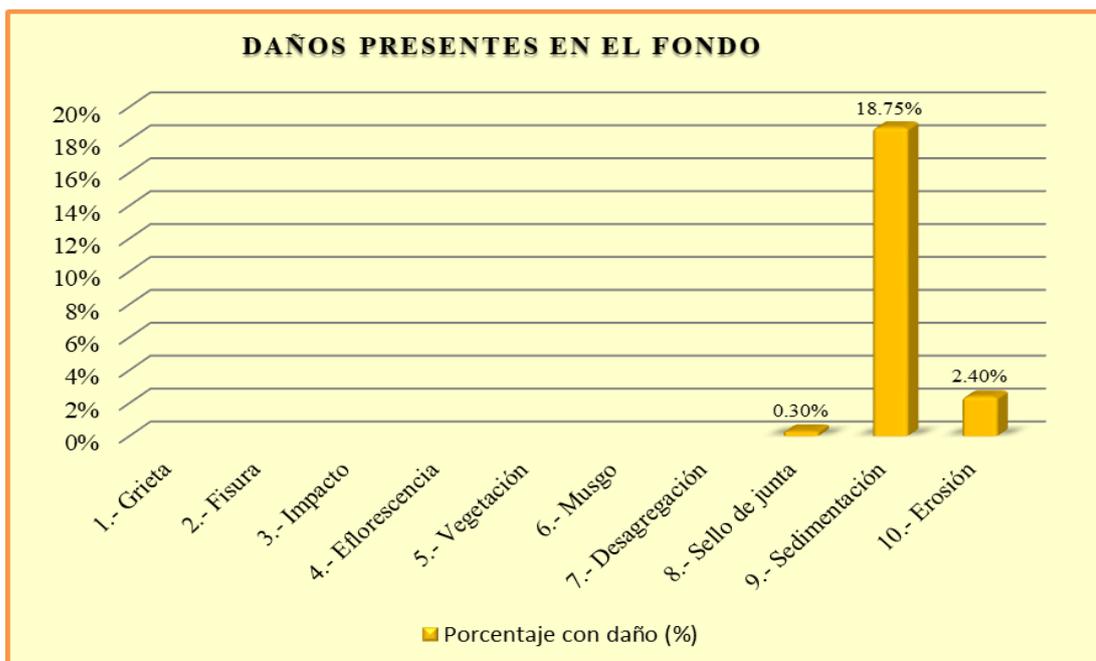
El diagrama ilustra la distribución de daños en la unidad de muestra 11, dividida en tres secciones: Margen Izquierdo (0.85 m de altura), Fondo (0.80 m de altura) y Margen Derecho (0.85 m de altura). Cada sección mide 25.00 m de ancho. Se muestran los tipos de daños (Grieta, Fisura, Musgo, Desagregación, Sello de junta) y sus ubicaciones relativas a los ejes de referencia.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



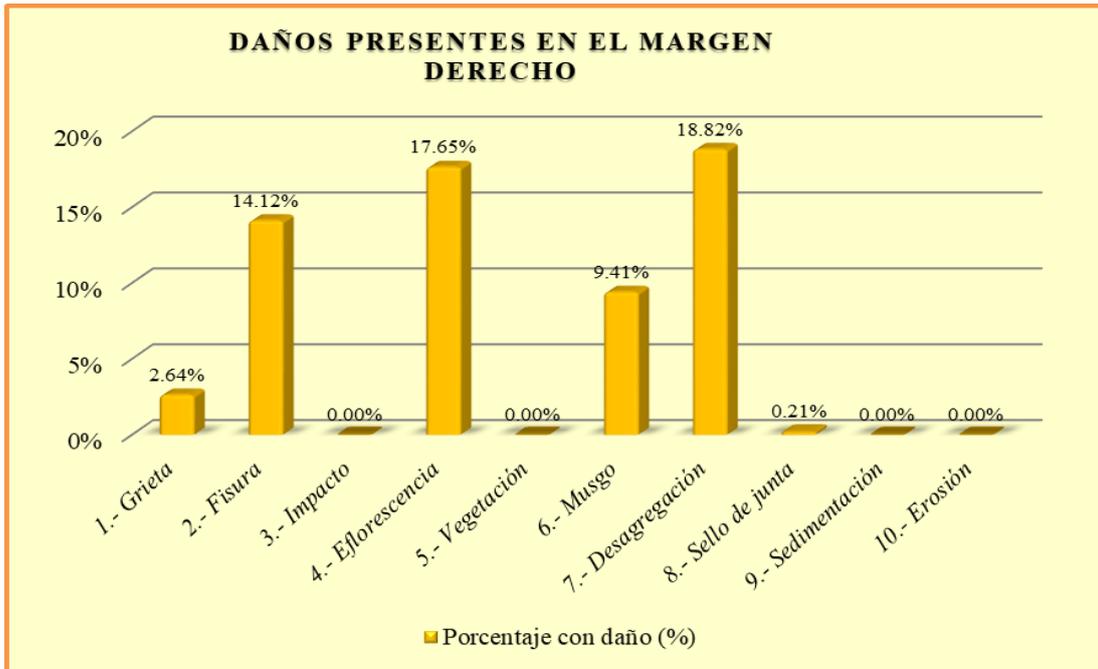
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen izquierdo es la Desagregación con 14.12%.

Figura 77. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 11.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



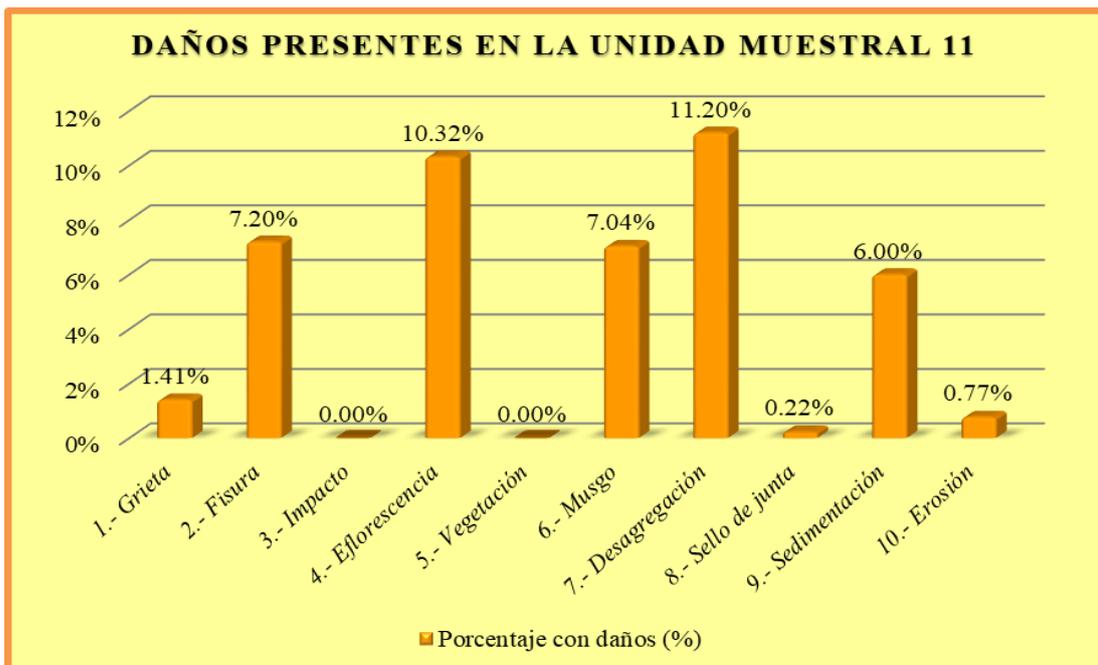
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la Sedimentación con 18.75%.

Figura 78. Daños presentes en el fondo de la U.M. 11.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es la Desagregación con 18.82%

Figura 79. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 11.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



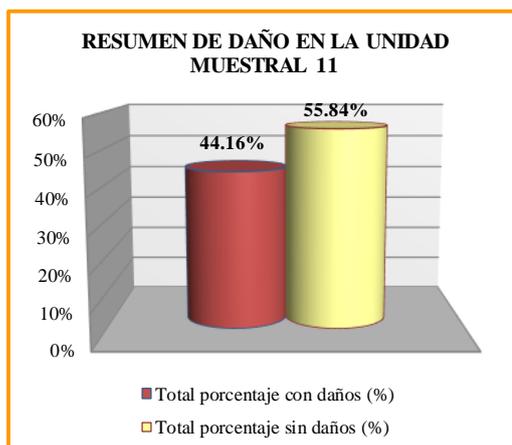
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad de muestra 11 es la Desagregación con 11.20%.

Figura 80. Daños presentes en la unidad muestral 11.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 37. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 11.

TABLA DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11						
Daños presentes en la Unidad de Muestra 11	UNIDAD DE MUESTRA 11 - 62.50 m2					
	Área con daños (m2)	Total área con daños (m2)	Total área sin daños (m2)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	0.88	27.60	34.90	1.41%	44.16%	55.84%
2.- Fisura	4.50			7.20%		
3.- Impacto	0.00			0.00%		
4.- Eflorescencia	6.45			10.32%		
5.- Vegetación	0.00			0.00%		
6.- Musgo	4.40			7.04%		
7.- Desagregación	7.00			11.20%		
8.- Sello de junta	0.14			0.22%		
9.- Sedimentación	3.75			6.00%		
10.- Erosión	0.48			0.77%		

MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 11			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
IZQUIERDO	53.16%	8.72%	38.12%	0.00%
FONDO	78.55%	21.15%	0.30%	0.00%
DERECHO	37.15%	35.58%	9.62%	17.65%
UNIDAD MUESTRAL 11	55.84%	21.83%	16.33%	6.00%

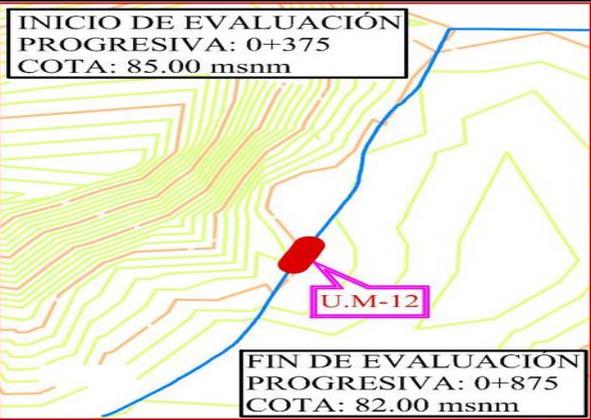
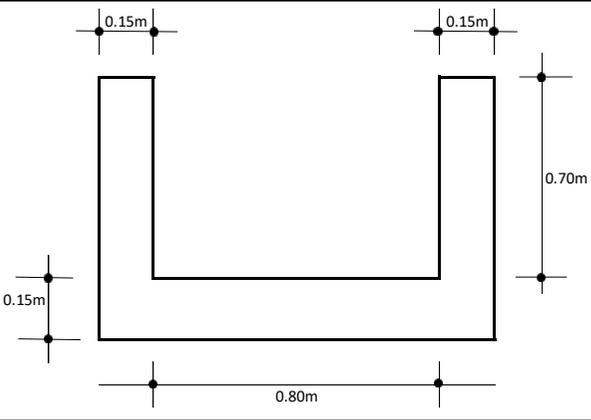


COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 11 VEMOS QUE ESTA **DAÑADO** UN 44.16% DEL TOTAL DE SU ÁREA, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD **LEVE** DE 21.83%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

UNIDAD DE MUESTRA 12

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

UNIDAD MUESTRAL -12		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+650	0+675							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO			EVALUADOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO		
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
N°	TIPO DE DAÑO	N°	TIPO DE DAÑO	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TÍPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 12			SECCIÓN TÍPICA		
								

Fuente: Elaboración propia – 2020

Tabla 38. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 12.

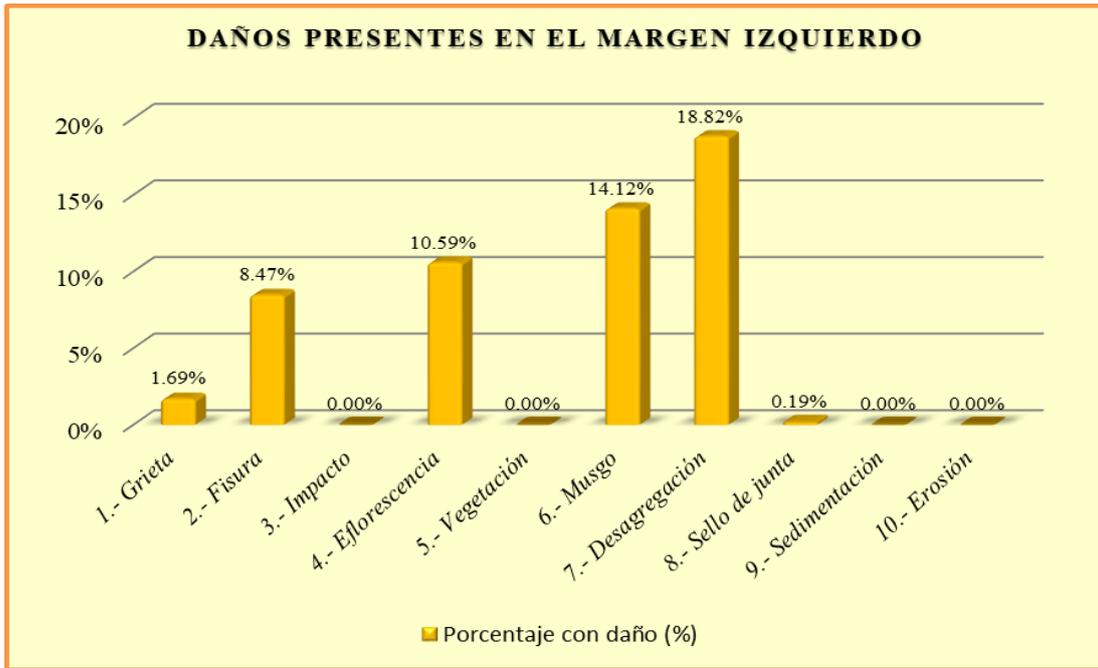
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 12								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G	1.80	0.20	0.36	1.50		Leve
	2.- Fisura	F	12.00	0.15	1.80	0.30		Leve
	3.- Impacto							
	4.- Eflorescencia	E	15.00	0.15	2.25		10.59%	Moderado
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	15.00	0.20	3.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	20.00	0.20	4.00	8.00		Moderado
	8.- Sello de junta	SJ	1.60	0.025	0.040		23.53%	Moderado
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							
FONDO	1.- Sello de junta	SJ	3.10	0.025	0.078		48.44%	Severo
	2.- Sedimentación	S	25.00	0.20	5.00	10.00		Leve
	3.- Erosión	ER	1.40	0.40	0.56	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G	1.90	0.20	0.38	1.80		Leve
	2.- Fisura	F	15.00	0.15	2.25	0.50		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E	25.00	0.15	3.75		17.65%	Severo
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	15.00	0.20	3.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	22.00	0.20	4.40	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	2.20	0.025	0.055		32.35%	Moderado
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 39. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 12.

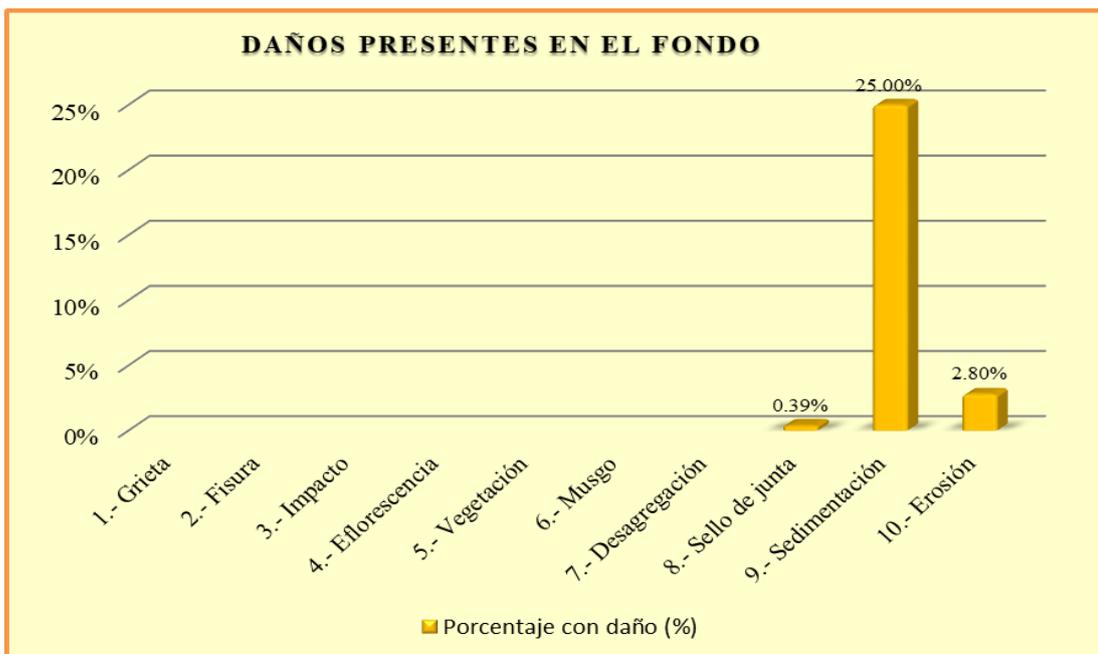
TABLA DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 12									
DAÑO	MARGEN IZQUIERDO - 21.25 m2			FONDO - 20.00 m2			MARGEN DERECHO - 21.25 m2		
	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad
1.- Grieta	0.36	1.69%	Leve				0.38	1.79%	Leve
2.- Fisura	1.80	8.47%	Leve				2.25	10.59%	Leve
3.- Impacto									
4.- Eflorescencia	2.25	10.59%	Moderado				3.75	17.65%	Severo
5.- Vegetación									
6.- Musgo	3.00	14.12%	Moderado				3.00	14.12%	Moderado
7.- Desagregación	4.00	18.82%	Moderado				4.40	20.71%	Leve
8.- Sello de junta	0.04	0.19%	Moderado	0.08	0.39%	Severo	0.06	0.26%	Moderado
9.- Sedimentación				5.00	25.00%	Leve			
10.- Erosión				0.56	2.80%	Leve			
Suma	11.45	53.88%		5.64	28.19%		13.84	65.11%	

Fuente: Elaboración propia – 2020.



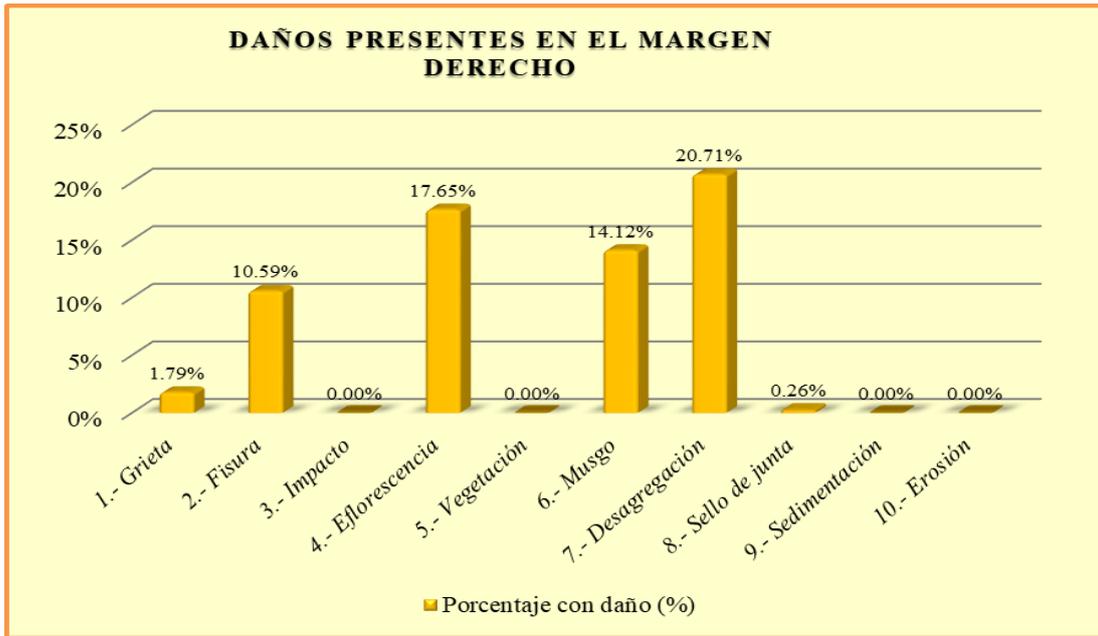
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen izquierdo es la Desagregación con 18.82%

Figura 81. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 12.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



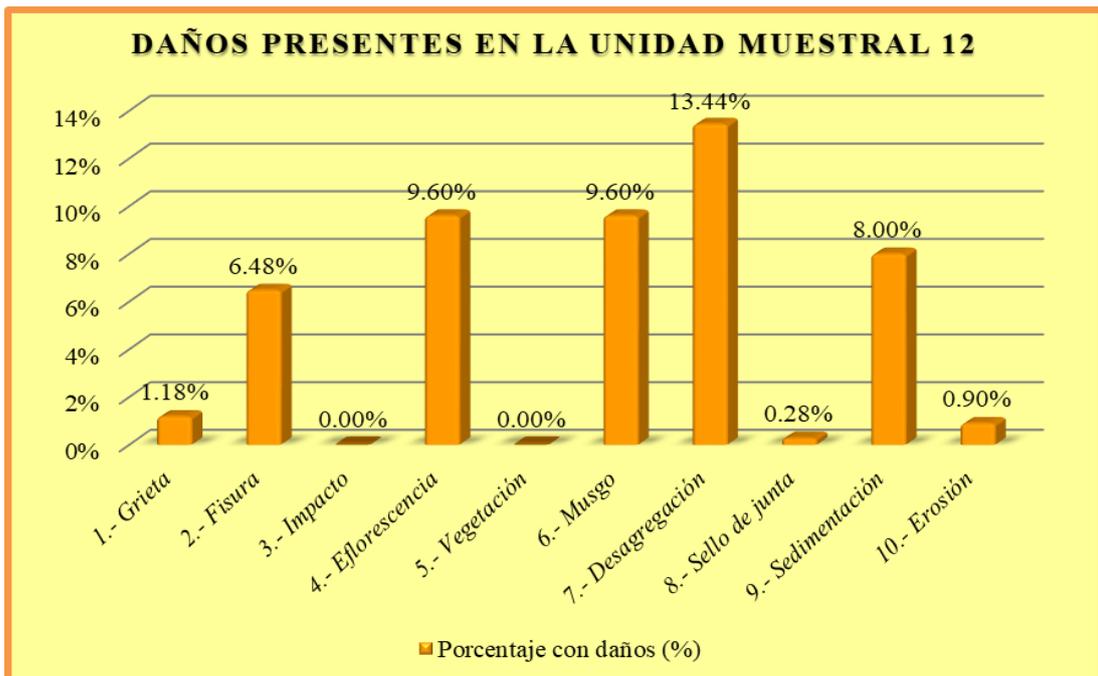
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la Sedimentación con 25.00%

Figura 82. Daños presentes en el fondo de la U.M. 12.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es la Desagregación con 20.71%.

Figura 83. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 12.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad de muestra 12 es la Desagregación con 13.44%.

Figura 84. Daños presentes en la unidad muestral 12.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 40. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 12.

TABLA DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12						
Daños presentes en la Unidad de Muestra 12	UNIDAD DE MUESTRA 12 - 62.50 m2					
	Área con daños (m2)	Total área con daños (m2)	Total área sin daños (m2)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	0.74	30.92	31.58	1.18%	49.48%	50.52%
2.- Fisura	4.05			6.48%		
3.- Impacto	0.00			0.00%		
4.- Eflorescencia	6.00			9.60%		
5.- Vegetación	0.00			0.00%		
6.- Musgo	6.00			9.60%		
7.- Desagregación	8.40			13.44%		
8.- Sello de junta	0.17			0.28%		
9.- Sedimentación	5.00			8.00%		
10.- Erosión	0.56			0.90%		

MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 12			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
IZQUIERDO	46.12%	10.16%	43.72%	0.00%
FONDO	71.81%	27.80%	0.00%	0.39%
DERECHO	34.89%	33.08%	14.38%	17.65%
UNIDAD MUESTRAL 12	50.52%	23.60%	19.75%	6.12%

RESUMEN DE DAÑO EN LA UNIDAD MUESTRAL 12

■ Total porcentaje con daños (%)
■ Total porcentaje sin daños (%)

RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 12

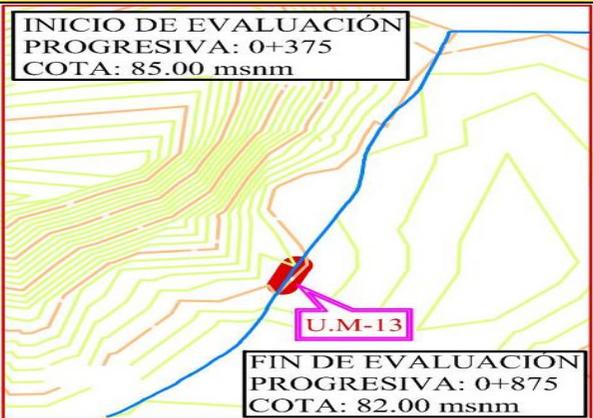
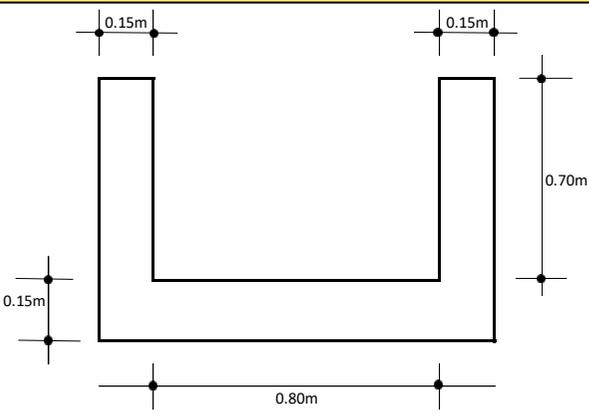
■ NINGUNO ■ LEVE
■ MODERADO ■ SEVERO

COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 12 VEMOS QUE ESTA **DAÑADO** UN 49.48% DEL TOTAL DE SU ÁREA, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD **LEVE** DE 23.60%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

UNIDAD DE MUESTRA 13

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

UNIDAD MUESTRAL -13		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+675	0+700							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO		EVALUADOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO 2020			
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
N°	TIPO DE DAÑOS	N°	TIPO DE DAÑOS	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TÍPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 13			SECCIÓN TÍPICA		
U.M. 13 								

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 41. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 13.

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 13								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G	0.35	0.20	0.07	1.50		Leve
	2.- Fisura	F	1.00	0.15	0.15	0.30		Leve
	3.- Impacto	I	0.20	0.15	0.03			Leve
	4.- Eflorescencia	E	20.00	0.10	2.00		9.41%	Moderado
	5.- Vegetación	V	25.00	0.15	3.75			Leve
	6.- Musgo	M	10.00	0.20	2.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	20.00	0.25	5.00	10.00		Moderado
	8.- Sello de junta	SJ	2.10	0.025	0.053		30.88%	Moderado
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							
FONDO	1.- Sello de junta	SJ	1.80	0.025	0.045		28.13%	Moderado
	2.- Sedimentación	S	25.00	0.25	6.25	10.00		Leve
	3.- Erosión	ER	0.80	0.40	0.32	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G	1.20	0.20	0.24	1.80		Leve
	2.- Fisura	F	6.00	0.15	0.90	0.50		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E	25.00	0.10	2.50		11.76%	Moderado
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	18.00	0.20	3.60			Moderado
	7.- Desagregación	DS	22.00	0.25	5.50	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	1.35	0.025	0.034		19.85%	Leve
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

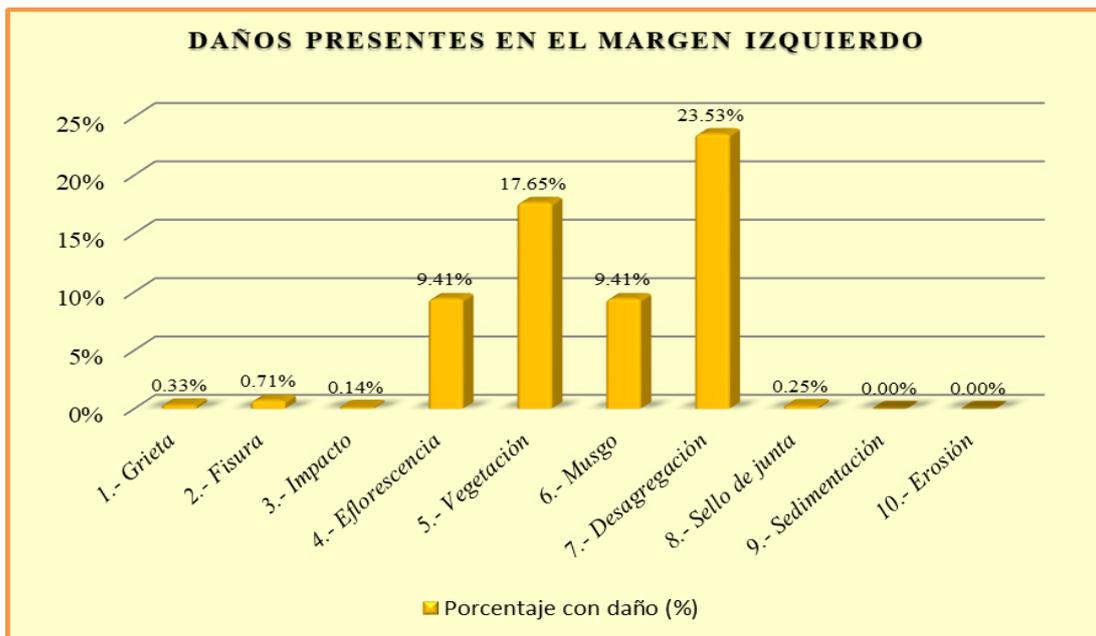
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 42. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 13.

CUADRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 13									
DAÑO	MARGEN IZQUIERDO - 21.25 m2			FONDO - 20.00 m2			MARGEN DERECHO - 21.25 m2		
	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad
1.- Grieta	0.07	0.33%	Leve				0.24	1.13%	Leve
2.- Fisura	0.15	0.71%	Leve				0.90	4.24%	Leve
3.- Impacto	0.03	0.14%	Leve						
4.- Eflorescencia	2.00	9.41%	Moderado				2.50	11.76%	Moderado
5.- Vegetación	3.75	17.65%	Leve						
6.- Musgo	2.00	9.41%	Moderado				3.60	16.94%	Moderado
7.- Desagregación	5.00	23.53%	Moderado				5.50	25.88%	Leve
8.- Sello de junta	0.05	0.25%	Moderado	0.05	0.23%	Moderado	0.03	0.16%	Leve
9.- Sedimentación				6.25	31.25%	Leve			
10.- Erosión				0.32	1.60%	Leve			
Suma	13.05	61.42%		6.62	33.08%		12.77	60.11%	

El diagrama ilustra la distribución de daños en la unidad de muestra 13, dividida en tres secciones: Margen Izquierdo (0.85m de altura), Fondo (0.80m de altura) y Margen Derecho (0.85m de altura). Cada sección tiene un ancho de 25.00m. Se muestran los tipos de daños (SJ, F, DS) y sus ubicaciones en cada zona.

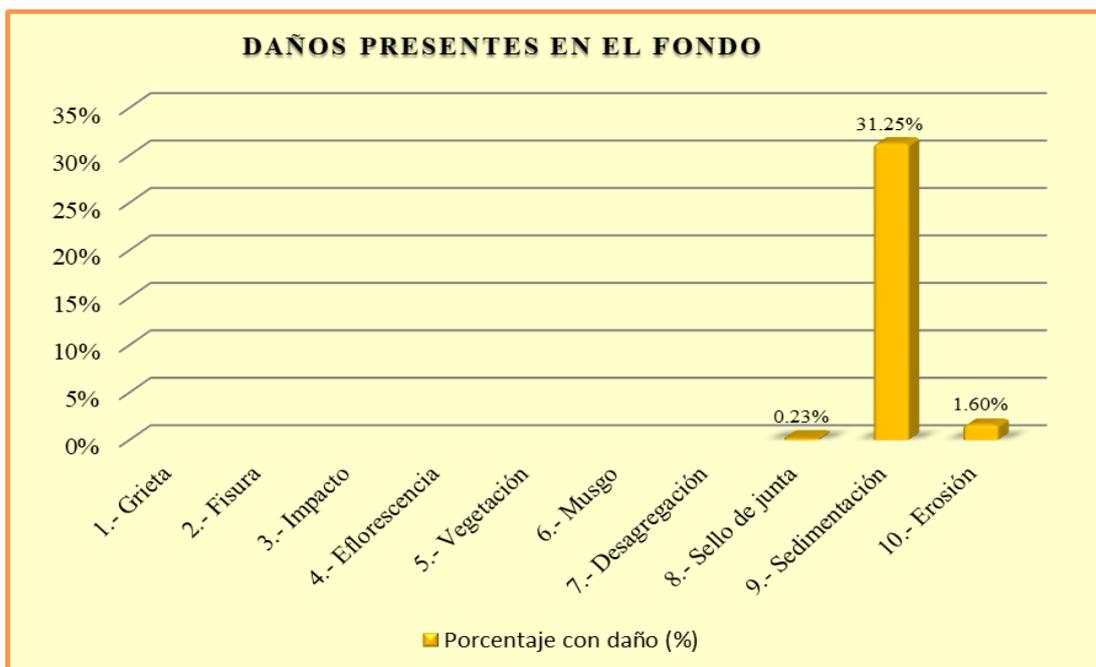
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen izquierdo es la Desagregación con 23.53%.

Figura 85. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 13.

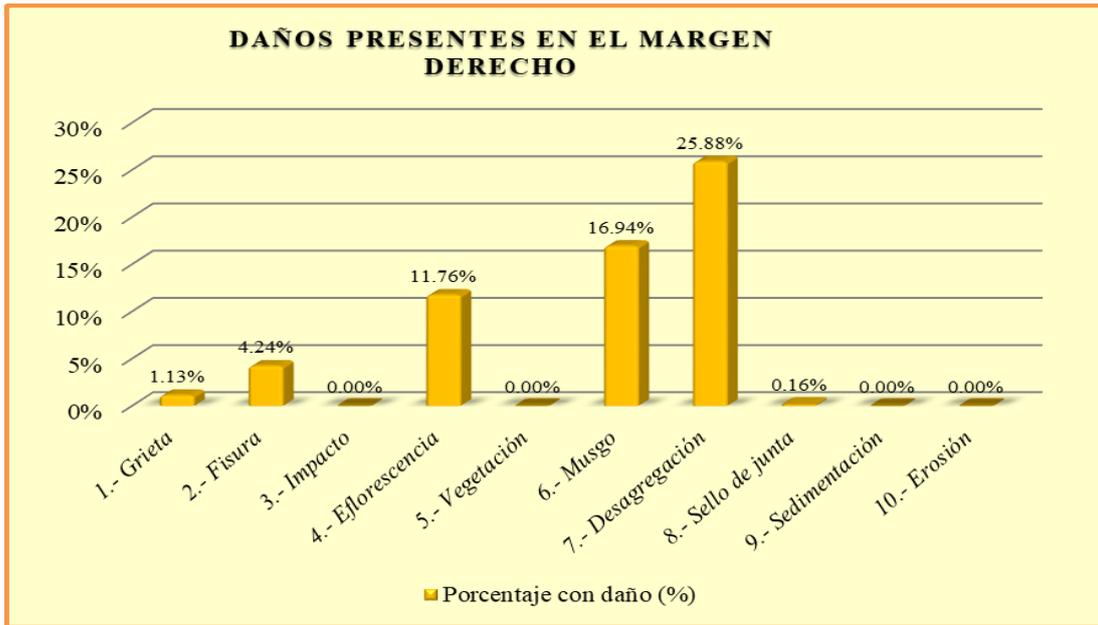
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la Sedimentación con 32.25%.

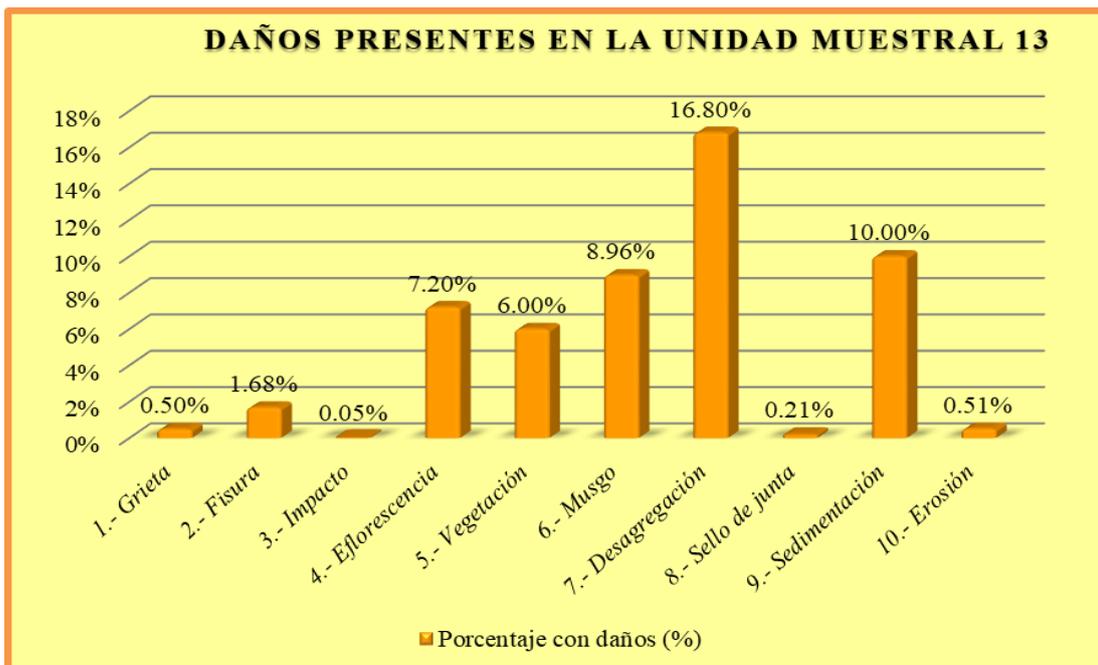
Figura 86. Daños presentes en el fondo de la U.M. 13.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es el Musgo con 18.82%

Figura 87. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 13.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad de muestra 13 es la Desagregación con 16.80%.

Figura 88. Daños presentes en la unidad muestral 13.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 43. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 13.

TABLA DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13						
Daños presentes en la Unidad de Muestra 13	UNIDAD DE MUESTRA 13 - 62.50 m2					
	Área con daños (m2)	Total área con daños (m2)	Total área sin daños (m2)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	0.31	32.44	30.06	0.50%	51.91%	48.09%
2.- Fisura	1.05			1.68%		
3.- Impacto	0.03			0.05%		
4.- Eflorescencia	4.50			7.20%		
5.- Vegetación	3.75			6.00%		
6.- Musgo	5.60			8.96%		
7.- Desagregación	10.50			16.80%		
8.- Sello de junta	0.13			0.21%		
9.- Sedimentación	6.25			10.00%		
MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 13					
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO		
IZQUIERDO	38.58%	18.82%	42.60%	0.00%		
FONDO	66.93%	32.85%	0.23%	0.00%		
DERECHO	39.89%	31.41%	28.71%	0.00%		
UNIDAD MUESTRAL 13	48.09%	27.59%	24.32%	0.00%		

RESUMEN DE DAÑO EN LA UNIDAD MUESTRAL 13

Total porcentaje con daños (%)	51.91%
Total porcentaje sin daños (%)	48.09%

RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 13

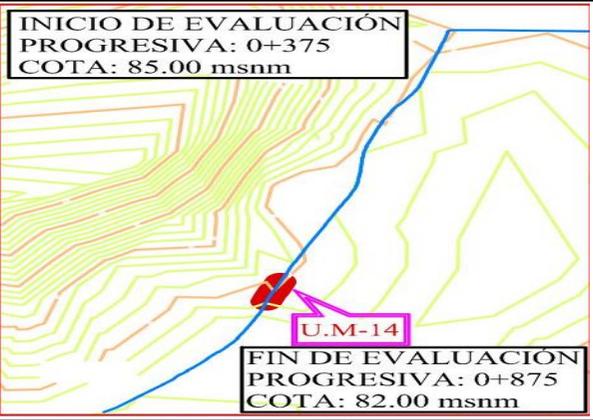
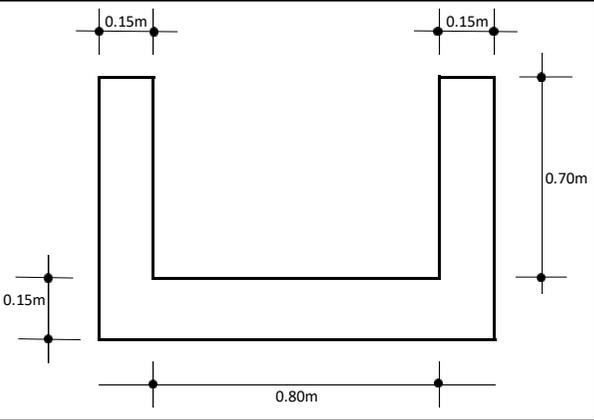
NINGUNO	48.09%
LEVE	27.59%
MODERADO	24.32%
SEVERO	0.00%

COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 13 VEMOS QUE ESTA **DAÑADO** UN 51.91% DEL TOTAL DE SU ÁREA, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD **LEVE** DE 27.59%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

UNIDAD DE MUESTRA 14

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

UNIDAD MUESTRAL-14		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+700	0+725							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO			EVALUADOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO 2020		
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
Nº	TIPO DE DAÑO	Nº	TIPO DE DAÑO	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TÍPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 14			SECCIÓN TÍPICA		
<div style="background-color: yellow; display: inline-block; padding: 2px;">U.M. 14</div> 								

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 44. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 14.

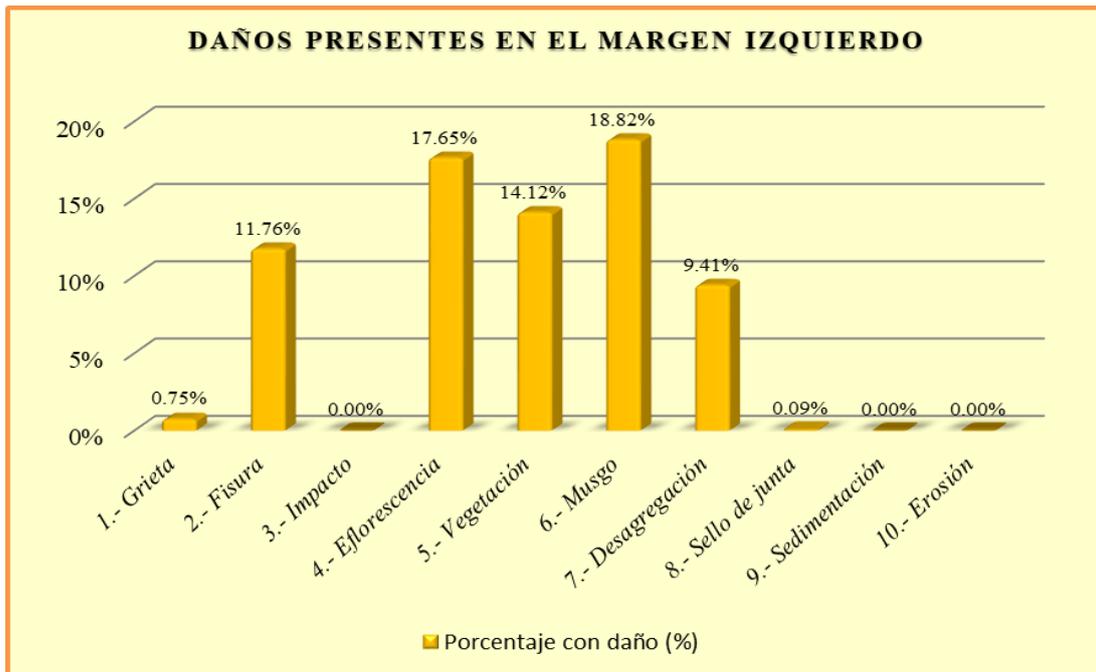
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 14								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G	0.80	0.20	0.16	1.50		Leve
	2.- Fisura	F	25.00	0.10	2.50	0.30		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E	25.00	0.15	3.75		17.65%	Severo
	5.- Vegetación	V	20.00	0.15	3.00			Leve
	6.- Musgo	M	20.00	0.20	4.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	20.00	0.10	2.00	10.00		Moderado
	8.- Sello de junta	SJ	0.80	0.025	0.020		11.76%	Leve
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							
FONDO	1.- Sello de junta	SJ	1.20	0.025	0.030		18.75%	Leve
	2.- Sedimentación	S	20.00	0.25	5.00	10.00		Leve
	3.- Erosión	ER	1.00	0.40	0.40	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G	0.70	0.20	0.14	1.80		Leve
	2.- Fisura	F	20.00	0.15	3.00	0.50		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E	20.00	0.15	3.00		14.12%	Moderado
	5.- Vegetación							
	6.- Musgo	M	20.00	0.15	3.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.20	5.00	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	1.15	0.025	0.029		17.97%	Leve
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 45. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 14.

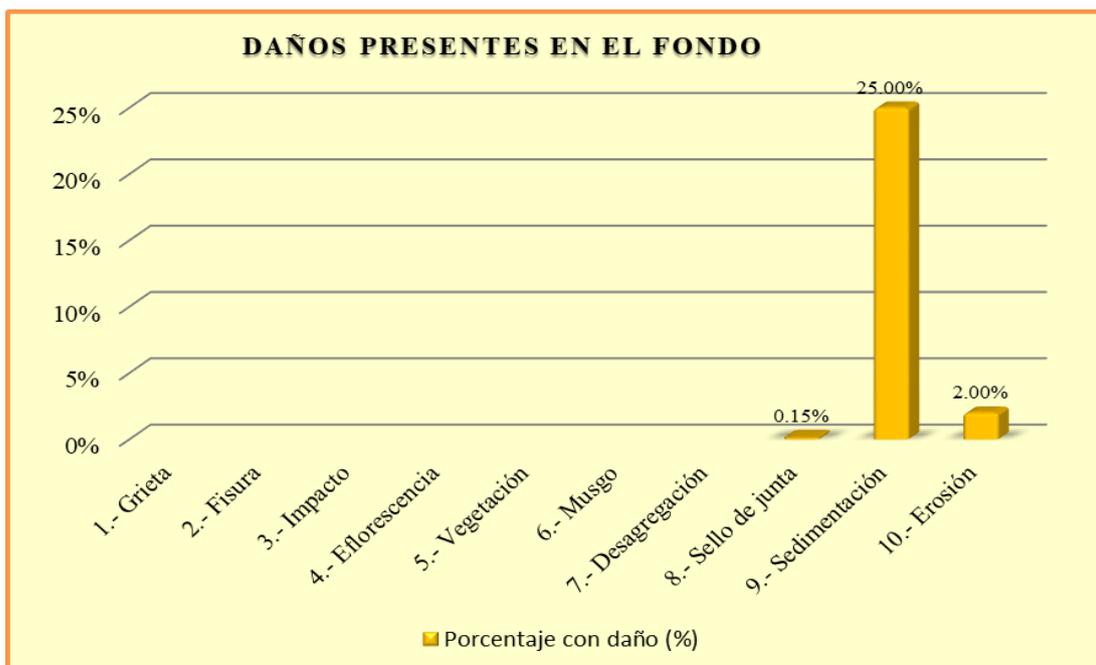
CUADRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 14									
DAÑO	MARGEN IZQUIERDO - 21.25 m2			FONDO - 20.00 m2			MARGEN DERECHO - 21.25 m2		
	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad
1.- Grieta	0.16	0.75%	Leve				0.14	0.66%	Leve
2.- Fisura	2.50	11.76%	Leve				3.00	14.12%	Leve
3.- Impacto									
4.- Eflorescencia	3.75	17.65%	Severo				3.00	14.12%	Moderado
5.- Vegetación	3.00	14.12%	Leve						
6.- Musgo	4.00	18.82%	Moderado				3.00	14.12%	Moderado
7.- Desagregación	2.00	9.41%	Moderado				5.00	23.53%	Leve
8.- Sello de junta	0.02	0.09%	Leve	0.03	0.15%	Leve	0.03	0.14%	Leve
9.- Sedimentación				5.00	25.00%	Leve			
10.- Erosión				0.40	2.00%	Leve			
Suma	15.43	72.61%		5.43	27.15%		14.17	66.68%	

Fuente: Elaboración propia – 2020.



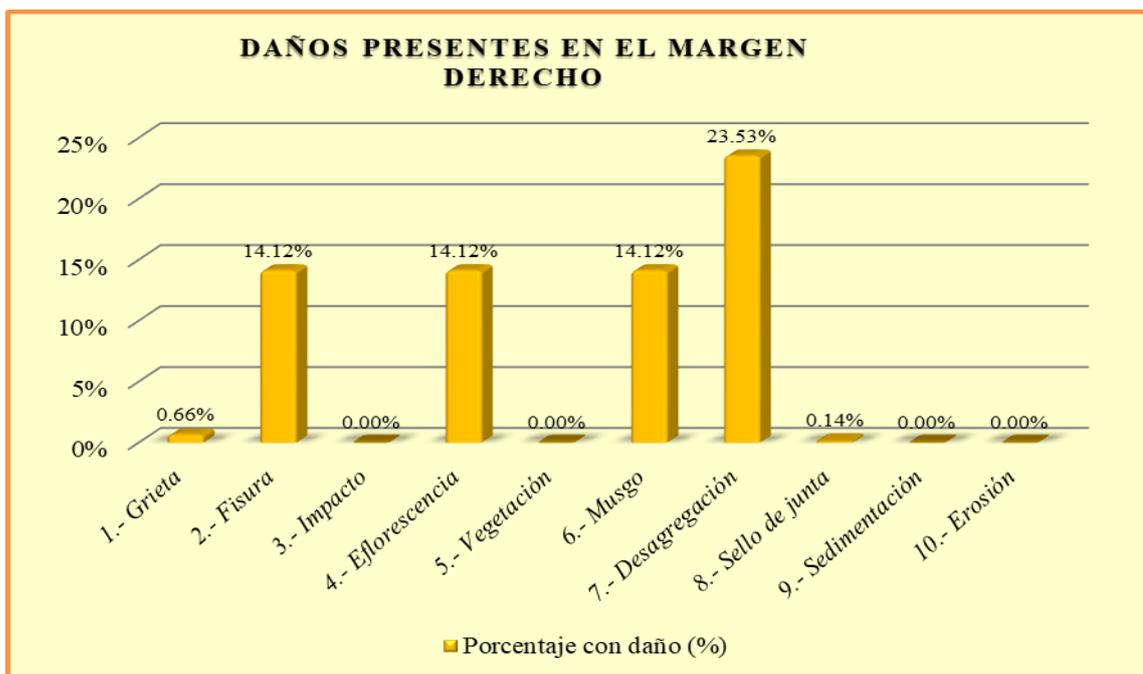
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen izquierdo es el Musgo con 18.82%

Figura 89. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 14.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



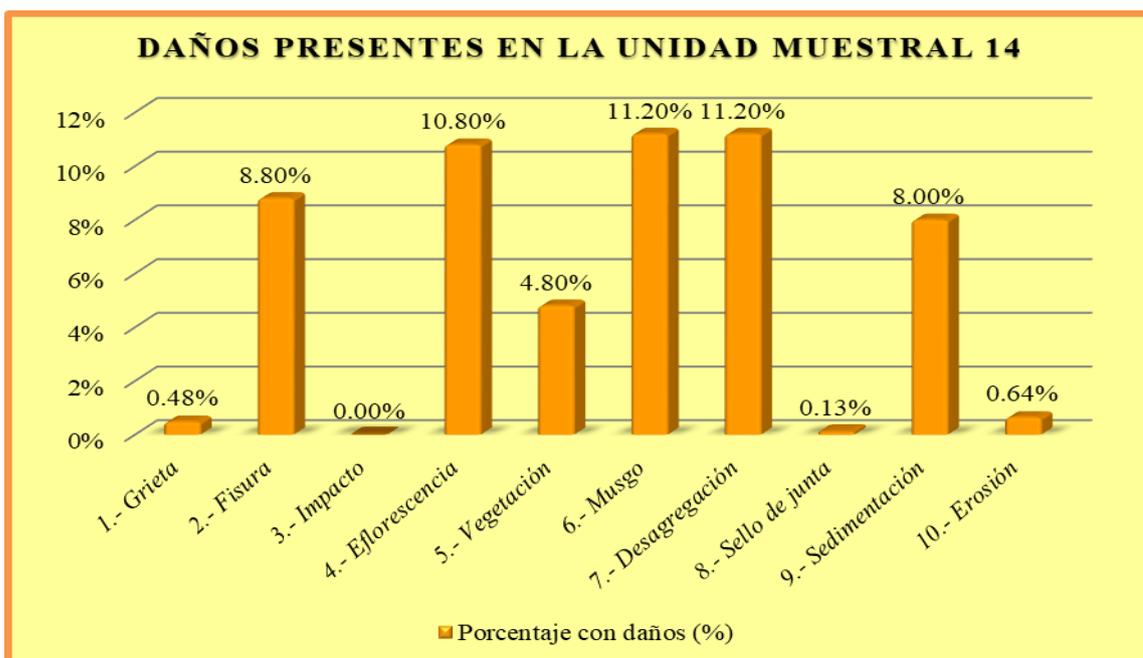
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la Sedimentación con 25.00%.

Figura 90. Daños presentes en el fondo de la U.M. 14.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es la Desagregación con 23.53%.

Figura 91. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 14.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad de muestra 14 es el Musgo y la Desagregación con 11.20% cada uno.

Figura 92. Daños presentes en la unidad muestral 14.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 46. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 14.

TABLA DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 14						
Daños presentes en la Unidad de Muestra 14	UNIDAD DE MUESTRA 14 - 62.50 m2					
	Área con daños (m2)	Total área con daños (m2)	Total área sin daños (m2)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	0.30	35.03	27.47	0.48%	56.05%	43.95%
2.- Fisura	5.50			8.80%		
3.- Impacto	0.00			0.00%		
4.- Eflorescencia	6.75			10.80%		
5.- Vegetación	3.00			4.80%		
6.- Musgo	7.00			11.20%		
7.- Desagregación	7.00			11.20%		
8.- Sello de junta	0.08			0.13%		
9.- Sedimentación	5.00			8.00%		
10.- Erosión	0.40			0.64%		
MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 14					
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO		
IZQUIERDO	27.39%	26.73%	28.24%	17.65%		
FONDO	72.85%	27.15%	0.00%	0.00%		
DERECHO	33.32%	38.44%	28.24%	0.00%		
UNIDAD MUESTRAL 14	43.95%	30.85%	19.20%	6.00%		

RESUMEN DE DAÑO EN LA UNIDAD MUESTRAL 14

■ Total porcentaje con daños (%)
■ Total porcentaje sin daños (%)

RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 14

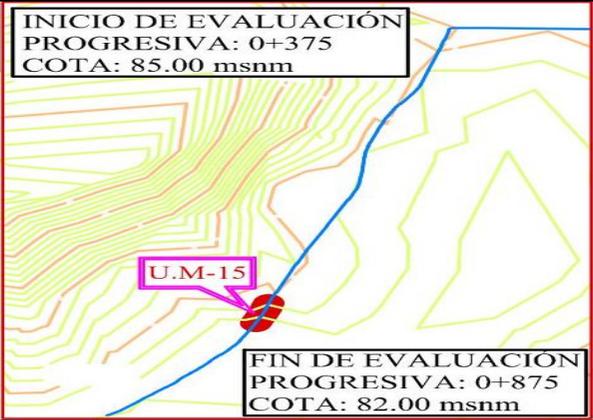
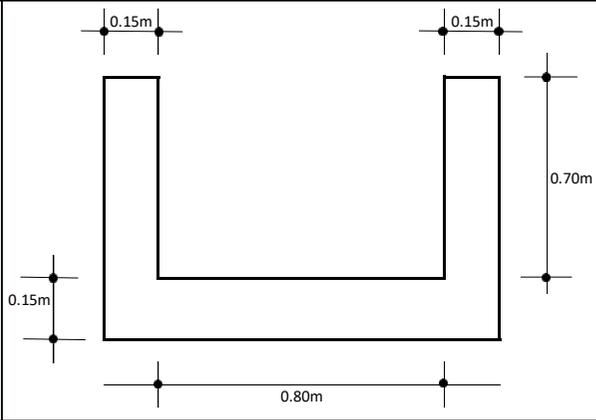
■ NINGUNO ■ LEVE
■ MODERADO ■ SEVERO

COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 14 VEMOS QUE ESTA **DAÑADO** UN 56.05% DEL TOTAL DE SU ÁREA, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD **LEVE** DE 30.85%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

UNIDAD DE MUESTRA 15

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

UNIDAD MUESTRAL-15		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+725	0+750							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO		EVALUADOR: ANGELES GARCIA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO 2020			
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
N°	TIPO DE DAÑO	N°	TIPO DE DAÑO	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TÍPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 15			SECCIÓN TÍPICA		
								

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 47. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 15.

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 15								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G	0.35	0.20	0.07	1.50		Leve
	2.- Fisura	F	25.00	0.15	3.75	0.30		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E						
	5.- Vegetación	V						
	6.- Musgo	M	20.00	0.20	4.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	20.00	0.30	6.00	15.00		Severo
	8.- Sello de junta	SJ	2.80	0.025	0.070		41.18%	Severo
	9.- Sedimentación	S						
	10.- Erosión	ER						
FONDO	1.- Sello de junta	SJ	2.25	0.025	0.056		35.16%	Moderado
	2.- Sedimentación	S	20.00	0.30	6.00	10.00		Leve
	3.- Erosión	ER	0.50	0.40	0.20	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G	2.80	0.20	0.56	1.80		Leve
	2.- Fisura	F	20.00	0.15	3.00	0.50		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E						
	5.- Vegetación	V						
	6.- Musgo	M	20.00	0.15	3.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.30	7.50	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	2.45	0.025	0.061		36.03%	Moderado
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

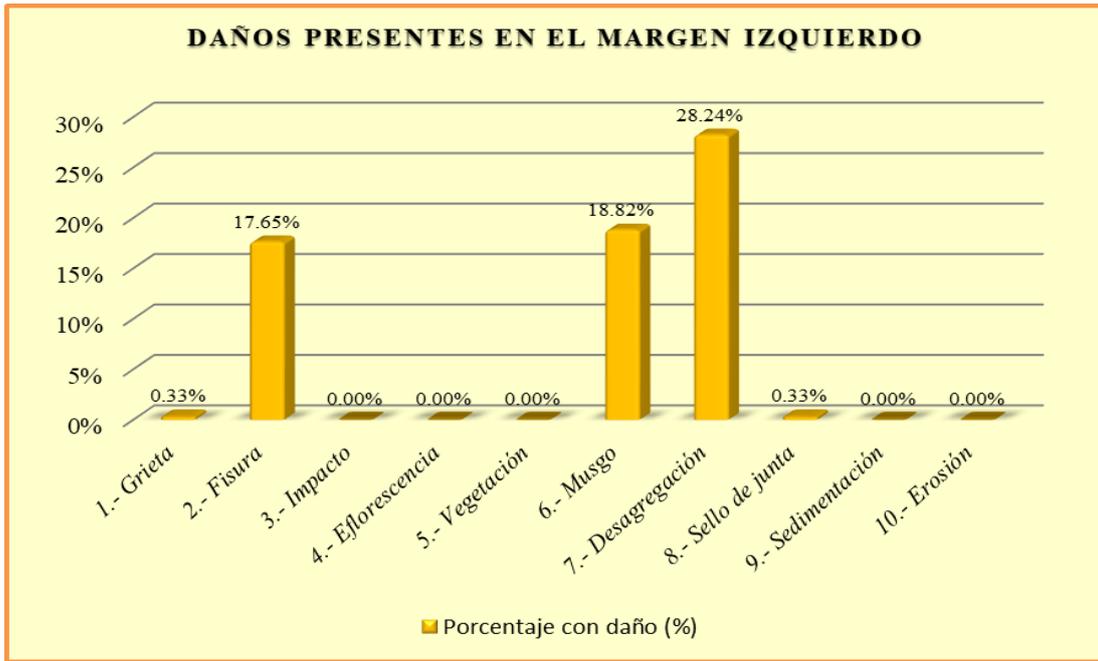
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 48. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 15.

TABLA DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 15									
DAÑO	MARGEN IZQUIERDO - 21.25 m2			FONDO - 20.00 m2			MARGEN DERECHO - 21.25 m2		
	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad
1.- Grieta	0.07	0.33%	Leve				0.56	2.64%	Leve
2.- Fisura	3.75	17.65%	Leve				3.00	14.12%	Leve
3.- Impacto									
4.- Eflorescencia									
5.- Vegetación									
6.- Musgo	4.00	18.82%	Moderado				3.00	14.12%	Moderado
7.- Desagregación	6.00	28.24%	Severo				7.50	35.29%	Leve
8.- Sello de junta	0.07	0.33%	Severo	0.06	0.28%	Moderado	0.06	0.29%	Moderado
9.- Sedimentación				6.00	30.00%	Leve			
10.- Erosión				0.20	1.00%	Leve			
Suma	13.89	65.36%		6.26	31.28%		14.12	66.45%	

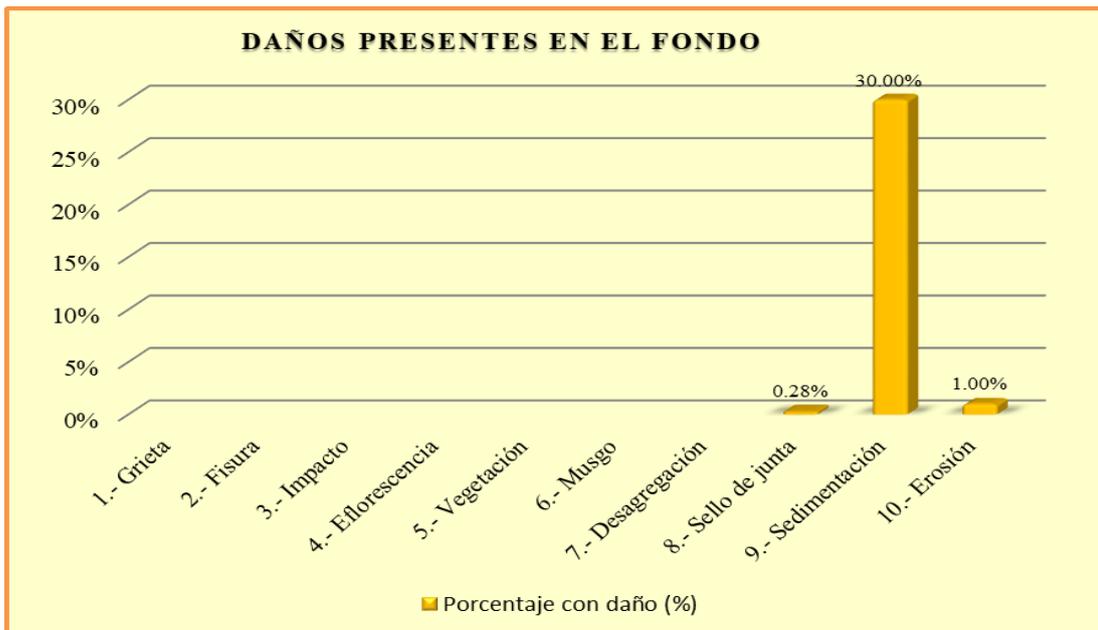
The diagrams illustrate the spatial distribution of damage types across three areas: M. IZQUIERDO (left margin), FONDO (center), and M. DERECHO (right margin). Each diagram shows a 25.00m wide area with various damage types represented by colored bars and labels like F, DS, ID, and SJ. The height of the area is 0.85m for M. IZQUIERDO and M. DERECHO, and 0.80m for FONDO.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



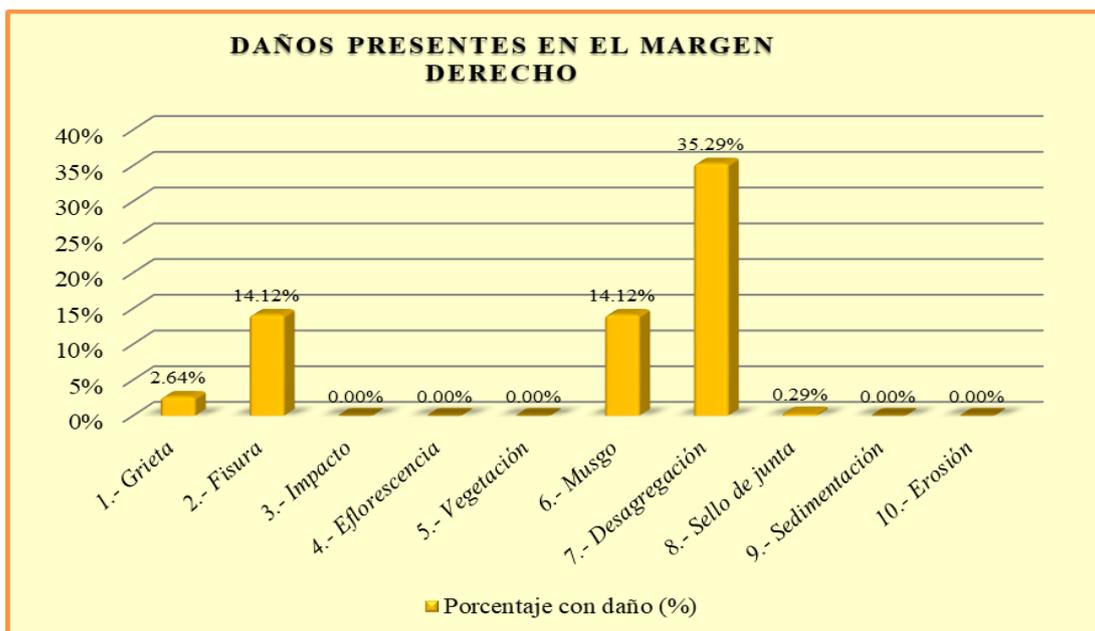
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen izquierdo es la Desagregación con 28.24%.

Figura 93. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 15.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la Sedimentación con 30.00%

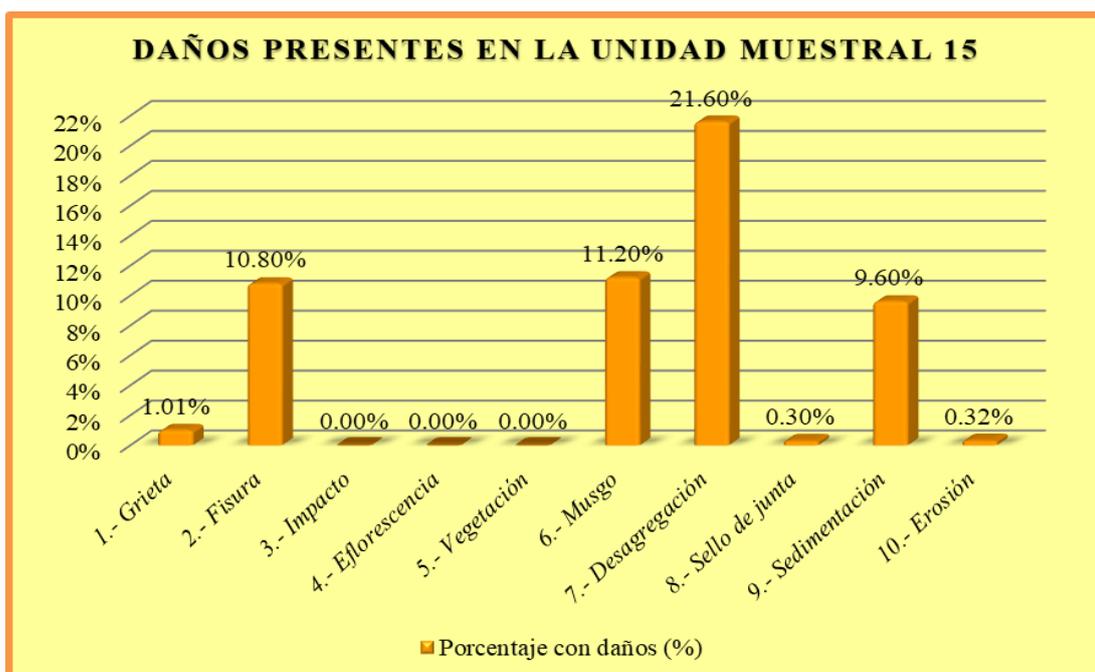
Figura 94. Daños presentes en el fondo de la U.M. 15.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es la Desagregación con 35.29%.

Figura 95. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 15.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad de muestra 15 es la Desagregación con 21.60%.

Figura 96. Daños presentes en la unidad muestral 15.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 49. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 15.

TABLA DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 15						
Daños presentes en la Unidad de Muestra 15	UNIDAD DE MUESTRA 15 - 62.50 m²					
	Área con daños (m²)	Total área con daños (m²)	Total área sin daños (m²)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	0.63	34.27	28.23	1.01%	54.83%	45.17%
2.- Fisura	6.75			10.80%		
3.- Impacto	0.00			0.00%		
4.- Eflorescencia	0.00			0.00%		
5.- Vegetación	0.00			0.00%		
6.- Musgo	7.00			11.20%		
7.- Desagregación	13.50			21.60%		
8.- Sello de junta	0.19			0.30%		
9.- Sedimentación	6.00			9.60%		
10.- Erosión	0.20			0.32%		
MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 15					
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO		
IZQUIERDO	34.64%	17.98%	18.82%	28.56%		
FONDO	68.72%	31.00%	0.28%	0.00%		
DERECHO	33.55%	52.05%	14.41%	0.00%		
UNIDAD MUESTRAL 15	45.17%	33.73%	11.39%	9.71%		

RESUMEN DE DAÑO EN LA UNIDAD MUESTRAL 15

■ Total porcentaje con daños (%)
■ Total porcentaje sin daños (%)

RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 15

■ NINGUNO ■ LEVE
■ MODERADO ■ SEVERO

COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 15 VEMOS QUE ESTA **DAÑADO** UN 54.83% DEL TOTAL DE SU ÁREA, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD **LEVE** DE 33.73%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

UNIDAD DE MUESTRA 16

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

UNIDAD MUESTRAL-16		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+750	0+775							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO		EVALUADOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO 2020			
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
N°	TIPO DE DAÑO	N°	TIPO DE DAÑO	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TÍPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 16			SECCIÓN TÍPICA		
U.M. 16 			<p>INICIO DE EVALUACIÓN PROGRESIVA: 0+375 COTA: 85.00 msnm</p> <p>FIN DE EVALUACIÓN PROGRESIVA: 0+875 COTA: 82.00 msnm</p>					

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 50. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 16.

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 16								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m2)	ESPELOR (mm)	PORCENTAJE (%)	SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G	0.50	0.20	0.10	1.50		Leve
	2.- Fisura	F	25.00	0.10	2.50	0.30		Leve
	3.- Impacto	I	0.15	0.20	0.03			Leve
	4.- Eflorescencia	E	25.00	0.10	2.50		11.76%	Moderado
	5.- Vegetación	V	15.00	0.15	2.25			Leve
	6.- Musgo	M	20.00	0.20	4.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	20.00	0.15	3.00	10.00		Moderado
	8.- Sello de junta	SJ	1.05	0.025	0.026		15.44%	Leve
	9.- Sedimentación	S						
	10.- Erosión	ER						
FONDO	1.- Sello de junta	SJ	1.20	0.025	0.030		18.75%	Leve
	2.- Sedimentación	S	25.00	0.50	12.50	10.00		Leve
	3.- Erosión	ER	0.70	0.40	0.28	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G	3.80	0.20	0.76	1.80		Leve
	2.- Fisura	F	25.00	0.15	3.75	0.50		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E	10.00	0.10	1.00		4.71%	Leve
	5.- Vegetación	V						
	6.- Musgo	M	25.00	0.15	3.75			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.25	6.25	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	1.15	0.025	0.029		16.91%	Leve
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

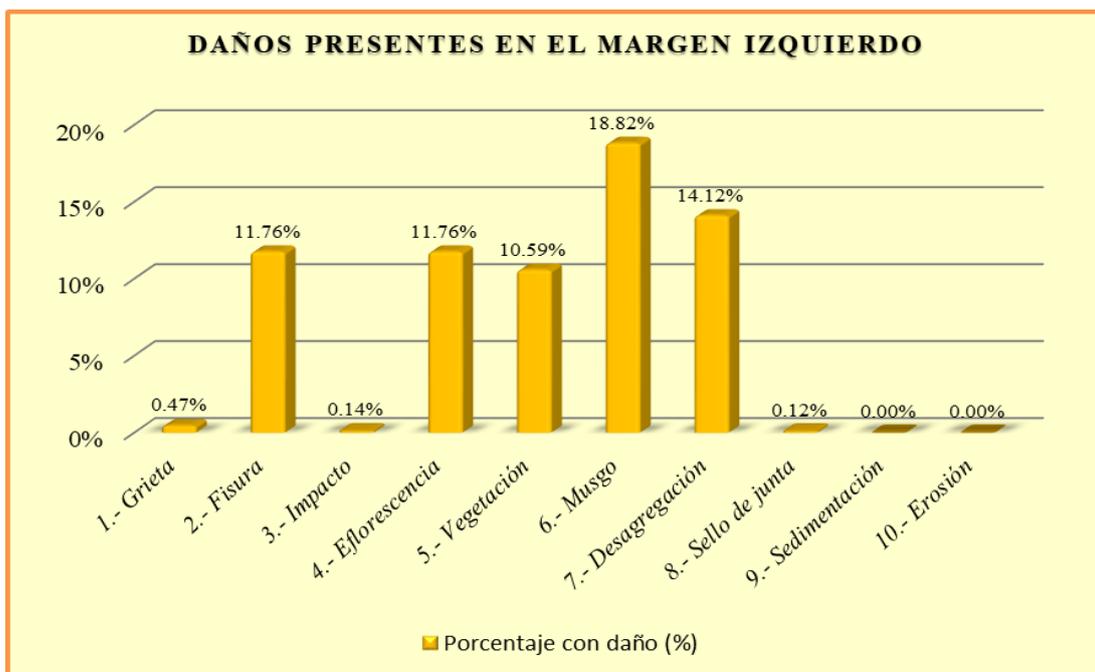
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 51. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 16.

TABLA DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 16									
DAÑO	MARGEN IZQUIERDO - 21.25 m2			FONDO - 20.00 m2			MARGEN DERECHO - 21.25 m2		
	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad
1.- Grieta	0.10	0.47%	Leve				0.76	3.58%	Leve
2.- Fisura	2.50	11.76%	Leve				3.75	17.65%	Leve
3.- Impacto	0.03	0.14%	Leve						
4.- Eflorescencia	2.50	11.76%	Moderado				1.00	4.71%	Leve
5.- Vegetación	2.25	10.59%	Leve						
6.- Musgo	4.00	18.82%	Moderado				3.75	17.65%	Moderado
7.- Desagregación	3.00	14.12%	Moderado				6.25	29.41%	Leve
8.- Sello de junta	0.03	0.12%	Leve	0.03	0.15%	Leve	0.03	0.14%	Leve
9.- Sedimentación				12.50	62.50%	Leve			
10.- Erosión				0.28	1.40%	Leve			
Suma	14.41	67.79%		12.81	64.05%		15.54	73.12%	

El diagrama ilustra la distribución de daños en tres secciones de una muestra de 25.00 m de ancho. Las secciones son: M. IZQUIERDO (0.85 m de altura), FONDO (0.80 m de altura) y M. DERECHO (0.85 m de altura). Cada sección muestra un perfil con barras de color que representan diferentes tipos de daños (SJ, F, DS) y sus respectivas áreas y porcentajes.

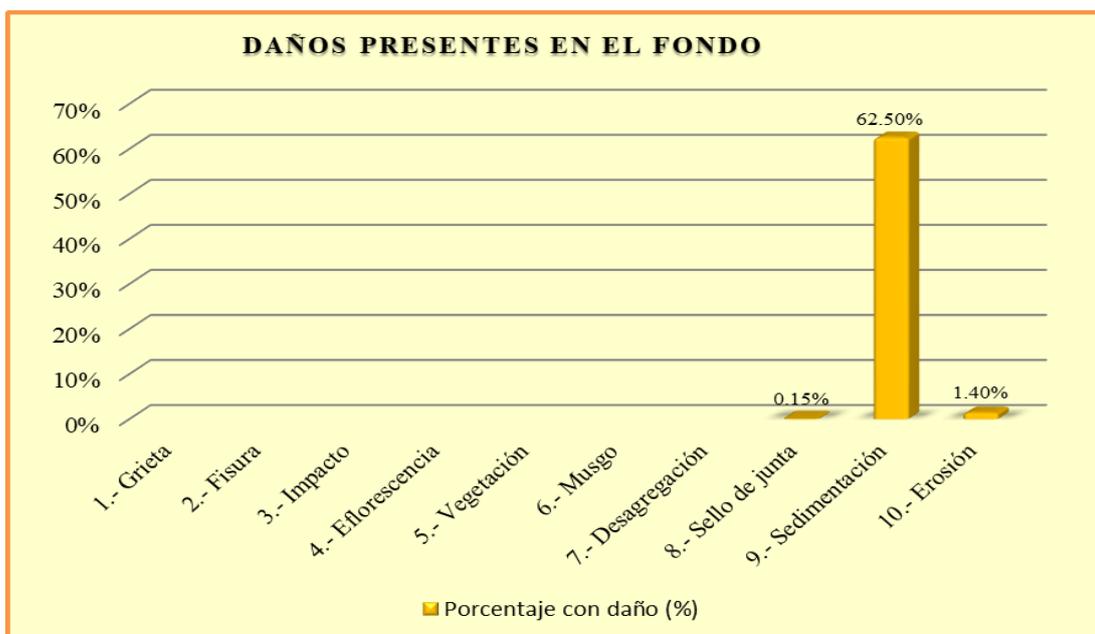
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen izquierdo es el Musgo con 18.82%.

Figura 97. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 16.

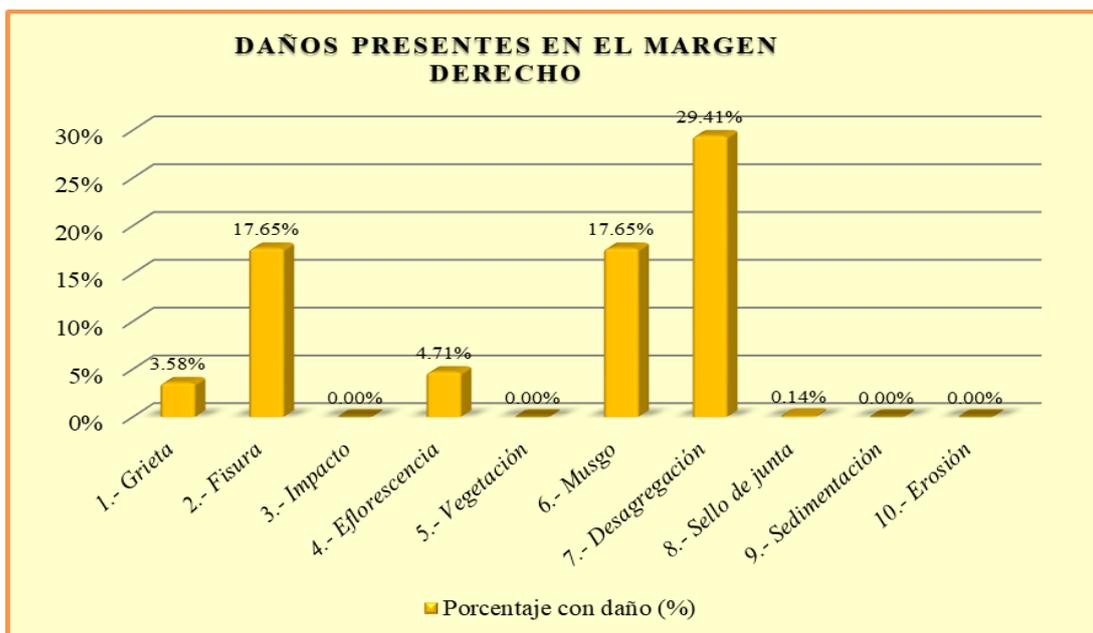
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la Sedimentación con 62.50%.

Figura 98. Daños presentes en el fondo de la U.M. 16.

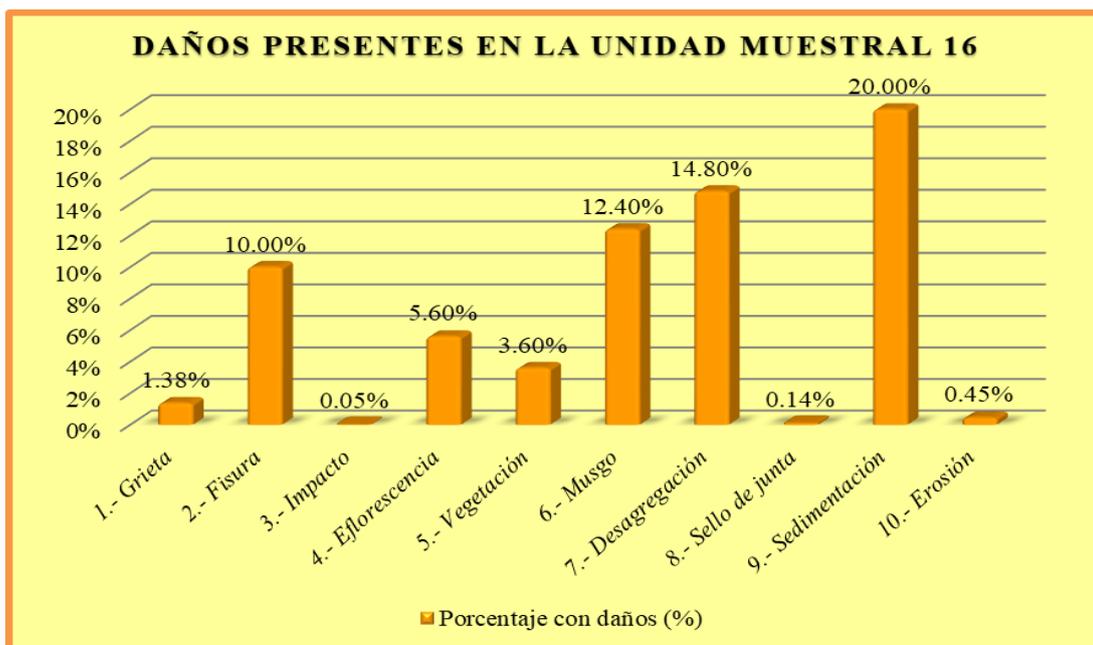
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es la Desagregación con 29.41%.

Figura 99. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 16.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad de muestra 16 es la Sedimentación con 20.00%.

Figura 100. Daños presentes en la unidad muestral 16.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 52. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 16.

TABLA DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 16						
Daños presentes en la Unidad de Muestra 16	UNIDAD DE MUESTRA 16 - 62.50 m2					
	Área con daños (m2)	Total área con daños (m2)	Total área sin daños (m2)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	0.86	42.76	19.75	1.38%	68.41%	31.59%
2.- Fisura	6.25			10.00%		
3.- Impacto	0.03			0.05%		
4.- Eflorescencia	3.50			5.60%		
5.- Vegetación	2.25			3.60%		
6.- Musgo	7.75			12.40%		
7.- Desagregación	9.25			14.80%		
8.- Sello de junta	0.09			0.14%		
9.- Sedimentación	12.50			20.00%		
10.- Erosión	0.28			0.45%		

MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 16			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
IZQUIERDO	32.21%	23.09%	44.71%	0.00%
FONDO	35.95%	64.05%	0.00%	0.00%
DERECHO	26.88%	55.48%	17.65%	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 16	31.59%	47.21%	21.20%	0.00%

RESUMEN DE DAÑO EN LA UNIDAD MUESTRAL 16
68.41%

■ Total porcentaje con daños (%)
■ Total porcentaje sin daños (%)

RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 16

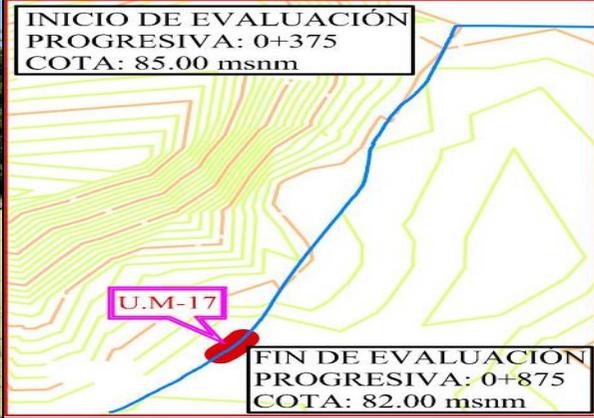
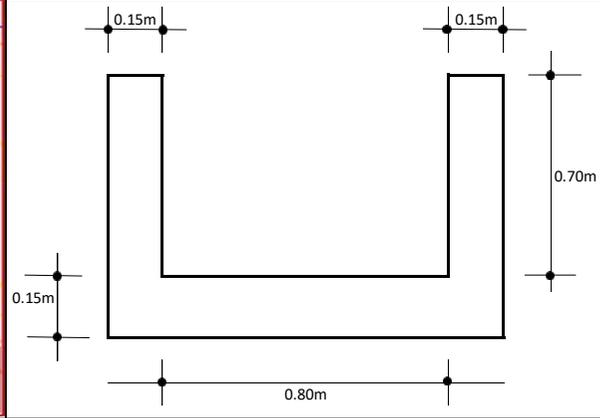
■ NINGUNO ■ LEVE
■ MODERADO ■ SEVERO

COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 16 VEMOS QUE ESTA **DAÑADO** UN 68.41% DEL TOTAL DE SU ÁREA, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD **LEVE** DE 47.21%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

UNIDAD DE MUESTRA 17

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

UNIDAD MUESTRAL-17		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+775	0+800							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO			EVALUADOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO 2020		
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
N°	TIPO DE DAÑO	N°	TIPO DE DAÑO	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TÍPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 17			SECCIÓN TÍPICA		
								

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 53. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 17.

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 17								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G						
	2.- Fisura	F	25.00	0.10	2.50	0.30		Leve
	3.- Impacto	I	0.15	0.10	0.02			Leve
	4.- Eflorescencia	E						
	5.- Vegetación	V						
	6.- Musgo	M	20.00	0.20	4.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.20	5.00	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	2.40	0.025	0.060		35.29%	Moderado
	9.- Sedimentación	S						
	10.- Erosión	ER						
FONDO	1.- Sello de junta	SJ	1.12	0.025	0.028		17.50%	Leve
	2.- Sedimentación	S	25.00	0.30	7.50	10.00		Leve
	3.- Erosión	ER	0.30	0.40	0.12	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G	2.70	0.20	0.54	1.80		Leve
	2.- Fisura	F	25.00	0.15	3.75	0.50		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E						
	5.- Vegetación	V						
	6.- Musgo	M	25.00	0.15	3.75			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.30	7.50	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	1.20	0.025	0.030		17.65%	Leve
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

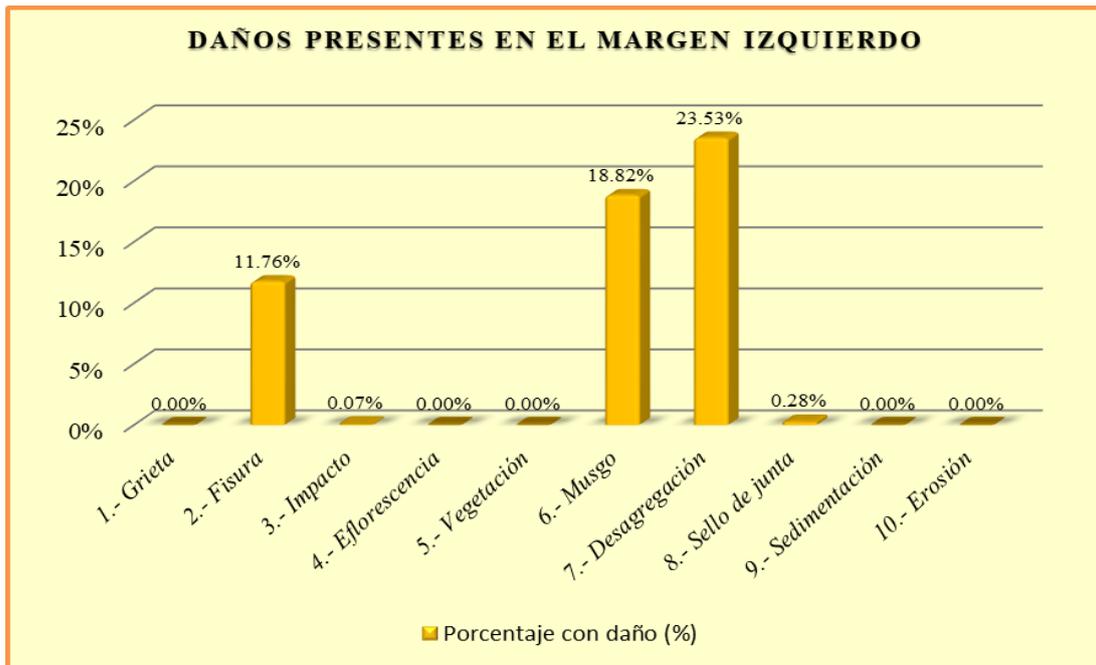
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 54. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 17.

TABLA DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 17									
DAÑO	MARGEN IZQUIERDO - 21.25 m2			FONDO - 20.00 m2			MARGEN DERECHO - 21.25 m2		
	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad
1.- Grieta							0.54	2.54%	Leve
2.- Fisura	2.50	11.76%	Leve				3.75	17.65%	Leve
3.- Impacto	0.02	0.07%	Leve						
4.- Eflorescencia									
5.- Vegetación									
6.- Musgo	4.00	18.82%	Moderado				3.75	17.65%	Moderado
7.- Desagregación	5.00	23.53%	Leve				7.50	35.29%	Leve
8.- Sello de junta	0.06	0.28%	Moderado	0.03	0.14%	Leve	0.03	0.14%	Leve
9.- Sedimentación				7.50	37.50%	Leve			
10.- Erosión				0.12	0.60%	Leve			
Suma	11.58	54.47%		7.65	38.24%		15.57	73.27%	

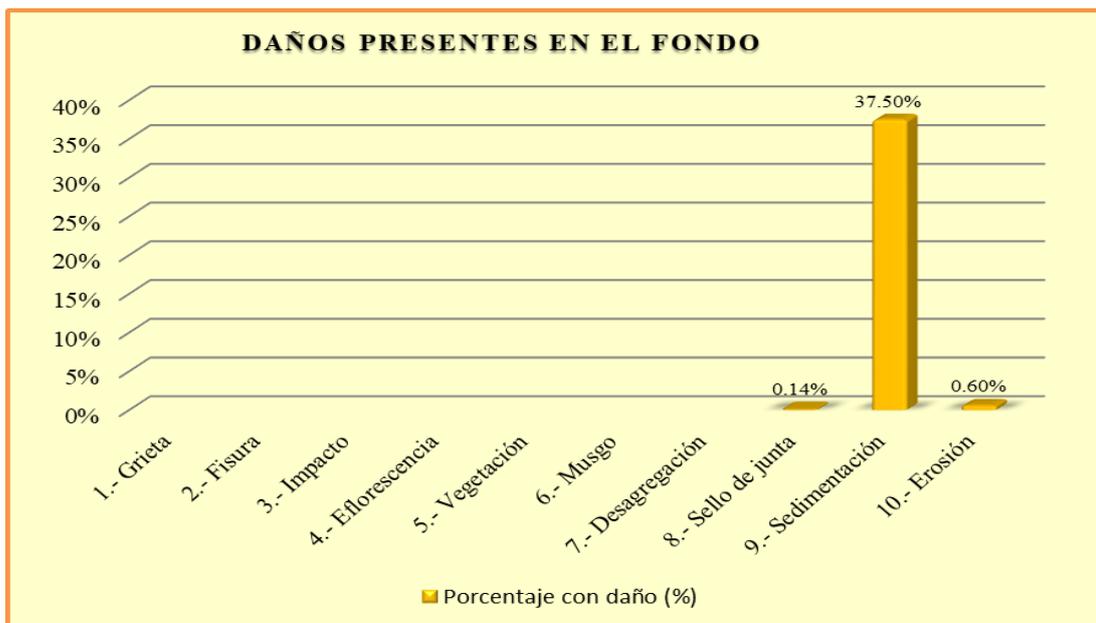
El diagrama de autocad muestra la distribución de daños en tres secciones: M. IZQUIERDO, FONDO y M. DERECHO. Cada sección tiene una longitud de 25.00 m y una altura de 0.85 m. Se muestran barras de color que representan diferentes tipos de daños: DS (rojo), F (amarillo), SJ (verde) y L (naranja).

Fuente: Elaboración propia – 2020.



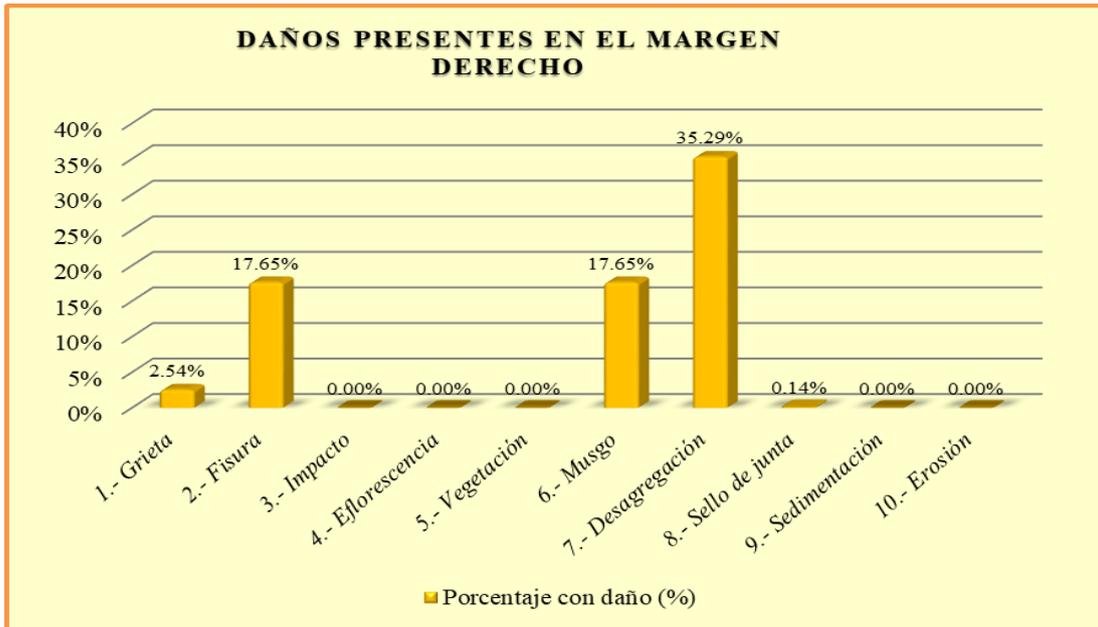
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen izquierdo es la Desagregación con 23.53%.

Figura 101. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 17.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la Sedimentación con 37.50%.

Figura 102. Daños presentes en el fondo de la U.M. 17.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es la Desagregación con 35.29%.

Figura 103. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 17.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad de muestra 17 es la Desagregación con 20.00%.

Figura 104. Daños presentes en la unidad muestral 17.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 55. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 17.

TABLA DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 17						
Daños presentes en la Unidad de Muestra 17	UNIDAD DE MUESTRA 17 - 62.50 m2					
	Área con daños (m2)	Total área con daños (m2)	Total área sin daños (m2)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	0.54	34.79	27.71	0.86%	55.67%	44.33%
2.- Fisura	6.25			10.00%		
3.- Impacto	0.02			0.02%		
4.- Eflorescencia	0.00			0.00%		
5.- Vegetación	0.00			0.00%		
6.- Musgo	7.75			12.40%		
7.- Desagregación	12.50			20.00%		
8.- Sello de junta	0.12			0.19%		
9.- Sedimentación	7.50			12.00%		
10.- Erosión	0.12			0.19%		
MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 17					
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO		
IZQUIERDO	45.53%	35.36%	19.11%	0.00%		
FONDO	61.76%	38.24%	0.00%	0.00%		
DERECHO	26.73%	55.62%	17.65%	0.00%		
UNIDAD MUESTRAL 17	44.33%	43.17%	12.50%	0.00%		

RESUMEN DE DAÑO EN LA UNIDAD MUESTRAL 17

Total porcentaje con daños (%)	55.67%
Total porcentaje sin daños (%)	44.33%

RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 17

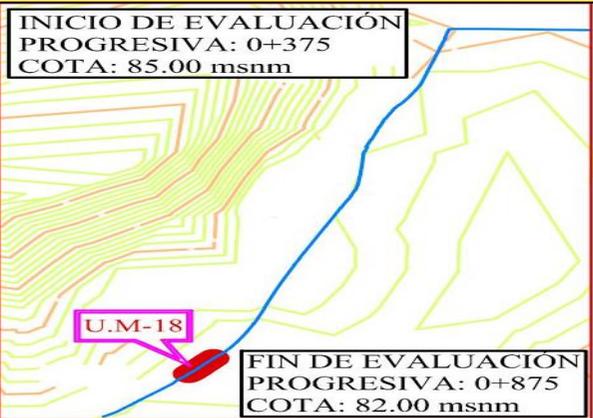
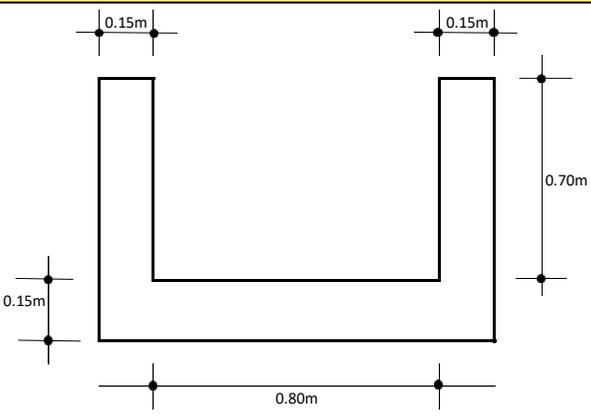
NINGUNO	44.33%
LEVE	43.17%
MODERADO	12.50%
SEVERO	0.00%

COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 17 VEMOS QUE ESTA DAÑADO UN 55.67% DEL TOTAL DE SU ÁREA, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD LEVE DE 43.17%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

UNIDAD DE MUESTRA 18

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

UNIDAD MUESTRAL-18		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+800	0+825							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO		EVALUADOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO 2020			
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
N°	TIPO DE DAÑO	N°	TIPO DE DAÑO	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TÍPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 18			SECCIÓN TÍPICA		
								

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 56. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 18.

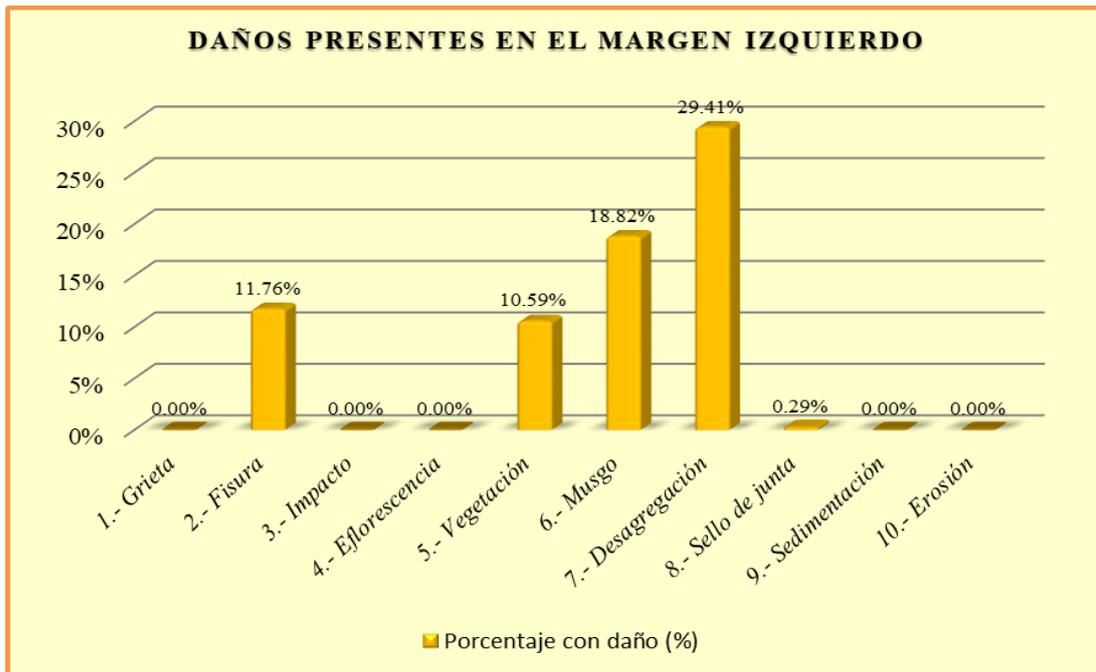
TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 18								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G						
	2.- Fisura	F	25.00	0.10	2.50	0.30		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E						
	5.- Vegetación	V	15.00	0.15	2.25			Leve
	6.- Musgo	M	20.00	0.20	4.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.25	6.25	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	2.45	0.025	0.061		36.03%	Moderado
	9.- Sedimentación	S						
	10.- Erosión	ER						
FONDO	1.- Sello de junta	SJ	1.25	0.025	0.031		19.53%	Leve
	2.- Sedimentación	S	20.00	0.30	6.00	10.00		Leve
	3.- Erosión	ER	0.60	0.40	0.24	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G						
	2.- Fisura	F	25.00	0.10	2.50	0.50		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E						
	5.- Vegetación	V						
	6.- Musgo	M	25.00	0.15	3.75			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.15	3.75	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	1.15	0.025	0.029		16.91%	Leve
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 57. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 18.

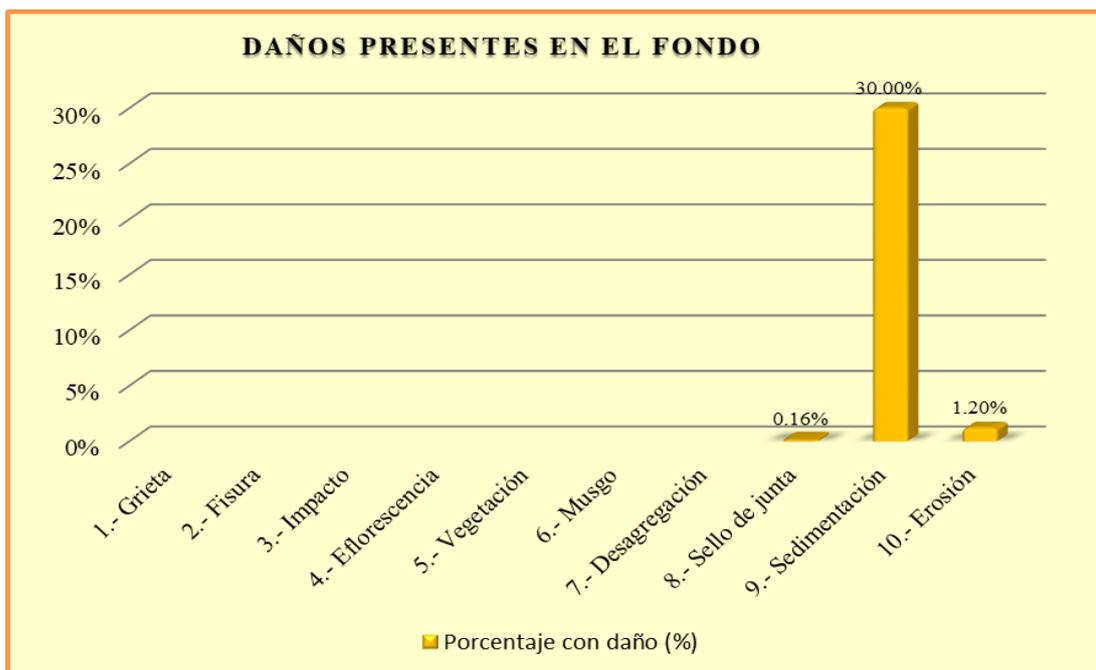
TABLA DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 18									
DAÑO	MARGEN IZQUIERDO - 21.25 m ²			FONDO - 20.00 m ²			MARGEN DERECHO - 21.25 m ²		
	Área con daños (m ²)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m ²)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m ²)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad
1.- Grieta									
2.- Fisura	2.50	11.76%	Leve				2.50	11.76%	Leve
3.- Impacto									
4.- Eflorescencia									
5.- Vegetación	2.25	10.59%	Leve						
6.- Musgo	4.00	18.82%	Moderado				3.75	17.65%	Moderado
7.- Desagregación	6.25	29.41%	Leve				3.75	17.65%	Leve
8.- Sello de junta	0.06	0.29%	Moderado	0.03	0.16%	Leve	0.03	0.14%	Leve
9.- Sedimentación				6.00	30.00%	Leve			
10.- Erosión				0.24	1.20%	Leve			
Suma	15.06	70.88%		6.27	31.36%		10.03	47.19%	

Fuente: Elaboración propia – 2020.



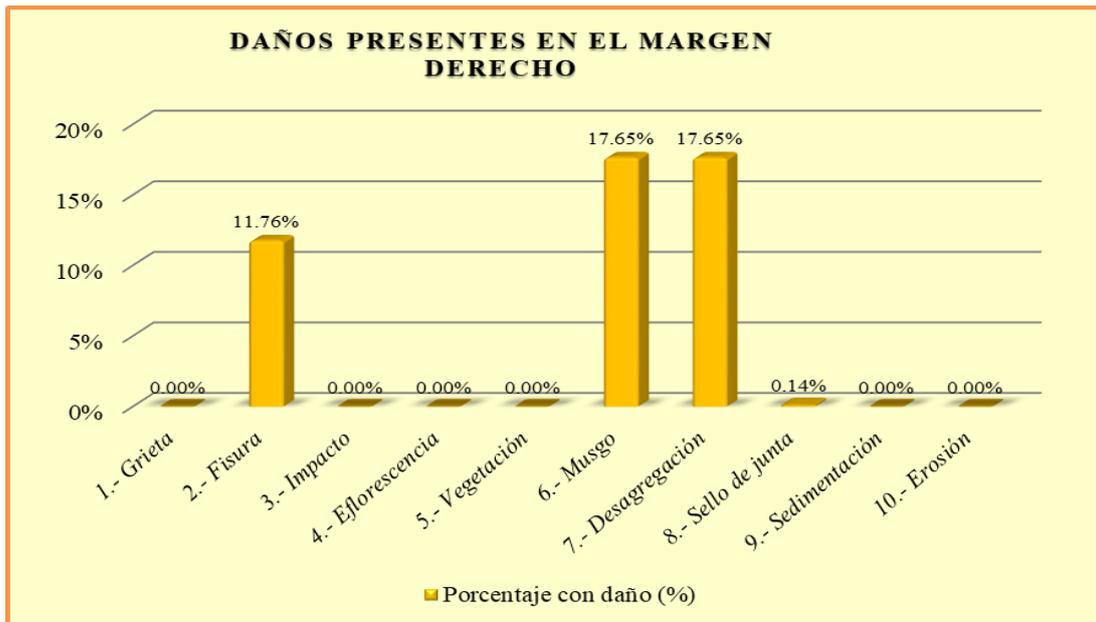
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen izquierdo es la Desagregación con 29.41%.

Figura 105. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 18.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la Sedimentación con 30.00%.

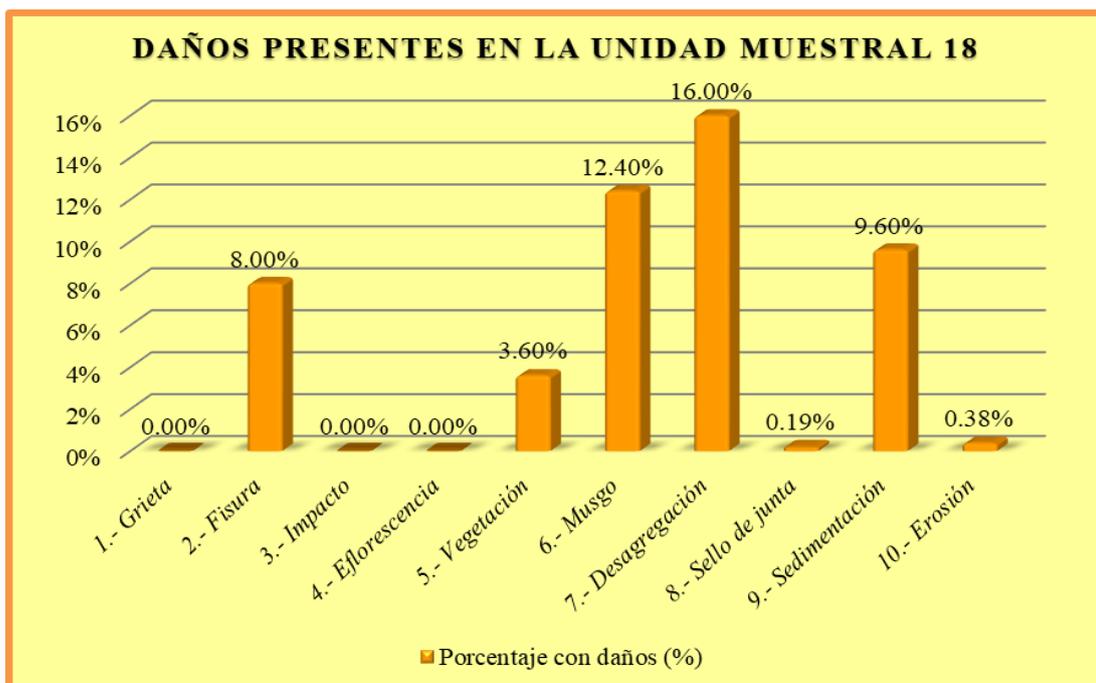
Figura 106. Daños presentes en el fondo de la U.M. 18.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es la Desagregación y el Mugo con 17.65% cada uno.

Figura 107. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 18.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad muestral 18 es la Desagregación con 16.00%.

Figura 108. Daños presentes en la unidad muestral 18.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 58. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 18.

TABLA DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 18						
Daños presentes en la Unidad de Muestra 18	UNIDAD DE MUESTRA 18 - 62.50 m2					
	Área con daños (m2)	Total área con daños (m2)	Total área sin daños (m2)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	0.00	31.36	31.14	0.00%	50.18%	49.82%
2.- Fisura	5.00			8.00%		
3.- Impacto	0.00			0.00%		
4.- Eflorescencia	0.00			0.00%		
5.- Vegetación	2.25			3.60%		
6.- Musgo	7.75			12.40%		
7.- Desagregación	10.00			16.00%		
8.- Sello de junta	0.12			0.19%		
9.- Sedimentación	6.00			9.60%		
10.- Erosión	0.24			0.38%		

MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 18			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
IZQUIERDO	29.12%	51.76%	19.11%	0.00%
FONDO	68.64%	31.36%	0.00%	0.00%
DERECHO	52.81%	29.55%	17.65%	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 18	49.82%	37.68%	12.50%	0.00%

RESUMEN DE DAÑO EN LA UNIDAD MUESTRAL 18

■ Total porcentaje con daños (%)
■ Total porcentaje sin daños (%)

RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 18

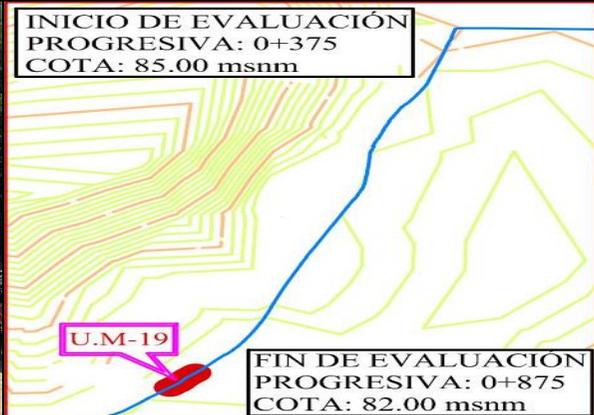
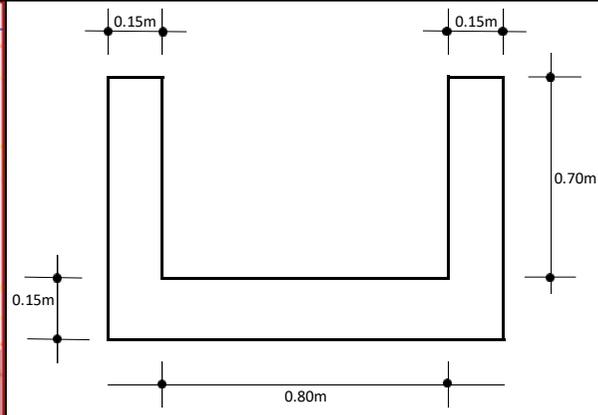
■ NINGUNO ■ LEVE
■ MODERADO ■ SEVERO

COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 18 VEMOS QUE ESTA DAÑADO UN 50.18% DEL TOTAL DE SU ÁREA, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD LEVE DE 37.68%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

UNIDAD DE MUESTRA 19

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

UNIDAD MUESTRAL-19		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+825	0+850							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO			EVALUADOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO 2020		
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
N°	TIPO DE DAÑO	N°	TIPO DE DAÑO	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TÍPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 19			SECCIÓN TÍPICA		
			 <p>INICIO DE EVALUACIÓN PROGRESIVA: 0+375 COTA: 85.00 msnm</p> <p>U.M-19</p> <p>FIN DE EVALUACIÓN PROGRESIVA: 0+875 COTA: 82.00 msnm</p>					

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 59. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 19

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 19								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G	0.35	0.20	0.07	2.00		Leve
	2.- Fisura	F	25.00	0.10	2.50	0.30		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E						
	5.- Vegetación	V	12.00	0.15	1.80			Leve
	6.- Musgo	M	25.00	0.20	5.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.25	6.25	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	2.45	0.025	0.061		36.03%	Moderado
	9.- Sedimentación	S						
	10.- Erosión	ER						
FONDO	1.- Sello de junta	SJ	0.75	0.025	0.019		11.72%	Leve
	2.- Sedimentación	S	25.00	0.20	5.00	10.00		Leve
	3.- Erosión	ER	0.40	0.40	0.16	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G	0.40	0.20	0.08	2.00		Leve
	2.- Fisura	F	25.00	0.10	2.50	0.50		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E						
	5.- Vegetación	V						
	6.- Musgo	M	25.00	0.15	3.75			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.30	7.50	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	1.15	0.025	0.029		16.91%	Leve
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

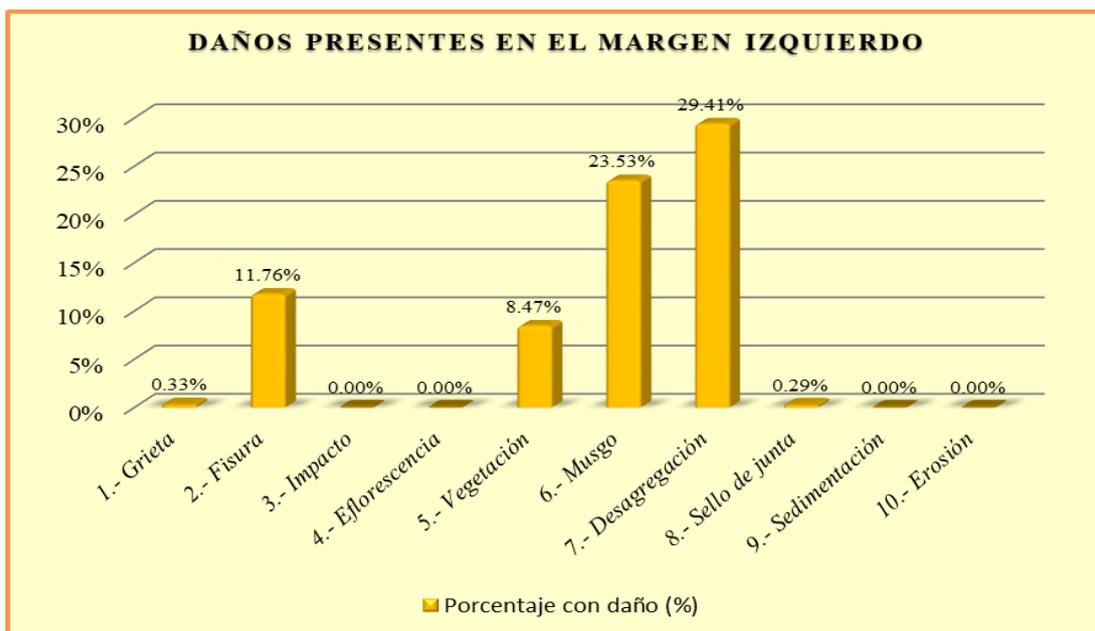
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 60. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 19.

TABLA DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 19									
DAÑO	MARGEN IZQUIERDO - 21.25 m ²			FONDO - 20.00 m ²			MARGEN DERECHO - 21.25 m ²		
	Área con daños (m ²)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m ²)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m ²)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad
1.- Grieta	0.07	0.33%	Leve				0.08	0.38%	Leve
2.- Fisura	2.50	11.76%	Leve				2.50	11.76%	Leve
3.- Impacto									
4.- Eflorescencia									
5.- Vegetación	1.80	8.47%	Leve						
6.- Musgo	5.00	23.53%	Moderado				3.75	17.65%	Moderado
7.- Desagregación	6.25	29.41%	Leve				7.50	35.29%	Leve
8.- Sello de junta	0.06	0.29%	Moderado	0.02	0.09%	Leve	0.03	0.14%	Leve
9.- Sedimentación				5.00	25.00%	Leve			
10.- Erosión				0.16	0.80%	Leve			
Suma	15.68	73.79%		5.18	25.89%		13.86	65.22%	

El diagrama de planimetría ilustra la distribución de daños en tres secciones de una unidad de muestra de 25.00 m de ancho y 0.85 m de altura (excepto la sección Fondo que mide 0.80 m). Las secciones son: Margen Izquierdo (M. IZQUIERDO), Fondo (FONDO) y Margen Derecho (M. DERECHO). Cada sección contiene un área dañada representada por un color específico: verde para vegetación, azul para musgo, naranja para desagregación, y amarillo para grietas y fisuras. Los tipos de daños se indican con las siglas SJ (Sello de junta) y DS (Desagregación). En la sección Fondo, se indica un daño tipo F (Fisura). El diagrama también muestra la ubicación de los ejes de coordenadas E₁ y E₂.

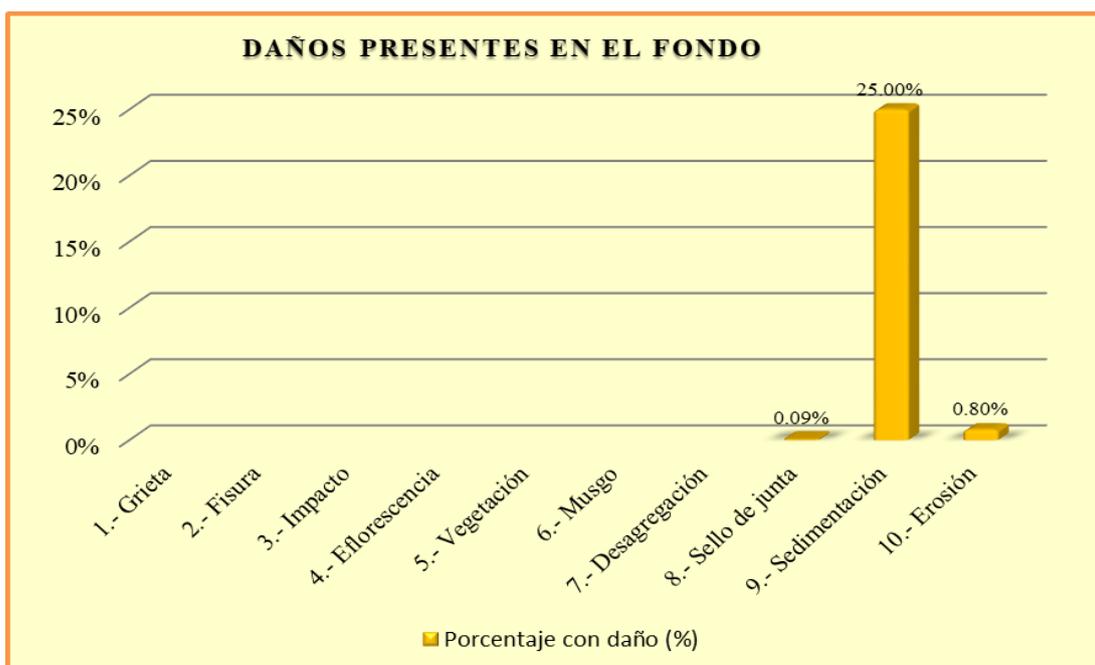
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen izquierdo es la Desagregación con 29.41%.

Figura 109. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 19.

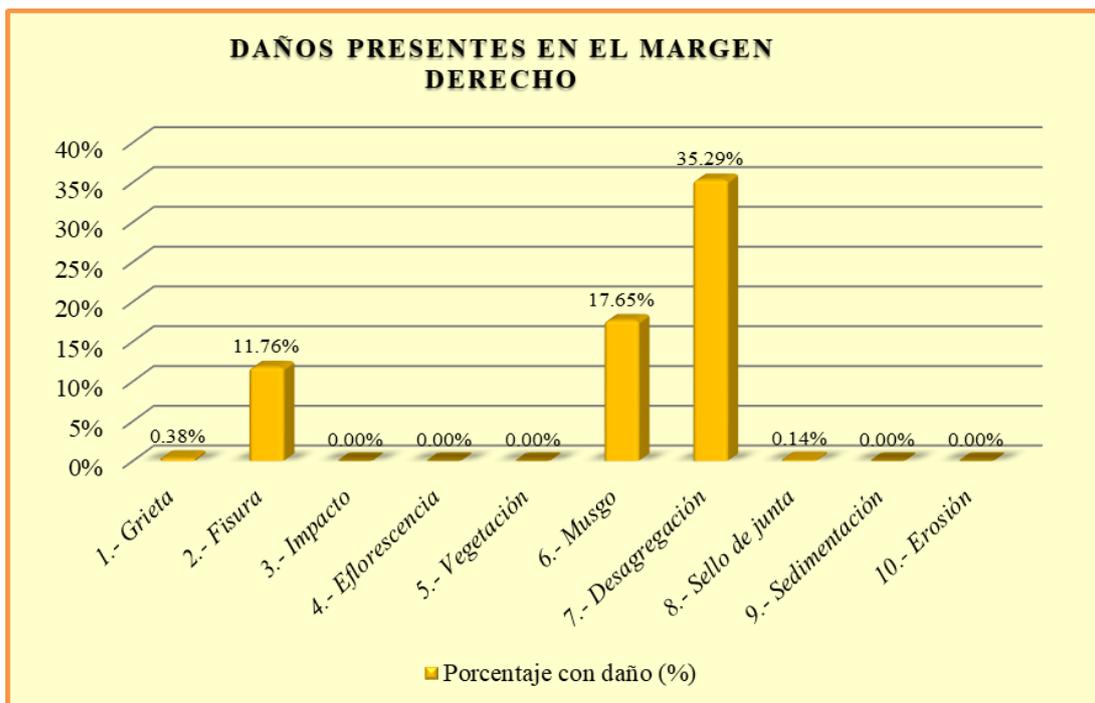
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la Sedimentación con 25.00%.

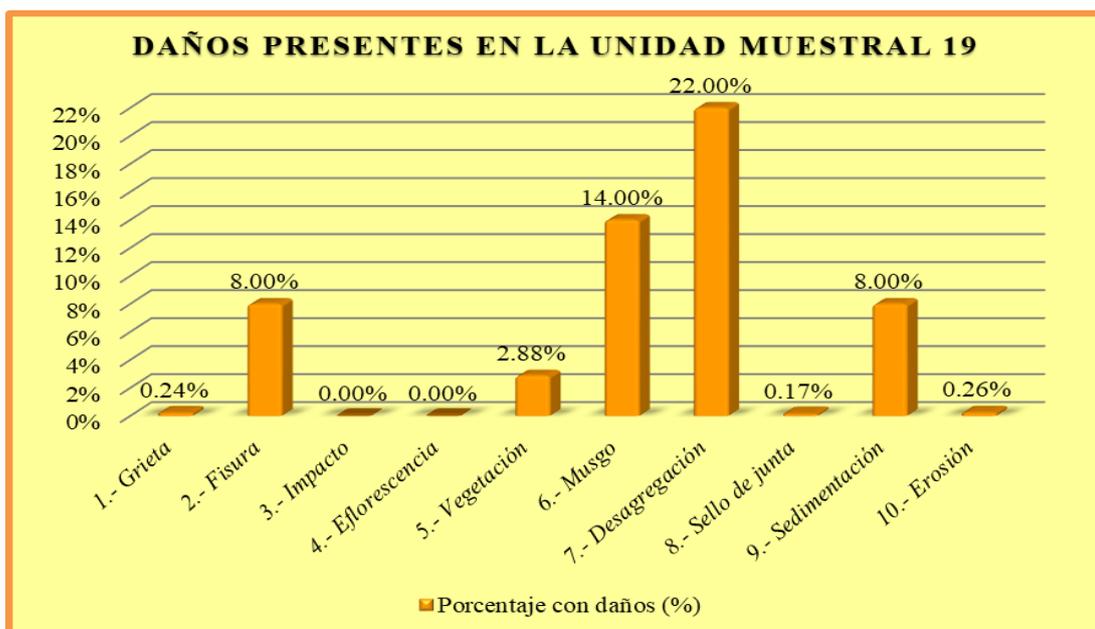
Figura 110. Daños presentes en el fondo de la U.M. 19.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es la Desagregación con 35.29%.

Figura 111. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 19.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad de muestra 19 es la Desagregación con 22.00%.

Figura 112. Daños presentes en la unidad muestral 19.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 61. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 19.

TABLA DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 19						
Daños presentes en la Unidad de Muestra 19	UNIDAD DE MUESTRA 19 - 62.50 m2					
	Área con daños (m2)	Total área con daños (m2)	Total área sin daños (m2)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	0.15	34.72	27.78	0.24%	55.55%	44.45%
2.- Fisura	5.00			8.00%		
3.- Impacto	0.00			0.00%		
4.- Eflorescencia	0.00			0.00%		
5.- Vegetación	1.80			2.88%		
6.- Musgo	8.75			14.00%		
7.- Desagregación	13.75			22.00%		
8.- Sello de junta	0.11			0.17%		
9.- Sedimentación	5.00			8.00%		
10.- Erosión	0.16			0.26%		

MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 19			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
IZQUIERDO	26.21%	49.98%	23.82%	0.00%
FONDO	74.11%	25.89%	0.00%	0.00%
DERECHO	34.78%	47.57%	17.65%	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 19	44.45%	41.45%	14.10%	0.00%

RESUMEN DE DAÑO EN LA UNIDAD MUESTRAL 19

■ Total porcentaje con daños (%)
■ Total porcentaje sin daños (%)

RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 19

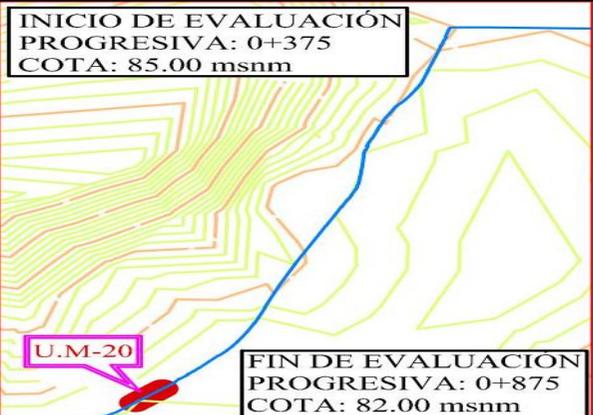
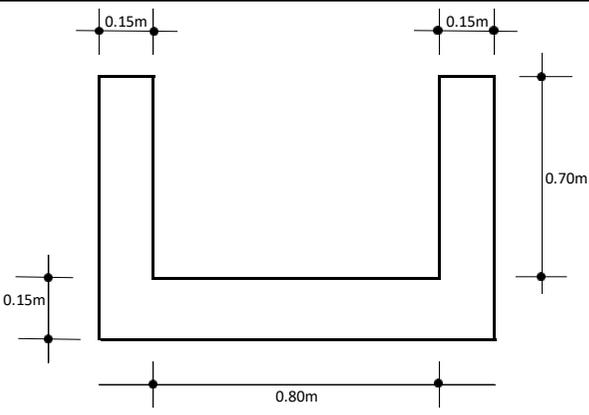
■ NINGUNO ■ LEVE
■ MODERADO ■ SEVERO

COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 19 VEMOS QUE ESTA DAÑADO UN 55.55% DEL TOTAL DE SU ÁREA, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD LEVE DE 41.45%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

UNIDAD DE MUESTRA 20

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

UNIDAD MUESTRAL-20		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020”						
PROGRESIVA								
0+850	0+875							
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO			EVALUADOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS MIGUEL GONZALO MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50m ² FECHA DE EVALUACIÓN: AGOSTO 2020		
MANUAL DE DAÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD				
N°	TIPO DE DAÑO	N°	TIPO DE DAÑO	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TÍPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00m	0.80m	20.00m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00m	0.85m	21.25m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M - N° 20			SECCIÓN TÍPICA		
								

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 62. Tabla de recolección de datos de la unidad de muestra 20.

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 20								
	DAÑO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m2)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G						
	2.- Fisura	F	25.00	0.15	3.75	0.30		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E						
	5.- Vegetación	V	15.00	0.15	2.25			Leve
	6.- Musgo	M	25.00	0.20	5.00			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.35	8.75	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	2.60	0.025	0.065		38.24%	Moderado
	9.- Sedimentación	S						
	10.- Erosión	ER						
FONDO	1.- Sello de junta	SJ	1.05	0.025	0.026		16.41%	Leve
	2.- Sedimentación	S	25.00	0.30	7.50	10.00		Leve
	3.- Erosión	ER	0.70	0.40	0.28	6.00	4.00%	Leve
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G	0.90	0.20	0.18	2.00		Leve
	2.- Fisura	F	25.00	0.10	2.50	0.50		Leve
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E						
	5.- Vegetación	V	15.00	0.15	2.25			Leve
	6.- Musgo	M	25.00	0.15	3.75			Moderado
	7.- Desagregación	DS	25.00	0.35	8.75	2.00		Leve
	8.- Sello de junta	SJ	1.25	0.025	0.031		18.38%	Leve
	9.- Sedimentación							
	10.- Erosión							

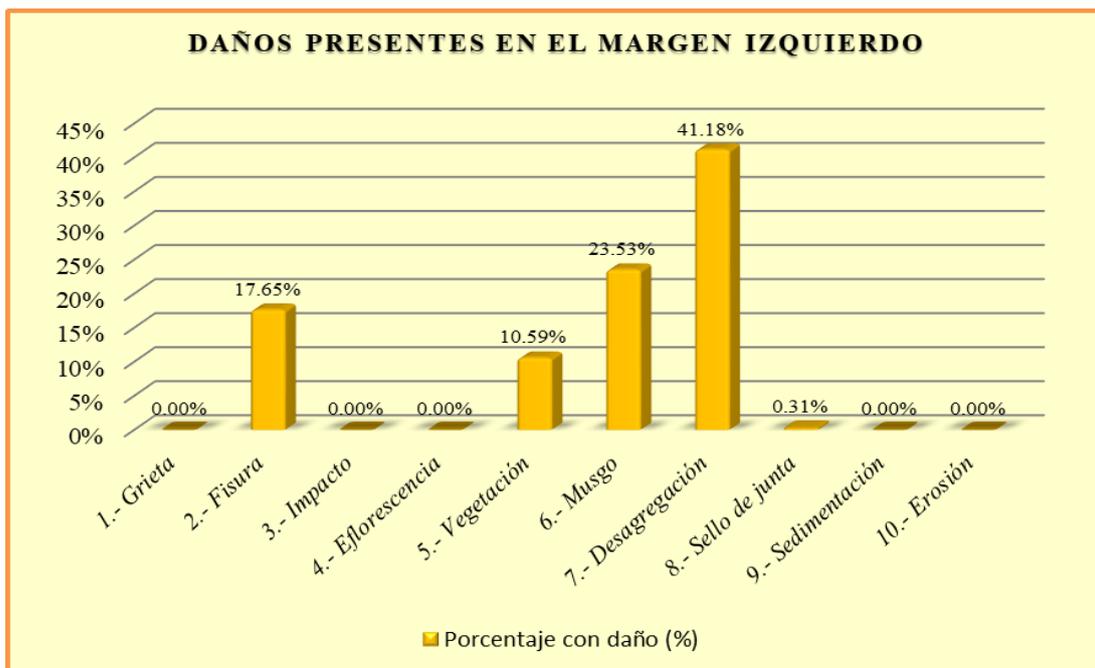
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 63. Tabla de procesamiento de datos de la unidad de muestra 20.

TABLA DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 20									
DAÑO	MARGEN IZQUIERDO - 21.25 m2			FONDO - 20.00 m2			MARGEN DERECHO - 21.25 m2		
	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad	Área con daños (m2)	Porcentaje con daño (%)	Nivel de severidad
1.- Grieta							0.18	0.85%	Leve
2.- Fisura	3.75	17.65%	Leve				2.50	11.76%	Leve
3.- Impacto									
4.- Eflorescencia									
5.- Vegetación	2.25	10.59%	Leve				2.25	10.59%	Leve
6.- Musgo	5.00	23.53%	Moderado				3.75	17.65%	Moderado
7.- Desagregación	8.75	41.18%	Leve				8.75	41.18%	Leve
8.- Sello de junta	0.07	0.31%	Moderado	0.03	0.13%	Leve	0.03	0.15%	Leve
9.- Sedimentación				7.50	37.50%	Leve			
10.- Erosión				0.28	1.40%	Leve			
Suma	19.82	93.25%		7.81	39.03%		17.46	82.17%	

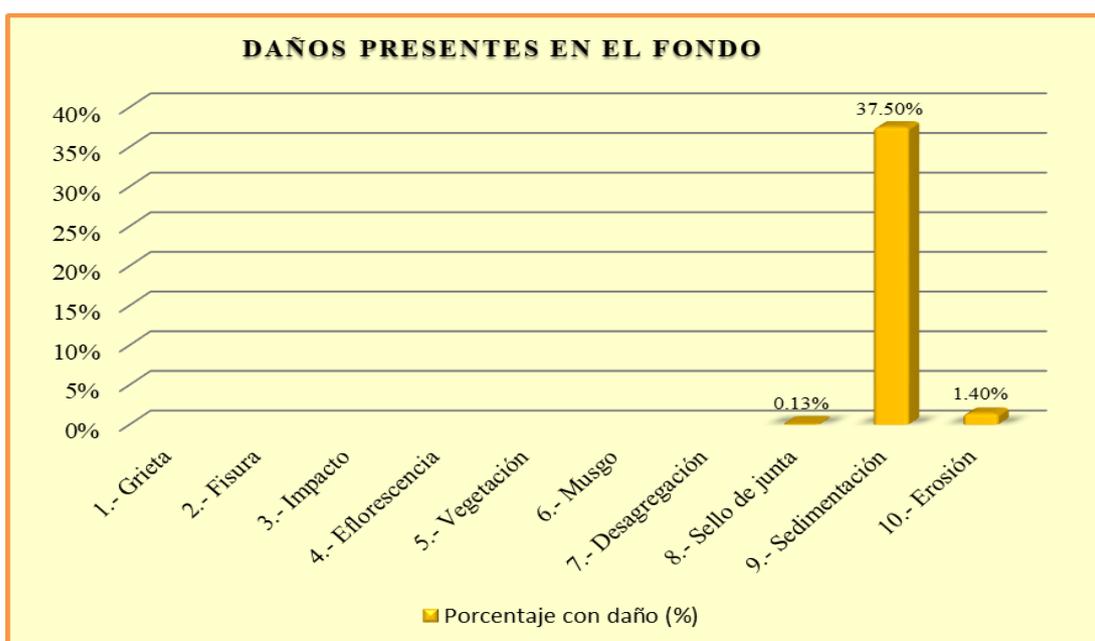
El diagrama ilustra la distribución de daños en la unidad de muestra 20, organizada en tres secciones horizontales: M. IZQUIERDO (0.85m de altura), FONDO (0.80m de altura) y M. DERECHO (0.85m de altura). Cada sección tiene un ancho total de 25.00m. Las zonas de daño se representan con colores y etiquetas: 'SJ' (Sello de junta) en verde, 'F' (Fisura) en amarillo, 'IDS' (Impacto) en naranja y 'DS' (Desagregación) en rojo. En la sección M. IZQUIERDO, se observan daños 'SJ' y 'IDS'. En la sección FONDO, se observan daños 'SJ' y una zona de 'IDS' (Impacto) en naranja. En la sección M. DERECHO, se observan daños 'SJ', 'IDS' y 'DS'.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



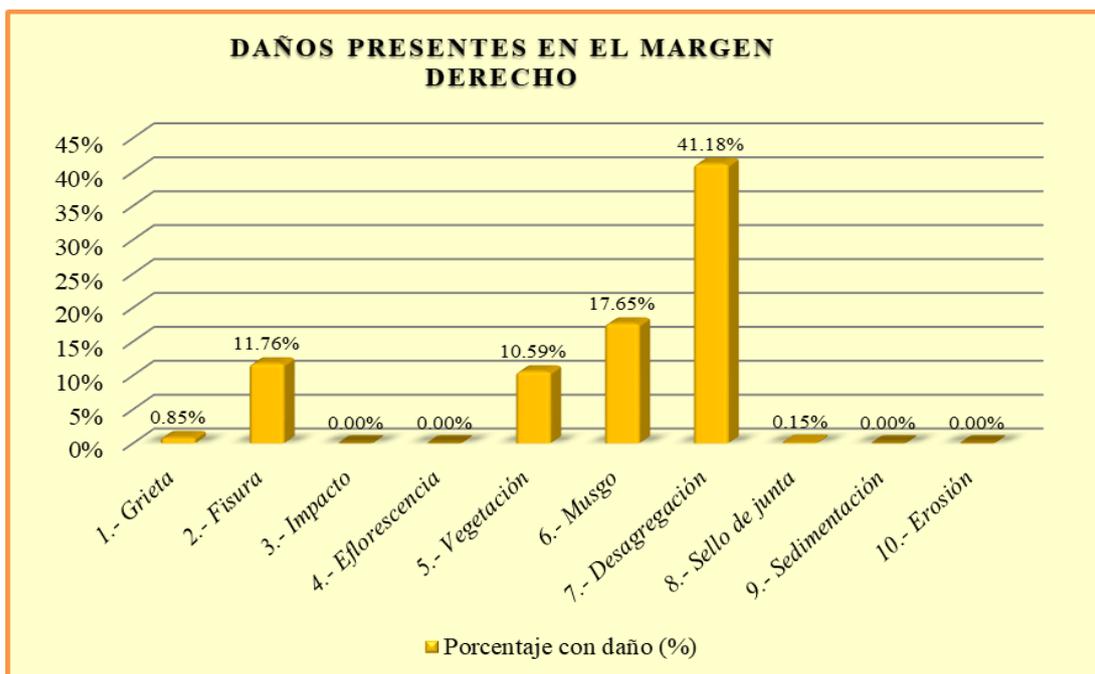
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen izquierdo es la Desagregación con 41.18%.

Figura 113. Daños presentes en el margen izquierdo de la U.M. 20.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



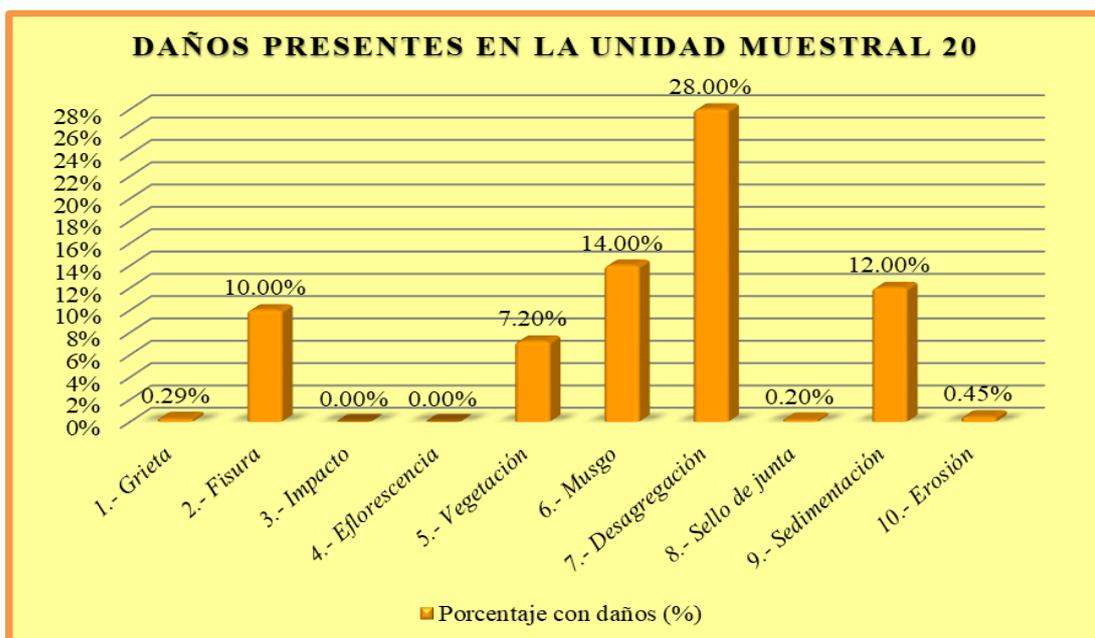
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el fondo del canal es la Sedimentación con 37.50%.

Figura 114. Daños presentes en el fondo de la U.M. 20.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en el margen derecho es la Desagregación con 41.18%.

Figura 115. Daños presentes en el margen derecho de la U.M. 20.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



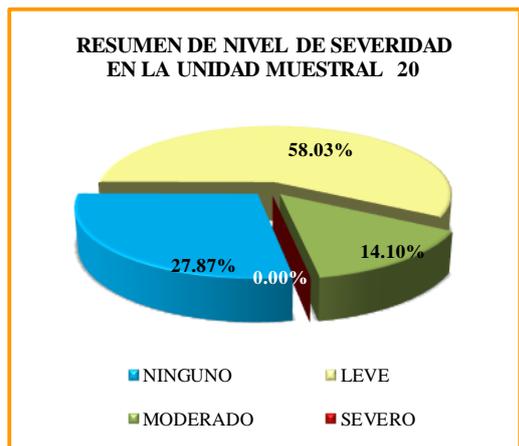
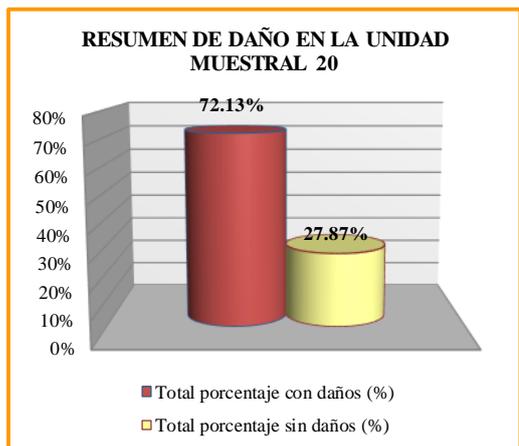
Interpretación: En esta figura se aprecia que el daño con mayor presencia en la unidad de muestra 20 es la Desagregación con 28.00%.

Figura 116. Daños presentes en la unidad muestral 20.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 64. Resumen de evaluación de la unidad de muestra 20.

TABLA DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 20						
Daños presentes en la Unidad de Muestra 20	UNIDAD DE MUESTRA 20 - 62.50 m2					
	Área con daños (m2)	Total área con daños (m2)	Total área sin daños (m2)	Porcentaje con daños (%)	Total porcentaje con daños (%)	Total porcentaje sin daños (%)
1.- Grieta	0.18	45.08	17.42	0.29%	72.13%	27.87%
2.- Fisura	6.25			10.00%		
3.- Impacto	0.00			0.00%		
4.- Eflorescencia	0.00			0.00%		
5.- Vegetación	4.50			7.20%		
6.- Musgo	8.75			14.00%		
7.- Desagregación	17.50			28.00%		
8.- Sello de junta	0.12			0.20%		
9.- Sedimentación	7.50			12.00%		
10.- Erosión	0.28			0.45%		

MARGEN	PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LA UNIDAD MUESTRAL 20			
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO
IZQUIERDO	6.75%	69.41%	23.84%	0.00%
FONDO	60.97%	39.03%	0.00%	0.00%
DERECHO	17.83%	64.52%	17.65%	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 20	27.87%	58.03%	14.10%	0.00%



COMO RESULTADO EN LA UNIDAD MUESTRAL 20 VEMOS QUE ESTA **DAÑADO** UN 72.13% DEL TOTAL DE SU ÁREA, CON UN NIVEL DE SEVERIDAD **LEVE** DE 58.03%.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Anexo 2: Resumen de resultados de la evaluación

Tabla 65. Resumen de área afectada y no afectada en la U.M.

RESUMEN DE PORCENTAJE DE AREA AFECTADA Y NO AFECTADA EN LAS U.M. EVALUADAS ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+375 A 0+875						
Unidades Muestrales	Área Total (m2)	Área Afectada (m2)	Área No Afectada (m2)	Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad
U.M. 1	62.5	36.97	25.53	59.15%	40.85%	LEVE
U.M. 2	62.5	43.81	18.69	70.10%	29.90%	MODERADO
U.M. 3	62.5	39.83	22.67	63.73%	36.27%	LEVE
U.M. 4	62.5	38.09	24.41	60.95%	39.05%	LEVE
U.M. 5	62.5	27.73	34.77	44.37%	55.63%	LEVE
U.M. 6	62.5	28.10	34.40	44.96%	55.04%	LEVE
U.M. 7	62.5	27.60	34.90	44.16%	55.84%	LEVE
U.M. 8	62.5	30.26	32.24	48.42%	51.58%	LEVE
U.M. 9	62.5	35.30	27.20	56.47%	43.53%	LEVE
U.M. 10	62.5	26.87	35.63	42.99%	57.01%	MODERADO
U.M. 11	62.5	27.60	34.90	44.16%	55.84%	LEVE
U.M. 12	62.5	30.92	31.58	49.48%	50.52%	LEVE
U.M. 13	62.5	32.44	30.06	51.91%	48.09%	LEVE
U.M. 14	62.5	35.03	27.47	56.05%	43.95%	LEVE
U.M. 15	62.5	34.27	28.23	54.83%	45.17%	LEVE
U.M. 16	62.5	42.76	19.75	68.41%	31.59%	LEVE
U.M. 17	62.5	34.79	27.71	55.67%	44.33%	LEVE
U.M. 18	62.5	31.36	31.14	50.18%	49.82%	LEVE
U.M. 19	62.5	34.72	27.78	55.55%	44.45%	LEVE
U.M. 20	62.5	45.08	17.42	72.13%	27.87%	LEVE

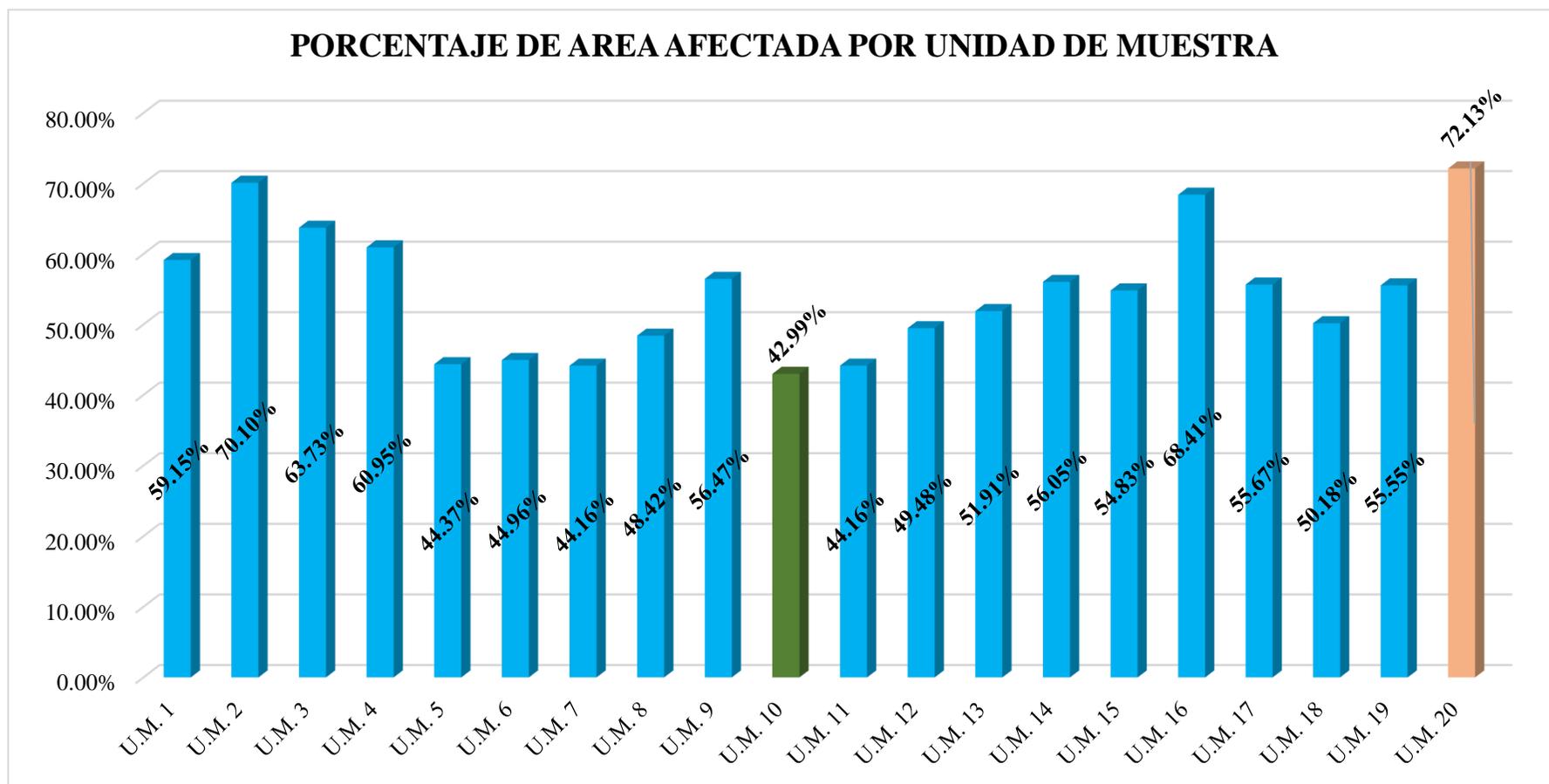
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 66. Resumen total del nivel de severidad de todas las U.M.

RESUMEN TOTAL DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRA								
UNIDADES DE MUESTRA	NINGUNO		LEVE		MODERADO		SEVERO	
	(M2)	(%)	(M2)	(%)	(M2)	(%)	(M2)	(%)
UNIDAD MUESTRAL 01	25.53	40.85%	24.96	39.94%	12.01	19.22%	0	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 02	18.69	29.90%	21.25	34.00%	22.41	35.86%	0.15	0.24%
UNIDAD MUESTRAL 03	22.67	36.27%	24.64	39.42%	11.36	18.18%	3.83	6.13%
UNIDAD MUESTRAL 04	24.41	39.05%	24.56	39.30%	4.64	7.42%	8.89	14.23%
UNIDAD MUESTRAL 05	34.77	55.63%	10.52	16.83%	8.61	13.78%	8.60	13.76%
UNIDAD MUESTRAL 06	34.40	55.04%	16.00	25.60%	8.35	13.36%	3.75	6.00%
UNIDAD MUESTRAL 07	34.90	55.84%	12.55	20.08%	11.30	18.08%	3.75	6.00%
UNIDAD MUESTRAL 08	32.24	51.58%	13.29	21.26%	11.82	18.90%	5.16	8.25%
UNIDAD MUESTRAL 09	27.20	43.53%	14.43	23.09%	12.12	19.38%	8.75	14.00%
UNIDAD MUESTRAL 10	35.63	57.01%	10.62	16.99%	12.25	19.60%	4.00	6.40%
UNIDAD MUESTRAL 11	34.90	55.84%	13.64	21.83%	10.21	16.33%	3.75	6.00%
UNIDAD MUESTRAL 12	31.58	50.52%	14.75	23.60%	12.35	19.75%	3.83	6.12%
UNIDAD MUESTRAL 13	30.06	48.09%	17.24	27.59%	15.20	24.32%	0.00	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 14	27.47	43.95%	19.28	30.85%	12.00	19.20%	3.75	6.00%
UNIDAD MUESTRAL 15	28.23	45.17%	21.08	33.73%	7.12	11.39%	6.07	9.71%
UNIDAD MUESTRAL 16	19.75	31.59%	29.51	47.21%	13.25	21.20%	0.00	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 17	27.71	44.33%	26.98	43.17%	7.81	12.50%	0.00	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 18	31.14	49.82%	23.55	37.68%	7.81	12.50%	0.00	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 19	27.78	44.45%	25.91	41.45%	8.81	14.10%	0.00	0.00%
UNIDAD MUESTRAL 20	17.42	27.87%	36.27	58.03%	8.82	14.10%	0.00	0.00%
TOTALES	566.46	45.32%	401.03	32.08%	218.23	17.46%	64.28	5.14%

Interpretación: El nivel de severidad predominante en la muestra es LEVE, con 32.08% del total, además un 17.46% es MODERADO y 5.14% es SEVERO, también observamos que el 45.32% de la muestra, no tiene daños.

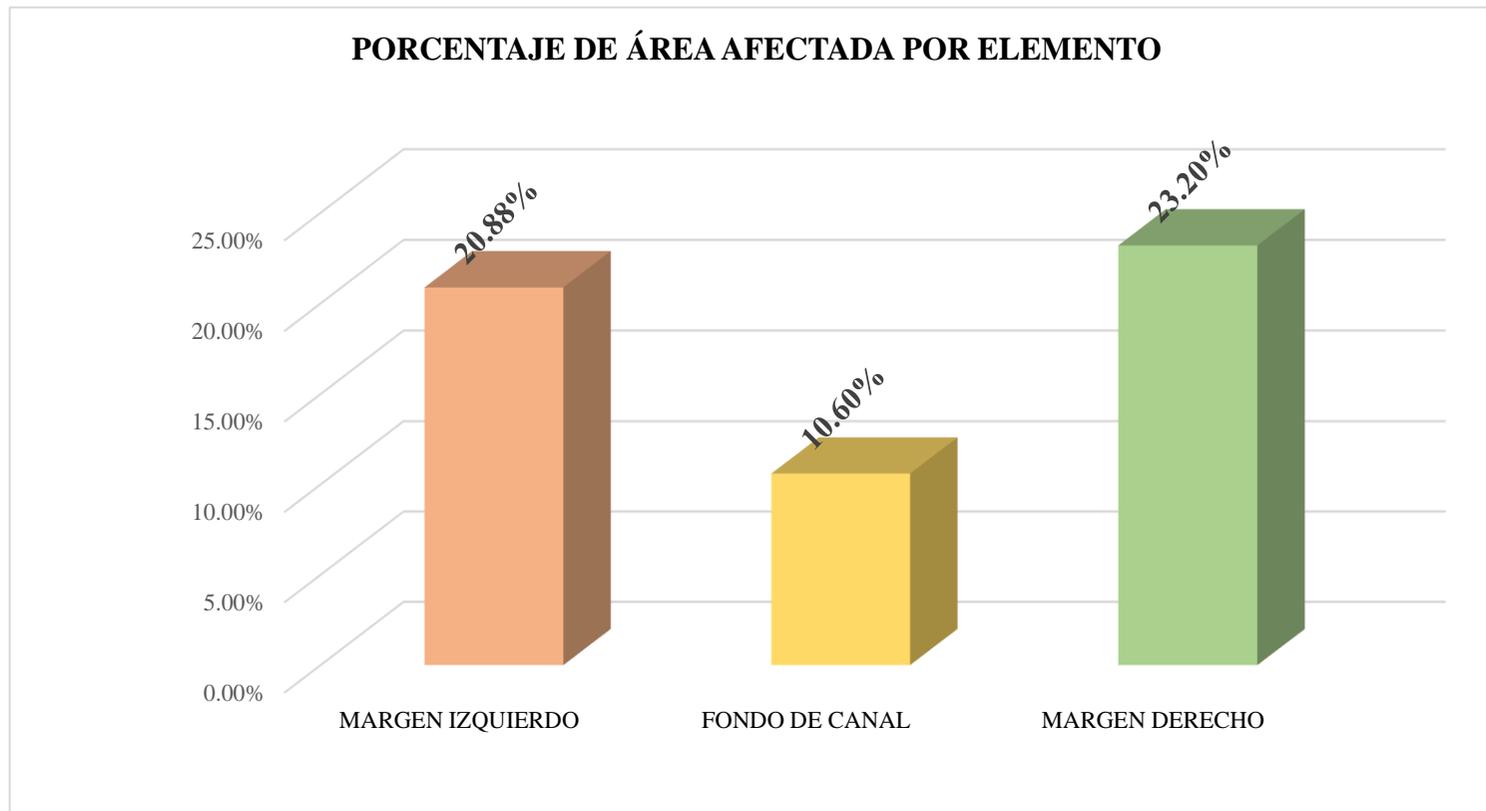
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: Del presente grafico podemos observar que la **U.M. 20** es la que presenta el mayor porcentaje de daños con **72.13%** y por el otro lado la **U.M. 10** es la que presenta un menor porcentaje de daños con **42.99%**

Figura 117. Porcentaje de área afectada por unidad de muestra.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: De la muestra, observamos que el **MARGEN DERECHO** es el que tiene el mayor porcentaje de daños, con **23.10%** seguido del margen izquierdo con 20.88% y por último el fondo del canal presenta un 10.60% de daños.

Figura 118. Porcentaje de área afectada por elemento.

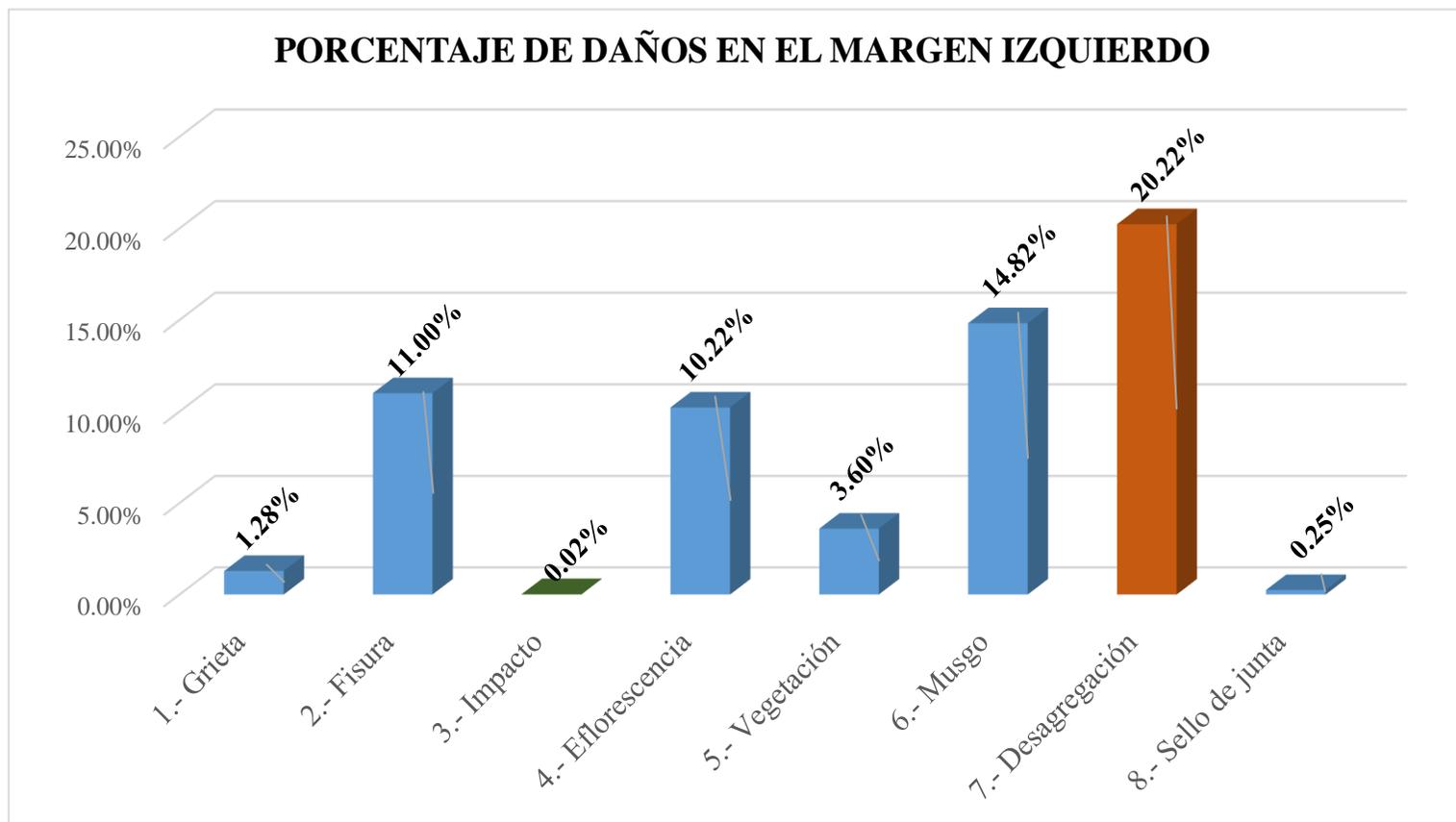
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Tabla 67. Resumen de la muestra por tipo de daño.

TABLA RESUMEN DE LA MUESTRA POR TIPO DE DAÑO								
DAÑOS	MARGEN IZQUIERDO		FONDO DE CANAL		MARGEN DERECHO		TOTAL DE ÁREA AFECTADA (M²)	TOTAL DE ÁREA AFECTADA (%)
	ÁREA AFECTADA (M²)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M²)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA AFECTADA (M²)	ÁREA AFECTADA (%)		
1.- GRIETA	5.46	1.28%			10.6	2.49%	16.06	1.28%
2.- FISURA	46.76	11.00%			56.6	13.32%	103.36	8.27%
3.- IMPACTO	0.0906	0.02%			0.1225	0.03%	0.2131	0.02%
4.- EFLORESCENCIA	43.45	10.22%			53.7	12.64%	97.15	7.77%
5.- VEGETACIÓN	15.3	3.60%			2.25	0.53%	17.55	1.40%
6.- MUSGO	63	14.82%			62.95	14.81%	125.95	10.08%
7.- DESAGREGACIÓN	85.95	20.22%			102.85	24.20%	188.8	15.10%
8.- SELLO DE JUNTA	1.04125	0.25%	0.865	0.22%	0.88625	0.21%	2.7925	0.22%
9.- SEDIMENTACIÓN			117.5	29.38%			117.5	9.40%
10.- EROSIÓN			14.16	3.54%			14.16	1.13%
TOTAL	261.05	20.88%	132.525	10.60%	289.96	23.20%	683.54	54.68%

Interpretación: El daño predominante en la muestra es la **DESAGREGACIÓN** con **15.10%** seguido del MUSGO con 10.08%, también observamos que el **MARGEN DERECHO** es el lado con más daño con **23.20%** , asimismo el **54.68%** de la muestra presenta diversos tipos de daños.

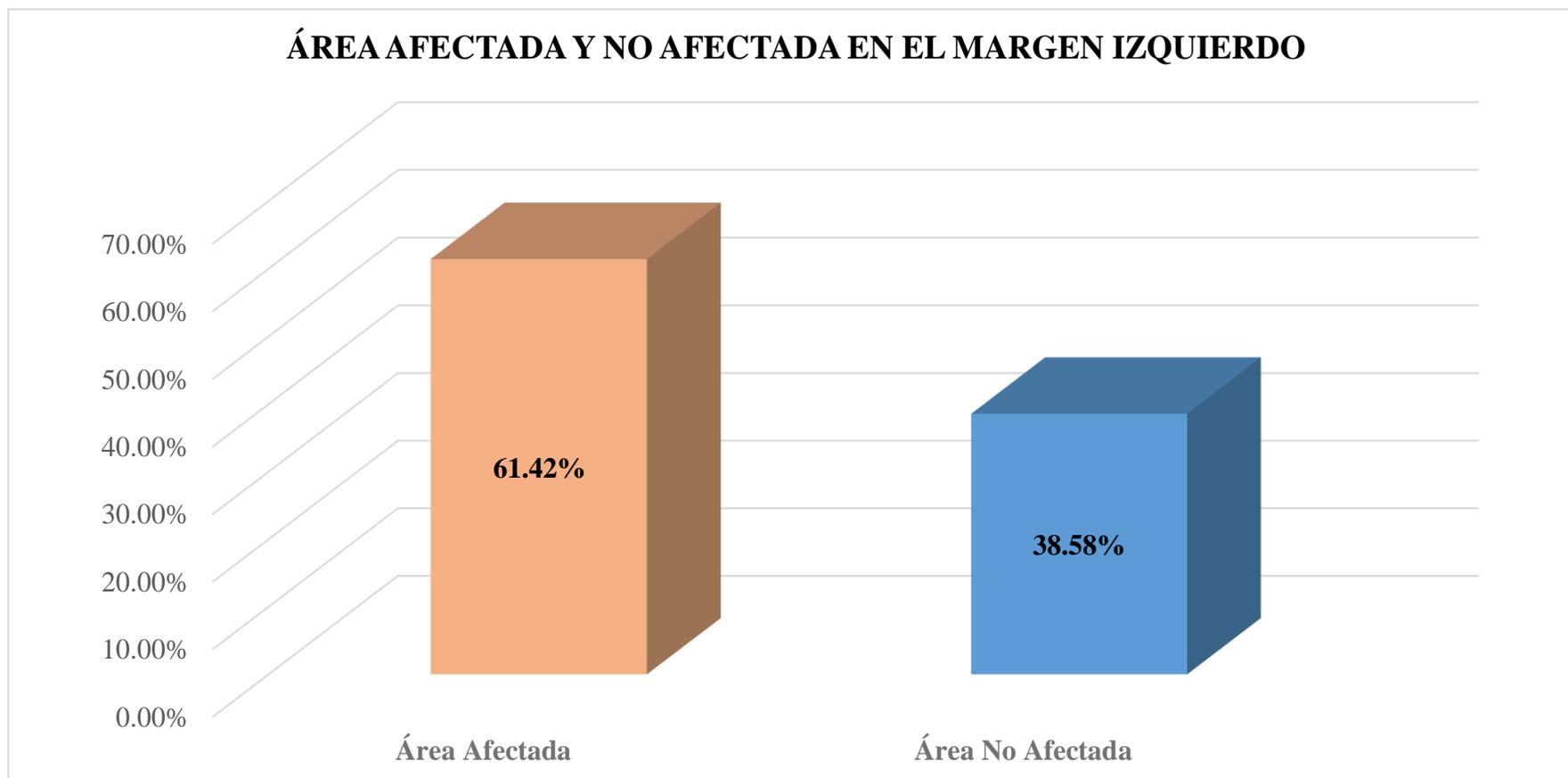
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: El presente grafico nos muestra que el daño con más incidencia en el margen izquierdo es la **DESAGREGACIÓN** con **20.22%** y el daño con menor grado de incidencia es el **IMPACTO** con **0.02%**

Figura 119. Porcentaje de daños en el margen izquierdo.

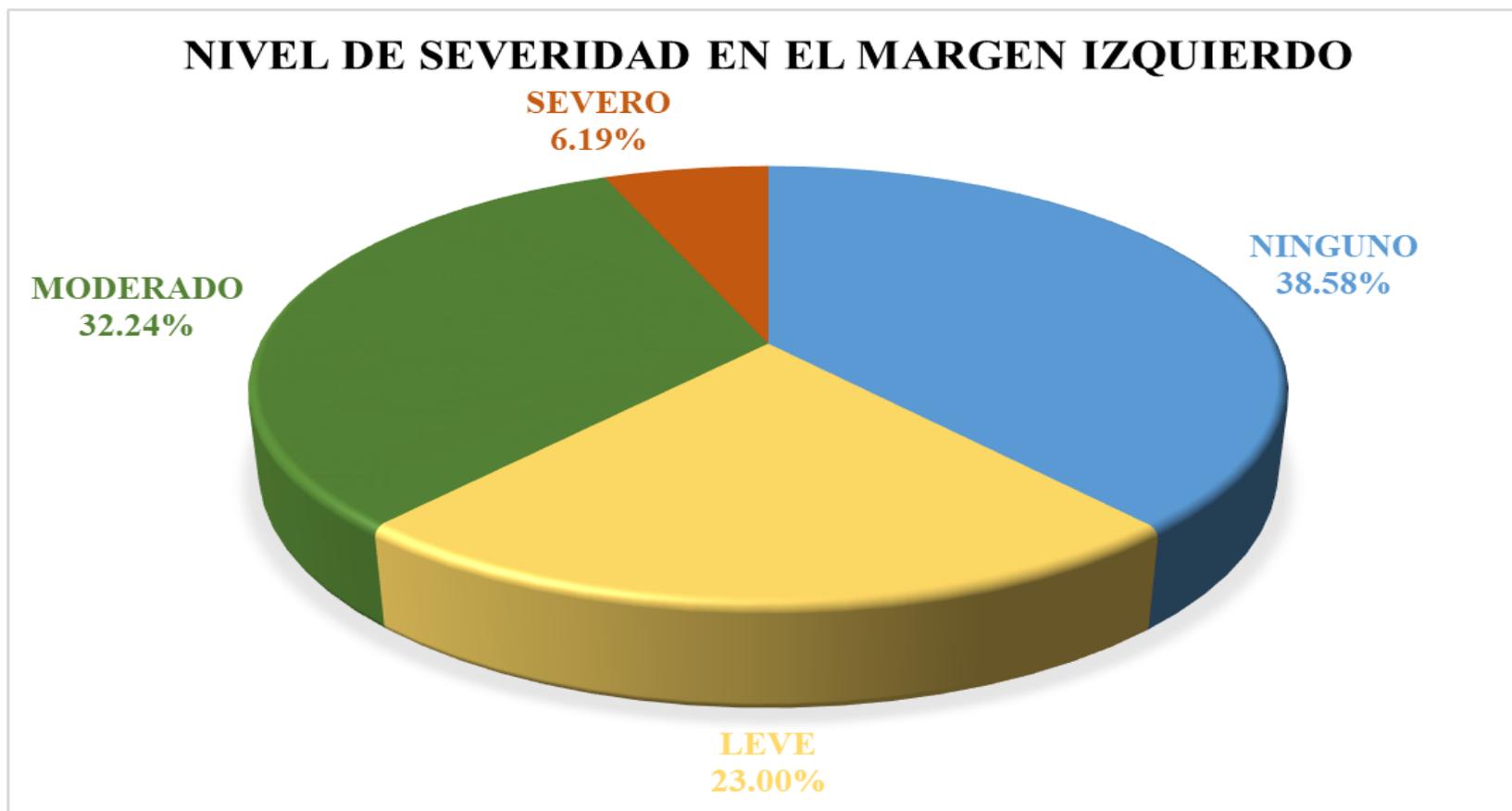
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: El presente grafico nos muestra que el 61.42% del margen izquierdo presenta daños y el 38.58% no presenta daños.

Figura 120. Área afectada y no afectada en el margen izquierdo.

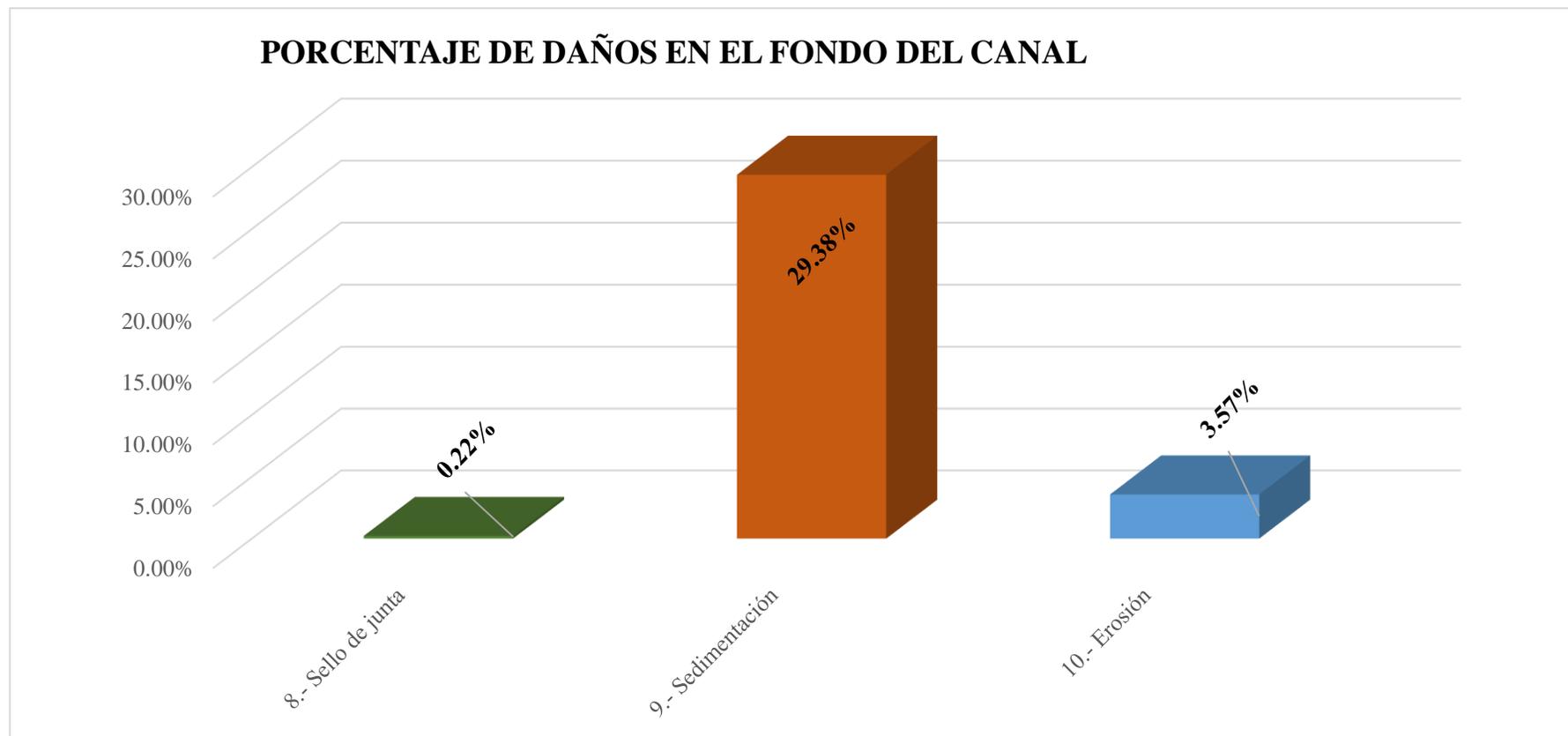
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: De acuerdo al grafico observamos que el 38.58% del margen izquierdo no presenta daños, el 23.00% su nivel de severidad es LEVE, 32.24% es MODERADO y el 6.19% es SEVERO.

Figura 121. Nivel de severidad en el margen izquierdo.

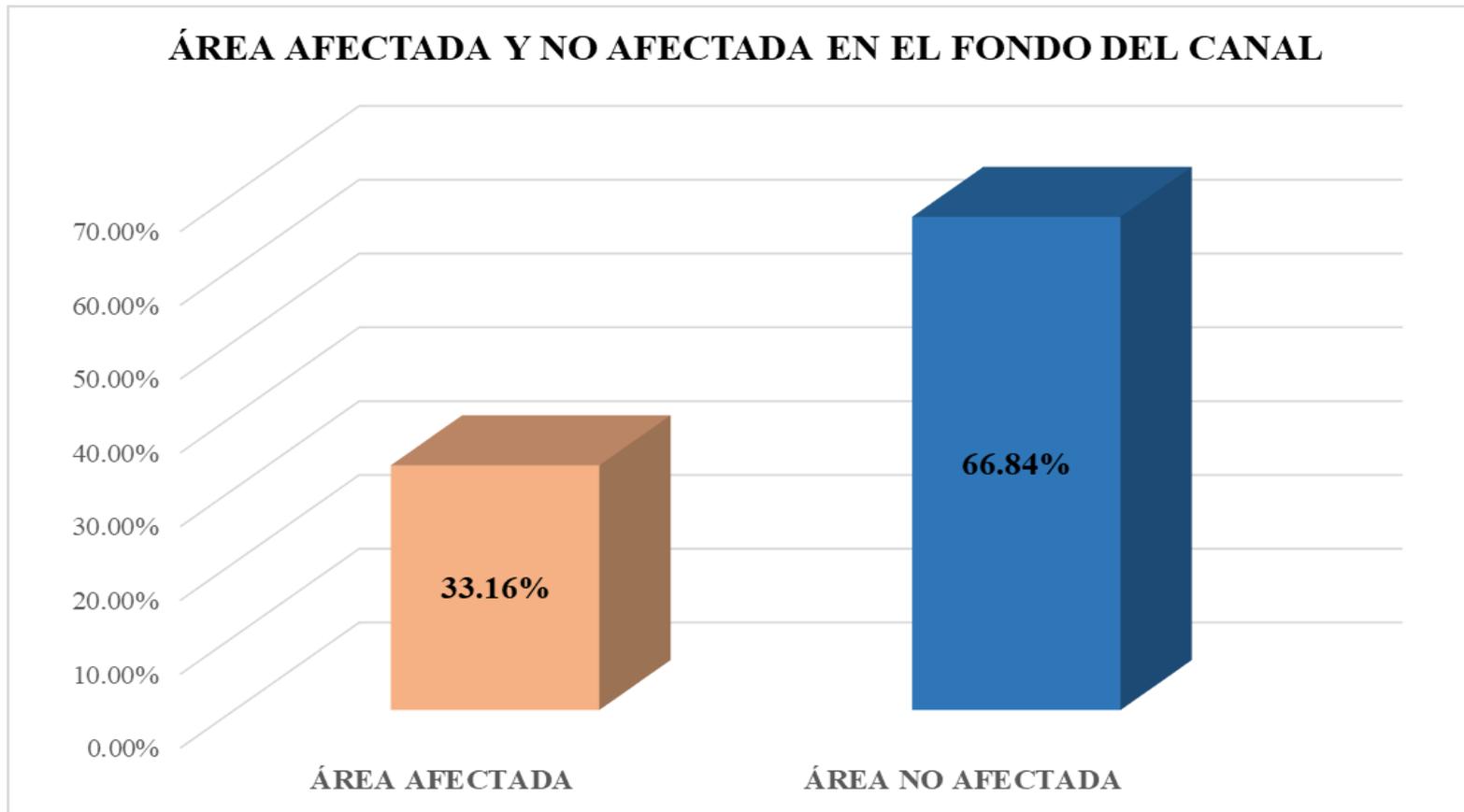
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: La presente grafica nos muestra que el daño con mayor incidencia en el FONDO DEL CANAL es la **SEDIMENTACIÓN** con 29.38%, de la misma forma con menor incidencia de daños es el SELLO DE JUNTA con el 0.22%

Figura 122. Porcentaje de daños en el fondo del canal.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: De acuerdo al gráfico, el 33.16% del fondo del canal está afectado con daños y el 66.84% no presenta ningún daño.

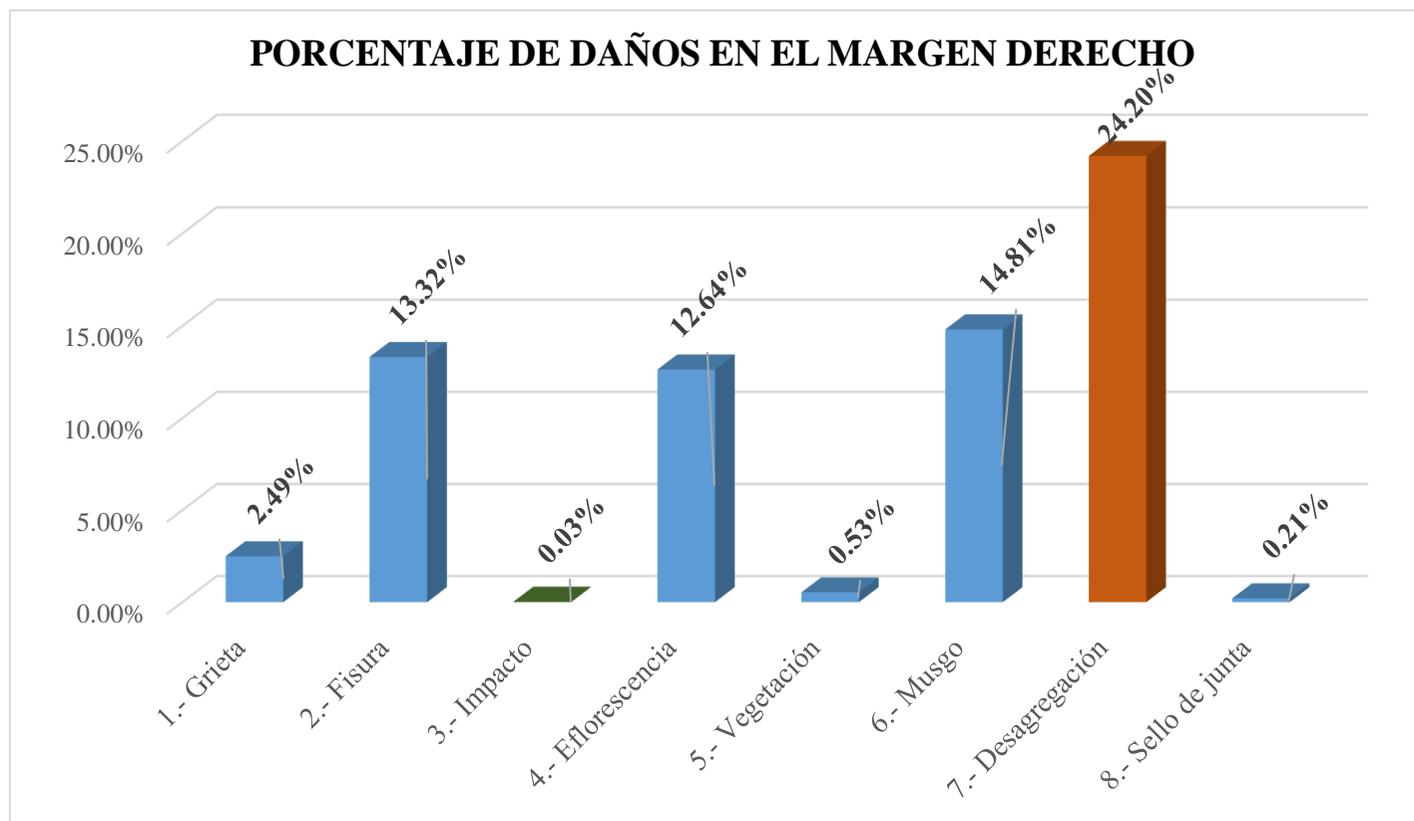
Figura 123. Área afectada y no afectada en el fondo del canal.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: De acuerdo al grafico observamos que el 66.87% del fondo del canal no presenta daños, el 32.98% su nivel de severidad es LEVE, 0.11% es MODERADO y el 0.04% es SEVERO.

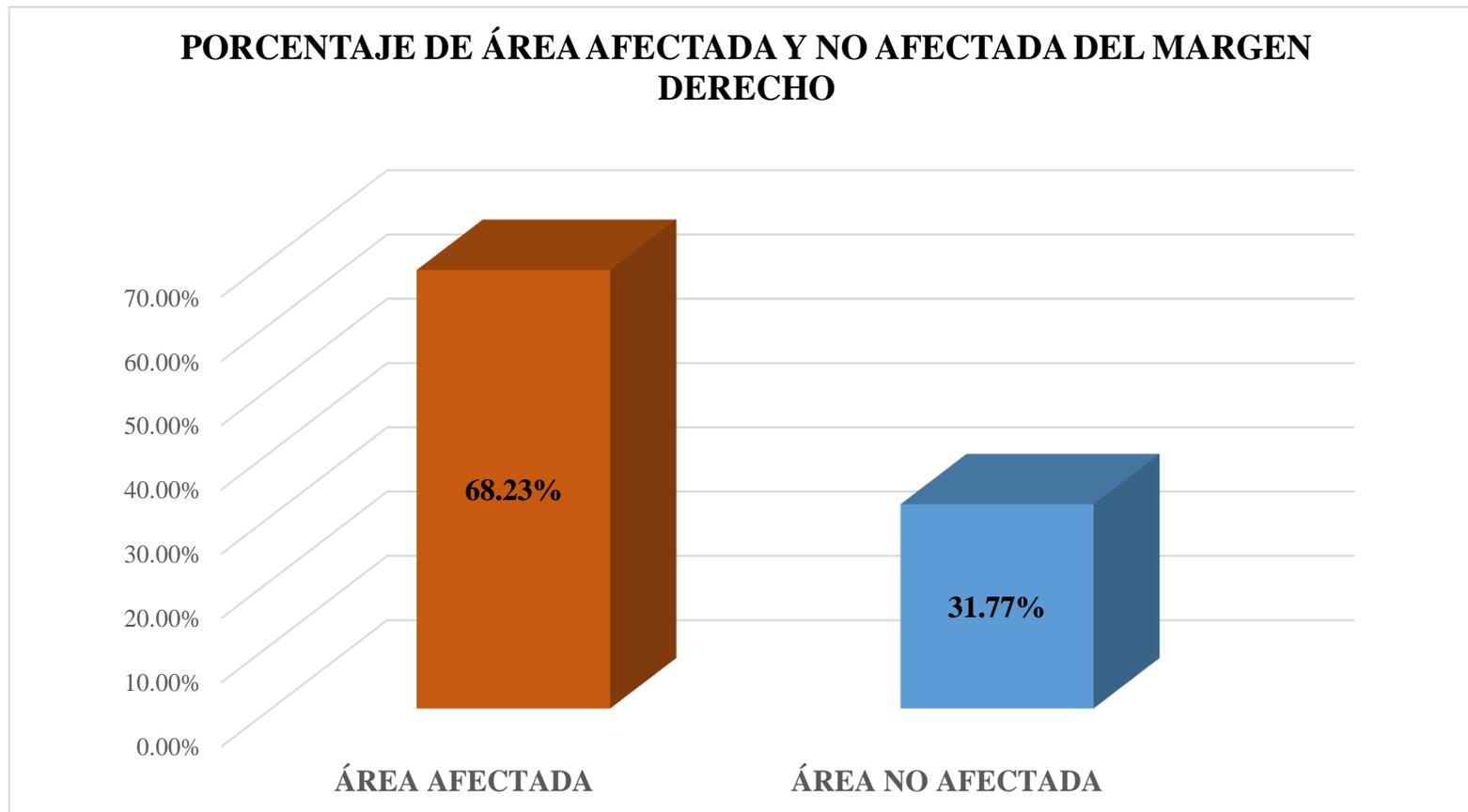
Figura 124. Porcentaje de nivel de severidad en el fondo del canal.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: El presente grafico nos muestra que los daños con más incidencia en el MARGEN DERECHO es la **DESAGREGACIÓN** con **24.20%**, de la misma forma el daño con menor grado de incidencia es el **IMPACTO** con **0.03%**.

Figura 125. Porcentaje de daños en el margen derecho.

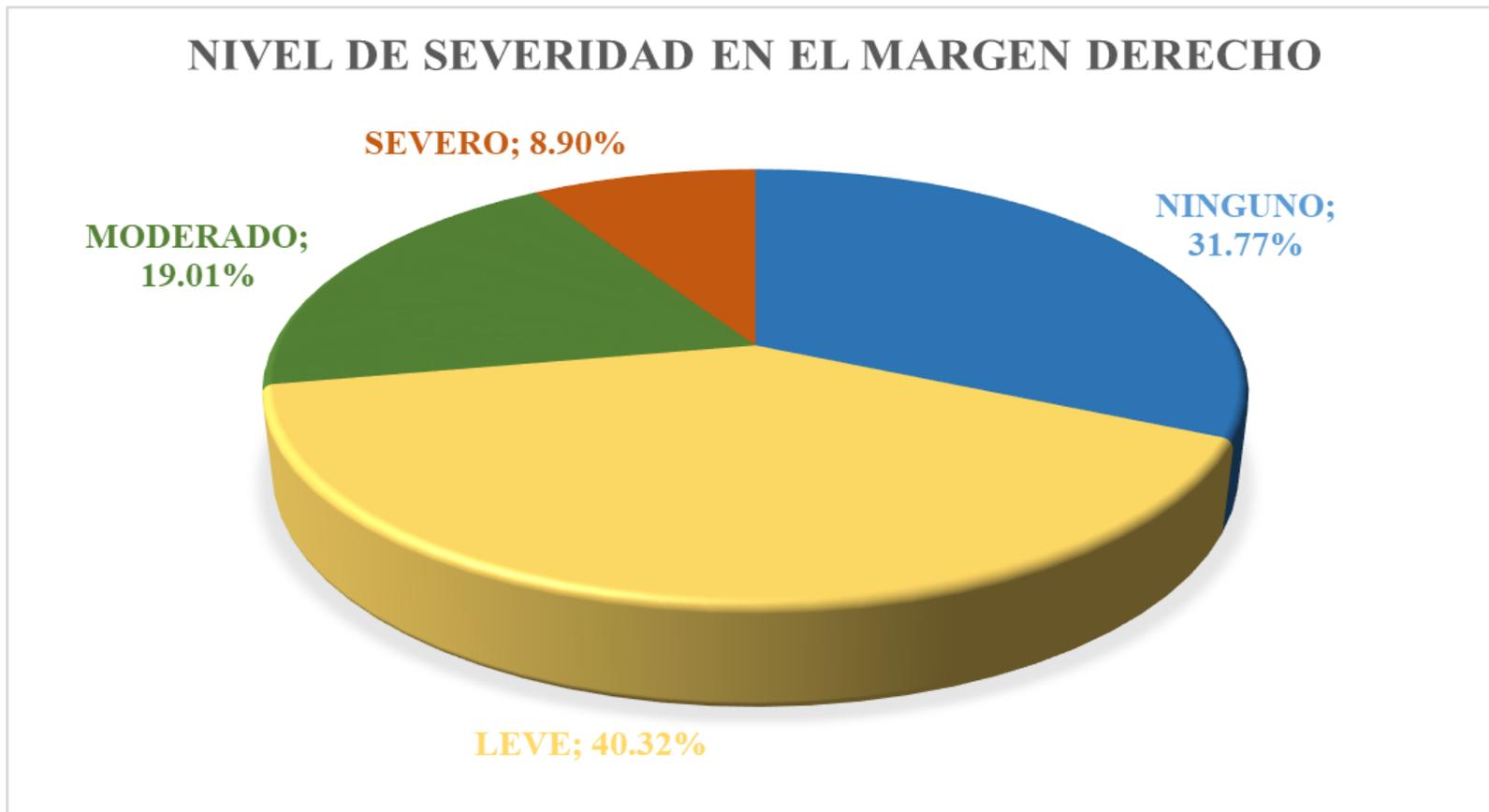
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: De acuerdo al gráfico, el 68.23% del margen derecho está afectada con daños y el 31.77% no presenta ningún daño.

Figura 126. Porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



Interpretación: De acuerdo al gráfico observamos que el 31.77% del margen izquierdo no presenta daños, el 40.32% su nivel de severidad es LEVE, el 19.01% es MODERADO y el 8.90% es SEVERO.

Figura 127. Nivel de severidad en el margen derecho.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Anexo 3: Panel fotográfico.



Figura 128. Foto panorámica del canal sub lateral B-24

Fuente: Elaboración propia – 2020.



Figura 129. Daños por eflorescencia, musgo y sedimentación en el canal sub lateral B-24.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



Figura 130. Daño por grieta, ubicada en la unidad de muestra 11.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



Figura 131. Daño por vegetación, ubicada en la unidad de muestra 07.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



Figura 132. Daño por desagregación, ubicado en la unidad de muestra 09.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Figura 133. Daño por eflorescencia, ubicado en la unidad de muestra 03.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



Figura 134. Daño por musgo, ubicado en la unidad de muestra 17.
Fuente: Elaboración propia – 2020.



Figura 135. Daño por sello de junta, ubicado en la unidad de muestra 02.

Fuente: Elaboración propia – 2020.



Figura 136. Daño por sedimentación, ubicado en la unidad de muestra 14.
Fuente: Elaboración propia – 2020.

Anexo 4: Reparación.

Imagen	Daño por Grietas
	<p>Causas:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Separación de la estructura por empuje del terreno.➤ Por fallas constructivas o de diseño.➤ Por esfuerzos debido a cargas aplicadas. <p>Intervención recomendada:</p> <p>En primer lugar, para comenzar la reparación de grietas o roturas en el concreto se debe raspar las áreas dañadas con un cepillo de alambre, sacando los pedazos flojos y dándole a la superficie una textura lo suficientemente porosa y rayada como para asegurar la correcta adhesión del material que se usará para rellenar y soldar el agrietamiento.</p> <p>En el caso de las grietas grandes, se recomienda cortar en ángulo por debajo y hacia los lados de los bordes de la abertura con el fin de ampliar el fondo de la misma con la ayuda de un cincel sin ensanchar el daño en la superficie. Este trabajo ayudará a que el adhesivo utilizado para su relleno se mantenga en su lugar y que la reparación dure más.</p> <p>El siguiente paso consiste en limpiar profundamente las zonas afectadas, con el objeto de eliminar polvo, grasa, piedras sueltas y cualquier otro tipo de suciedad. Para hacer un trabajo más completo y rápido, se puede aprovechar la potente presión de una hidrolavadora y luego dejar secar.</p>

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Imagen	Daño por Fisuras
	<p>Causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fisura de la estructura por materiales inapropiados. ➤ Ataque por cloruros para fisuras en bloque. ➤ Materiales defectuosos o de mala calidad. ➤ Mala supervisión durante la ejecución. ➤ Deficiencia constructiva o de diseño. <p>Intervención recomendada:</p> <p>Se debe tallar la fisura con un cincel de punta fina o clavo para aumentar sus dimensiones en ancho y profundidad y permitir el ingreso del sellante.</p> <p>Luego se procede a saturar de agua la fisura, humedeciéndola y permitir que el sellante tenga una zona de mejor adherencia y no pierda agua.</p> <p>Cuando la fisura es de 1 mm o menos de ancho, se debe tapar con un estuco flexible, el cual es recomendado para fisuras leves.</p> <p>Cuando la fisura es mayor a 1mm. de ancho, se debe tapar con reparadores estructurales flexibles de mayor penetración, los cuales son los recomendados para fisuras más críticas.</p> <p>Luego se procede a instalar una cinta malla (o textil que cumpla su función), la cual se pega a la pared o muro que presenta la fisura tratando de cubrir 5 cm a cada lado de la misma, la cinta se pega al muro con el mismo producto usado para tapar la fisura.</p> <p>Por último, se recubre la malla con el estuco normal utilizado para la pared.</p>

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Imagen	Daño por Impacto
	<p>Causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desplome de objetos que impactan con la estructura. ➤ Golpe de vehículos y tránsito continuo de animales que rozan la estructura. ➤ Canalización del agua por lugares no permitidos y de forma artesanal, ocasionando daño en la estructura. ➤ Habilitación de cruces vehiculares, peatonales o de animales. ➤ Construcción de infraestructuras que ocasionan deterioro a la estructura del canal. <p>Intervención recomendada:</p> <p>Procedemos a sondear la superficie para detectar las zonas poco resistentes o despegadas. Picar las zonas a reparar formando aristas rectas con el fin de asegurar el buen anclaje del mortero reparador. Eliminar todo el polvo para asegurar una buena adherencia. Humedecer la zona y esperar hasta que el concreto absorba el agua. Preparar el mortero reparador con la cantidad de agua indicada, hasta conseguir una pasta homogénea. Aplicar con paleta el reparador de concreto elegido, rellenando y compactando la zona a reparar. Realizar el acabado con un fratás o con una llana. Proteger la aplicación de los agentes meteorológicos (lluvia, sol, viento, hielo...).</p>

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Imagen	Daño por Eflorescencia
	<p>Causas:</p> <p>Para este caso particular observamos la recirculación del agua de riego, vale decir que el agua de riego de los sembríos reingresa al canal, llevando consigo los componentes químicos de los abonos e insecticidas. Los morteros y sus agregados son la principal fuente de sales y causa de la aparición de la mayoría de las eflorescencias. El terreno puede contener sales, el contacto directo entre el terreno y el muro o el suelo sumado a la humedad del mismo es otra de las causas frecuentes de eflorescencias. En cuanto al terreno para el caso en estudio, efectivamente el terreno de fundación es de arena con alto contenido de sales.</p> <p>Intervención recomendada:</p> <p>El acto previo para eliminar las eflorescencias es dejar que sequen. Acto seguido, hay que buscar las causas y el origen de las sales, y cuando hayamos eliminado el foco de humedad ya se pueden empezar a tratar. El método más sencillo consiste en disolver los cristales con agua a presión y retirarlos con un cepillo de cerdas naturales. Para realizar este tipo de limpieza se debe elegir un día caluroso para que el agua se evapore y la superficie quede seca. En caso contrario, las sales se disolverán de nuevo en el interior de ésta. Si los cristales no se disuelven con el agua hay que utilizar un limpiador de ácido clorhídrico. Otra opción menos agresiva con los revestimientos es el vinagre. Ambos productos se deben aplicar a presión. Cuando las sales se recrystalizan y se endurecen es necesario recurrir a cepillos de púas metálicas o a cepilladoras eléctricas. En ocasiones, las sales se encuentran en disolución dentro del mortero. En estos casos, la misma lluvia y el paso tiempo hacen desaparecer los cristales. Para evitar que las eflorescencias vuelvan a salir conviene impermeabilizar la zona afectada una vez que ha sido tratada.</p>

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Imagen	Daño por Vegetación
	<p>Causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de control en la siembra de especies exóticas o agresivas cerca de la estructura del canal. ➤ Áreas propicias para el incremento de vegetación en las paredes de la estructura. ➤ Falta de deforestación periódica en la estructura del canal. ➤ Se manifiesta por la porosidad del concreto que facilitan el enraizamiento por lo tanto disminuye la sección del canal, haciendo que el caudal de diseño sea menor. <p>Intervención recomendada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Eliminación de toda la vegetación causante de los daños y tomar de las medidas correctivas necesarias que ayuden a controlar el crecimiento de estas especies. ➤ En caso de severidad alta, se deberá hacer un estudio pormenorizado de los daños ocasionados a la estructura del canal a fin de tomar las medidas de control necesarias.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Imagen	Daño por Musgo
	<p>Causas:</p> <p>Los musgos son organismos que se encuentran en muchos lugares del planeta. Generalmente, viven en lugares húmedos o cerca del agua. Se sabe que son los primeros organismos que colonizan las rocas, porque al crecer sobre ellas cambian su superficie, formando un sustrato en el que se pueden arraigar otras plantas.</p> <p>Intervención recomendada:</p> <p>Una vez que el musgo se ha arraigado en la superficie no es tan fácil limpiarlo y lo mejor es aplicar sobre ellos un herbicida o mata hierba, el que recomienden en una casa agropecuaria; luego que la capa vegetal haya muerto, se debe lavar la superficie con abundante agua a presión sobre la materia vegetal muerta haciendo que esta desaparezca. Para evitar que el musgo vuelva aparecer de manera tan arraigada se debe aplicar un buen sellador de concreto; antes de aplicarlo la superficie debe estar bien limpia y seca. De esta forma se elimina o reduce en gran medida el problema. Dependiendo del caso, puede que se necesiten varias capas de sellador. Si el musgo empieza aflorar de nuevo, es porque todavía podrían quedar algunos pequeños poros en la superficie, pero su remoción sería mucho más sencilla ya que no estaría tan arraigado porque estos poros no son tan profundos debido al sellador aplicado.</p>

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Imagen	Daño por Desagregación
	<p>Causas:</p> <p>Las causas de las desagregaciones suelen ser ataques químicos, sobre todo sulfatos y cloruros. El proceso es lento y empieza generalmente con un cambio de coloración, seguido de la formación de fisuras entrecruzadas que van aumentando progresivamente. Las sustancias químicas tales como el sulfato de amonio, o el nitrato de amonio, que son componentes de la mayoría de los fertilizantes, pueden provocar la desagregación y además inducir ataques químicos severos sobre la superficie del concreto.</p> <p>Intervención recomendada:</p> <p>Para contener este tipo de ataques conviene usar en medios agresivos hormigones muy compactos y cementos con poco contenido de aluminato tricálcico. En todo caso es un fenómeno difícil de evitar. Lo mejor es aislar el hormigón del medio agresivo con barreras asfálticas.</p>

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Imagen	Daño por Sello de junta
	<p>Causas:</p> <p>La acción erosiva del flujo de agua, baja calidad en las especificaciones de los materiales que conforman el sello de junta.</p> <p>Intervención recomendada:</p> <p>Se debe resellar las juntas con siliconas, asfaltos o el material más adecuado de acuerdo con el tipo de obra, tipo de junta, condiciones ambientales y material que conforma la estructura.</p> <p>Evaluar las causas de la erosión y tomar las medidas necesarias para controlarlas.</p>

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Imagen	Daño por Sedimentación
	<p>Causas:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Poca pendiente que facilita la sedimentación en el canal.➤ Presencia de cuerpos extraños en el cauce del canal.➤ Escasa velocidad del flujo que facilita la sedimentación. <p>Intervención recomendada:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Para los 3 tipos de niveles de severidad, leve, moderado y severo: Se debe hacer la descolmatación y/o limpiar el cauce del canal, retirando los sedimentos alojados.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

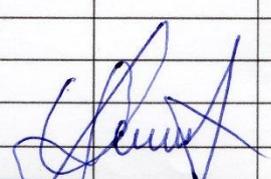
Imagen	Erosión
	<p>Causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Deficiente calidad de los materiales de la estructura en cuanto a características de durabilidad. ➤ Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura. ➤ Flujos importantes de agua que transportan sedimentos y generan erosión a la estructura hidráulica. <p>Intervención recomendada:</p> <p>Cuando el daño se encuentra en su etapa inicial, en el nivel de afectación leve y moderado, se sugiere sustituir el material perdido, con parches o cualquier otro tratamiento superficial, pero si el nivel de afectación es severo se sugiere cambiar la parte de la estructura afectada con material nuevo.</p> <p>Empleo de hormigones de áridos de tamaño máximo bajo, y con un acabado superficial bueno ya que el encargado de resistir esta erosión es la pasta de cemento.</p> <p>Garantizar un correcto diseño, evitando la disposición ortogonal de las paredes del cauce.</p>

Fuente: Elaboración propia – 2020.

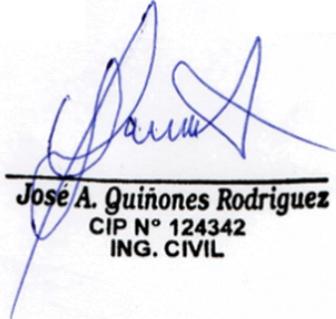
Anexo 5: Instrumentos de evaluación.

Tabla de recolección de datos:

CUADRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS U.M. 01								
	PATOLOGÍA	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m2)	ESPESOR (mm)	PORCENTAJE (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
MARGEN IZQUIERDO	1.- Grieta	G						
	2.- Fisura	F						
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E						
	5.- Vegetación	V						
	6.- Musgo	M						
	7.- Desagregación	DS						
	8.- Sello de junta	SJ						
	9.- Sedimentación	S						
	10.- Erosión	ER						
FONDO	1.- Sello de junta	SJ						
	2.- Sedimentación	S						
	3.- Erosión	ER						
MARGEN DERECHO	1.- Grieta	G						
	2.- Fisura	F						
	3.- Impacto	I						
	4.- Eflorescencia	E						
	5.- Vegetación	V						
	6.- Musgo	M						
	7.- Desagregación	DS						
	8.- Sello de junta	SJ						
	9.- Sedimentación	S						
	10.- Erosión	ER						


José A. Quinones Rodriguez
 CIP N° 124342
 ING. CIVIL

Ficha técnica de evaluación:

UNIDAD MUESTRAL		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2020						
PROGRESIVA								
DATOS DE EVALUACIÓN								
REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE SECTOR: TANGAY BAJO			EVALUADOR: BACH. ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL MUESTRA: CANAL SUB LATERAL B-24 USO: CANAL DE REGADÍO			ANTIGÜEDAD: 8 AÑOS ÁREA DE MUESTRA: 1250 m ² ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA: 62.50 m ² FECHA DE EVALUACIÓN: JULIO 2020		
MANUAL DE PATOLOGÍAS				NIVEL DE SEVERIDAD				
Nº	TIPO DE PATOLOGÍA	Nº	TIPO DE PATOLOGÍA	NINGUNO	LEVE	MODERADO	SEVERO	
1	GRIETA	6	MUSGO	SECCIÓN RECTANGULAR TIPICO				
2	FISURA	7	DESAGREGACIÓN	MARGEN	LARGO	ANCHO	ÁREA	
3	IMPACTO	8	SELLO DE JUNTA	IZQUIERDO	25.00 m	0.85 m	21.25 m ²	
4	EFLORESCENCIA	9	SEDIMENTACIÓN	FONDO	25.00 m	0.80 m	20.00 m ²	
5	VEGETACIÓN	10	EROSIÓN	DERECHO	25.00 m	0.85 m	21.25 m ²	
FOTO PANORÁMICA			UBICACIÓN DE LA U.M			SECCIÓN TIPICA		
			 José A. Quíñones Rodríguez CIP N° 124342 ING. CIVIL					

ENCUESTA DE INCIDENCIA EN CONDICIÓN HÍDRICA

1. ¿El haber hecho la evaluación y su propuesta de mejora del canal de riego B-24, considera que a mejorado su incidencia hídrica al tener una buena **cantidad** de agua, para el riego de sus cultivos?

SI

NO

2. ¿El haber hecho la evaluación y su propuesta de mejora del canal de riego B-24, considera que ha mejorado su incidencia hídrica al tener una buena **cobertura** de agua, para el riego de sus cultivos?

SI

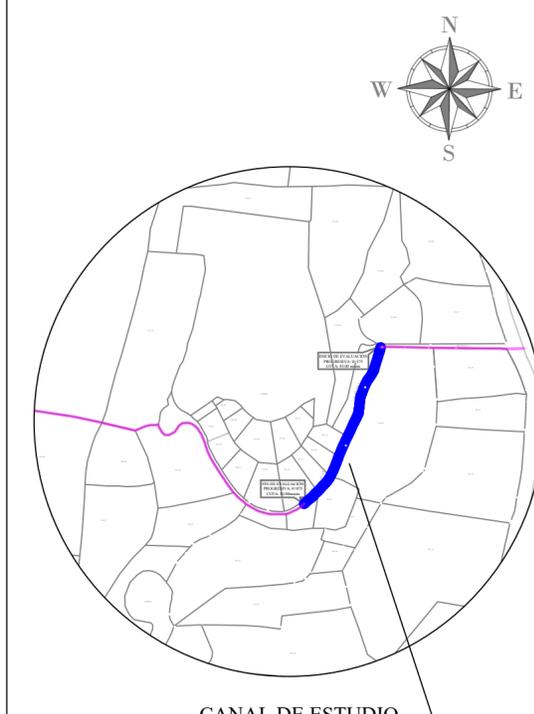
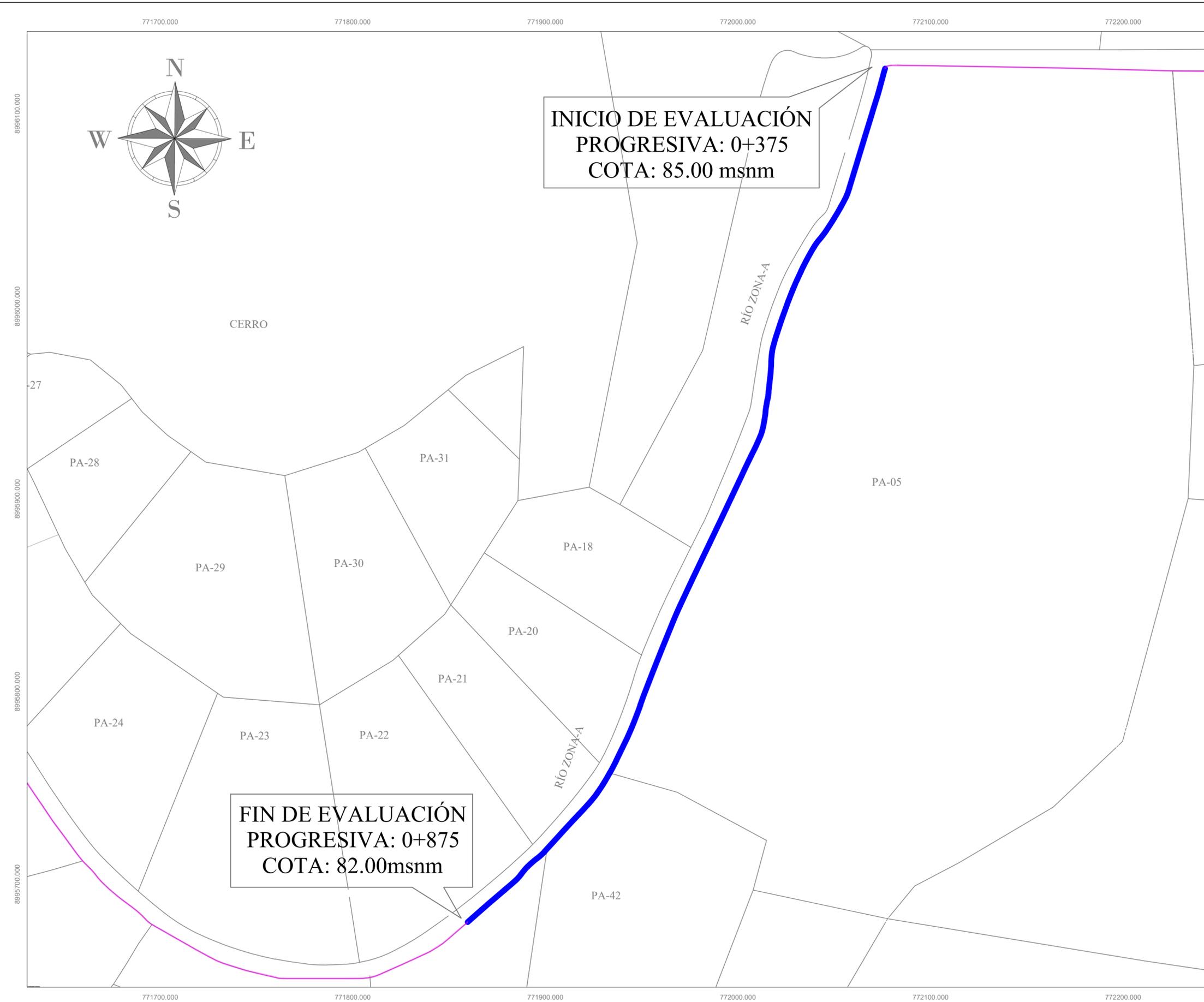
NO



José A. Quinones Rodriguez
CIP N° 124342
ING. CIVIL

Anexo 6: Planos.

1. Plano de ubicación y localización.
2. Plano de planta.
3. Plano de ubicación de las unidades de muestra.
4. Plano de unidades de muestra.
5. Plano de propuesta de mejora.



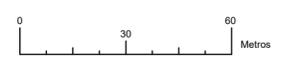
PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESC: 1/10000

- LEYENDA**
- CANAL SUB LATERAL - B24 DE 8 KM
 - MUESTRA DE 500 METROS
 - PARCELAS

UBICACIÓN DE ESQUEMA
 PAÍS: PERÚ
 REGIÓN: ÁNCASH
 PROVINCIA: DEL SANTA
 DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE
 CENTRO POBLADO: TANGAY BAJO

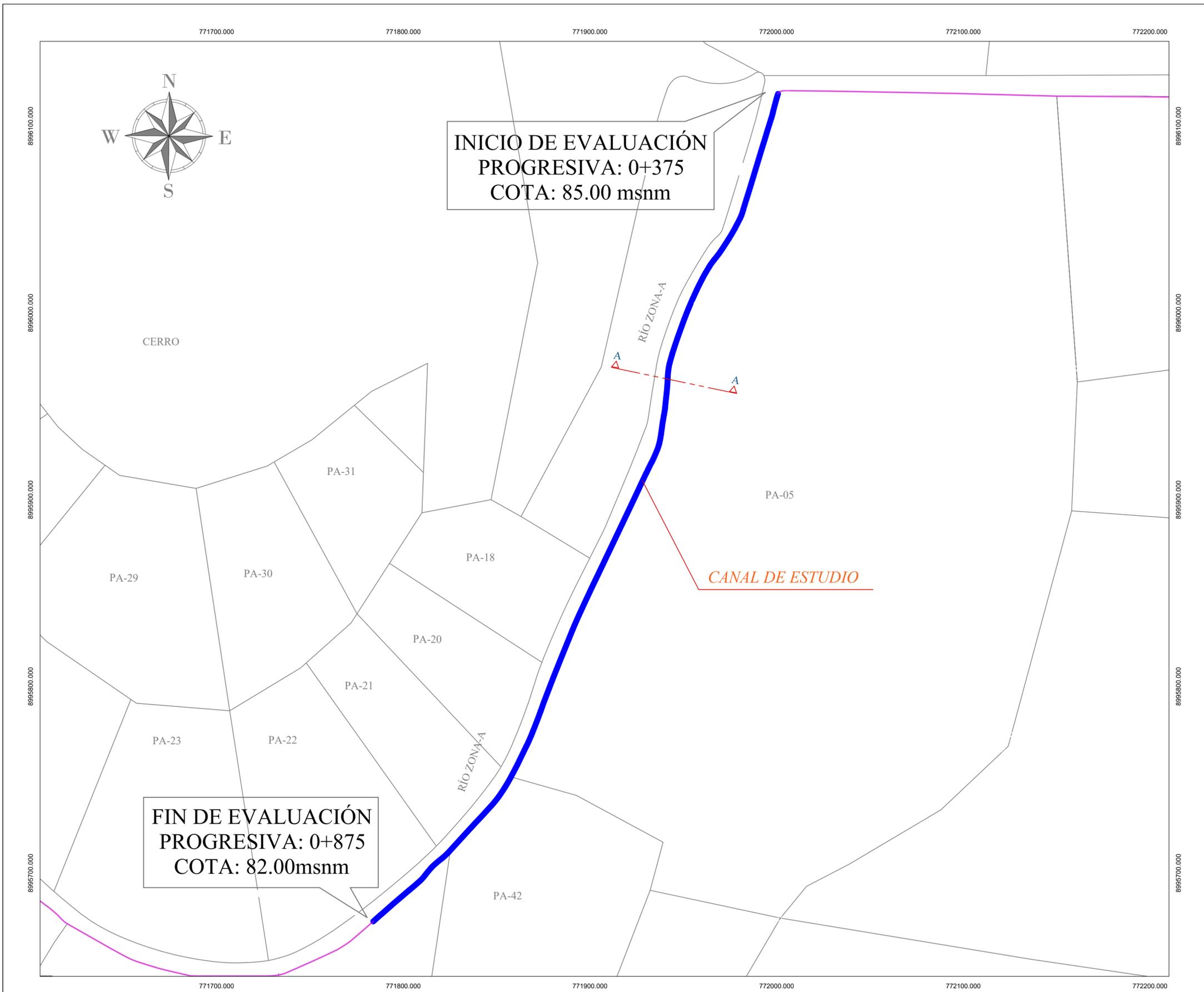
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2020"



PLANO DE UBICACIÓN
ESC: 1/1000

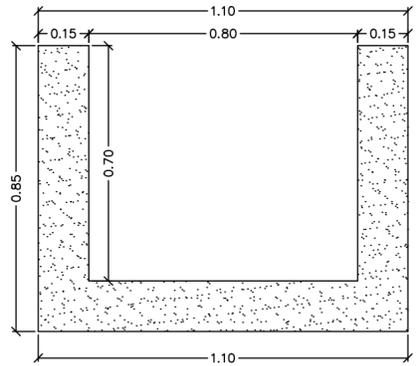
INGENIERÍA		
INGENIERÍA CIVIL		
PLANO	UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	A2
ALUMNO	ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR	UL 01
ASESOR	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	
FECHA	INDICADA	



LEYENDA

— CANAL SUB LATERAL - B24 DE 8 KM

— MUESTRA DE 500 METROS



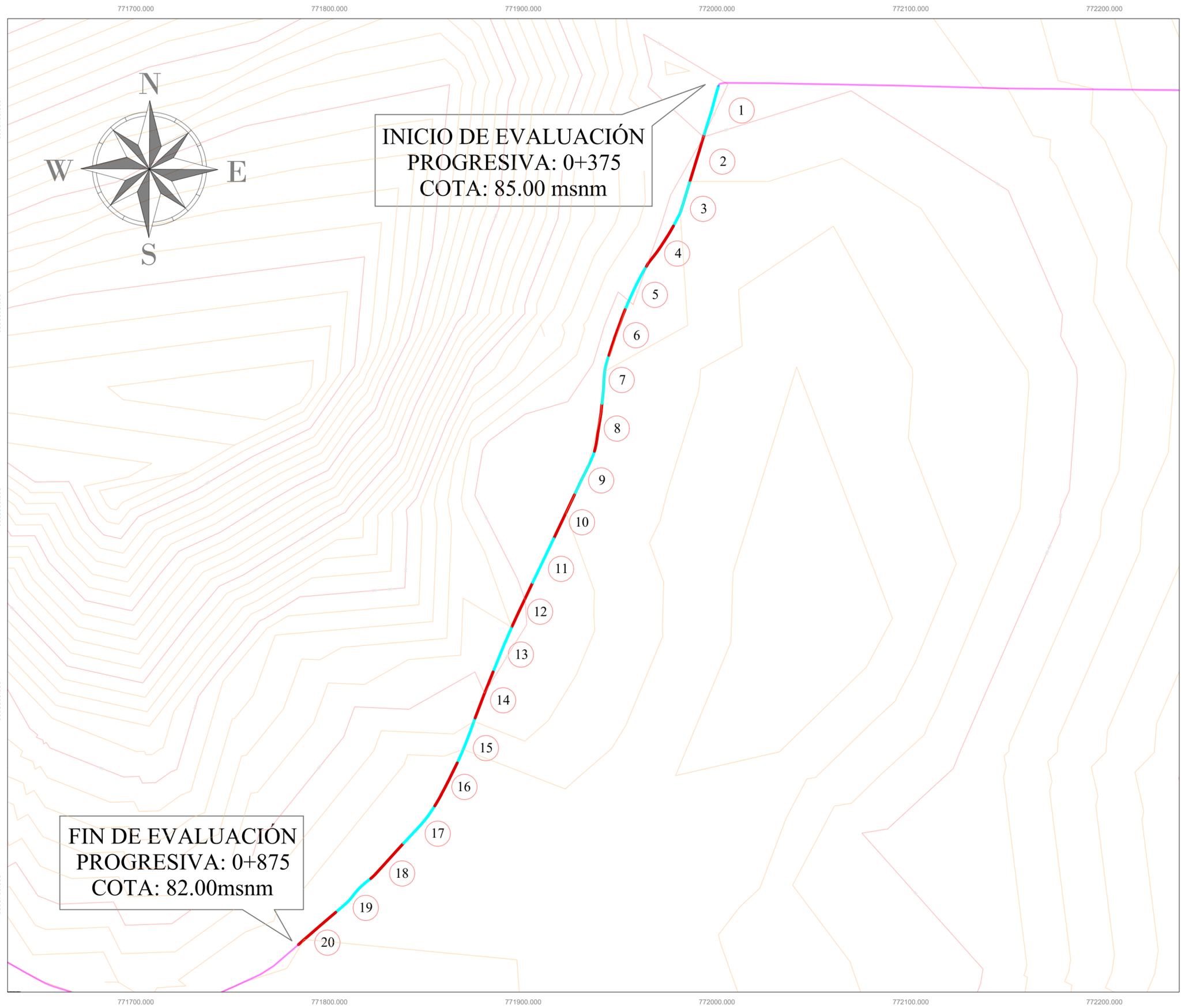
SECCIÓN RECTANGULAR DEL CANAL
CORTE A-A
SIN ESCALA

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2020"		
PLANO EN PLANTA		FECHA: OCTUBRE 2020
AUTOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR		
ASIGNATURA: INGENIERÍA	DOCENTE: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	P.P 01
ASIGNATURA: INGENIERÍA CIVIL	SEMESTRE: INDICADA	

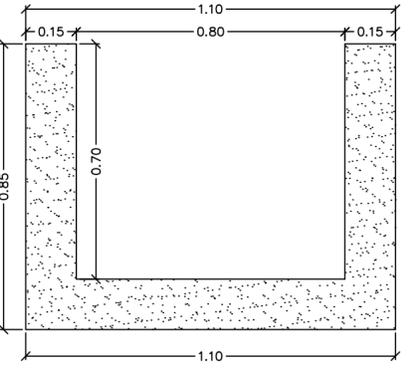
PLANO EN PLANTA

ESC: 1/1000



UBICACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA

- 1.- UNIDAD DE MUESTRA 1
- 2.- UNIDAD DE MUESTRA 2
- 3.- UNIDAD DE MUESTRA 3
- 4.- UNIDAD DE MUESTRA 4
- 5.- UNIDAD DE MUESTRA 5
- 6.- UNIDAD DE MUESTRA 6
- 7.- UNIDAD DE MUESTRA 7
- 8.- UNIDAD DE MUESTRA 8
- 9.- UNIDAD DE MUESTRA 9
- 10.- UNIDAD DE MUESTRA 10
- 11.- UNIDAD DE MUESTRA 11
- 12.- UNIDAD DE MUESTRA 12
- 13.- UNIDAD DE MUESTRA 13
- 14.- UNIDAD DE MUESTRA 14
- 15.- UNIDAD DE MUESTRA 15
- 16.- UNIDAD DE MUESTRA 16
- 17.- UNIDAD DE MUESTRA 17
- 18.- UNIDAD DE MUESTRA 18
- 19.- UNIDAD DE MUESTRA 19
- 20.- UNIDAD DE MUESTRA 20



SECCIÓN RECTANGULAR DEL CANAL

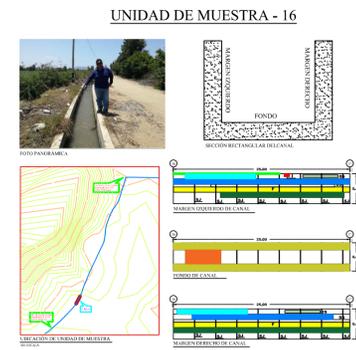
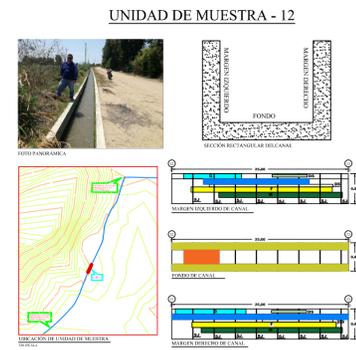
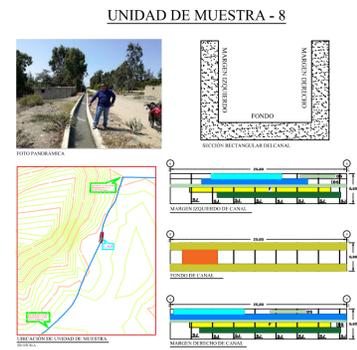
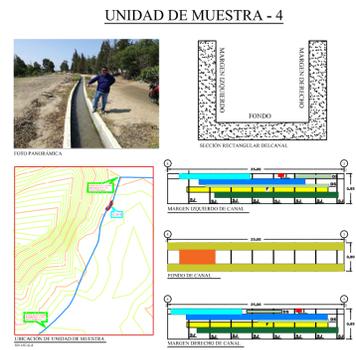
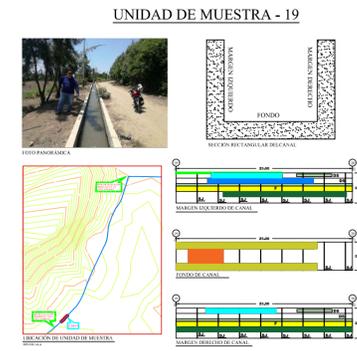
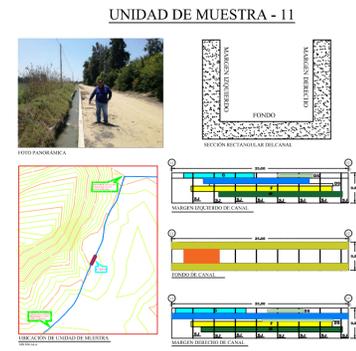
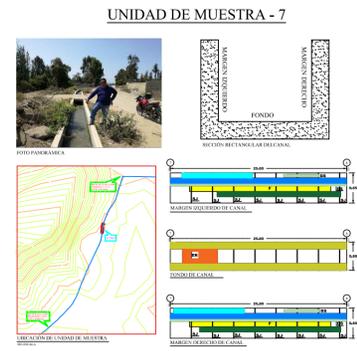
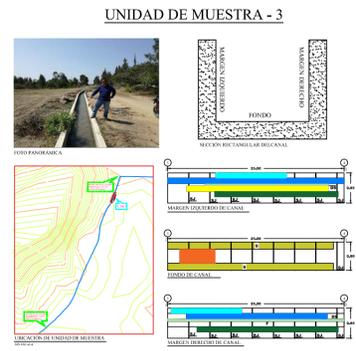
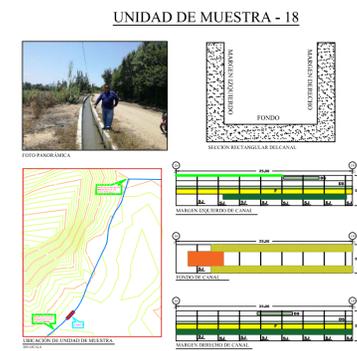
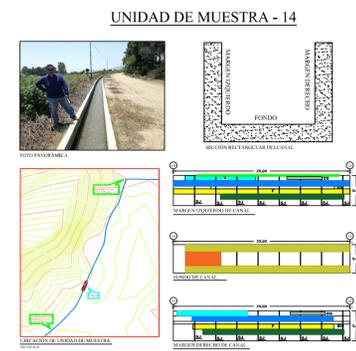
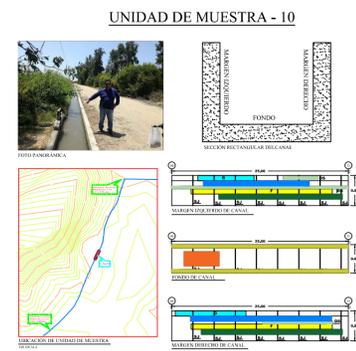
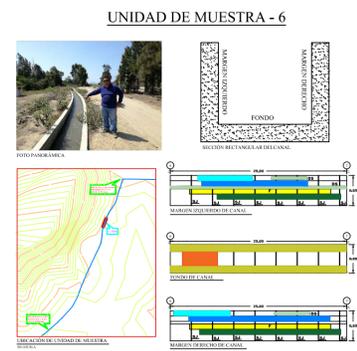
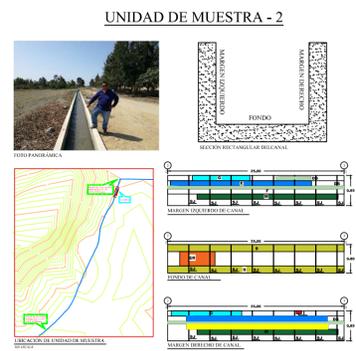
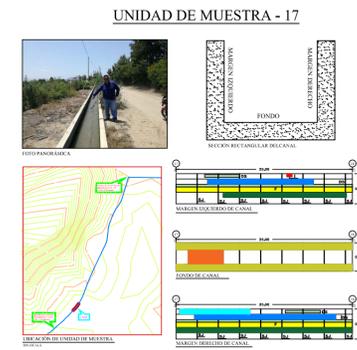
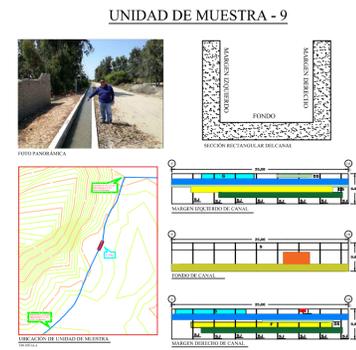
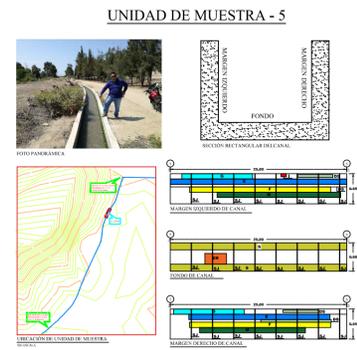
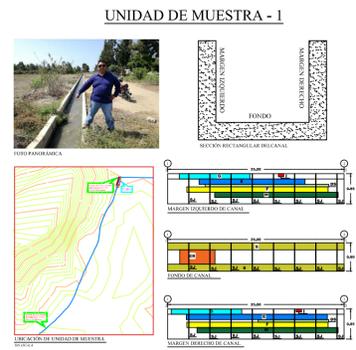
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2020"

TÍTULO: PLANO DE UBICACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA		FECHA: OCTUBRE 2020
AUTOR: ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR		U.M 01
ASIGNATURA: INGENIERÍA	PROFESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL	
ASIGNATURA: INGENIERÍA CIVIL	ESCALA: INDICADA	

PLANO DE UBICACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA

ESC: 1/1000

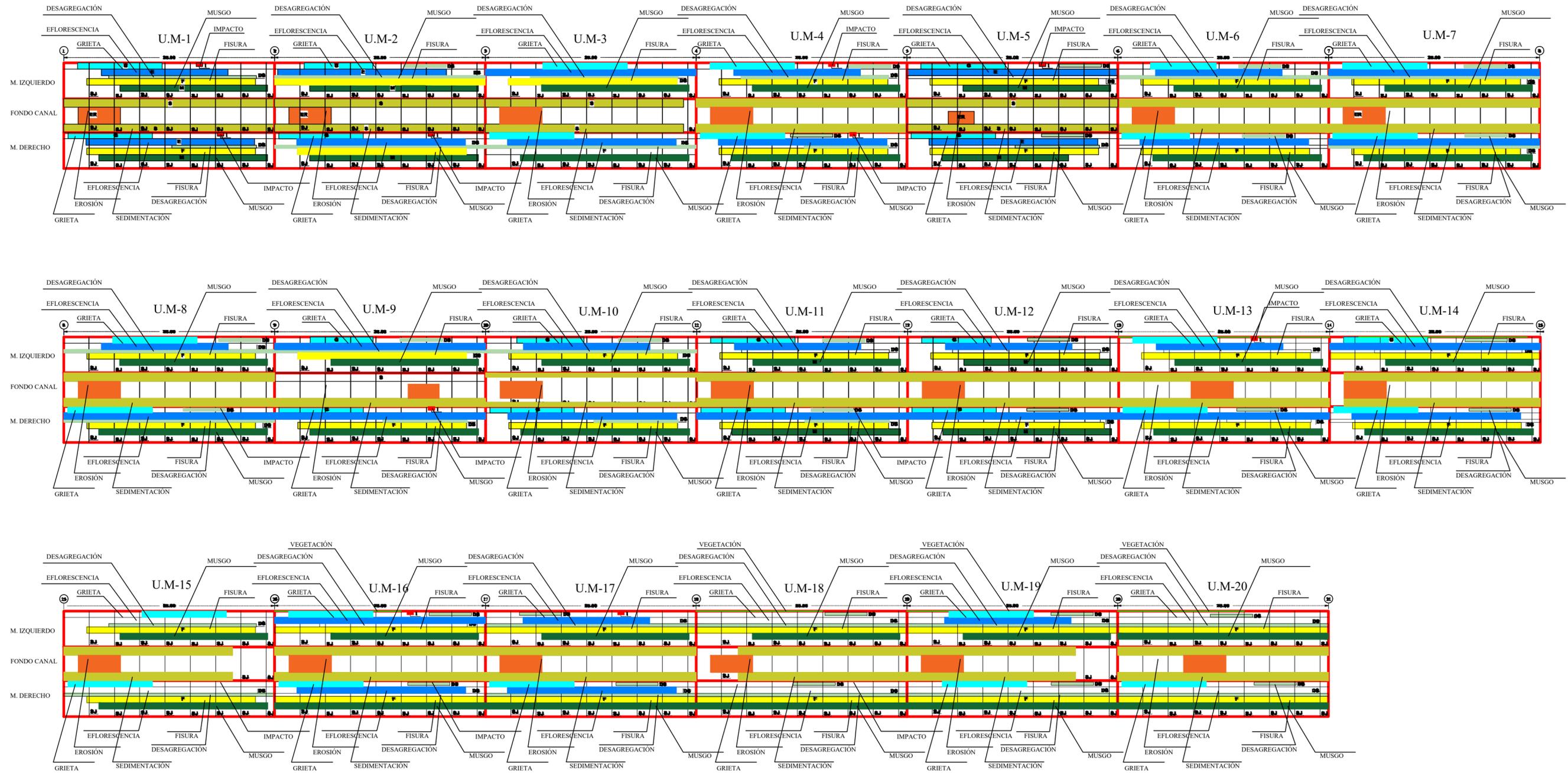


PLANO DE UNIDADES DE MUESTRA

ESC: 1/100

LEYENDA	
	1- GRIETA
	2- FISURA
	3- IMPACTO
	4- EFLORESCENCIA
	5- VEGETACIÓN
	6- MUSGO
	7- DESAGREGACIÓN
	8- SELLO DE JUNTA
	9- SEDIMENTACIÓN
	10- EROSIÓN

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACION EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 04-375 A B-875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - 2020		
FECHA: PLANO DE UNIDADES DE MUESTRA	FECHA: OCTUBRE 2020	
AUTOR: ANGELES GARCIA JULIO CESAR		
PROFESION: INGENIERIA	ANEXO: MGTR. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL	UL 01
ESPECIALIDAD: INGENIERIA CIVIL	ESPECIFICACION: INDICADA	



GRIETA

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO: En primer lugar, para comenzar la reparación de grietas o roturas en el concreto se debe raspar las áreas dañadas con un cepillo de alambre, sacando los pedazos flojos y dándole a la superficie una textura lo suficientemente porosa y rayada como para asegurar la correcta adhesión del material que se usará para rellenar y soldar el agrietamiento.

En el caso de las grietas grandes, se recomienda cortar en ángulo por debajo y hacia los lados de los bordes de la abertura con el fin de ampliar el fondo de la misma con la ayuda de un cincel sin ensanchar el daño en la superficie. Este trabajo ayudará a que el adhesivo utilizado para su relleno se mantenga en su lugar y que la reparación dure más.

El siguiente paso consiste en limpiar profundamente las zonas afectadas, con el objeto de eliminar polvo, grasa, piedras sueltas y cualquier otro tipo de suciedad. Para hacer un trabajo más completo y rápido, se puede aprovechar la potente presión de una hidrolavadora y luego dejar secar.

FISURA

Intervención recomendada: Se debe tallar la fisura con un cincel de punta fina o clavo para aumentar sus dimensiones en ancho y profundidad y permitir el ingreso del sellante.

Luego se procede a saturar de agua la fisura, humedeciéndola y permitir que el sellante tenga una zona de mejor adherencia y no pierda agua.

Cuando la fisura es de 1 mm o menos de ancho, se debe tapar con un estuco flexible, el cual es recomendado para fisuras leves. Cuando la fisura es mayor a 1mm. de ancho, se debe tapar con reparadores estructurales flexibles de mayor penetración, los cuales son los recomendados para fisuras más críticas.

Luego se procede a instalar una cinta malla (o textil que cumpla su función), la cual se pega a la pared o muro que presenta la fisura tratando de cubrir 5 cm a cada lado de la misma, la cinta se pega al muro con el mismo producto usado para tapar la fisura.

Por último, se recubre la malla con el estuco normal utilizado para la pared.

IMPACTO

Intervención recomendada: Procedemos a sondear la superficie para detectar las zonas poco resistentes o despegadas. Picar las zonas a reparar formando aristas rectas con el fin de asegurar el buen anclaje del mortero reparador.

Eliminar todo el polvo para asegurar una buena adherencia.

Humedecer la zona y esperar hasta que el concreto absorba el agua. Preparar el mortero reparador con la cantidad de agua indicada, hasta conseguir una pasta homogénea.

Aplicar con paleta el reparador de concreto elegida, rellenando y compactando la zona a reparar.

Realizar el acabado con un fratas o con una llana. Proteger la aplicación de los agentes meteorológicos (lluvia, sol, viento, hielo...).

EFLORESCENCIA

Intervención recomendada: El acto previo para eliminar las eflorescencias es dejar que sequen. Acto seguido, hay que buscar las causas y el origen de las sales, y cuando hayamos eliminado el foco de humedad ya se pueden empezar a tratar.

El método más sencillo consiste en disolver los cristales con agua a presión y retirarlos con un cepillo de cerdas naturales. Para realizar este tipo de limpieza se debe elegir un día caluroso para que el agua se evapore y la superficie quede seca. En caso contrario, las sales se disolverán de nuevo en el interior de ésta.

Si los cristales no se disuelven con el agua hay que utilizar un limpiador de ácido clorhídrico. Otra opción menos agresiva con los revestimientos es el vinagre. Ambos productos se deben aplicar a presión.

Cuando las sales se reorganizan y se endurecen es necesario recurrir a cepillos de púas metálicas o a cepilladoras eléctricas. En ocasiones, las sales se encuentran en disolución dentro del mortero. En estos casos, la misma lluvia y el paso tiempo hacen desaparecer los cristales.

Para evitar que las eflorescencias vuelvan a salir conviene impermeabilizar la zona afectada una vez que ha sido tratada.

VEGETACIÓN

Intervención recomendada: Eliminación de toda la vegetación causante de los daños y tomar de las medidas correctivas necesarias que ayuden a controlar el crecimiento de estas especies.

En caso de severidad alta, se deberá hacer un estudio pormenorizado de los daños ocasionados a la estructura del canal a fin de tomar las medidas de control necesarias.

MUSGO

Intervención recomendada: Una vez que el musgo se ha arraigado en la superficie no es tan fácil limpiarlo y lo mejor es aplicar sobre ellos un herbicida o mata hierba, el que recomienden en una casa agropecuaria; luego que la capa vegetal haya muerto, se debe lavar la superficie con abundante agua a presión sobre la materia vegetal muerta haciendo que esta desaparezca. Para evitar que el musgo vuelva aparecer de manera tan arraigada se debe aplicar un buen sellador de concreto; antes de aplicarlo la superficie debe estar bien limpia y seca. De esta forma se elimina o reduce en gran medida el problema. Dependiendo del caso, puede que se necesiten varias capas de sellador. Si el musgo empieza aflorar de nuevo, es porque todavía podrían quedar algunos pequeños poros en la superficie, pero su remoción sería mucho más sencilla ya que no estaría tan arraigado porque estos poros no son tan profundos debido al sellador aplicado.

DESAGREGACIÓN

Intervención recomendada: Para contener este tipo de ataques conviene usar en medios agresivos hormigones muy compactos y cementos con poco contenido de aluminato tricálcico. En todo caso es un fenómeno difícil de evitar. Lo mejor es aislar el hormigón del medio agresivo con barreras asfálticas.

SELLO DE JUNTA

Intervención recomendada: Se debe resellar las juntas con siliconas, asfaltos o el material más adecuado de acuerdo con el tipo de obra, tipo de junta, condiciones ambientales y material que conforma la estructura.

Evaluar las causas de la erosión y tomar las medidas necesarias para controlarlas.

SEDIMENTACIÓN

Intervención recomendada: Para los 3 tipos de niveles de severidad, leve, moderado y severo: Se debe hacer la descolmatación y/o limpiar el cauce del canal, retirando los sedimentos alojados.

EROSIÓN

Intervención recomendada: Cuando el daño se encuentra en su etapa inicial, en el nivel de afectación Leve y Moderado, se sugiere sustituir el material perdido, con parches o cualquier otro tratamiento superficial, pero si el nivel de afectación es severo se sugiere cambiar la parte de la estructura afectada con material nuevo. Empleo de hormigones de áridos de tamaño máximo bajo, y con un acabado superficial bueno ya que el encargado de resistir esta erosión es la pasta de cemento. Garantizar un correcto diseño, evitando la disposición ortogonal de las paredes del cauce.

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN HÍDRICA DE LA POBLACIÓN EN EL CANAL DE RIEGO SUB LATERAL B-24, TRAMO 0+375 A 0+875, EN EL CENTRO POBLADO TANGAY BAJO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2020"

PLANO DE PROPUESTA DE MEJORA	FECHA: OCTUBRE 2020
ÁNGELES GARCÍA JULIO CÉSAR	CADENA
INGENIERÍA	MGR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL
INGENIERÍA CIVIL	INDICADA

**PM
01**